Санкт-Петербургский государственный университет

Институт Наук о Земле

Профсоюзная организация студентов и аспирантов СПбГУ

Сборник материалов

УЧАСТНИКОВ XVI БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ

посвященного 200-летию со дня открытия Антарктиды русской экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева

Санкт-Петербург
2020

УДК 911
ББК 26.8я43
С23

Под редакцией: Алагузова Н. А.; Алексеева Е. А.; Добронравина В. Н.; Иванова А. В.; Ларионова С. В.; Лисенков С. А.; Логвинов И. А.; Нестерова К. А; Петухова Н. К.; Сагамонов С. Г.; Фрейдин Г. Л.; Черненко П. А.

Отв. редактор: Краснов А. И.

Компьютерная верстка: Алагузова Н. А.; Алексеева Е. А.; Добронравина В. Н.; Иванова А. В.; Каледина А. С.; Ларионова С. В.; Лисенков С. А.; Логвинов И. А.; Мамаджанян А. Г.; Нестерова К. А.; Петухова Н. К.; Сагамонов С. Г.; Селиверстова П. С.; Черненко П. А.; Яковлева Д. А.

Оригинал-макет: Лисенков С. А.

С23 **Сборник материалов участников XVI Большого географического фестиваля, посвященного 200-летию со дня открытия Антарктиды русской экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева** — Санкт-Петербург: Свое издательство, 2020. – 1149с. [Электронное издание]

ISBN 978-5-4386-1902-4

В работах участников фестиваля рассматриваются проблемы общественной и естественной географии, геоэкологии, гидрометеорологии, картографии и ГИС; вопросы практического применения географии для решения актуальных проблем современного мира и способы применения в научной работе современных средств и методов исследования.

УДК 911

ББК 26.8я43

ISBN 978-5-4386-1902-4

© Авторы статей, 2020

9785438619024

Материалы участников XVI Большого географического фестиваля, посвященного 200-летию со дня открытия Антарктиды русской экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева

СОДЕРЖАНИЕ

ЕСТЕСТВЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ 18

ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ..... 18

Алагузова Н. А. *АНАЛИЗ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ АВАРИЙНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ СЕВЕРНЫХ ШТАТОВ США 18*

Алексейкова А. С. *СОЗДАНИЕ МАКЕТА «ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АТЛАС АРКТИКИ» 23*

Гордиенко А. О. *АНАЛИЗ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РОССЫПЕОБРАЗОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ УЛАХАН-СИЛИГИЛЯ (АЛДАНСКОЕ НАГОРЬЕ) В СРЕДЕ ГИС 25*

Дуданова В. И. *ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ Р. НЕВА: НОВЫЕ ДАННЫЕ И СТАРЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ 28*

Морозенко А. В., Туманов Д. А. *ВЛИЯНИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА НА ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА В ПОЧВЕ РАСПАХИВАЕМОГО СКЛОНА 33*

Обатнин В. А. *КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ 37*

Овчинникова А. И. *ВЛИЯНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА АВАРИЙНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ СЕВЕРНЫХ ШТАТОВ США (АЛЯСКА, МОНТАНА, СЕВЕРНАЯ ДАКОТА) 41*

Плошенко В. И. *МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА И КРИОГЕННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА 45*

Токарев В. А. *МЕТОД МНОГОКАНАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН (MASW) В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ 48*

Шухвостов Р. С. *О СЛЕДАХ КРИОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ 51*

ФИЗИЧЕСКАЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, БИОГЕОГРАФИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ 57

Башкова Е. И. *ОЦЕНКА СКОРОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ ЛЬДА НА ЛЕДНИКЕ КОЛКА ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ НАЗЕМНЫМ ФОТОСНИМКАМ 57*

Галкин А. В. *ЛАНДШАФТНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИСЕЛЕУКСКОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 59*

Добронравина В. Н. *МЕСТООБИТАНИЯ ЗВЕРОБОЯ ПЯТНИСТОГО (HYPERICUM MACULATUM CRANTZ) НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ 63*

Евдокимова А. М. *СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСЕНЬЮ В ГОРНОЙ ПОЛОСЕ СРЕДНЕГО УРАЛА .. 66*

Заднеева А. А., Деркач Е. С. *ТЕНДЕНЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ЛЕТНЕГО ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОЧВ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ 69*

Зелихина С. В. *РОЛЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ФАКТОРА В РАСПРОСТРАНЕНИИ ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА В РОССИИ 73*

Иванова А. С., Соколова А. Д. *РАСПРОСТРАНЕНИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И КОНТРОЛЬ STELLARIA MEDIA (L.) VILL. В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 78*

Ивлева Т. Ю. *ПРОСТРАНСТВЕННО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ВЫРУБОК В ЮЖНОЙ ТАЙГЕ (ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОЙ ЗАПОВЕДНИК) 80*

Ичетовкин И. А., Соловьев И. К. *ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТИИ 85*

Кукса А. А. *ПОТЕНЦИАЛ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ МИНСКОГО РАЙОНА И ГОРОДА МИНСКА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМА 90*

Лынова К. С. *ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 94*

Малышева Д. И. *ЛАНДШАФТЫ ЛЕТНЕГО БЕРЕГА ОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ) 96*

Михеева А. А. *ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА УЧАСТКЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ КЫЗЫЛ-КУРАГИНО 99*

Нарыкова А. Н. *СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ» 101*

Несин Р. В., Измайлов А. И., Ковалёв Р. А. *ПЕЩЕРЫ ШОРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА КАК ОБЪЕКТЫ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ КУЗБАССА 103*

Пермяков М. А. *СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПО ЕДИНИЦАМ АДМИНИСТРАТИВНОГО И ЛАНДШАФТНОГО ДЕЛЕНИЯ 107*

Романова Е. П. *ПРИУРОЧЕННОСТЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ К РЕКАМ РАЗНОГО ПОРЯДКА (НА ПРИМЕРЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ) 112*

Рослов М. С. *ДИЗЪЮНКТИВНЫЙ АРЕАЛ ТРИБЫ DICORYPHEAE (HAMAMELIDACEAE) КАК ПРИМЕР МНИМОГО ГОНДВАНСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ 115*

Тимофеева Ю. Р. *СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ГРАНИТНЫХ КАРЬЕРОВ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К НИМ ТЕРРИТОРИИ 121*

Фрейдин Г. Л. *ЭКОЛОГИЯ ЭПИКСИЛЬНЫХ БРИОСИНУЗИЙ В УСЛОВИЯХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ 123*

Часовских О. Н. *АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОКРОВНОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ АРКТИКИ 128*

ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ 133

ГИДРОЛОГИЯ И ПРОБЛЕМЫ ГИДРОСФЕРЫ 133

Авдеевич Д. А. *ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ И БАССЕЙНЕ РЕКИ КАМЧАТКИ 133*

Акаев А. Р., Шибзухов А. З. *ДИНАМИКА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕДНИКОВ ЭЛЬБРУСА 138*

Андрианова Н. А. *УНИКАЛЬНОСТЬ ГИДРОСИСИТЕМ ЗАОНЕЖЬЯ 142*

Багаутдинов Д. Р. *ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДКАМЬЯ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ 147*

Батмазова А. А. *РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК ГОРНОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН НА ПРИМЕРЕ РЕКИ КИДЕРО .. 151*

Вичкаева В. В. *ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ВОДЫ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 154*

Галкина М. В. *ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ ДЕНУДАЦИИ В БАССЕЙНЕ Р. АБДАЛКА (СИМФЕРОПОЛЬ, КРЫМ) 158*

Землянскова А. А., Нестерова Н. В. *МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА ГОРНЫХ РЕК ПОЛУОСТРОВА КРЫМ 160*

Иванов В. А. *СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРУПНЫХ РЕК НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ 164*

Корнаухов И. Д., Свирепов С. С., Глушко А. А., Рыженкова И. В., Акилов Е. В., Кузнецова М. Р. *РАЗРАБОТКА ШКАЛЫ ОЦЕНКИ РИСКА ПРОРЫВА ГОРНЫХ ОЗЕР 167*

Куракова А. А. *РАЗМЫВЫ БЕРЕГОВ НА РЕКАХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ 171*

Мамедова Н. А. *ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА НА ПРИМЕРЕ РЕК БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ 173*

Панютин Н. А. *ВЫДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТОКА РАЗЛИЧНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ВОДОСБОРЕ СУЗДАЛЬСКИХ ОЗЕР 176*

Семенова А. В., Чернова М. А. *ДИНАМИКА МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УРОВНЕЙ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ НА РЕКЕ БОЛЬШОЙ ЛОМОВИС 180*

Сумачев А. Э., Банщикова Л. С. *УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФАЗ ЛЕДОВОГО РЕЖИМА НА ПРИМЕРЕ РЕК СУХОНА И МЕЗЕНЬ 183*

Федорова А. Д. *ЧТО СТАЛО ПРИЧИНОЙ ФОРМИРОВАНИЯ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО ПАВОДКА НА РЕКЕ ИЯ? 186*

Хайруллина Д. Н. *ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫЙ ПОКРОВ КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОВЕРХНОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СТОКА СУММЫ ИОНОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ СЕВЕРА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ) 190*

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРЕЙ И ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН 196

Гусак Г. В*. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА АСИДИФИКАЦИЮ И НА НАСЫЩЕНИЕ АРАГОНИТОМ В ЖЕЛОБЕ СВЯТОЙ АННЫ В КАРСКОМ МОРЕ 196*

Каледина А. С. *ИЗМЕНЕНИЕ ЛЕДОВОГО РЕЖИМА АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН В УСЛОВИЯХ НАБЛЮДАЕМОГО ПОТЕПЛЕНИЯ В АРКТИКЕ 198*

Новоселова Е. В. *ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ИЗОПИКНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РЕАНАЛИЗА 202*

Рогожин В. С. *ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ В ЛЕТНИЙ СЕЗОН 2008 Г. 205*

Травкин В. С. *ВЛИЯНИЕ ТОПОГРАФИИ И ГЛУБОКО КОНВЕКЦИИ НА ЛОФОТЕНСКИЙ ВИХРЬ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ И МОДЕЛЬНЫХ ДАННЫХ ... 210*

Тюгалева А. И. *РЕЖИМНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕЙФА АЙСБЕРГОВ В КАРСКОМ МОРЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОДЕЛИРОВАНИЯ 211*

Шапкин Б. С. *СЕЗОННЫЕ И ДОЛГОПЕРИОДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ В РАЙОНЕ АРХИПЕЛАГОВ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА И ШПИЦБЕРГЕН В XX-XXI ВЕКАХ 214*

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ 218

Алимпиева М. А., Завьялова Е. В. *О РОЛИ АРКТИЧЕСКОГО АНТИЦИКЛОНА В ФОРМИРОВАНИИ КЛИМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ 218*

Антипина У. И. *ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА КРУПНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ АНОМАЛИЙ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ 221*

Антипов А. В. *ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 10 ЛЕТ 224*

Беляева Е. Ю. *ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ ПОГОДЫ СОЛОВЕЦКИХ ОСТРОВОВ 227*

Бережкова Е. С. *ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДКОВ ПО ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ 230*

Брюханов М. А., Червяков М. Ю. *ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПО ДАННЫМ СПЕКТРОРАДИОМЕТРА "MODIS" 234*

Вольперт Е. В. *МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОРОТКОВОЛНОВОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ 238*

Золотопуп А. Н. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСОВ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ХОЛОДОВОГО СТРЕССА ДЛЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ 241*

Зотова Е. В. *ОСОБЕННОСТИ МИКРОКЛИМАТА ЛЕДНИКА АЛЬДЕГОНДА, АРХИПЕЛАГ ШПИЦБЕРГЕН 244*

Капцова Е. И. *АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЕВ ВНЕЗАПНЫХ СТРАТОСФЕРНЫХ ПОТЕПЛЕНИЙ ПО ДАННЫМ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ 248*

Костарев С. В. *КОМПЛЕКСНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПЕРМСКОМ КРАЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗА ПОГОДЫ 252*

Куроплина В. И. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ СЪЕМКИ В КАНАЛАХ ВОДЯНОГО ПАРА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ОРОГРАФИЧЕСКИХ ВОЛН.....256*

Луцык С. А. *ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА ПИНЕЖСКОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....258*

Маратканова В. С. *УСЛОВИЯ УВЛАЖНЕНИЯ И ИХ ДИНАМИКА ПО ДАННЫМ СТ. ИЖЕВСК ЗА 1961-2019 ГГ.....261*

Марморштейн А. А. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАДАРТИЗИРОВАННОГО ИНДЕКСА ОСАДКОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАСУХ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ.....265*

Мичурин И. А. *ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГОРОДА АРЗАМАСА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....267*

Наурозбаева Ж. К. *МАКРОЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ КАСПИЯ.....271*

Нейштадт Я. А. *ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СУММАРНОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....275*

Охлопков И. А. *ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ МЕЗОМАСШТАБНЫХ ЦИКЛОНОВ В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕГО АТМОСФЕРНОГО РЕАНАЛИЗА ERA-5.....279*

Попова Т. В. *ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНОГО ТАЯНИЯ ЛЕДНИКА АЛЬДЕГОНДА, АРХИПЕЛАГ ШПИЦБЕРГЕН, В ПЕРИОД СОВРЕМЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ 283*

Раковская А. С. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОЙ СЪЕМКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЦИКЛОГЕНЕЗА В ГОРНЫХ РАЙОНАХ.....287*

Садова Ю. С. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ ПЕРЕОХЛАЖДЕНОЙ ОБЛАЧНОСТИ.....293*

Семенова А. А. *МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТЕРМИЧЕСКОГО КОМФОРТА В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ 297*

Сизых М. А. *СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ.....302*

Стальманский В. О. *РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....306*

Труханов А. Э. *СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНОМАЛЬНОСТИ ЗИМНИХ ТЕМПЕРАТУР НА АЗИАТСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ.....309*

Фомина А. С. *ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КЛИМАТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ПИНЕЖСКОГО И МЕЗЕНСКОГО РАЙОНОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В ТЕЧЕНИЕ 2005-2019 ГОДОВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ.....313*

Хлестова Ю. О. *ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЭФФЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОБЛАЧНО-РАДИАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (CLOUDRAD) МОДЕЛИ COSMO 317*

Шишкина Е. Е. *О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ВО ВЛАДИМИРСКОМ РЕГИОНЕ В 2017-2019 Г.Г.....320*

Якунина П. Г. *МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛИМАТА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В ГОЛОЦЕНЕ.....322*

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ.....327

ГЕОЭКОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 327

Ахметзянов А. Р. *ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТЕПНОГОРСКОГО ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ. 327*

Белак Ю. С. *АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ УРУП ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УРУПСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА 330*

Галушко М. П. *ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМ АЗОТА В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ВОДЫ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА 334*

Жуковская О. Ф. *ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК Г. СМОЛЕНСКА НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ЯСЕННАЯ 338*
Иванов Н. М. *ДИНАМИКА ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ 340*
Калинин А. В. *СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В АРХАНГЕЛЬСКЕ 344*
Князев Р. Д. *МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ 346*
Ковалева М. В. *ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРИРОДНОЕ НАСЛЕДИЕ АВСТРАЛИИ 349*
Конева Д. В. *ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА МОСКВЫ "МАРЬИНО" 353*
Коновалов П. В. *СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. УЛАН-УДЭ 356*
Крамаренко В. А. *ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ДОНСКОЙ СТЕПИ 359*
Крутских В. А., Подорожний Д. С. *ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УНИКАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА 364*
Курочкина А. И. *ВЛИЯНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 367*
Лисенков С. А. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНДИКАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА ТУНДРОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ НА ПРИМЕРЕ ЯМБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНТСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ .. 371*
Мутелемби Д., Сидунов С. А. *ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ: АНАЛИТИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ПРОВИНЦИИ КОППЕРБЕЛЬТ (ЗАМБИЯ) И РЕГИОНА КАТАНГА (ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО (ДРК)) 377*
Нестерова К. А., Ларионова С. В. *ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛЕСА В ПРИГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ФИНЛЯНДИИ 381*
Новикова В. Е. *ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 384*
Петрова Я. Р. *ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ 386*
Решетняк А. Н., Кучкина А. А. *СОПРЯЖЕННЫЙ ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И КАЧЕСТВА ВОДЫ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ДОН 390*
Семерня М. М. *БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЛИСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ 394*
Соколова Д. М. *БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ДУБНЫ ПО СОСНЕ ОБЫКНОВЕННОЙ Pinus sylvestris L. 399*
Чуняева Е. О., Земцов В. А., Цывкунова Н. В. *ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМБИНАТА «СЕВЕРОНИКЕЛЬ» 404*
РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ 407
Антонова А. В. *ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ГИДРООКИСНОГО ОСАДКА ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СИБИРИ 407*
Афромеев Н. А., Литвиненко В. В., Цапаева Д. А. *РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА В ЗОНЕ ОТДЫХА ОДНОГО ИЗ РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ ПОЙМЫ РЕКИ ЯУЗА 409*
Белогубкина А. В. *ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕВЕРЕ РОССИИ 412*
Гнилицкий М. Ю. *ФРАГМЕНТАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ 415*

Головина Е. С. *ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЩЁЛКОВСКОГО РАЙОНА 419*

Губанова Е. А., Сагова З. М. *СТРУКТУРА И ДИНАМИКА БИОТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР ХОПЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА 421*

Домашев Д. А. *ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ СЕВЕРОБАЙКАЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ АНГАРСКОГО СОРА) 426*

Изосимова К. А. *ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ПОДЛЁДНОГО ОЗЕРА ВОСТОК 430*

Искандирова Ю. Р. *ВЛИЯНИЕ БИОУГЛЯ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ НА МИНЕРАЛИЗАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОЧВЕ И ДОСТУПНОСТЬ АЗОТА РАСТЕНИЯМ ЯЧМЕНЯ ПРИ ИЗБЫТКЕ КАДМИЯ 432*

Константинова С. С., Хажаев Г. С. *ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУРГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ 434*

Кузьмина К. В. *МИКРОПЛАСТИК В БИОТЕ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ .. 437*

Мирзоева С. *РАЗРАБОТКА И ОБУСТРОЙСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОП НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА "КУРГАЛЬСКИЙ" 441*

Морозова В. С. *РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ 446*

Пашовкина А. А. *ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОКРАШЕННОГО РАСТВОРЕННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРНЫХ ДАННЫХ И СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ 449*

Тропынина Э. А. *МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ 454*

Федоров С. В. *ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА «ФОНА» НА КАЧЕСТВО ВОД МАЛЫХ ВОДОТОКОВ 457*

Федорченко Л. Ю. *МАЛЫЕ РЕКИ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНА 462*

Цыгулёв Е. В. *ЗАБРАСЫВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ В ВЕРХОВЬЯХ МАЛЫХ РЕК КАК ФАКТОР ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ 466*

Шинкаренко С. С., Дорошенко В. В., Найчук Я. А. *СЕЗОННАЯ И МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА ОЧАГОВ АКТИВНОГО ГОРЕНИЯ В АРИДНОЙ ЗОНЕ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ 470*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ 474

Беляев Д. Ю. *ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТА НА АКУСТИКО-ШУМОВУЮ ОБСТАНОВКУ ГОРОДА 474*

Биричева К. В. *РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ 477*

Вершков Г. Д. *РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГОРЕГЛАМЕНТА ПО УТИЛИЗАЦИИОТХОДОВ ЭЛЕКТРОННОГО И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РАМКАХ РАБОТЫ АССОЦИАЦИИ «СКО ЭЛЕКТРОНИКА-УТИЛИЗАЦИЯ» 482*

Дисман Т. Б. *АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИКРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА 485*

Дойникова Е. Е. *ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ГОРОДА УЛАН-УДЭ 488*

Дресвянникова Ю. М. *СОЗДАНИЕ КАРТЫ ПЛОЩАДИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО ЭЛЕМЕНТАРНЫМ ЕДИНИЦАМ КАДАСТРОВОГО ДЕЛЕНИЯ Г. ИЖЕВСКА 490*

Дурмашева Е. А., Аксаментовна И. В. *РЕКРЕАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИБАЙКАЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК 492*

Душенькина С. И., Контробай В. В. *АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ 495*

Ефремов А. А. *СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 498*

Журавлев П. А., Галиев Р. Г. *ОБЬЕКТ W: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХЭНФОРДСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 501*

Заболотникова Е. А. *СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО «БАЛТИЙСКИЙ ЗАВОД» 506*

Каковкина А. Г. *ШУМ КАК ИНДИКАТОР ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИМЕРЕ КАМПУСА РУДН 508*

Клубов С. М. *ВОДНЫЙ ДЕФИЦИТ КАК ФАКТОР МЕЖДУНАРОДНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ 511*

Мальцева Е. А., Подгорная Е. С. *ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ КИТАЯ НА ЭКОЛОГИЮ 515*

Начинкина В. О. *СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ГАТЧИНСКОМ РАЙОНЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 518*

Никишова Т. А. *ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА СТОКГОЛЬМА 521*

Рожкова Ю. О. *ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИИ 525*

Сагачев Е. М. *ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТОВ ЗЕЛЕНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА LEEDIBREEAM К ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ СТРОИТЕЛЬСТВА 528*

Трофимов Ю. В. *ФОРМЫ И МЕТОДЫЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ВОСПИТАНИЯ И ПРОСВЯЩЕНИЯ ДЕТЕЙ 530*

Харина А. М., Романова Е. В., Пруцкова В. А. *ЭВОЛЮЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ОРЕНБУРГСКИЙ»: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ 534*

Хоанг Т. Н. *ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВО ВРЕМЯ ВЬЕТНАМСКОЙ ВОЙНЫ 537*

Чежина Е. П. *ВЛИЯНИЕ ЭТНИЧЕСКОЙ МЕНТАЛЬНОСТИ НА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ 540*

КАРТОГРАФИЯ, ГЕОДЕЗИЯ, ГЕОИНФОРМАТИКА И КАДАСТРЫ 545

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ 545

Азарова А. С. *ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ И БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕРЁЗЫ ПУШИСТОЙ (BETULA PUBESCENS) В СВЯЗИ С АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ 545*

Берденгалиева А. Н. *ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВЫГОРЕВШИХ ПЛОЩАДЕЙ В ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЕ ПО ДАННЫМ MCD64A1 ..... 550*

Борисова Ю. И. *ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ СПУТНИКОВОЙ СЪЕМКИ НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА СПЕКТРА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ 552*

Булашевич И. К. *ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ 557*

Васильченко А. А., Грицюк А. А. *ОЦЕНКА ЛЕСИСТОСТИ ВОЛГО – АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ 560*

Давидович Ю. С. *СВЯЗЬ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВЕГЕТАЦИОННЫМИ ИНДЕКСАМИ 563*

Данилова О. И. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ БПЛА ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ АНТАРКТИЧЕСКОГО ОАЗИСА ХОЛМЫ ЛАРСЕМАНН.....567*

Железный О. М. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ RANDOM FOREST ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОСЛЕПОЖАРНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСА В БАРГУЗИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ 570*

Занозин В. В., Занозина Е. В. *ВЫЯВЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ АНТРОПОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ГЕОСИСТЕМ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ.....572*

Копонева А. В. *ТАКСАЦИЯ ЛЕСА С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....577*

Лебедев К. С. *ДИНАМИКА РАССЕЛЕНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ НОЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ 581*

Лясковский Д. А. *АНАЛИЗ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ 584*

Морозова В. А. *АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ КОНТУРОВ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСОВ AWEI, NDWI, MNDWI, NDMI, WRI НА ОСНОВЕ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....587*

Нунгессер А. Д. *ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКА ПО ОТКРЫТЫМ ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....591*

Павлова А. Н. *АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....595*

Сазонов А. Д., Комаров Р. С. *ДИСТАНЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ ХАДЖИБЕЙСКОГО ЛИМАНА, УКРАИНА) 598*

Халявина Ж. В. *ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ИЖЕВСКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАЙОНОВ 602*

Хворостухин Д. П., Муженский Д. А., Власенко А. А. *ОБРАБОТКА ОБЩЕДОСТУПНЫХ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА.....607*

Хрущёва Е. О. *АНАЛИЗ КАРТОСХЕМ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ДАННЫМ СЪЁМКИ С БПЛА.....612*

Шлапак П. А., Решетарова Д. А. *ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО СПЕКТРАЛЬНЫМ ОБРАЗАМ НА ОСНОВЕ СНИМКОВ SENTINEL 2.....615*

ГЕОИНФОРМАТИКА И ГЕОДЕЗИЯ.....621

Белов А. Д. *ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ И ГРАВИТАЦИЕЙ.....621*

Воробьев В. А. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SRTM-3 ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ МЕСТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ) 624*

Гайдуков В. Р. *СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИС АНАЛИЗА ЧИСЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ И ЧИСЛА ВУЗОВ В РОССИИ 628*

Дубачева А. А. *АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА Г. ВОЛГОГРАДА.....631*

Ибрагимов А. И. *СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПАРКА ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ 634*

Калабин Я. М., Мокрушин Е. А. *РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА ДАННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ.....636*

Караваев Н. В. *ОЦЕНКА БЛАГОПРИЯТНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ НОВЫХ ПЕКАРЕН В ОКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ Г. ИЖЕВСКА С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ 2SFCA* *641*

Костарев А. Д. *ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАЗИС ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА В СУБЪЕКТАХ РФ*..... *646*

Краснoперова Е. А. *СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ УЧЕБНЫХ КОРПУСОВ УДМУРТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА* *649*

Кузнецов И. С. *ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОКОДИРОВАНИЯ В ГОРОДСКОМ ГИС-МОНИТОРИНГЕ ИНФЕКЦИОННЫХ И СОЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ* *651*

Куликовский Д. Р. *ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СМЕЩЕНИЙ, И АНАЛИЗ ГРАДИЕНТОВ СКОРОСТЕЙ ОСАДОЧНЫХ МАРОК, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА* *657*

Михайлова Е. Н. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИАОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ*..... *661*

Омаров Р. С., Гордиенко О. А. *СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙТЕПЛОВОГО ОСТРОВА ВОЛГОГРАДА*..... *665*

Пескова В. В., Тиунова М. М. *ЯНДЕКС.КАРТЫ И GOOGLE MAPS: ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ* *668*

Саблина О. М., Павлюк Я. В. *АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА НА РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННОЙ СЕТИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ*..... *672*

Севрюков М. С., Каримов И. Б. *АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ГУСТОТЫ ЭРОЗИОННОЙ СЕТИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ*..... *675*

Соболева В. В. *РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОЙ КАРТЫ УЧАСТКОВ СУБМАРИННОЙ РАЗГРУЗКИ В ПРЕДЕЛАХ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ*..... *678*

Титов Н. А. *РОЛЬ ГИС В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ* *681*

Федоровских А. В. *ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ* *684*

Фунг Ч. Т. *ДОСТИЖЕНИЯ В ПОСТРОЕНИИ ЛОКАЛЬНЫХ ГЕОИДОВ В МИРЕ И ВЬЕТНАМЕ* *689*

Цилинченко А. А., Коломеец М. В. *СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ ЗДАНИЯ СГУГИТ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСИТЕТ»* *692*

Шайдурова А. В. *ВОЗДЕЙСТВИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ГУСТОТУ РЕЧНОЙ СЕТИ* *697*

Ядрихинская Ю. С. *РАЗРАБОТКА ПИЛОТ-ПРОЕКТА ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ПЕШЕХОДНЫХ МАРШРУТОВ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ*..... *700*

КАРТОГРАФИЯ И КАДАСТРЫ..... 704

Андриянова А. В. *ВЫЯВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ РЕКИ ОБЬ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА*..... *704*

Богданов З. Ю. *ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПОЧВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ* *708*

Бородулина М. М. *СПОСОБЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС РЕГИОНА* *710*

Герман А. Р. *ХУДОЖЕСТВЕННАЯ 3D КАРТА ГОРОДА МИНСКА: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ*..... *713*

Горлышева С. А. *КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ВОИНСКИХ МЕМОРИАЛОВ И ЗАХОРОНЕНИЙ* *718*
Есикова В. О. *ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АТЛАСА* *720*
Калинина Д. Г. *ПЕРСПЕКТИВЫ ВВЕДЕНИЯ ЕДИНОГО НАЛОГА НА НЕДВИЖИМОСТЬ В РОССИИ* *723*
Климкович В. А. *СОСТАВЛЕНИЕ «ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА. МИНИМУМА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ» ДЛЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ* *726*
Латкин Г. Б. *ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО КОМПЛЕКСНОМУ РАЗВИТИЮ ТЕРРИТОРИЙ* *729*
Липовицкая В. А. *РЕЛИГИОЗНЫЙ ТУРИЗМ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СВЯТЫХ И ДУХОВНЫХ МЕСТ* *732*
Мкртчян Л. А. *АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ, КАК СПОСОБА РАЗРЕШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ СПОРОВ* *735*
Морозова Д. Е., Дроздова Е. А., Курганская К. А. *РАЗРАБОТКА КАРТ И АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛЕСОПОКРЫТЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)* *737*
Нурутдинов И. Р. *ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ДЛЯ НОВЫХ ОСТАНОВОЧНЫХ ПАВИЛЬОНОВ ГОРОДА ИЖЕВСКА* *742*
Ракова А. И. *РАЗРАБОТКА КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ QGIS* *744*
Розжаловец О. А. *КАРТОГРАФИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ* *746*
Симоненкова В. А. *ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ* *750*
Солдатенко А. Н. *ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЖИЛИЩНОГО ФОНДА В РОССИИ* *755*
Шурыгина А. А. *СОЗДАНИЕ ВЕБ-АТЛАСА ДОСТУПНОЙ ВОЛНОВОЙ И ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ* *758*

СТРАНОВЕДЕНИЕ, ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ 760

СТРАНОВЕДЕНИЕ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ 760
Белоусов А. Д. *КАРТА ОБЪЕКТОВ ДОСУГА ПО ЛИНИИ НОВОСИБИРСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА* *760*
Белюк А. О., Чмель Е. И. *«СЕРДЦЕ ГОРОДА БРЕСТА»: ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ МЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗА ЦЕНТРА ГОРОДА БРЕСТА* *762*
Боровик Н. А., Тибекина Ю. Ю. *ЛОКАЛИЗАЦИЯ МОРСКИХ МУЗЕЕВ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ "ФАКТОРА МОРЯ" В ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА)* *767*
Доренская А. Д. *СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОГО КОМПЛЕКСА ОЗЕРА ТЕЛЬБЕС КАК РАЙОНА РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА* *771*
Закирова Л. Р. *ОЦЕНКА ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ УДМУРТИИ* *774*
Куликова Н. С. *ПРИРОДНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МАРШРУТ ПО НАЦИОНАЛЬНОМУ ПАРКУ «РУССКИЙ СЕВЕР»* *779*
Макушин М. А. *ТУРИСТКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ЛЕБЕДЯНИ: ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ* *784*
Нацентова Е. А. *ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА ООПТ* *787*
Седова Н. С. *ИСТОРИКО-КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКИЙ ТУРПРОДУКТ «ЖИЗНЬ! ВОЙНА! КАМЕРА! МОТОР!»* *792*

Тиханов М. Ю. *ПРИРОДНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МАРШРУТ ПО «АНИСИМОВСКИМ ОЗЁРАМ» «ВОДА ВСЁ ПОМНИТ»* *795*

Трудова Н. С. *ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОРОДЕ ОНЕГА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ* *798*

Харламова Е. С. *АНАЛИЗ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКАХ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ НП «УГРА»* *802*

Черепова С. Д. *ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ КАК ЦЕНТРЫ ТУРИСТСКОГО ПРИТЯЖЕНИЯ* *805*

Чернов В. И., Вайсброт И. А. *ОЦЕНКА КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КРАСНОЯРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ* *809*

Швецова О. А. *СИМВОЛИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА ПЕРМСКОГО КРАЯ* *813*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТУРИЗМА 819

Артамошин А. Н., Абрамов Р. А. *ВЪЕЗДНОЙ ТУРИЗМ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРОБЛЕМЫ* *819*

Архипова А. В. *ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В АВСТРИИ И ВЕНГРИИ* *823*

Борзов В. С. *ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННЫХ МАРШРУТОВ В МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН* *827*

Вишняк А. К. *ГОСТИНИЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО МИНСКА КАК КАТАЛИЗАТОР РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ* *832*

Гусева Н. А. *РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В НОРВЕГИИ* *834*

Дмитрук Г. А. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТСКИХ МАРШРУТОВ* *838*

Кирюнин И. И., Казакова О. Р. *РОЛЬ ТУРИЗМА В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ* *843*

Колосенцев И. А. *ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ НА СЕВЕРЕ РОССИИ. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ.* *846*

Корякина А. И. *МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ТУРИСТСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ* *850*

Маковицкий А. А. *ВЫЕЗДНОЙ ТУРИЗМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ* *851*

Марченкова В. В. *ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2008 ПО 2014 ГОДЫ* *855*

Петрова Ю. А., Симора П. Н. *АНАЛИЗ ТУРИСТСКИХ ПРОДУКТОВ НА ВНУТРЕННЕМ ТУРИСТИЧЕСКОМ РЫНКЕ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ* *858*

Снегур Д. В. *РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В РАВНИННОМ КРЫМУ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ* *861*

Супрень А. В. *ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ В РАЗВИТИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ТУРИЗМА В СТРАНАХ ЕС* *864*

Чабай Ю. А. *МЕДИЦИНСКИЙ ТУРИЗМ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ* *868*

Шилина И. А. *ТУРИСТСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДОВ ПРИОКСКОЙ ГРУППЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ* *870*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ 875

СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЭТНОГРАФИЯ И ПРОБЛЕМЫ ДЕМОГРАФИИ .. 875

Андреева В. Д. *СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РОЖДАЕМОСТИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ* *875*

Арчаков Д. И. *ОЦЕНКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И РЫНКА ТРУДА Г. ВОЛГОГРАД* *878*

Баринова С. М. *ЭТНОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАЛЫХ НАРОДОВ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ МОРДОВСКОГО НАРОДА)* *881*

Белякова И. М. *ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ РОЖДАЕМОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ* *885*

Данилов Л. А. *ИНОСТРАННАЯ ТРУДОВАЯ МИГРАЦИЯ В СИСТЕМЕ РЫНКА ТРУДА* *887*

Домасевич А. В*. ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ РАЗВОДИМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ* *890*

Дубовец М. А. *ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ* *892*

Дьячкова А. М. *СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА МИКРОУРОВНЕ* *895*

Карлов К. А. *ИСТОРИОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ (ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XX ВЕКА)* *897*

Коваль П. А. *ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ: ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ* *901*

Крусанов Д. А. *ЭТНИЧЕСКИЙ ФАКТОР В СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА СТРАН БЫВШЕЙ ЮГОСЛАВИИ* ..... ***Ошибка! Закладка не определена.***

Лютиков К. *«ЕВРОВИДЕНИЕ» КАК ИНДИКАТОР СОВРЕМЕННЫХ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ СВЯЗЕЙ* *910*

Михайловский В. О. *РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ* *912*

Мухитов Д. А*. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕГИОНЕРОВ ИЗ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН В НХЛ 1990-2019* *915*

Прокофьев А. Д*. ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ЭТНИЧЕСКОЙ АССИМИЛЯЦИИ ЕВРОПЕЙСКИХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП В США* *918*

Прямицын А. А. *РАССЕЛЕНИЕ ИНДЕЙСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В АНДСКИХ СТРАНАХ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ* *923*

Ренни Ф. М. *СРАВНИТЕЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЭТНИЧЕСКОГО СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КОМИ КРАЯ* *927*

Соловей В. П. *ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ* *930*

Стерхов Д. А. *ЭТНИЧЕСКАЯ МОЗАИЧНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ* *934*

Тикнюс В. В. *РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ РОЖДАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ* *938*

Чащина М. С. *ПОСЛЕДСТВИЯ МИГРАЦИИ ДЛЯ СТРАН ЕВРОПЫ* *941*

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ 946

Бедратый С. В. *ГОЭЛРО-2020 В ПОЛЕСЬЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕПЯТСТВИЯ* . *946*

Белякова Н. В. *ГЕОГРАФИЯ ИНИЦИАТИВНОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В РОССИИ* *948*

Бобровский Р. О. *ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ* *953*

Васильева В. А., Дубенец О. М., Иванова К. Н, Ломако Е. Ф., Петухова Н. К. *НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЕС ВСЛЕДСТВИЕ КРИЗИСА ПАНДЕМИИ COVID-19* *958*

Вдовкин Е. И. *РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ПРИМЕРЕ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЗЕМЕЛЬ ГЕРМАНИИ* *961*

Галямов К. С. *ЭЛЕКТОРАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ УКРАИНЫ* *965*

Иванов И. А., Михайлов Б. С. *СРАВНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТЕСТОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНАХ РОССИИ В 2019 ГОДУ* *970*

Ивонина А. И. *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА В РАЗРАБОТКЕ ТИПОЛОГИИ СТРАН МИРА.....974*
Ключников М. И. *СОМАЛИ: ФЕДЕРАЦИЯ БЕЗ СУБЪЕКТОВ ФЕДЕРАЦИИ.....978*
Коськин А. А. *РАЗВИТИЕ БЮДЖЕТНЫХ АВИАКОМПАНИЙ: ВЛИЯНИЕ НА ТУРИЗМ И РЫНОК АВИАПЕРЕВОЗОК (ПРИМЕР ЮЖНОЙ КОРЕИ) 981*
Кошулько А. П., Босова Ю. Д. *СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ..985*
Лисин Д. А. *ТЕНЕВОЙ СЕКТОР В ТРЕТИЧНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКЕ В СТРАНАХ ЗАРУБЕЖНОЙ ЕВРОПЫ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АСПЕКТ.....988*
Маркелова А. А. *ИРРЕДЕНТИЗМ КАК УГРОЗА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ГОСУДАРСТВ.....993*
Мингалёв Д. Э. *ПРОБЛЕМЫ АПК РОССИИ.....995*
Назаров Н. В. *РАЗМЕЩЕНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ФИНЛЯНДИИ И ШВЕЦИИ.....999*
Осипова А. В. *ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОГО РЫНКА ЖИЛЬЯ Г. ТВЕРИ.....1002*
Романов М. С. *ИЗМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВНЕНОЙ СТРУКТУРЫ МИРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ЦЕНТРОВ НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ В XXI ВЕКЕ.....1007*
Сорокин О. В. *ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ АВИАПЕРЕВОЗОК МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ РОСТА АВИАПЕРЕВОЗОК.....1011*
КРАЕВЕДЕНИЕ, ЭТНОГРАФИЯ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ.....1017
Аввакумова Я. С. *ХРОНИКИ ХРИСТОРОЖДЕСТВЕНСКОЙ ЦЕРКВИ СЕЛА ВИШНЕВАЯ ПОЛЯНА ЕГОРКИНСКОЙ ВОЛОСТИ ЧИСТОПОЛЬСКОГО УЕЗДА КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ.....1017*
Боев Д. С., Стрижаченко А. Г. *ВОЗРОЖДЕНИЕ НАРОДНЫХ ПРОМЫСЛОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РАЗВИТИЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛХОВСКОЙ РОСПИСИ).....1022*
Буравлева В. В. *ИЗУЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ ВОРОНЕЖСОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ».....1025*
Голикова М. С. *КУЛЬТОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ГОРОДА КОБРИН.....1028*
Дымшакова А. А. *ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ.....1033*
Ольгомец В. В. *ВОЗМОЖНОСТИ ТУРИСТСКОГО ОСВОЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ КАК КОМПЛЕКСНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ 1036*
Сайчик К. А. *ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ЦЕННОСТИ ГОРОДА ГРОДНО.....1038*
Семенюк А. С. *ГЕОГРАФИЯ ФАМИЛИЙ НАСЕЛЕНИЯ МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XIX ВЕКА.....1043*
Федорова А. В. *СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ ЛАНДШАФТ КАК ОБЪЕКТ ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ 1046*
Широкова Е. М. *МАТЕРИАЛЬНЫЕ НЕДВИЖИМЫЕ ОБЪЕКТЫ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗИТИВНОГО ИМИДЖА РЕГИОНА (ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ).....1049*
Шуравин Е. В. *ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАСЕЛЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ВАЛА (НА ПРИМЕРЕ ПОСЕЛЕНИЙ XVII-XIX ВВ.) 1054*
ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ И ТЕРРИТОРИЙ.....1058
Ахметшина Г. С. *СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА МИКРОРАЙОНОВ КАЗАНИ.....1058*
Барыгина А. А. *КРИЗИСНЫЕ МОНОГОРОДА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ 1062*

Батракова М. Я., Кузьменко П. В., Путилова Т. Э. *К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)....1066*

Береснев А. Е. *ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЕ СЕТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СТОИМОСТЬ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ....1070*

Гашев Н. Д., Губкин Д. А. *БЛАГОПРИЯТНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ИМИДЖ ГОРОДА ВЕЛИКИЕ ЛУКИ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ....1073*

Головацкая Д. А. *РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ И ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ....1077*

Гресь Р. А. *ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНОЙ СЕГРЕГАЦИИ ГОРОДОВ ДРЕВНЕГО МИРА....1080*

Дементьев В. С. *К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ УРБАНИСТИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ....1084*

Козырицкая А. В. *АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ГОРОДА КАЗАНИ ШКОЛЬНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ....1088*

Корчагина Ю. С. *ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА: ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН....1093*

Крылов И. С., Дохов Р. А., Авдеев К. Д., Алов И. Н., Антонова Л. С., Арцыбашева К. В., Богданова В. А., и др. *ПРОСТРАНСТВА КАПИТАЛИСТИЧЕСКОЙ СУБУРБИИ: МОРФОЛОГИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И МЕНТАЛЬНАЯ СТРУКТУРЫ ПРИГОРОДОВ МАХАЧКАЛЫ....1096*

Кузин В. Ю. *СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ....1099*

Лапшина Е. М. *ВЛИЯНИЕ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН НА РАЗВИТИЕ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ....1102*

Логвинов И. А. *АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ МОНОПРОФИЛЬНЫХ ГОРОДОВ....1107*

Манёров М. Р., Сюзюмов А. А. *РАЗВИТИЕ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В МУРИНО....1110*

Михайлов А. А. *АСПЕКТЫ ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ: КЕЙСЫ ТУЛЬСКОЙ И НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ....1115*

Птицына Д. Р. *НЕКОММЕРЧЕСКИЙ СЕКТОР ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ: ГЕОГРАФИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ....1119*

Рыбкин А. В. *ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В НИЗКОПЛОТНЫХ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЯХ С ПОМОЩЬЮ ГЛОБАЛЬНОГО И ЛОКАЛЬНОГО ИНДЕКСОВ МОРАНА....1125*

Смирнов К. И. *АНАЛИЗ УРОВНЯ ОСВОЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ....1130*

Станиславская О. И. *ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ГОРОДОВ-САДОВ В ЕВРОПЕ....1135*

Фабрициус Е. В. *ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ МАЛЫХ ГОРОДОВ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ....1138*

Федорова А. В. *ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ РОССИИ. ОПЫТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА....1141*

Цимбалист К. С. *ПЕШЕХОДНЫЕ ЗОНЫ ГОРОДА ТВЕРИ: ОПЫТ КРУПНОМАШСТАБНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ....1146*

ЕСТЕСТВЕННАЯ ГЕОГРАФИЯ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ, ДИНАМИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

УДК 911.9

АНАЛИЗ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ АВАРИЙНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ СЕВЕРНЫХ ШТАТОВ США

ANALYSIS OF GEOMORPHOLOGICAL FACTORS OF PIPELINE ACCIDENTS IN THE NORTHERN STATES OF THE USA

Алагузова Наталья Андреевна
Alaguzova Natalya Andreevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg State University
natashaalaguzova@mail.ru

Научный руководитель: д. п. н., к. г. н. Андрей Иванович Жиров
Research advisor: D.Sc., PhD Andrey Ivanovich Zhirov

Аннотация: Природные условия северных штатов - Аляски, Вашингтона, Орегона, Айдахо, Монтаны, Северной Дакоты и Миннесоты можно считать подобными для территории РФ. При анализе геоморфологических факторов риска использовались пять из семи геотопологических параметров, рекомендуемых в рамках системно-морфологической концепции А. Ласточкина [2]: 1) крутизна, 2) вертикальная кривизна, 3) горизонтальная кривизна, 4) инсоляционная экспозиция склона, 5) тип элементарной поверхности.

Abstract: The natural conditions of the northern states - Alaska, Washington, Oregon, Idaho, Montana, North Dakota and Minnesota - can be considered as relatively similar to those for pipelines on the Russian territory. I carried out the analysis of geomorphological factors of risks and used five geotopological parameters, taking them from the system-morphological concept by A. Lastochkin [2]: 1) steepness, 2) vertical curvature, 3) horizontal curvature, 4) exposition of the slope, 5) type of the elementary facet of the Earth's surface.

Ключевые слова: трубопровод, аварийность, США, природные риски, геоморфологический фактор

Key words: pipeline, accident rate, USA, natural risks, geomorphological factor

Оценка факторов аварийности трубопроводов имеет практическое значение – это необходимо для выбора маршрута оптимальной трассы и уменьшения потенциального ущерба от возможных аварий, а также для анализа воздействия на окружающую среду и разработки природоохранных мероприятий.

Объект исследования: нефте- и газопроводы 7 штатов США; предмет – распределение природнообусловленных аварий в связи с геотопологическими параметрами мест аварий.

Были поставлены следующие задачи:

1. Сбор статистических данных об авариях в семи северных штатах США и создание геоинформационной базы данных; статистическая обработка данных.
2. Интерпретация полученных результатов.

На основе базы данных of the National Pipeline Mapping System (NPMS) of the USA была создана выборка аварий, прямые причины которых зафиксированы в протоколах как природные. Таковых было всего 10.17% от общего числа.

Все точки были перенесены на топографические карты SAS Planet с целью определения геотопологических показателей (относительная высота, уклоны, азимуты, горизонтальная и вертикальная кривизна и тип элементарной поверхности) и изучения

распределения аварий по ним (рисунок 1). В результате картометрических измерений была создана электронная база в программе Excel, на основе которой проводился дальнейший анализ.

Рисунок 1. Карта аварий на трубопроводах (2002-2019 гг.)

Кроме обработки показателей в точках аварий, были определены геотопологические параметры всех элементарных поверхностей (местоположений), пересекаемых репрезентативным трубопроводов, протягивающимся через все изучаемые штаты с востока на запад, а на Аляске – с севера на юг. Геотопологические параметры элементарных поверхностей, пересекаемых репрезентативным трубопроводом, представляют собой среднее распределение данных показателей на всей его протяженности.

Аварийность и крутизна

Высокая доля аварий на слабонаклонных поверхностях объясняется проложением основной длины именно там (при сравнении с данными репрезентативного трубопровода). Основная опасность – повышенное увлажнение, приводящее к активизации коррозии (рисунок 2). Повышенная коррозия особенно наблюдается на склонах 7-9˚. По мнению исследователей, именно данная крутизна приводит к наибольшей влажности в нижней части склона.

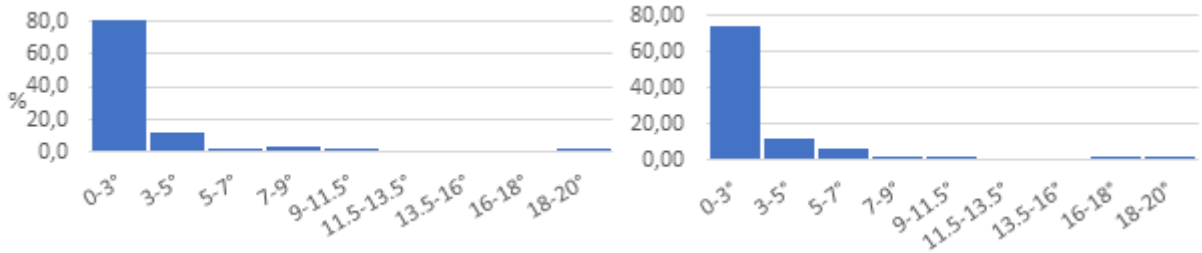


Рисунок 2. Слева – распределение аварий, справа – распределение протяженности трубопровода по уклонам.

Аварийность и вертикальная кривизна склонов

На рисунке 3 при сравнении графика распределения аварийности с графиком распределения длин трубопровода по склонам разной вертикальной кривизны видно, что большинство аварий произошло на вогнутых в профиле склонах (так как на этих перегибах возникают напряжения, которые усугубляются повышенным увлажнением нижней части склона). Вообще, перегибы склона оказывают негативный эффект на трубопроводы. На выпуклых перегибах возникают условия для деформации трубы, ускоренной коррозии и стресс-коррозии (по сравнению графиков достаточно легко выявить повышенную аварийность и на выпуклых перегибах).

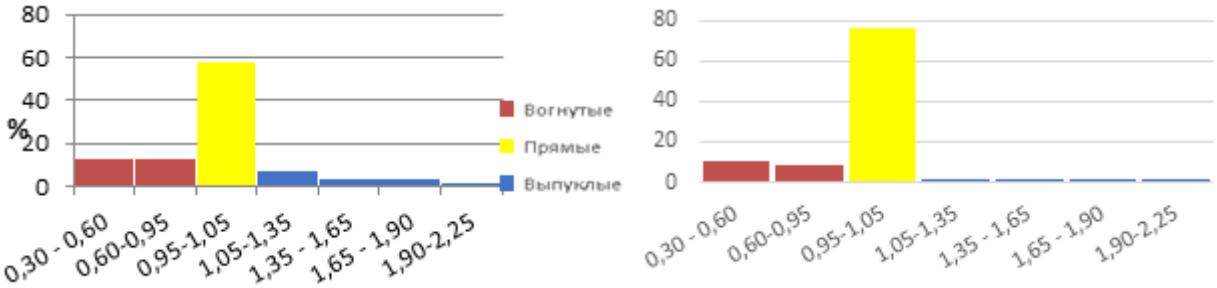


Рисунок 3. Слева – распределение аварий, справа – распределение протяженности трубопровода по склонам с разной вертикальной кривизной (<1 – вогнутые в профиле склоны; =1 – прямые; >1 – выпуклые).

Аварийность и горизонтальная кривизна склонов

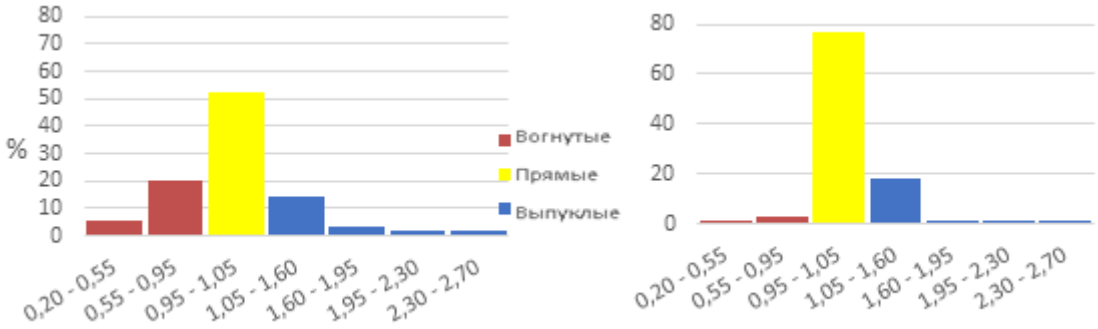


Рисунок 4. Слева – распределение аварий, справа – распределение протяженности трубопровода по склонам с различной горизонтальной кривизной (<1 – вогнутые в профиле склоны; =1 – прямые; >1 – выпуклые).

Преобладание аварий на вогнутых в плане склонах (рисунок 4) связано с концентрацией стока и предрасположенностью к развитию линейной эрозии и прочих опасных экзогенных процессов [1], [2].

Аварийность и экспозиция склонов

Преобладание аварий на склонах восточных и западных экспозиций (рисунок 5) неудивительно. Восточные получают больше осадков за счет местной циркуляции воздушных масс в Миннесоте, Монтане и Северной Дакоте. Западные склоны получают больше осадков в Вашингтоне и Орегоне и на Аляске. Повышенная влажность и меньшая теплообеспеченность приводят к усилению коррозии. Соотношение аварий пропорционально длинам участков на репрезентативном трубопроводе, поэтому можно считать аварийность равномерно распределенной. Пониженная аварийность на южных склонах объясняется лучшей прогреваемостью склонов и, соответственно, меньшей влажностью почво-грунтов. Невысокая аварийность на северных склонах показывает, что для них более важным является их подветренное или боковое положение к воздушным потокам, приносящим влагу, чем количество получаемой солнечной радиации. Вдобавок, на северных склонах выпадающие осадки дольше сохраняются в твердой виде, оказывая меньшее влияние на коррозию, чем в жидко-капельном. Для более обоснованных выводов нужны данных о циркуляционных экспозициях склонов раздельно по всем штатам.

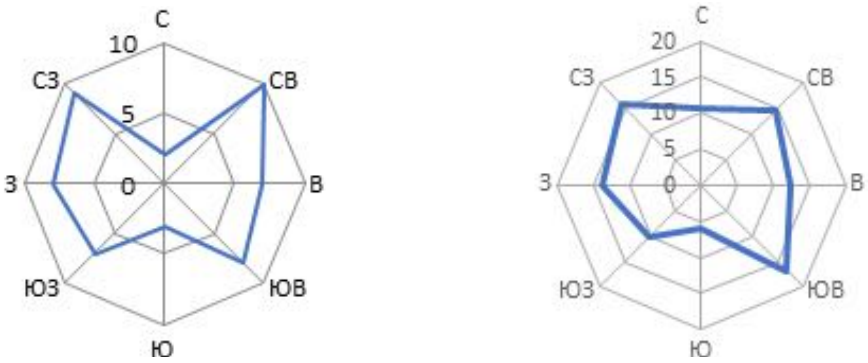


Рисунок 5. Слева – распределение аварий, справа – распределение протяженности трубопровода по склонам разной экспозиции.

Аварийность и приуроченность к элементарным поверхностям

Сопоставление аварий с типами элементарных поверхностей (ЭП), а также с распределением ЭП на всей протяженности репрезентативного трубопровода принесло достаточно показательные результаты (рисунок 6).

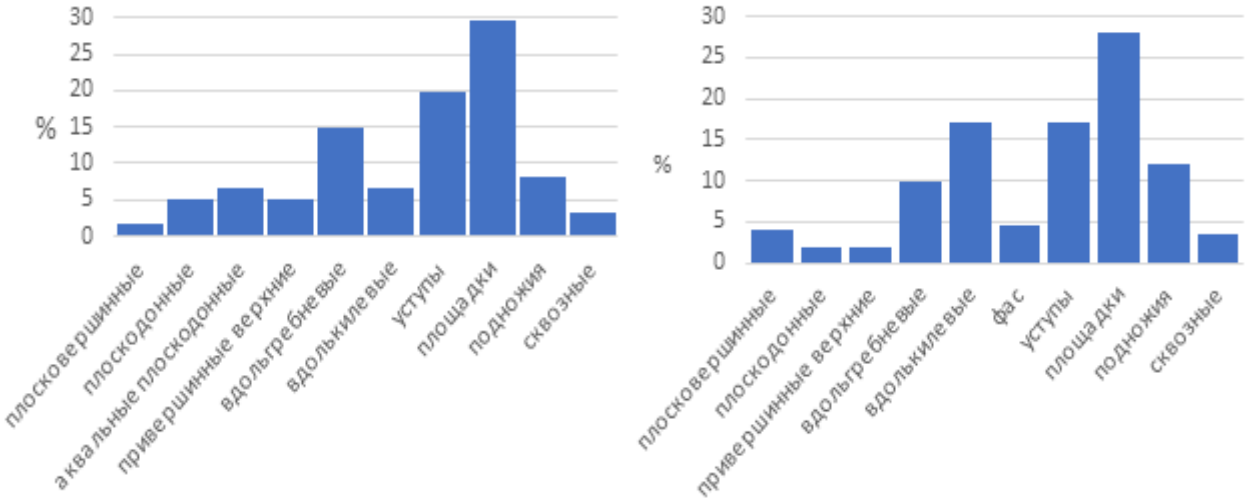


Рисунок 6. Слева – распределение аварий, справа – распределение протяженности трубопровода по приуроченности к элементарным поверхностям.

Трассы трубопроводов в большинстве случаев проходят по площадкам, которые преобладают в условиях равнинного рельефа. Но статистика аварий явно демонстрирует также приуроченность к уступам и вдольгребневым поверхностям, чья площадь гораздо меньше. Причина заключается в том, что в этих местах сильны эрозия и движение твердого вещества и влаги вниз по склону. Именно в пределах вдольгребневых поверхностей максимальны углы изгиба трубы при пересечении гребневой линии, что способствует повышенной аварийности, ввиду максимальной деформации металла и стресс-коррозии. Также сильны изгибы труб при пересечении верхней и нижней границы уступов, что объясняет повышенную аварийность трубопроводов в пределах уступов. Этому способствует и повышенная влажность в нижней части уступов, приводящая к коррозии.

Отметим повышенную аварийность трубопроводов в пределах плоскодонных поверхностей, характеризующихся максимальной влажностью, обуславливающей коррозию. В случае полного покрытия данных поверхностей водой (аквальные плоскодонные поверхности) аварийность достигает своих максимальных значений по сравнению со средними значениями репрезентативного трубопровода (5% аварий по сравнению с менее 1% протяженности репрезентативного трубопровода в их пределах).

Пониженные значения аварийности на фасах объясняются малой увлажненностью фасов, а также невысокими значениями крутизны в их пределах (менее 5˚). С этими же причинами связана и пониженная аварийность трубопроводов в пределах плосковершинных поверхностей. Может показаться странной пониженная аварийность в пределах вдолькилевых поверхностей. Но и этому есть причины. Обычно по килевой линии (нижней границе таких поверхностей) протекает водоток (река, ручей), куда происходит сброс поверхностных и подземных вод. Поэтому данные поверхности оказываются порой даже менее увлажненными, чем вышележащие. Трубопроводы обычно прокладывают вдоль килевых линий, по поверхностям с минимальными или нулевыми уклонами, что также способствует снижению аварийности.

Как влияет каждый из рассматриваемых показателей:

1.Крутизна не оказывает большого влияния на аварийность трубопроводов. Некоторое повышение аварийности на склонах 7-9˚, на которых происходит основное перемещение грунта и влаги вниз. В случаях большей крутизны склонов обычно трубопроводы укладывают не поперек, а наискосок склона, что снижается влияние крутизны склона на состояние трубы.

2. Вертикальная кривизна оказывает влияние на аварийность трубопроводов: на выпуклых перегибах создаются условия для деформации трубы, ускоренной коррозии; на вогнутых – возникают напряжения, которые усугубляются повышенным увлажнением.

3.Горизонтальная кривизна оказывает еще большее влияние на аварийность трубопроводов, чем вертикальная: преобладание аварий на вогнутых склонах обусловлено тем, что на них происходит конвергенция нисходящих потоков вещества и влаги. Такие склоны хуже освещаются и прогреваются, они более влажные и подвержены развитию линейной эрозии в сравнении с выпуклыми в плане склонами.

4.Экспозиция склонов оказывает сложное, зачастую опосредованное влияние на аварийность трубопроводов, ибо в одном значении экспозиции на самом деле заложены два значения – инсоляционной и циркуляционной экспозиций. Налицо влияние циркуляционной экспозиции: повышенная влажность и меньшая теплообеспеченность наветренных склонов приводят к усилению коррозии. А южная инсоляционная экспозиция склонов, максимально прогреваемых за счет приходящей прямой солнечной радиации, способствует меньшей влажности и аварийности трубопроводов.

5.Тип элементарной поверхности оказывает непосредственное влияние на аварийность трубопроводов: аварии чаще происходят в пределах уступов и вдольгребневых поверхностей, где сильны эрозия и движение твердого вещества и влаги вниз по склону, максимальны изгибы трубы. Значительное число аварий приурочено плоскодонным поверхностям, где крайне высока влажность грунта. Не говоря уже об аквальные плоскодонных поверхностях, где аварийность достигает своих максимальных значений по сравнению со средними значениями протяженности репрезентативного трубопровода в их пределах. Пониженные значения аварийности трубопроводов характерны для фасов с их малой увлажненностью, а также невысокие значения крутизны. Пониженная аварийность наблюдается и в пределах вдолькилевых поверхностей, обычно протекает водоток, а посему они менее увлажнены, вдобавок имеют минимальные уклоны.

Выводы:

- изначально при прокладке трубопроводов по возможности выбираются наиболее выравненные и безопасные участки, а в случае пересечения опасных местоположений (например, крутых уступов) опасные значения геотопологических параметров снижаются за счет технических мероприятий (например, укладки трубопроводов не поперек, а наискосок склона);
- полученные данные смогут применяться при предпроектных и проектных инженерно-геологических изысканиях при строительстве трубопроводов;
- ранжирование природных факторов по степени влияния может помочь в будущем при выборе наиболее безопасного маршрута строящегося трубопровода.

Список литературы:

[1] Жиров А. И., Шавель Н. И. Инженерно-геоморфологические исследования на системно-морфологической основе // Прикладная геоморфология на основе общей теории геосистем: Коллективная монография кафедры геоморфологии СПбГУ. СПб., 2008. - С. 244-270.

[2] Ласточкин А. Н. Общая теория геосистем. - СПб.: Изд-во «Лема», 2011.- 980 с.

[3] Martz L.W., Jong E. de, CATCH: a Fortran program for measuring catchment area from digital elevation models // Computers and Geosciences, Great Britain, vol. 14/issue 5, pp 627 – 640, 1988.

[4] McKenzie N.J., Ryan P.J. Spatial prediction of soil properties using environmental corre-lation // Geoderma. 1999. Vol. 89, № 1 – 2. P. 67 – 94.

[5] Официальный сайт Национальной системы картографирования трубопроводов США (The National Pipeline Mapping System – NPMS) - www.pvnpms.phmsa.dot.gov/PublicViewer/.

УДК 912.44

СОЗДАНИЕ МАКЕТА «ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АТЛАС АРКТИКИ»

CREATING THE LAYOUT OF THE GEOMORPHOLOGICAL ATLAS OF THE ARCTIC REGION

Алексейкова Анастасия Сергеевна
Alekseikova Anastasia Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
anastasia.alekseikova@yandex.ru

Научный руководитель: ст. преп. Андреева Татьяна Александровна,
д.п.н. Жиров Андрей Иванович
Research advisor: senior lecturer Andreeva Tatyana Aleksandrovna,
Professor Zirov Andrey Ivanovich

Аннотация: Геоморфологический атлас Арктики создается с целью обозначения научного приоритета Российской Федерации в области геолого-геоморфологического и палеогеографического изучения Арктического региона. Атлас включает в себя не только картографические модели, но и текст разного характера: регионального, теоретического и методологического. В атласе раскрыты теоретические проблемы геоморфологии для решения практических вопросов изучения рельефа и связанных с ним процессов.

Abstract: The geomorphological Atlas of the Arctic region is created to indicate the scientific priority of the Russian Federation in the field of geological-geomorphological and paleogeographic study of the Arctic region. The Atlas includes not only cartographic models, but also text of various types: regional, theoretical, and methodological. The Atlas reveals the theoretical problems of geomorphology for solving practical issues of studying the terrain and related processes.

Ключевые слова: Развитие геоморфологии, теория геоморфологии, изучение рельефа Арктики, атлас Арктики

Key words: Development of geomorphology, theory of geomorphology, study of the Arctic landform, Atlas of the Arctic region

Геоморфологическое изучение Арктики имеет одну негативную черту – изучение рельефа и рельефообразующих процессов происходит медленно. Это объясняется крайне затрудненным развитием теории и методики этих исследований. Исследования Арктики тормозятся современной стагнацией геоморфологической науки. На ускорение развития ее

теории, методики и практики и направлено содержание геоморфологического атласа Арктики [1]. Многоцелевое назначение атласа предполагает решение целого ряда задач:

Научно-исследовательское предназначение:

а) изложения современных теоретических основ региональной геоморфологии Арктики;

б) представления сводки геолого-геоморфологических и палеогеографических материалов по Арктическому региону;

в) справочное пособие по гипсобатиметрическим и геоморфологическим картам и публикациям;

Методическое и учебное предназначение:

г) методическое руководство по проведению геоморфологических исследований при решении общенаучных и прикладных задач;

д) учебное пособие для обучения специалистов высшей квалификации;

Просветительское и репутационное (представительское) предназначение:

е) иллюстрация многообразия природы Арктического региона и важности изучения ее разнообразных аспектов;

ж) демонстрация научного приоритета российской науки в познании геолого-геоморфологических и палеогеографических особенностей Арктического региона.

Атлас предназначен для широкого круга зарубежных и отечественных специалистов в области геологии, географии, палеогеографии, геофизики, геоэкологии и других наук о Земле, представляющих научные, научно-производственные, производственные государственные и коммерческие организации, высшие учебные заведения [2].

Создаваемый атлас Арктики делится на два блока. В первой части содержатся положения традиционной теоретической и региональной геоморфологии Арктики. Во второй – результаты геоморфологических исследований на основе общей теории геосистем (ОТГС) [3]. В атлас включены разделы, излагающие оригинальные разработки авторов и разработки, обобщающие методический опыт предшествующих геоморфологов [1].

Атлас состоит из пяти частей, включающих 20 глав, и содержит соответствующие картографические материалы геоморфологического, геологического, тектонического, палеогеографического, геоэкологического и общегеографического содержания и сопутствующие фотографии. Доля авторских материалов составляет не менее 50%.

Для Геоморфологического атласа Арктики использованы данные международной базы данных ГЭБКО (Генеральной батиметрической карты океанов), а также данные более детальных промеров и эхолотирования отдельных акваторий, а также полевых исследований, полученные научными и производственными организациями России. Использованы и зарубежные материалы открытого доступа Канады, Дании, США, Норвегии, Исландии.

Также в Атласе использованы фотокосмические и геофизические материалы ВСЕГЕИ (картографические материалы масштаба 1:1 000 000 и крупнее), фотоматериалы ПМГРЭ (картографические и справочные сведения), данные детальных батиметрических съемок отдельных районов ВНИИ Океангеология, ведомственные данные по палеогеографии, динамике климата, ледового покрова и ледников ААНИИ, по которым предполагается производство новой продукции [2].

Формат атласа 290*410 см. Атлас научно-справочный.

Список литературы:

[1] Ласточкин А.Н., Жиров А.И., Андреева Т.А. Геоморфологический атлас Арктики: сборник материалов конференции ГеоКа – 2019 – с. 281-283.

[2] Морозов Е.Б. Создание геомофрологического атласа Арктики. Курсовая работа. СПбГУ, Институт наук о Земле – 2018.

[3] Ласточкин А.Н. Общая теория геосистем. «Лема» – 2011 – 980 с.

УДК 528.932

АНАЛИЗ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РОССЫПЕОБРАЗОВАНИЯ В БАССЕЙНЕ РЕКИ УЛАХАН-СИЛИГИЛЯ (АЛДАНСКОЕ НАГОРЬЕ) В СРЕДЕ ГИС

ANALYSIS OF GEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS OF PLACER FORMATION IN THE WATERSHED OF THE RIVER ULACHAN-SILIGILYA (ALDAN HIGHLAND) IN THE GIS

Гордиенко Анастасия Олеговна
Gordienko Anastasia Olegovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
Ango25@mail.ru

Научный руководитель к.г.н. Сергеев Игорь Сергеевич
Research advisor: PhD Sergeev Igor Sergeevich

Аннотация: В данной статье выполнен анализ речной сети в среде ГИС с использованием данных ДЗЗ, и в результате создана прогнозная карта-схема бассейна р. Улахан-Силигиля, отражающая наиболее оптимальные части речных долин, по морфометрическим условиям способствующие образованию аллювиальных россыпей.

Abstract: This article analyzes the river network in the GIS using remote sensing data and, as a result, a forecast map of the river basin Ulachan-Siligilya is created. It shows the most optimal parts of river valleys, according to morphometric conditions, which contribute to the formation of alluvial placers.

Ключевые слова: аллювий, пространственный анализ, россыпь, Алданское нагорье, классификация по Хортону

Key words: alluvium, spatial analysis, placer, Aldan Highland, classification according to Horton

Бассейн реки Улахан-Силигиля расположен на Алданском нагорье (Якутия). Большая часть территории Алданского района сложена древними сильно метаморфизированными породами архейского возраста[3].Современный рельеф представлен низкогорьем с развитой речной сетью, во многих частях которой возможен процесс россыпеобразования[1]. Объектом исследования был выбран бассейн реки Улахан-Силигиля, располагающийся в северо-восточной части Алданского нагорья. Таким образом, цель исследования заключается в выявлении участков накопления аллювиальных россыпей по морфометрическим параметрам речных долин. Все водотоки были сгруппированы по порядкам примыкания к водотоку более высокого порядка, согласно Р. Хортону. Анализ речной сети выполнялся в геоинформационной программе ArcMap 10.1. (ArcGIS) на основе цифровой модели рельефа ASTER GDEM 2010[4].

При помощи комплекса инструментов ArcGIS, а именно: «заполнение» («Fill»), «направление стока» («FlowDirection»), «суммарный сток» («FlowAccumulation»), «порядок водотоков» («Streamorder»), «водоток в пространственный объект» («Streamtofeature») – получена модель речной сети, отображающая все детали речной системы реки Улахан-Силигиля. В первых водотоках отсутствует аккумуляция аллювия, вследствие чего они не используются в данном исследовании, направленном на поиск зон накопления аллювиальных россыпей. Построены поверхность уклонов с использованием инструмента «уклон» («Slope») (рисунок 1) и поверхность кривизны инструментом «кривизна» («Curvature») (рисунок 1). Уклон и кривизна являются необходимым морфометрическими параметрами при последующем анализе рек для выявления естественных коллекторов аллювия.

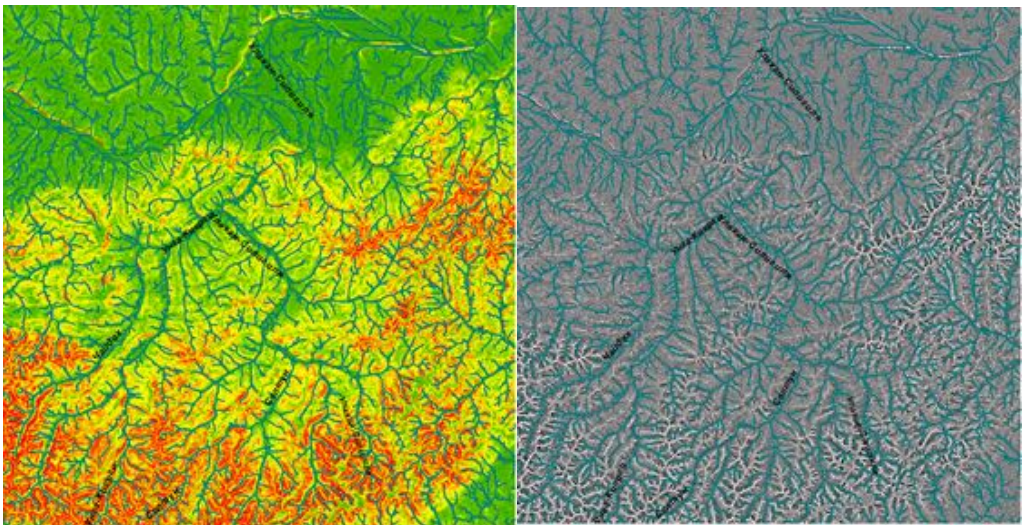


Рисунок 1. Схемы поверхностей уклонов и кривизны *(выполнено автором)*

Формирование россыпей в долинах определяется типом русел и формой движения наносов. Процесс концентрации полезных ископаемых может осуществляться только при грядовой форме транспорта наносов в реках горного типа с развитыми аллювиальными формами и в полугорных реках [2]. Исходя из продольных профилей (рисунок 2) положение россыпей контролируется стрелой прогиба, которая разделяет реку на участки: горные русла с неразвитыми аллювиальными формами с преобладанием выноса материала, горные русла с развитыми аллювиальными формами и полугорные русла. Наиболее благоприятные условия формирования россыпей создаются на участках долин с полугорным типом русел, на которых осуществляется грядовая форма движения наносов, благодаря чему формируются россыпи. Таким образом,данные закономерности позволяют прогнозировать вероятность формирования и положения россыпей в долинах рек.

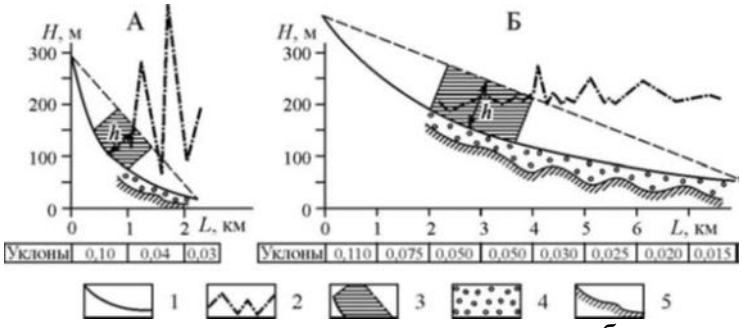


Рисунок 2. Положение россыпи относительно стрелы прогиба продольного профиля в водотоках: горного типа с развитыми аллювиальными формами (А) и полугорных (Б): 1 – продольный профиль, 2 – график запасов фракции тяжелых металлов, 3 – участок положения стрелы прогиба, 4 – аллювиальные отложения, 5 – коренные породы [2]

При помощи известных продольных профилей были рассчитаны вручную уклоны и кривизна для горных и полугорных рек Алданского нагорья, для которых характерно накопление аллювия. В результате для полугорных рек было получено значение кривизны -0,00006, для горных – -0,000227. Для полугорных рек уклон составил 2^{o}, для горных – $3,5^{o}$. На основе полученных морфометрических характеристик производилась выборка в ArcMap, и в итоге были выявлены зоны, в которых возможно прогнозировать накопление аллювиальных россыпей. В ArcMap было выделено 79 точек на основании заданных морфометрических параметров. Наиболее перспективный участок для прогноза поиска аллювиальных россыпей расположен в реке Унга-Киерги, самый крупный левый приток Улахан-Силигиля. На данном участке самая высокая плотность точек на $км^2$, что указывает на благоприятные условия для россыпеобразования в данной части речной долины.В

результате построена карта-схема (рисунок 3) в ArcMap со всеми выделенными участками, которые пригодны для накопления аллювиальных россыпей.

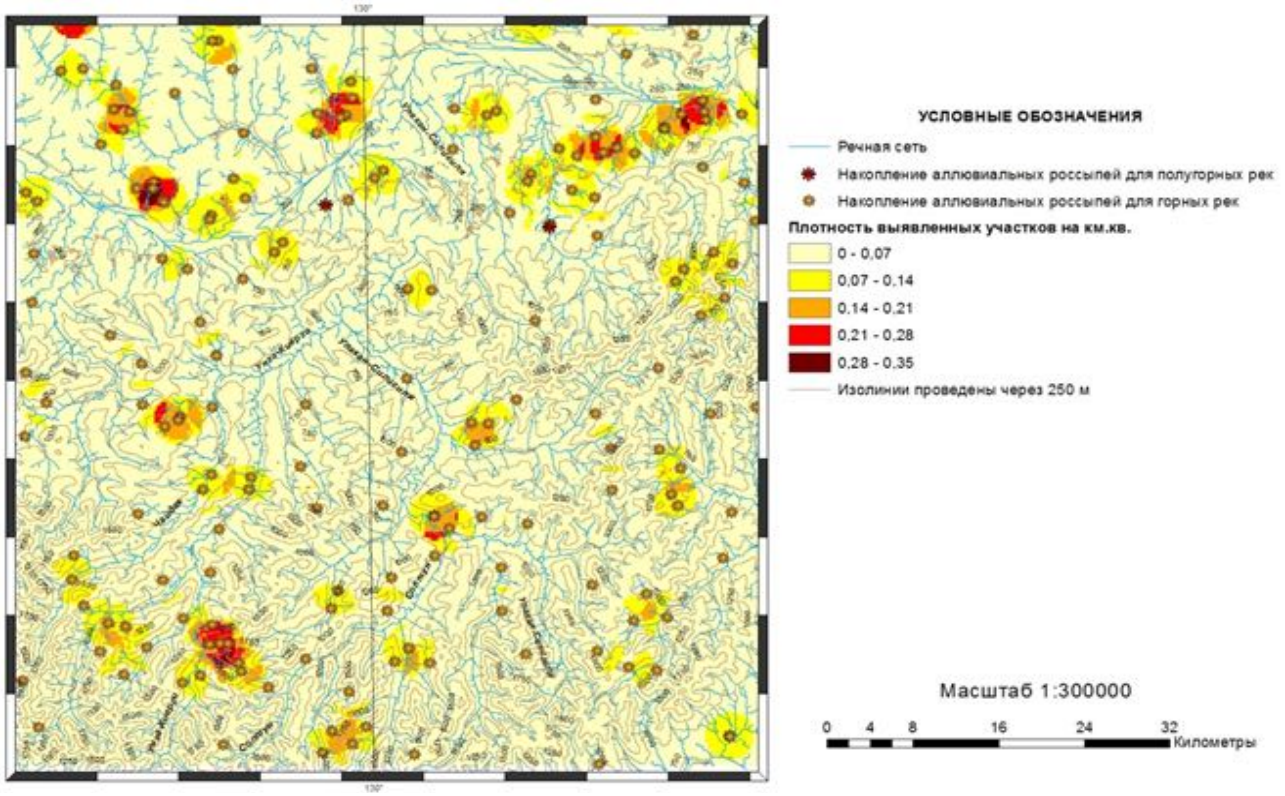


Рисунок 3. Прогнозная карта участков россыпеобразования в бассейне р. Улахан-Силигиля на основе морфометрического анализа продольного профиля речных долин
(выполнено автором)

Таким образом, формирование россыпей на Алданском нагорье происходит в реках горного типа с развитыми аллювиальными формами и в полугорных реках. Наиболее благоприятные условия формирования россыпей создаются на участках долин с полугорным типом русел, благодаря определенному комплексу морфометрических характеристик: уклоны в среднем составляют 1,8°, кривизна в среднем равна -0,002, наиболее подходящие порядки водотоков 4-5. Данное исследование показывает, что, используя морфометрический анализ рельефа, в среде ГИС возможно выявить закономерности аккумуляции аллювиальных россыпей на основе известных данных о закономерностях аллювиального россыпеобразования. Это позволяет прогнозировать вероятность формирования и положение участков накопления аллювиального материала в долинах рек, что является особенно важным на начальных этапах поиска и разведки полезных ископаемых.

Список литературы:

[1] Билибин Ю.А. Основы геологии россыпей. – М: ГОНТИ, 1938. – 16-19 с.

[2] Виноградова О.В., Хмелева Н.В. Русловые процессы и формирование аллювиальных россыпей золота. – М: МГУ, 2009. – 171 с.

[3] Дзевановский Ю.К. Геология восточной окраины Алданской плиты. – Алдан: Алданск. тип. ММП ЯАССР, 1946. – 128 с.

[4] EarthExplorer - USGS [Электронный ресурс]. URL: https://earthexplorer.usgs.gov/ (дата обращения: 03.03.2019)

УДК 551.248.2:551.79:551.89

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ Р. НЕВА: НОВЫЕ ДАННЫЕ И СТАРЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ

GEOLOGICAL HISTORY OF THE NEVA RIVER: NEW DATA AND OLD CONTRADICTIONS

Дуданова Варвара Ивановна
Dudanova Varvara Ivanovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
varyanich1212@gmail.com

Научный руководитель: к.г.-м.н. Шитов Михаил Вячеславович
Research advisor: PhD Sheetov Mihail Vyacheslavovich

Аннотация: В работе рассмотрены представления различных авторов о возрасте и механизме образования р. Нева и приведены предварительные результаты изучения нового разреза (полевые работы осени 2019 г.) поздне- и послеледниковых отложений в разрезе 10-метровой террасы на правом берегу Невы на месте гипотетического Мгинско-Тосненского водораздела между Ладожским и Балтийским палеобассейнами. В результате установлено, что сток в направлении современного течения р. Нева возник еще в позднеледниковое время. Возраст трансгрессивного контакта – кровли почвы, погребенной под отложениями ладожской трансгрессии в этом разрезе составил 2,18 тыс. ^{14}C лет, что гораздо моложе, чем в Приладожье. Это, вероятно, указывает на позднеголоценовые тектонические опускания на территории среднего течения р. Нева. Рассчитанные по высотным отметкам позднеголоценовых трансгрессивно-регрессивных контактов скорости опусканий за последние 3,0 тыс. лет в среднем и верхнем Приневье показали хорошую корреляцию со значениями современных вертикальных движений земной поверхности (СВДЗП) этого района.

Abstract: The paper considers the views of various authors about the age and mechanism of formation of the Neva river and provides preliminary results of studying a new section (field work in autumn 2019) of late- and postglacial deposits in the section of a 10-meter terrace on the right bank of the Neva river at the site of the hypothetical Mginsko-Tosnensky watershed between the Ladoga and Baltic paleobassins. As a result, it is established that the flow in the direction of the modern course of the Neva river originated in the late glacial period. The age of the transgressive contact-the roof of the soil buried under the sediments of the Ladoga transgression in this section was 2.18 thousand 14C years, which is much younger than in the Ladoga region. This probably indicates late Holocene tectonic subsidence in the middle reaches of the Neva river. Calculated from high-altitude marks of late Holocene transgressive-regressive contacts, the sinking rates over the last 3.0 thousand years in the middle and upper Prinevye showed a good correlation with the values of modern vertical movements of the earth's surface (MVMES) in this area.

Ключевые слова: р. Нева, ладожская трансгрессия, палеогидрология, позднеголоценовая тектоника

Key words: Neva river, Ladoga transgression, palaeohydrology, late Holocene tectonics

Когда и как образовалась река Нева? Причины и механизмы возникновения стока из Ладожского озера в Балтийское море являются предметом исследований и дискуссий уже почти 140 лет – со времени выхода в свет работы А.А. Иностранцева [3], но до сих пор эта палеогидрологическая загадка остается неразрешенной. Новые данные, полученные автором в результате изучения разреза на правом берегу р. Нева при помощи геолого-геоморфологических, литологических и геохронологических методов, позволяют уточнить некоторые детали палеогеографии района в позднеледниковье–голоцене.

Еще А.А. Иностранцев [3] предложил гипотезу о том, что образование Невы связано с подъемом уровня воды в Ладоге в результате прорыва р. Свирь из Онежского озера и соответствующего увеличения приходной статьи водного баланса. Когда этот уровень достиг высоты Балтийско-Ладожского водораздела в центральной части Приневской низменности, между Ладожским озером и Финским заливом образовался пролив, а в последующем, при врезании и донной эрозии – р. Нева. Затем Г. Де-Геер [12] выдвинул модель образования Невы, связанную с гляциоизостатическим поднятием северной части Ладожской акватории, и как следствие, перекосом котловины, смещением воды к югу, трансгрессией на южном побережье и последующим размывом южной части Карельского перешейка по схеме А.А. Иностранцева. Классическую и до сих пор популярную концепцию предложил Ю. Айлио [11], согласно которому ключевая роль в истории развития Ладожского озера принадлежит молодым поднятиям центральной части Карельского перешейка в районе так называемого порога стока в Гейниоки, где существовал пролив, соединявший Ладогу с Балтийским морем (рисунок 1). Подъем уровня воды вслед за подъемом порога стока привел к переливу ладожских вод и размыву водораздела между реками Мга, которая якобы раньше впадала в Ладожское озеро и Тосна, впадавшей в Финский залив, с образованием р. Нева. Этот позднеголоценовый подъем уровня воды Ю. Айлио назвал ладожской трансгрессией, а представление о молодости Невы прочно закрепилось в научной среде – его поддержали С.А. Яковлев, Д.Д. Квасов, Б.И. Кошечкин, И.М. Экман и другие исследователи.

В конце 1980 – начале 1990 гг. Д.Б. Малаховский обосновал возраст Невы серией датировок в разрезах на Невском Пятачке и в Невском Лесопарке [4], причем согласно его данным момент возникновения Невы фиксируется по появлению в разрезе комплекса ладожской диатомовой флоры; геохронологические данные Д.Б. Малаховского получили подтверждение в недавних работах П.М. Долуханова [13]. Тем не менее, следует учитывать, что еще К.К. Марков отмечал, что с момента обособления Ладоги от Финского залива, возможно, происходила бифуркация стока – одновременно через Гейниокский пролив и по р. Нева, которая «существовала задолго до ладожской трансгрессии» [5, с.99], а повышение уровня Ладоги в позднем голоцене и развитие ладожской трансгрессии нужно связывать со слабой разработанностью речного русла Невы. Представления древности Невы, существующей уже с позднеледникового времени, последовательно отстаивает Н.Н. Верзилин, приводя в доказательство литолого-минералогические данные, а также структурно-текстурные особенности отложений в долине Невы [2]. Кроме того, за последние 10–15 лет был получен ряд новых радиоуглеродных датировок и разработана высокоточная хронология финальной стадии ладожской трансгрессии в южном Приладожье [6; 13], которая вступает в противоречие с хронологией этой стадии в районе Невского Пятачка [4; 13]): одновозрастные регрессивные контакты находятся на абсолютных отметках 10–11 и 5–6 м соответственно, что, вероятно, свидетельствует о молодых опусканиях в долине р. Нева и в юго-западном Приладожье [7].

До недавнего времени не было известно никаких данных об отложениях, связанных с геологической историей Невы на принципиально важной территории Мгинско-Тосненского водораздела (рисунок 1). Такие отложения были обнаружены М.В. Шитовым в 2017 г., а затем описаны и изучены автором в 2019 г. в разрезе на правом берегу Невы в 2 км ниже по течению от устья р. Мга – то есть в самом центре гипотетического Мгинско-Тосненского водораздела.

Здесь в разрезе регионально распространенной в Приневье 10-метровой террасы вскрывается толща поздне- и послеледниковых отложений следующего строения (рисунок 2). В основании от уреза воды – ледниковые отложения (пачка 1, рисунок 2), представленные темно-серыми плотными валунными глинами видимой мощностью более 3 м. В верхней части тилл имеет скорлуповатую и плитчатую отдельность. Обломочный материал в пачке – от гравия и гальки до валунов различного размера. Валуны, как правило, представлены гранитами, амфиболитами и хлоритовыми сланцами, изредка – слабо метаморфизованными средне- и крупнозернистыми песчаниками (рифей?). Переход в вышележащие породы резкий, подчеркивается ожелезненным слойком и базальным слоем гальки.

Рисунок 1. Местоположение района работ и гипотетических Балтийско-Ладожских водоразделов (составлено М.В. Шитовым по топографической карте)

Тилл перекрывают мелко-среднезернистые пески, с редкими прослоями песков алевритистых с разнообразной косой слойчатостью – плоскостной с наклоном слойков по направлению современного течения р. Нева (то есть на запад-юго-запад), а также слойчатостью типа лингоидной ряби с наклоном слойков в север-северо-восточном направлении, что свидетельствует, видимо, о потоке в направлении Финского залива. Косые серии подчеркиваются ожелезнением и реже примазками алевритового материала. Эти флювиальные пески слагают валообразную аккумулятивную форму, западный склон которой был вскрыт расчисткой (пачка 2, рисунок 2). Контакт с вышележащими породами резкий, отчетливый по гранулометрическому составу. Мощность пачки составляет 1 м.

Выше по разрезу – переслаивающиеся мелкозернистые пески и алевриты бежевого, светло-серого и голубого цвета (пачка 3) – выполняют и компенсируют понижение в палеорельефе на склоне песчаной аккумулятивной формы пачки 2. При этом в нижней части алевритов отмечаются линзочки и тонкие прослои растительного детрита, который был отобран для радиоуглеродного датирования. Эти породы с преимущественно волнистой, иногда с флазерной слойчатостью характеризуются разнообразными деформациями – конволюциями и внедрениями, которые, по-видимому, являются криотурбациями. Наличие криогенных структур и текстур позволяет отнести данные отложения ко времени позднеледниковья или, по крайней мере, раннего голоцена. В кровле пачки развита погребенная почва (пачка 4), глееватая, предварительно, из отдела аккумулятивно-гумусовых почв [8]. По образцу лесного опада, слагающему верхний горизонт почвенного профиля, на высоте 8,5 м абс. была получена радиоуглеродная датировка 2180±70 ^{14}С-л.н. (ЛУ-9008).

Палеопочва с размывом перекрывается переслаивающимися светло-бежевыми песками и алевритами мощностью 1,5 м (пачка 5), в которых снизу вверх по разрезу текстурные особенности отражают постепенное изменение гидродинамических условий: от более спокойных, характеризующихся накоплением осадков с волнистой и флазерной слойчатостью до подвижных и динамичных, отражающихся в слойчатости типа восходящей ряби.

Судя по структурно-текстурным особенностям отложений косослоистых песков пачки 2, их образование надежно фиксирует древнейший этап развития (пра-) Невы с урезом воды

более 8,0 м абс. высоты уже в позднеледниковье – раннем голоцене. Переход от потоковых условий осадконакопления к бассейновым, со слабым волновым воздействием, выражается в уменьшении гранулометрического состава отложений и в изменении характера слойчатости с плоскостной на волнистую и флазерную; последующую регрессию палеобассейна фиксирует развитие криотурбаций в этих, вероятно, пойменных отложениях.

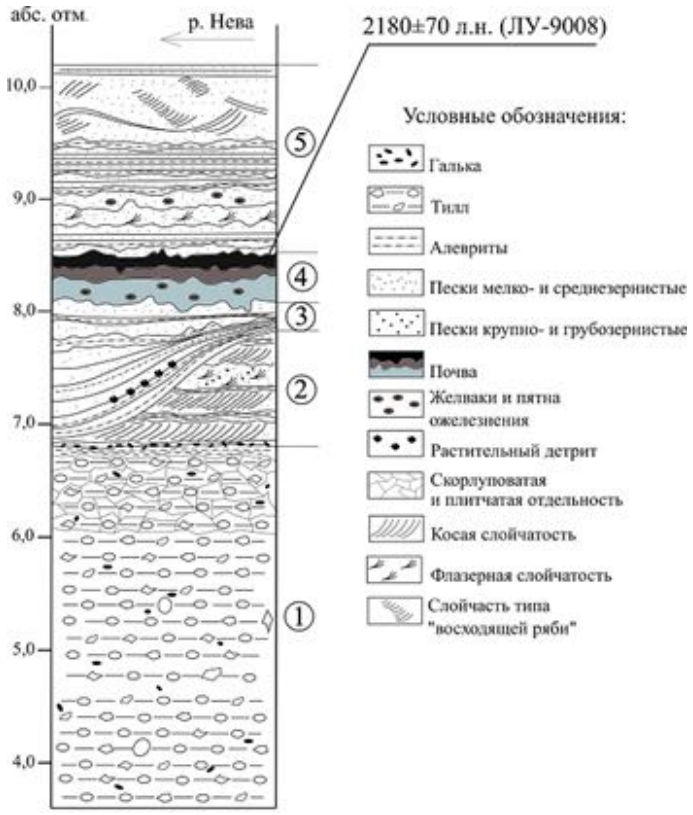


Рисунок 2. Строение поздне- послеледниковой толщи *(составлено автором на основе полевых данных)*

Образование почв завершается около 2,18 тыс. ^{14}С-л.н. при подъеме уровня воды выше 8,5 м абс. высоты и накоплении водных песчаных отложений пачки 5, которые могут быть связаны только с ладожской трансгрессией – другие палеогидрологические события в позднем голоцене района не известны.

Отсюда получаем, что в изученном разрезе трансгрессивный контакт на высоте 8,5 м абс. имеет такой же возраст, как и регрессивные контакты на абсолютной высоте 10–11 м в южном Приладожье (район Поволховья [6; 13]), а максимальная стадия (14–15 м абс. выс.) трансгрессии Ладоги в интервале 3,2–2,8 тыс. ^{14}С-лет назад вообще не находит выражения – в это время здесь на низких современных высотных отметках существовали субаэральные условия.

Это противоречие, вероятно, свидетельствует о позднеголоценовых опусканиях территории среднего течения р. Нева. Их минимальную амплитуду и скорость за последние 3,0 тыс. лет, то есть со времени максимума ладожской трансгрессии, можно рассчитать, перейдя к календарной хронологии и приняв, что погребенная почва в изученном разрезе в максимум трансгрессии находилась выше 14 м. абс. высоты, а около 2,19 тыс. кал. л.н. оказалась ниже синхронного уровня воды, то есть 10 – 11 м абс. высоты. Отсюда получаем, что район гипотетического Мгинско-Тосненского водораздела опускался со средней скоростью не менее 1,8 мм/год. При этом за время 3,00–2,19 тыс. кал. лет назад, скорость опусканий составила около 3,7 мм/год; а за последние 2,19 тыс. кал. лет – 1,1 мм/год (амплитуда опусканий 3,0 и 2,5 м соответственно). Калибруя датировки, полученные Д.Б. Малаховским для района Невского Пятачка, рассчитаем скорости опусканий: по трансгрессивному контакту – кровле торфяника на высоте 6,5 м абс. с возрастом 3660±130

кал. лет (ЛУ-2174) получаем опускание со скоростью около 2,1 мм/год; по регрессивному контакту – подошве «постладожского» горизонта торфа на высоте 5,0 м абс. с возрастом 2560±100 кал. лет (ЛУ-2485) – 2,3 мм/год (значения календарного возраста приведены на основании калибровочной программы OxCal 4.3 (калибровочная кривая IntCal 13)). Рассчитанные скорости хорошо согласуются с данными о современных вертикальных движениях земной поверхности, составляющими по результатам высокоточного нивелирования для района Невы минус 2,0–2,5 мм/год [9; 10]. Наши данные, вероятно, подтверждают гипотезу о позднеголоценовых опусканиях района верхнего течения р. Нева, ставших причиной завершения ладожской трансгрессии [1].

Список литературы:

[1] Бискэ Ю.С., Сумарева И.В., Шитов М.В. Хронология ладожской трансгрессии // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Материалы V Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Москва, «ГЕОС», 2007. С. 33–36.

[2] Верзилин Н.Н., Гонтарев Е.А., Калмыкова Н.А., Окнова Н.С. Литолого-минералогические особенности позднеледниковых-голоценовых отложений долины р. Невы // Литология и полезные ископаемые. 1998. №2. С. 133–144

[3] Иностранцев А.А. Доисторический человек каменного века побережья Ладожского озера. СПб, 1882. – 244 с.

[4] Малаховский Д.Б., Арсланов Х.А., Гей Н.А., Джиноридзе Р.Н. Новые данные по истории возникновения Невы / Эволюция природных обстановок и современное состояние геосистемы Ладожского озера. Сб. науч. тр. 1993. С. 74–84

[5] Марков К. К., Порецкий В. В., Шляпина Е. В. О колебаниях уровней Ладожского и Онежского озер в послеледниковое время // Труды Комиссии по изучению четвертичного периода. Л., 1934. т. IV, вып. 1. с. 71–129

[6] Шитов М.В., Бискэ Ю.С., Носов Е.Н., Плешивцева Э.С. Природная среда и человек нижнего Поволховья на финальной стадии Ладожской трансгрессии // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7: Геология, география, 2004, 3, 3–15.

[7] Шитов М.В., Бискэ Г.С., Багдасарян Т.Э., Максимов Ф.Е., Петров А.Ю., Сумарева И.В., Ядута В.А. Голоценовая тектоника Южного Приладожья. От палеогидрологии – к геодинамике // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. В печати.

[8] Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России // Ойкумена. Смоленск. 2004 – 341 с.

[9] Энман С.В. Современные вертикальные движения земной поверхности территории Санкт-Петербурга // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. 2005. №3. С. 257–263

[10] Ядута В.А. Новейшая тектоника Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Минерал. 2006. №1(5). С. 28–35

[11] Ailio J. Die geographishe Entwicklung des Ladogases in Postglazialer Zeit und ihre Beziehung zur stenzeitlichen Besiedelung // Fennia, 1915. Vol. 38. № 3. – 157 pp.

[12] De-Geer G. Öfversigt öfver mina kvartägeologiska iakttagelser under en nyligen afvslutad resa till Finland och Ryssland // Geol. Fören. Stockholm Förh. Vol. 15, 1893. – 538 pp.

[13] Dolukhanov P.M., Subetto D.A., Arslanov Kh.A., Davydova N.N., Zaitseva G.I., Djinoridze R.N., Kuznetsov D.D., Ludikova A.V., Sapelko T.V., Savelieva L.A. The Baltic sea and Ladoga Lake transgressions and early human migrations in North-western Russia // Quaternary International 203 (2009), 33–51.

УДК 551.4.08

ВЛИЯНИЕ МИКРОРЕЛЬЕФА НА ЛАТЕРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА В ПОЧВЕ РАСПАХИВАЕМОГО СКЛОНА

INFLUENCE OF THE MICRORELIEF ON THE LATERAL DISTRIBUTION OF MOBILE PHOSPHORUS IN THE SOIL OF A PLOWABLE SLOPE

Морозенко Анна Владимировна[1], Туманов Даниил Александрович[2]
Morozenko Anna Vladimirovna, Tumanov Daniil Alexandrovich
г. Орел, Орловский государственный университет
Orel, Orel State University
[1] Morozenko-anna2013@yandex.ru; [2] dudicya12@yandex.ru;

Научный руководитель: к.г.н., доцент Трофимец Любовь Никифоровна
Research advisor: *PhD Trofimetz Lybov Nikiphorovna*

Аннотация: Сравнение латерального распределения подвижного фосфора в пахотном горизонте по выделам площадью 141 га (измерения Центра «Орловский») с особенностями распределения подвижного фосфора в условиях микрорельефа, сформированного в палеокриогенных условиях, показало, что оценка, проводимая по крупным выделам, не отражает влияние рельефа на распределение показателей продуктивности почвы.

Abstract: Comparison of the lateral distribution of mobile phosphorus in the arable horizon over 141 hectares plots (measurements from the Orlovsky Center) with the features of the distribution of mobile phosphorus under microrelief formed under paleocryogenic conditions showed that the assessment carried out over large plots does not reflect the influence of the relief on the distribution soil productivity indicators.

Ключевые слова: ложбины, смыв, полигонально-блочный микрорельеф, космические снимки, подвижный фосфор

Key words: coombs, flushing, polygonal block microrelief, space images, mobile phosphorus

Введение. Известно, что вопрос пространственной изменчивости является основным при агрохимическом обследовании сельскохозяйственных полей.

Известно также, что недоучет локальных особенностей рельефа сельскохозяйственных полей при посеве, при внесении удобрений приводит к перерасходу ресурсов. Зависит изменчивость продуктивности почвы во многом от рельефа. Чем сложнее устроена территория поля, тем больше вариабельность показателей продуктивности почвы, тем важнее выяснить причины вариабельности и разработать технологии ее учета в земледелии. Эти цели преследует так называемое «точное земледелие». Совершенствование методов оценки неоднородности почв позволяет осуществлять оптимальное управление продуктивностью посевов для каждого квадратного метра поля.

Цель работы – выявить пространственную неоднородность распределения такого важного показателя продуктивности почвы, каким является подвижный фосфор, в зависимости от микрорельефа поля. Сравнить полученные в эксперименте результаты с оценкой содержания подвижного фосфора в пахотном горизонте по методике, используемой в центре химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский», в основу которой положены осредненные данных по содержанию агрохимического показателя по крупным выделам площадью 141 га.

Материалы и методы. Основу работы составили результаты отбора проб почвы с последующим агрохимическим анализом, осуществленном в центре химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский» в ходе тахеометрической съемки в 2016 году. Экспериментальный участок располагался на распахиваемом склоне южной экспозиции в долинном комплексе реки Сухая Орлица (Орловский район Орловской

области) в бассейне верхней Оки. В работе использовались спутниковые снимки, доступные в Google Earth™. Координаты точек отбора проб почвы на агрохимический анализ устанавливались в процессе GPS-съемки вдоль распахиваемого склона. Работы проводились с участием студентов Орловского государственного университета.

По результатам тахеометрической съемки и агрохимического анализа были построены слои ГИС значений подвижного фосфора в пахотном слое 0-20см. Сравнивалась построенная ходе экспериментальных исследований карта распределения подвижного фосфора с картой распределения подвижного фосфора в пахотном горизонте, построенная в центре по выделам площадью 141 га.

Результаты и их обсуждение. В ходе анализа карты распределения подвижного фосфора в почве экспериментального участка была обнаружена его большая вариабельность. Диапазон составил 3-21 мг/100г. (рисунок1). В результате анализа распределения по склону значений подвижного фосфора были выделены зоны №1-5 (рисунок1). Для выяснения причин большой вариабельности были проанализированы космический снимок, слой значений подвижного фосфора, слои ГИС (площадь сбора, профильная кривизна). В результате были сделаны следующие выводы.

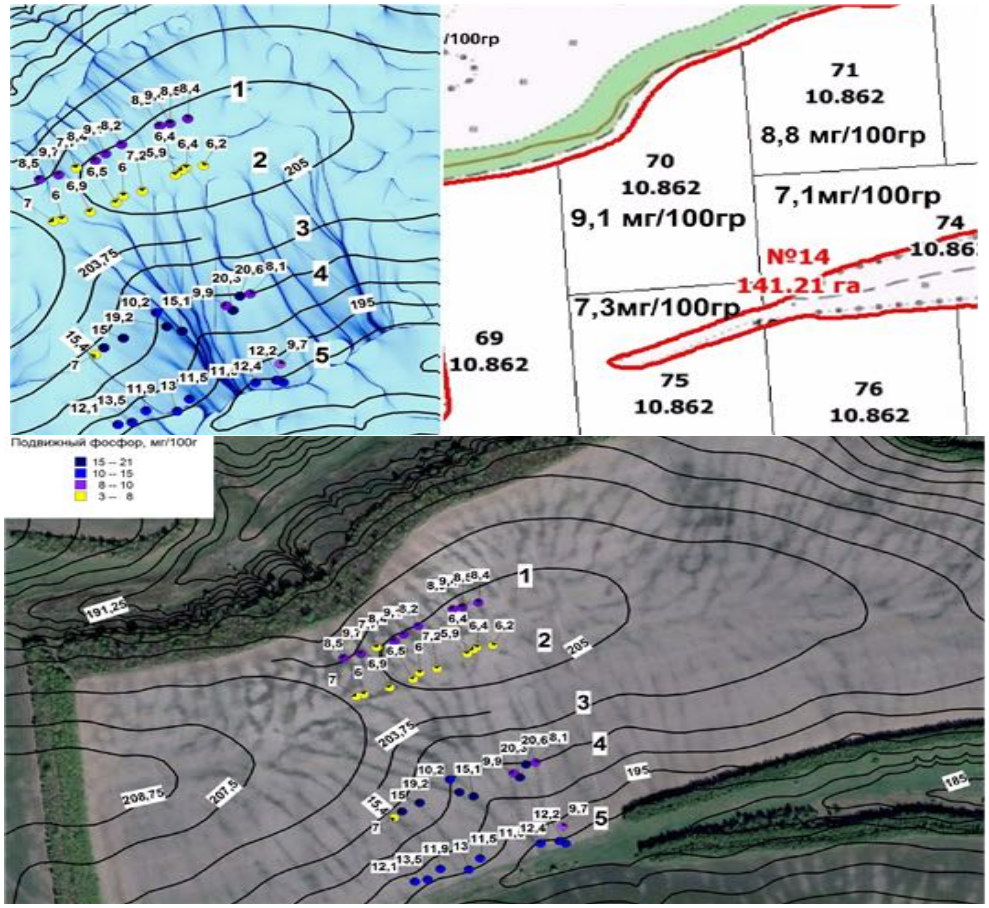


Рисунок 1. Распределение подвижного фосфора в серой лесной тяжелосуглинистой почве распахиваемого склона южной экспозиции. Вверху слева – фрагмент карты площади сбора [7], построенной по результатам тахеометрической съемки. Вверху справа - фрагмент карты, построенной в Центре химизации и сельскохозяйственной радиологии «Орловский». Внизу – фрагмент космического снимка с элементами ложбинного и полигонально-блочного рельефа. 70 – номер выдела; 9,1 мг/100гр – содержание подвижного фосфора, осредненное в пределах выдела площадью 141 га; 1,2,3,4,5 на космическом снимке и карте площади сбора – зоны, выделенные по величине наиболее часто встречающихся значений подвижного фосфора.

Анализ космического снимка показал, что склоновая поверхность испещрена микроложбинами, а водораздельная поверхность - элементами полигонально-блочного рельефа [1, 2]. На карте площади сбора [8] на рисунок 1 тальвеги ложбин хорошо просматриваются как извилистые линии. Хорошо видно, что короткие (мелкие) ложбины приурочены к зоне 1. Небольшой размер ложбин обусловил их невысокую эродирующую способность. Поэтому в зоне № 1 значения подвижного фосфора оказались средними (8,4-9,7 мг/100гр). Водораздельная поверхность (зона № 2) практически не испещрена сколько-нибудь заметными ложбинами. Подвижный фосфор здесь резко снижается до 5,9 – 7,2 мг/100гр. Объяснить это можно тем, что на плоской, удобной для подъезда поверхности водораздела почва глубже пашется, происходит как ее дегумификация, так и большой вынос с урожаем питательных веществ (подвижного фосфора). В зоне №4 вновь отмечается увеличение значений подвижного фосфора от 8,1 до 20,6 мг/100гр. Объясняется это тем, что зона №4 расположена в области вогнутой части склона, перед резким сужением ложбины. Зона №4 выступает как бы зоной накопления, смытой с вышерасположенных участков почвы, обогащенной питательными веществами (подвижным фосфором). В зоне №5, которая расположена у основания склона и, как видно на космическом снимке и на карте площади сбора, испещрена тальвегами ложбин, подвижный фосфор несколько снижается, но, тем не менее, высок (9,7-13,5 мг/100гр). Анализ литературных данных с привлечением удельной активности цезия-137 [5] позволил заключить, что причина увеличения содержания подвижного фосфора в нижней части склона (в зоне №5) может быть объяснена следующим. Несмотря на то, что в тальвегах микроложбин (именно их наличие является главной отличительной чертой зоны №5) удельная активность цезия-137 является низкой (от 137 до менее 125 Бк/кг при фоновой активности 177, 2 Бк/кг), что свидетельствует о смыве почвы, содержание подвижного фосфора высокое (12,4-13,5 мг/100гр). Вероятнее всего здесь играет роль второй гумусовый горизонт.

Таблица 1. Содержание подвижного фосфора в почве по данным выделов Центра «Орловский» и данным точечного пробоотбора

№ зоны	Положение на склоне	Диапазоны содержания подвижного фосфора, мг/100г				№ выдела на карте центра «Орловский»	Содержание подвижного фосфора в пределах выдела, мг/100г
		До 8	8-10	10-15	15-22		
1	Зона транзита	*10%*	90%	-	-	70-71	9,1-8,8
2	Водораздел	*100%*	-	-	-		
3, 4	Зона аккумуляции	10%	*20%*	*10%*	*60%*	74-75	7,1-7,3
5	Зона аккумуляции у основания склона	-	*10%*	*90%*	-		

Известно, что в старопахотных почвах содержание гумуса с глубиной, как правило, возрастает. В рассматриваемом случае, в тальвегах микроручьев, которые прорезают в зоне №5 участок намытых почв (участок аккумуляции), обогащенных органикой, отмечено повышенное до 4,2%-5,6% содержание гумуса. Вероятно, в точках со смытой почвой увеличение содержания подвижного фосфора происходит за счет органических соединений фосфорной кислоты, содержащихся в припахиваемом слое подпахотного горизонта.

Сравнение точечных данных с данными о содержании подвижного фосфора, полученными по выделам площадью 141 га (таблица 1) позволило сделать вывод, что точечные измерения, учитывающие микрорельеф поверхности, точнее отражают влияние рельефа (через процессы смыва и аккумуляции) на показатели продуктивности почвы.

Например, в зонах 3, 4, 5 лишь 10% от измеренных точечно значений подвижного фосфора находится в пределах меньше 8 мг/100г (как фиксируют выделы №. 74-75). В зоне 2 отмечено полное несовпадение результатов измерения содержания подвижного фосфора точечно и по выделам.

Вывод. Повышенные значения подвижного фосфора приурочены к вогнутым участкам склоновой поверхности (зонам аккумуляции). Низкие – к участкам склона, интенсивно распахиваемым. У основания склона, в тальвегах микроложбин, припахивание почвы второго гумусового горизонта обусловливает повышенное содержание подвижного фосфора. Точечные измерения, учитывающие микрорельеф поверхности, в отличие от измерений по выделам площадью 141 га, точнее отражают влияние микрорельефа на показатели продуктивности почвы.

Список литературы:

[1] Алифанов В.М., Гугалинская Л.А., Овчинников А.Ю. Палеокриогенез и разнообразие почв центра Восточно-Европейской равнины. М.: ГЕОС, 2010. 160 с.

[2]Бердников В.В. Палеокриогенный микрорельеф центра Русской равнины. М.: Наука, 1976. 126с.

[3] Трофимец Л.Н., Паниди Е.А. Радиоцезиевый, биоиндикационный и геоинформационный анализ при изучении эрозионной сети на распахиваемых склонах ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2015. Т.21. № С. 158-162.

[4] Трофимец Л.Н., Паниди Е.А. Методы геоморфометрии, дистанционного зондирования и ГИС при изучении распределения радионуклида 40К в почве распахиваемых склонов, осложненных ложбинной сетью ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2016. Т.22. № С.183-189.

[5] Трофимец Л.Н., Паниди Е.А., Кочуров Б.И, Иванеха Т.Л., Петелько А.И. Оценка возможностей цезия-137 чернобыльского происхождения идентифицировать потери почвой питательных веществ (подвижного фосфора) вследствие эрозии. ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2018. Т. 24. № 1. С. 450-461.

[6] Трофимец Л.Н., Паниди Е.А., Чаадаева Н.Н., Санкова Е.А., Иванеха Т.Л., Петелько А.И. Оценка величины потерь почвы в тальвегах ручьев, сформированных ливневыми осадками в развальных бороздах на распахиваемых склонах: применение спутниковых снимков, ГИС и радиоцезиевого метода. ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2019. Т. 25. № 2. С. 217-231.

[7] Costa-Cabral M.C., Burges S.J. Digital Elevation Model Networks (DEMON): A model of flow over hillslopes for computation of contributing and dispersal areas // Water Resources Research, Vol. 30, Issue 6, 1994. pp. 1681–1692 doi:10.1029/93WR03512

[8] Evans L.S. General geomorfometry, derivatives of altitude, and descriptive statistics. In: Chorley R.J. (ed.) Spatial Analysis in Geomorfology, London, Methuen & Co. Ltd., 1972. pp. 17–90.

[9] Panidi E., Trofimetz L., Sokolova J. Application of phyto-indication and radiocesium indicative methods for microrelief mapping. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 34, Paper 012024, 2016, 6 p. doi:10.1088/1755-1315/34/1/012024

[10] Panidi E., Sokolova J., Trofimetz L., Kunaeva E. Satellite Imagery Applied to Mapping of the Erosion Microrelief Structures.SGEM2016 Conference Proceedings, Book 2, Vol. 3, 2016, pp. 415-422. doi:10.5593/SGEM2016/B23/S11.053

[11] Trofimetz L., Panidi E. Study of soil loss quantity on the arable territories using estimations of soil pollutants migration and geomorphometric parameters of the microrelief. SGEM2015 Conference Proceedings, Book 3, Vol. 2, 2015, pp. 341-348. doi:10.5593/SGEM2015/B32/S13.046

УДК 911.2:551.31

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

CARTOGRAPHIC RESEARCH OF QUATERNARY DEPOSITS OF THE UDMURT PEPUBLIC

Обатнин Виктор Алексеевич
Obatnin Victor Alexeyevich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University,
blackwolf3536@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Сергеев Александр Владиславович
Research advisor: PhD Sergeev Alexander Vladislavovich

Аннотация: В данной статье проведен анализ распределения основных типов четвертичных отложений Удмуртской Республики на основе существующих карт с интерпретацией их генезиса и объяснением их расположения в пространстве согласно современным представлениям.

Abstract: In this article authors conducted a distribution analysis of the quaternary deposits main types of the Udmurt Republic, based on existing geological maps, including interpretation of their genesis and explanation of their location according to modern concepts

Ключевые слова: четвертичные отложения, карта, генезис, Удмуртская Республика.

Key words: quaternary deposits, map, genesis, the Udmurt Republic

Описание четвертичных отложений является одним из основных элементов физико-географической характеристики территории. Генетический тип отложений во многом определяет формирование определенных типов почв и, как следствие, определенного состава растительности, поэтому границы между типами четвертичных отложений нередко выступают ландшафтными рубежами [10]. В связи с этим важным моментом при ландшафтном районировании является анализ приповерхностных образований исследуемой территории, который проводится, в первую очередь, на основе существующих карт четвертичных отложений. Однако нередко на таких картах для одной территории в разных масштабах или даже на смежных листах таких карт одного масштаба генезис отложений интерпретирован по-разному. Связано это с тем, что подобные карты создаются в разное время разными специалистами, трактующими его согласно преобладающим концепциям своего времени и личному опыту.

Не исключением стали и существующие карты четвертичных отложений Удмуртской Республики. Так, до конца 80х годов считалось, что большая часть территории региона во времена днепровского оледенения находилась в зоне деятельности ледника, что отразилось в выделении на многих картах моренных и флювиогляциальных отложений. На данный момент считается, что территория Удмуртии целиком располагалась в перигляциальной зоне, что привело к другой трактовке генезиса отложений на более поздних картах [4,5,7,8]. В этих условиях основным моментом при анализе карт является определение генезиса отложений на картах согласно современным представлениям исследователей, занимающихся изучением этого вопроса.

Целью данной работы стало получение целостной картины о генезисе и распространении по территории Удмуртской Республики разных типов четвертичных отложений на основе существующих карт, а также создание на основе полученных данных цифровой карты четвертичных отложений, пригодной для дальнейших ландшафтных исследований. В первую очередь для этого использовались листы карты четвертичных отложений масштаба 1:200 000, составленные в 60-70е годы Горьковской

геологоразведочной партией Средневолжской комплексной геологоразведочной экспедиции [1], они же являлись основой для создания авторской карты аналогичного масштаба в геоинформационной системе MapInfo Professional. Также для анализа отложений Удмуртии активно использовались карта четвертичных отложений Удмуртской АССР масштаба 1:500 000, составленная Камской геологической партией в 1989 году [2], и лист О-38,39 государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 [3]. Особое внимание уделялось наиболее современным источникам - схематичной карте четвертичных отложений Удмуртской Республики, созданной профессором В.И. Стурманом в масштабе 1:2 000 000 [8], а также монографии «Удмуртия в ландшафтном измерении: природа, культура, этносы»[6], в которой, помимо всего прочего, давалась краткая характеристика четвертичных отложений республики в ландшафтном разрезе. Помимо тематических карт использовались и общегеографические карты масштаба 1:200000 из атласа Удмуртской Республики [9] для уточнения характеристик рельефа и речной сети.

Территория Удмуртии расположена на востоке Русской равнины и характеризуется равнинным, в основном слаборасчлененным рельефом, поэтому основную площадь республики занимают элювиально-делювиальные отложения, приуроченные к склонам [4,6,7,10]. При этом на многих картах показано, что в нижних частях склонов их мощность превышает 2 метра; данная группа отложений, выделенная цветом, а не штриховкой, протягивается узкими полосами вдоль малых рек и балок [1,2,8]. Было принято решение показывать элювиально-делювиальные отложения мощностью более 2 метров на всех картах как делювиально-солифлюкционные, на примере карты В.И. Стурмана, что связано как с отсутствием элювиальных процессов в нижних частях склонов, так и с осложнением практически всех делювиальных шлейфов повышенной мощности солифлюкционными наплывами [4,8,10]. На солифлюкционное происхождение данных отложений указывает и тот факт, что практически всегда они располагаются на «холодных» склонах северной и восточной экспозиции [4,8].

Согласно карте В.И. Стурмана [8], делювиально-солифлюкционные отложения распространены и на севере Удмуртии, в бассейне реки Чепца. Однако на картах масштаба 1:200 000 [1] отложения вдоль рек-притоков Чепцы (Лекма, Убыть, Пызеп и др.) показаны как флювиогляциальные. Согласно современным представлениям о границе максимального оледенения, флювиогляциальные отложения действительно могут располагаться в бассейне Чепцы, но должны быть перекрыты склоновыми отложениями [4,7]. На делювиально-солифлюкционное происхождение данных отложений опять же указывает их преобладание на холодных склонах, а также суглинистый, а не песчаный мехсостав. Что касается самой Чепцы, то на листе карты О-39-XVII в ее долине обозначено четыре надпойменных террасы, при этом самая верхняя из них (лихвинского и днепровского времени), имеет ширину до 5 километров и простирается в долины рек-притоков. Однако уже на смежном листе О-39-XVI четвертая надпойменная терраса имеет небольшую ширину (не более километра) при этом она и третья надпойменная террасы перекрыты склоновыми отложениями (что соответствует описаниям В.И. Стурмана и данным карты масштаба 1:500 000). Вероятно, авторы листа О-39-XVII приняли за четвертую надпойменную террасу широкий шлейф делювиально-солифлюкционных отложений.

Одним из типов отложений, встречающихся практически на всех картах, стали проблематичные отложения, расположенные на водоразделах и представленные суглинками с примесью гравия и гальки. На некоторых листах карты масштаба 1:200 000 подобные отложения обозначены как моренные, что связано с ошибочными представлениями о максимальной границе днепровского оледенения [4,5]. На картах более мелкого масштаба отложения обозначены как выходы коренных пермских пород (элювий), что не противоречит их расположению [10]. При их анализе выяснилось, что границы данного типа отложений приурочены к определенным высотным ступеням, соответствующим границам геологических свит, то есть выходам прочных коренных пород пермской системы. Наиболее часто такими породами являются конгломераты, известняки, плотные песчаники, их общей чертой является хорошая устойчивость к размыву, благодаря чему они формируют

структурные террасы. Выступ данной террасы тормозит протекание склоновых процессов, и вышележащие слои горных пород, такие как глины, алевриты и песчаники, остаются в пределах водораздела, т.е. на месте своего образования. Поэтому их можно назвать элювием.

Согласно этой точке зрения, все участки водоразделов на карте, ограниченные упомянутыми горизонталями, должны быть обозначены как элювиальные. Однако на исследуемых картах данный тип отложений был обозначен не на всех водоразделах с данными высотами, на некоторых крупных возвышенностях данный тип отложений показан не был. Поэтому было решено вручную обозначать элювиальные отложения по горизонталям, соответствующим границам свит, на создаваемой цифровой карте. При этом было учтено, что абсолютные высоты, на которых происходит смена свит, в разных частях Удмуртии различаются, что связано с моноклинальным залеганием пластов с некоторым уклоном к северу.

При оцифровке элювиальных отложений была выявлена еще одна закономерность: истоки практически всех рек располагаются на границе данного типа отложений, то есть, на месте выклинивания конгломератов. Это можно объяснить тем, что прочные породы, создающие структурные террасы, как правило, являются и хорошими водоупорами, и в местах выхода на дневную поверхность они «разгружают» подземные воды в виде родников. Это, например, объясняет тот факт, что многие родники Удмуртии приурочены не к речным долинам, а к водоразделам [6]. Данная закономерность позволила откорректировать границы между свитами, и, соответственно, границы элювиальных отложений на картах.

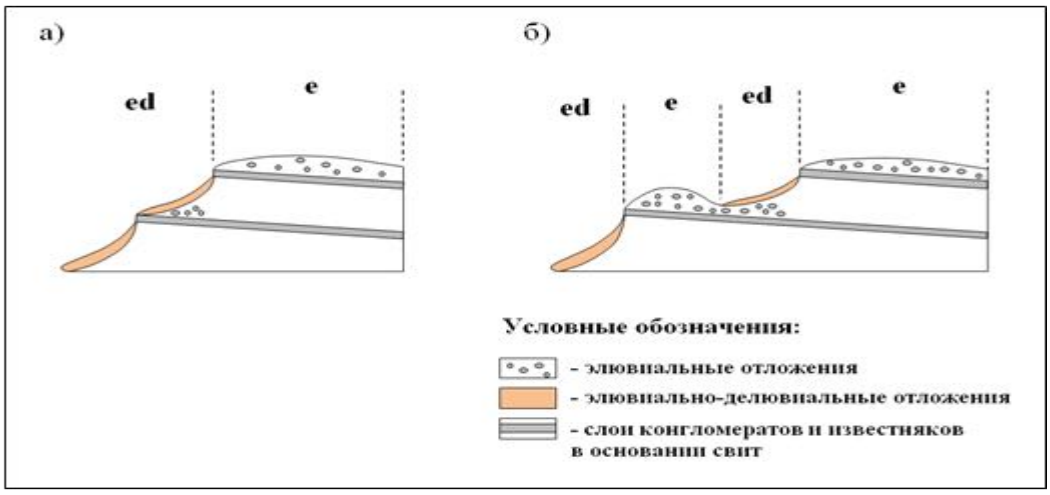


Рисунок 1. Распределение элювиальных и склоновых отложений:
а – в случае плавного перехода между террасами;
б – при наличии отрицательной формы рельефа между террасами

При анализе по картам масштаба 1:200 000 [1] крупных возвышенностей Удмуртии было замечено, что на данных участках на поверхность выходит сразу два или три «элювиальных уровня», осложняя склоны расположенными друг под другом структурными террасами; элювиальные отложения при этом показаны достаточно хаотично. Для структурирования отложений данных участков было принято решение, в случае плавного перехода поверхности нижележащей террасы в уступ вышележащей интерпретировать отложения как элювиально-делювиальные (рисунок 1а). Как правило, такие террасы почти не выражены в рельефе и полностью перекрываются склоновыми отложениями вышележащей свиты. Если же между поверхностью нижележащей террасы и уступом вышележащей располагается отрицательная форма рельефа (рисунок 1б), то склоновые отложения вышележащей свиты протягиваются только до этой локальной формы, а материал со стороны более низкой террасы не перекрывается и сам не перемещается дальше этой отрицательной формы, т.е. может называться элювием. Можно добавить, что именно такой подход применялся при создании карт [3,8], что можно увидеть на разных территориях (водораздел рек Ува и Арлеть, Верхнекамская возвышенность и др.).

При анализе западной части Удмуртии (листы O-39-XXII, O-39-XXIII, O-39-XXIX, O-39-XXX, O-39-XXXV) [1] особое внимание уделялось выделению границ Кильмезского и Вятского эоловых массивов. Материалом для образования данных массивов стал перигляциальный аллювий реки Вятка [4,7,8]. Эолового генезиса песчаных массивов придерживались Г.П. Бутаков, В.И. Стурман [4,8] и др., но практически на всех картах покровные песчаные отложения обозначены как флювиогляциальные, что опять же связано с ошибочным представлением о расположении днепровского ледника на территории Удмуртии. Согласно современным представлениям, на территории республики могли образовываться долинные зандры, но они имели небольшую ширину и впоследствии были либо перекрыты склоновыми отложениями (см. выше), либо перевеяны ветром и стали частью эоловых массивов [4,7]. При этом можно считать, что граница эоловых массивов есть граница обозначенных на картах флювиогляциальных отложений.

Однако на большей части карт [1,3] «флювиогляциальные» отложения разделены на два подтипа: отложения водоразделов (водораздельные зандры), представляющие собой пески с гравием и галькой, и отложения склонов и долин. На некоторых листах (O-39-XXX), как флювиогляциальные трактованы только отложения водоразделов; отложения междуречий обозначены как элювиально-делювиальные песчаные, границей эолового массива в таком случае можно считать границу между песками и суглинками. На листе O-39-XXXV обозначены только отложения водоразделов без дифференциации склоновых отложений на суглинистые и песчаные. В данном случае границы эоловых массивов можно проводить на основе косвенных признаков, таких как резкие границы лесных участков и безлесных пространств, но при этом почти невозможно избежать погрешностей.

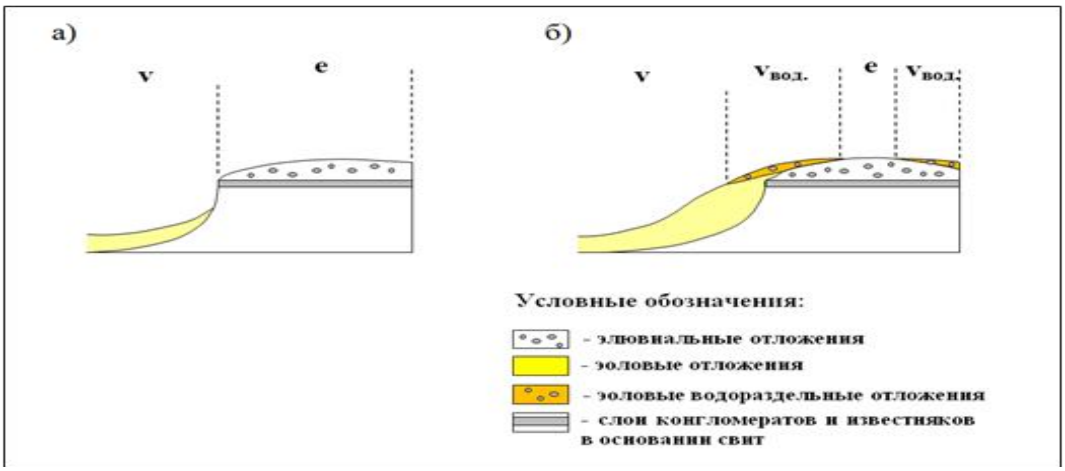


Рисунок 2. Распределение элювиальных и эоловых отложений:
а – при скоплении эолового материала у подножья террасы;
б – при перевивании эоловым материалом структурной террасы

При анализе песчаных массивов было замечено, что нередко их границы проходят по границам свит, чаще всего с высотами 160 или 200 метров. Объяснить это можно тем, что ветру сложно перевивать материал через уступ структурной террасы, в результате эоловый песок скапливается у ее подножья (рисунок 2а). В некоторых случаях структурные террасы оказываются перекрыты песком, однако мощность эоловых отложений на таких участках оказывается небольшой, а в результате частичного смыва в состав этого песка входят глинистые частицы, образуя супесь, а также гравий и галька конгломератов. Не исключено, что именно такие участки и были интерпретированы составителями карт как флювиогляциальные отложения водоразделов, тем более что иногда их границы также проходят по упомянутым выше горизонталям. Кроме того, нередко в центре таких водоразделов обозначен выход моренных отложений (то есть, элювия), что можно трактовать как частичный смыв эоловых песков с вершины ближе к бровке террасы (рисунок

2б). Данные отложения было решено обозначать на создаваемой цифровой карте как эоловые водораздельные (vIII вод.).

Таким образом, в ходе выполненной работы была дана характеристика основных типов четвертичных отложений Удмуртской Республики, выявлен их генезис согласно современным научным концепциям, указаны некоторые пространственные закономерности их расположения. Все изложенные выше данные легли в основу создания современной цифровой карты четвертичных отложений Удмуртии в масштабе 1:200 000, а также могут быть применены для многих ландшафтных исследований региона.

Список литературы:

[1] Геологическая карта четвертичных отложений масштаба 1:200000, листы N-39-VI, O-39-XVI, O-39-XVII, O-39-XVIII, O-39-XXII, O-39-XXIII, O-39-XXIV, O-39-XXX, O-39-XXXV, O-39-XXXVI. Горьковская геологоразведочная экспедиция, 1969-1976.

[2] Геологическая карта четвертичных отложений Удмуртской АССР, масштаб 1:500000, составитель Мизинов В.В., Камская геологическая партия, 1989.

[3] Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1000000: карта четвертичных образований, лист O-38,39 (Киров). Санкт-Петербург: картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1999.

[4] Бутаков Г.П. Плейстоценовый перигляциал на востоке Русской равнины. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1986. – 143 с.

[5] Верещагин В.А., Бутаков Г.П., Арзамасцев А.А. К петрографическим исследованиям валунов и границе оледенения в Вятско-Камском крае: статья// Вестник Удмуртского университета, 1993. Вып. 3. С.73-82.

[6] Кашин А.А., Пермяков М.А., Тимерханова Н.Н. Удмуртия в ландшафтном измерении: природа, культура, этносы: Научно-популярная монография. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2019. – Электронный ресурс. – 2 ГБ.

[7] Сергеев А.В. Генезис и распространение песков Удмуртии и их оценка как сырьевой базы: статья// Вестник Удмуртского университета, 2014. Вып. 1. С.131-143.

[8] Стурман В.И. Четвертичные отложения Удмуртии: Учебно-методическая разработка. – Ижевск: Издательство Удмуртского университета, 1992 – 30 с.

[9] Удмуртская Республика: атлас масштаба 1:200000. Екатеринбург: ОАО «Уралаэрогеодезия», 2013 г.

[10] Чистяков А.А., Макарова Н.В., Макаров В.И. Четвертичная геология: Учебник – М.: ГЕОС, 2000. – 303 с.

УДК 911.9

ВЛИЯНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА АВАРИЙНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ СЕВЕРНЫХ ШТАТОВ США (АЛЯСКА, МОНТАНА, СЕВЕРНАЯ ДАКОТА)

INFLUENCE OF THE QUATERNARY DEPOSITS ON THE ACCIDENT RATE OF PIPELINES IN THE NORTHERN STATES OF THE USA (ALASKA, MONTANA, NORTH DAKOTA)

Овчинникова Анастасия Ильинична
Ovchinnikova Anastasiia Iliinichna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
nastiaovch@gmail.com

Научный руководитель: д.п.н., к.г.н. Жиров Андрей Иванович
Research advisor: Professor, PhD Zhirov Andrey Ivanovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены закономерности распределения природнообусловленных аварий трубопроводов по различным типам четвертичных отложений в северных штатах США (Аляска, Монтана, Северная Дакота). Проанализированы причины выявленных закономерностей.

Abstract: This article focused on the patterns of distribution of nature-caused pipeline accidents by various types of Quaternary sediments in the northern US states (Alaska, Montana, North Dakota). The causes of the revealed patterns are analyzed.

Ключевые слова: трубопровод, США, аварийность, четвертичные отложения

Key words: pipeline, USA, accident rate, Quaternary deposits

Инженерно-геологические изыскания для строительства трубопроводов основываются на предшествующих полевых исследованиях и оценке состояния уже эксплуатируемых трубопроводов. *Целью данной работы* является выявление закономерностей распределения природнообусловленных (т.е. вызванных природными факторами – коррозионным воздействием и воздействием геологической среды) аварий трубопроводов по разным типам четвертичных отложений и анализ этих закономерностей. Для анализа была выбрана статистика аварийности трубопроводов трех штатов США (Аляска, Монтана, Северная Дакота – природные условия этих штатов ближе к российским) из Национальной системы картографирования трубопроводов США [7], где содержатся подробные протоколы аварий. К сожалению, подобная статистика аварийности трубопроводов РФ отсутствует в открытом доступе. Также использовалась база данных "Национальная геологическая карта США" (National Geologic Map Database (NGMDB)) Геологической службы США и Ассоциации американских государственных геологов [5]. Эта база посредством интерактивной карты дает доступ к картам и публикациям Геологической службы США, правительственных агенств, обществ, университетов и частного сектора. Были собраны сведения о том, на каких генетически типах четвертичных отложений происходили аварии трубопроводов.

К сожалению, так как геологические карты в США создаются различными агенствами, обществами, университетами и даже частным сектором, легенды этих карт не унифицированы, нет единого образца легенды. Зато все условные обозначения сопровождаются подробным описанием, благодаря чему стало возможным приведение легенд разных карт к единому виду для последующего анализа четвертичных отложений. Генетические типы четвертичных отложений были выделены в соответствии с требованиями Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ) к условным обозначениям к карте четвертичных образований территории РФ [6].

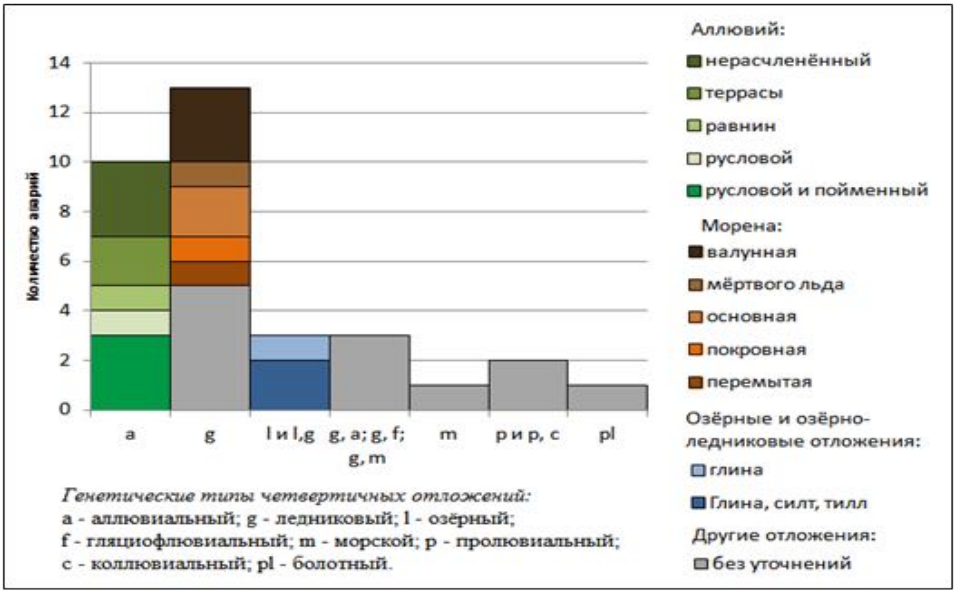


Рисунок 1. Распределение аварий по генетическим типам четвертичных отложений

На графике (рисунок 1) представлено распределение аварий по генетическим типам четвертичных отложений. В легенду графика, помимо самих генетических типов, также вынесены уточнения, которые были отмечены в первоначальных легендах геологических карт США (например, в части легенд было деление на аллювий нерасчлененный, аллювий террасы, русловой и т.д.; в другой части легенд было указание на литологический состав озерных и озерно-ледниковых отложений; пр.). Часть карт отличалась краткими легендами без подробного описания отложений, что также вынесено в легенду графика (серый цвет - "без уточнений", рисунок 1).

На графике (рисунок 1) видна явная приуроченность аварий к аллювиальному и ледниковому типам четвертичных отложений. Приуроченность аварий к *ледниковому генетическому типу* отчасти объясняется широким распространением ледниковых отложений на территориях штатов Монтана, Северная Дакота и Аляска вследствие обширного оледенения в плейстоцене. Моренные образования неоднородны по мощности и по простиранию, а также по гранулометрическому составу. Морена может быть сложена глинистым материалом, который образовался вследствие механического перетирания более крупных обломков горных пород. Помимо глинистой фракции, в составе морен также присутствует песчаная и грубообломочная фракции, в целом состав морены неоднороден. Отрицательным качеством всех глинистых ледниковых отложений является наличие случайных вкраплений отдельных, иногда очень крупных валунов, которые иногда при инженерно-геологических изысканиях ошибочно принимают за коренные скальные породы [1].

Гляциофлювиальные отложения (зандровые равнины и озы) в целом являются удовлетворительным основанием для сооружений, в том числе трубопроводов, при условии отсутствия явлений плывунности.

Высокая аварийность *аллювиальных отложений* уже отмечалась А. Д. Армандом, который считал наиболее аварийноопасными 2-ые надпойменные террасы, которые сложены пойменным или, реже, русловым аллювием [2]. Для современного пойменного аллювия характерна высокая влажность, несущая способность таких грунтов низкая. Суглинистые и глинистые отложения легко переходят в пластичное и даже текучее состояние. Древний пойменный аллювий обычно представлен суглинками и глинами твердой консистенции, которые часто имеют лессовидный облик и обладают просадочными свойствами. Для аллювиальных отложений характерна многослойность, разные слои могут обладать различной сжимаемостью. Также с аллювиальными отложениями связаны такие явления, как плывунность песчаных и набухание глинистых грунтов [1].

Для *озерных и озерно-ледниковых* отложений характерна слоистость. В прибрежной зоне водоема сложена более крупнообломочным материалом - песками, гравием, галькой, а в центральной части водоема осаждаются более мелкие частицы - глины, илы. Несущая способность глинистых грунтов сильно зависит от консистенции грунта, которая прямо пропорциональна влажности и обратно пропорциональна показателю пластичности грунта. Глинистые грунты при консистенции менее 0,25 находятся в твердом или полутвердом состоянии и могут служить очень хорошим основанием. При консистенции 0,25 -0,75 грунт находится в тугопластичном-мягкопластичном состоянии, использование его в качестве основания ограничено. При консистенции выше 0,75 глинистый грунт находится в текучепластичном или текучем состоянии и не может являться надежным основанием для инженерных сооружений [3]. Показатели деформационно-прочностных свойств озерно-ледниковых отложений изменяются в широком диапазоне. Наиболее благоприятными характеризуются пески. Озерно-ледниковые отложения могут быть льдистыми, при протаивании возможна большая и неравномерная осадка сооружений [4].

Инженерные свойства *морских отложений* определяются условиями их образования. Так, глубоководные отложения по сравнению с мелководными более однородные и мощные. Однако следует учитывать то, глины часто находятся в переуплотненном состоянии и на крутых откосах часто возникают оползни. Отложения на шельфах довольно единообразны по напластованию, а отложения, сформировавшиеся в береговой зоне, изменчивы по всем

характеристикам. Толщи современных прибрежных илов относятся к слабым по прочности и устойчивости грунтам. Надежным основанием для инженерных сооружений могут служить породы обломочного происхождения (пески, галечники и другие) [1].

Пролювиальные отложения — это результат деятельности временных водотоков, а также селевых потоков значительной силы. Эти отложения плохо сортированны, для них характерно наличие включений пород разной размерности. У подножия гор формируются пролювиальные конуса выноса. Пролювий состоит в основном из галечников, к периферии отложения становятся более мелкозернистыми. В толще встречаются и глинистые образования в виде маломощных (1—5 м) прослоев и линз. Обычно глинистые породы песчаные или сильнопылеватые, распределение частиц в породе хаотично, что влияет на прочностные, деформационные и водно-фильтрационные характеристики грунта [1]. *Коллювиальные отложения* формируются под воздействием оползневых, обвально-осыпных, солифлюкционных и курумных процессов. В их формировании определяющую роль играют устойчивость склона, его крутизна и угол естественного откоса, физико-механические свойства слагающих склон пород и др. Коллювиальные отложения довольно редко используются в качестве оснований для инженерных сооружений.

Болотные отложения формируются под воздействием процессов разложения органического вещества в анаэробных условиях, минерализации и различных биохимических процессов. Торфяные отложения так же, как и сами болота, делят на: верховые (олиготрофные), низинные (эвтрофные) и переходные (мезотрофные). Помимо торфа в болотных отложениях образуются пылеватые пески-плывуны и илы, прослойки и линзы различных руд (фосфатных, марганцевых и др.), зеленая глина, озерный мергель, сапропели и другие, сложные органоминеральные агрегаты и соединения. Эти осадки неустойчивы, их физико-механические свойства зависят от их влажности и улучшаются с ее понижением. Все виды болотных отложений являются сильносжимаемыми основаниями, поэтому для инженерных целей крайне нежелательны [1].

Выявленные закономерности распределения аварий по различным генетическим типам четвертичных отложений можно применять в предпроектных инженерно-геологических изысканиях при выборе наименее аварийноопасного маршрута трубопровода.

Список литературы:

[1] Ананьев, В.П.; Потапов, А.Д.; Изд-во: М.: Высшая школа, 'Инженерная геология: Учебник для строительных специальностей вузов', 2005

[2] Арманд А.Д. Рукотворные катастрофы // Изв. РАН. Сер. геогр.. 1993. №5. С. 32-39.

[3] Механика грунтов: методические указания к лабораторным работам / сост. : С. А. Пьянков, З. К. Азизов. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 46 с.

[4] Сергеев Е. М. Инженерная геология, изд. 2. М., Изд-во Моск. ун-та, 1982. 248 с.

[5] База данных "Национальная геологическая карта США" (National Geologic Map Database (NGMDB)) Геологической службы США (U.S. Geological Survey) и Ассоциации американских государственных геологов (Association of American State Geologists (AASG)). URL: ngmdb.usgs.gov/mapview/ (дата обращения: 27.02.2019)

[6] Официальный сайт Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), требования карте четвертичных образований территории Российской Федерации. Масштаб 1:2 500 000. URL: www.vsegei.ru/ru/info/quaternary-2500/ (дата обращения: 17.03.2019)

[7] Официальный сайт Национальной системы картографирования трубопроводов США (The National Pipeline Mapping System NPMS). URL:pvnpms.phmsa.dot.gov/PublicViewer/ (дата обращения: 09.09.2019)

УДК 551.345

МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА И КРИОГЕННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

PERMAFROST AND CRYOGENIC RELIEF FORMS

Плошенко Владилена Ивановна
Ploshenko Vladilena Ivanovna
г. Великий Новгород, Новгородский Государственный Университет им. Ярослава Мудрого
Veliky Novgorod, Novgorod State University of Yaroslav-the-Wise
xpvladaivanovna@yandex.ru

Научный руководитель: к.п.н. Дмитрук Наталья Геннадьевна
Research advisor: PhD Dmitruk Natalia Gennadyevna

Аннотация: в данной статье рассмотрены краткая характеристика многолетней мерзлоты, условия ее формирования, деятельный слой и криогенные формы рельефа.

Abstract: this article discusses a brief description of permafrost, the conditions of it is formation, the active layer and cryogenic relief forms.

Ключевые слова: многолетняя мерзлота, деятельный слой, криогенные формы рельефа

Keywords: permafrost, active layer, cryogenic relief forms

Многолетняя мерзлота представляет собой горные породы с нулевой или отрицательной температурой, в которых вся содержащаяся вода или ее часть сохраняется в виде льда в течение длительного времени (от нескольких до сотен тысяч лет). Количество льда в мерзлой породе может изменяться от 1-2 до 100% [1].

На Земле многолетняя мерзлота занимает около 24% всей суши, в пределах России – это почти до 65% от площади всей территории страны.

Наличие внушительной криолитозоны, например, в Средней Сибири связано с суровыми климатическими условиями этого региона: с отрицательными температурами воздуха, холодными продолжительными зимами и маломощным снежным покровом. Происходит промерзание горных пород на значительную глубину из-за потери большого количества тепла. Земная кора превращается в твердую мерзлую массу вследствие замерзания в ней подземной воды [5].

Важнейшей особенностью мерзлых пород является присутствие в них льда – это твердое состояние мерзлоты. Жидкая часть – часто встречающиеся талики, т.е. талые породы. Они могут образовывать отдельные горизонты или пронизывать мерзлые толщи полностью (сквозные талики) или частично. Их наличие обуславливает сплошное или прерывистое строение мерзлоты [3]. Газообразная составляющая мерзлых пород представлена водяными парами и воздухом, которые могут находиться в замкнутом или свободном виде, т.е. сообщаться с атмосферой. Таким образом, вода в многолетнемерзлых породах находится во всех трех агрегатных состояниях: твердом, жидком и газообразном [4].

Многолетняя мерзлота характерна для арктического и субарктического поясов, а также территориям с резко континентальным климатом, где мерзлые толщи наиболее стабильны во времени. Основные черты климата, характерные для районов распространения многолетней мерзлоты:

- отрицательная среднегодовая температура воздуха;
- суровые, длительные, сухие зимы;
- короткое лето;
- малое количество осадков, особенно зимой;
- антициклональный тип погоды.

Интересно то, что большое влияние на формирование мощности мерзлоты оказывает поток тепла из недр Земли. В геологических структурах с повышенным теплопотоком

мощности мерзлых толщ меньше, чем в структурах, где поток тепла относительно ниже. Величина таких потоков неодинакова даже в пределах одних и тех же крупных тектонических структур. При исследовании нефтяных и газовых месторождений вне районов с распространением многолетней мерзлоты, советские геофизики выяснили, что в осевых частях антиклинальных структур тепловых потоков больше, чем на их крыльях. В синклинальных структурах все наоборот.

В результате этого советский ученый мерзлотовед В. А. Кудрявцев сделал вывод: в антиклиналях мощность мерзлоты меньше, а в синклиналях – больше, в сравнении с участками, где пласты залегают горизонтально [5].

Помимо потока тепла из недр Земли, к факторам формирования температурного режима грунтов относят наличие или отсутствия снежного покрова, рельеф, растительность, фильтрационную способность, засоленность горных пород, болота, поверхностные водотоки и водоемы, близость к побережью, подземные воды, а также геохимические процессы, происходящие в земной коре.

Сезонная смена времен года приводит к тому, что над многолетней мерзлотой в теплый период образуется *сезонно-талый слой* (СТС, слой сезонного протаивания), а в холодный – *сезонно-мерзлый слой* (СМС, слой сезонного промерзания). *Деятельный слой* – слой, в котором происходит сезонное протаивание и промерзание [4].

СТС формируется над мерзлой водоупорной толщей за счет тепла, поступающего на земную поверхность в летний период, а СМС возникает над талыми породами при расходе тепла в зимний [5].

Мощность деятельного слоя изменяется от нескольких сантиметров до 3-5 м, редко до 8-10 м. Наибольшие глубины сезонно-талого слоя составляют 4-6 м, а сезонно-мерзлого слоя – 6-8, иногда до 10 м. Даже на одном и том же участке из года в год глубина сезонного промерзания и протаивания не бывает одинаковой, но все же колеблется около некоторой постоянной величины [4]. Для торфа свойственны наименьшие глубины протаивания, а далее по возрастанию идут глины, суглинки, пески, галечники и валуны, т.е. чем более грубый состав имеют породы, тем на большую глубину они способны оттаивать [5].

Роль деятельного слоя велика в связи с тем, что в оттаявшем слое сосредоточена жизнедеятельность животных и растительных организмов, а также здесь образуются важные физико-механические процессы. К примеру, когда со склона текут рыхлые толщи, происходит изменение рельефа и растительного покрова. К тому же наблюдается формирование криогенных форм рельефа.

Отрицательное влияние на деятельный слой оказывают вырубка леса (особенно на склонах), уничтожение растительности, возникновение пожаров, прокладка шоссейных дорог, горные выработки и др. [6].

В районах распространения многолетней мерзлоты формируются особые мерзлотные геологические процессы и явления – *криогенные формы рельефа*. К ним относятся: морозное пучение, бугры пучения, гидролакколиты, морозобойные трещины, полигональные образования, курумообразование, термокарст, солифлюкционные процессы и наледи.

Процесс *морозного пучения* наиболее интенсивно протекает в осадочных породах четвертичного возраста, т.е. в породах с малой степенью литификации. Происходит увеличение объема пород при промерзании на 9-11%. Слабо пучатся глинистые породы, т.к. они не полностью водонасыщены. Морозное пучение проявляется в образовании небольших вздутий на поверхности земли, а также на асфальтированной дороге и взлетно-посадочных полосах аэродромов. Морозные пучины могут иметь высоту от 20-40 мм и до 50 см, а в длину достигают величины от нескольких до 10-12 м [3].

Процесс пучения связан с промерзанием водонасыщенных грунтов и увеличением их объема. Высота бугров в среднем составляет 2-3 м, редко 4-8 м, а диаметр - 3-5 м. Это сезонные *бугры пучения*, но иногда они существуют несколько лет.

Более крупные и многолетние формы – *гидролакколиты* (якутское название «булгунняхи», эскимосское – «пинго»). Они представляют собой округлые куполообразные холмы высотой 15-25 м с ледяным ядром. Иногда встречаются формы высотой до 50-70 м и

диаметром до 100-200 м. Их образование и развитие происходит в результате инъекции напорных подземных вод в мерзлые породы. Верхняя часть разбита крупными трещинами [2].

Под действием сильных морозов на поверхности земли с многолетней мерзлотой появляются сети *морозобойных трещин*. Это связано с возникновением напряжений в ней при охлаждении и сжатии. Когда весной в эти трещины заливается талая вода, то в мерзлой породе образуются вертикальные *ледяные жилы*. Из года в год морозобойное растрескивание повторяется, трещина вновь заполняется водой, и в результате в породе растут *ледяные клинья* [5].

Вокруг морозобойных трещин образуются *полигональные ландшафты*. Они представляют собой комплекс криогенных форм, которые возникают в результате одновременного действия процессов морозобойного растрескивания, вымораживания и пучения [2]. Вследствие чего происходит сортировка грунта в правильные многоугольники диаметром до нескольких метров, разделенные трещинами. Полигональный рельеф образуется на горизонтальных поверхностях, преимущественно низменных. Его формирование происходит в суровых континентальных условиях, главным образом, под влиянием многократных процессов промерзания и оттаивания. По итогу наблюдается вымораживание из грунта рыхлого материала с выталкиванием его на поверхность [1].

В горах и на плоскогорьях, где близко к поверхности залегают скальные породы, распространено *курумообразование* – склоновое явление, наиболее характерное для области распространения многолетней мерзлоты. Курумы – это каменные потоки и обширные каменные поля, покрывающие целые склоны. Множество процессов действуют на их образование, движение и аккумуляцию. Глыбы подвергаются постоянному нагреванию и охлаждению. В первом случае их размер растет, а во втором – уменьшается. В результате этого камни медленно смещаются вниз по склону, причем поверхностный слой курума, который сильнее нагревается и охлаждается, чем слой вблизи подошвы, смещается быстрее. В основании склонов курумный материал аккумулируется и движение его замедляется, либо вовсе пропадает. Также может происходить быстрое передвижение всей курумной массы, носящее катастрофический характер, в период выпадения ливневых дождей. Это возникает из-за того, что тело курума насыщается водой и увеличивает свой вес.

Особенно на территориях с многолетней мерзлотой распространены *термокарстовые явления*. Они формируются в процессе вытаивания подземных льдов или оттаивания отдельных участков грунта, которое сопровождается просадками земной поверхности и образованием отрицательных форм рельефа. Это различные котловины, западины, ложбины, блюдцеобразные формы, воронки, провалы и другие понижения. Чаще всего причиной возникновения термокарста является потепление климата, но также на его образование могут влиять лесные пожары. Они уничтожают растительность и после себя оставляют черную поверхность, которая летом сильнее нагревается. Грунт в таких местах протаивает глубже [5].

На появление термокарста влияют и антропогенные факторы: уничтожение растительности, распашка почвенного слоя, строительство различных сооружений, дорог, трубопроводов, загрязнение грунта нефтью и нефтепродуктами (происходит изменение альбедо поверхности земли), а также выбросы тепловых промышленных и бытовых стоков. Эти причины могут вызвать образование термокарстово-эрозионного оврага или провала. К сожалению, методы борьбы с такими оврагами еще не разработали.

Термокарст часто сопровождается процессом термоэрозии – размыва мерзлых пород водами речек. При этом формируются ложбины, долины, овраги и рытвины, которые в районах распространения многолетней мерзлоты растут очень быстро.

Также при мощном сезонно-талом слое и отсутствии дренажа образуются *термокарстовые озера*, в большей степени на низменных равнинах. Такие озера различны по площади и достигают глубины от 3-4 до 10-20 метров [2].

На склонах с многолетнемерзлыми горными породами, в случае нарушения растительного покрова, развивается экзогенный склоновой *процесс солифлюкции* – это

медленное течение грунта, которое происходит летом над слоем многолетней мерзлоты. Этот процесс способен тормозить, либо полностью прекращать формирование растительности. С увеличением крутизны склонов течение происходит сильнее. Оно не представляет из себя опасного явления, т.к. на глубине 50-80 см лежат мерзлые породы.

Наледи – скопление льда на поверхности земли в результате замерзания изливающихся под давлением подземных или поверхностных (речных) вод. Так может повторяться много раз, поэтому лед обладает слоистостью, и в конце концов образуется толща огромной мощности - от 1-4 до 7-10 м [3]. В зависимости от источников питания различают наледи речных, подземных и смешанных вод. Растут они зимой, в самые жесткие морозы. Сохранность наледей в летний период неодинакова. Некоторые из них уменьшаются в 3-5 раз или совсем исчезают, а другие сохраняют свою площадь, но толщина льда убывает [6].

Люди по прошествии многих лет научились приспосабливаться как к суровому резко континентальному климату, так и его следствию – мерзлоте, толщи которой находятся в мерзлом состоянии в течение нескольких тысяч лет и более. В результате глобального потепления происходит медленное таяние мерзлоты, впоследствии чего последнее время редко кто называет ее «вечной»; у большинства ученых закрепилось название «многолетняя».

Список литературы:

[1] Климентов, П.П. Общая гидрогеология / П.П. Климентов, Г.Я. Богданов. – Москва: Недра, 1977. – 357 с.

[2] Костенко, Н.П. Геоморфология / Н.П. Костенко. – Москва: МГУ, 1985. – 312 с.

[3] Ломтадзе, В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика / В.Д. Ломтадзе. – Ленинград: Недра, 1977. – 479 с.

[4] Попов, А.И. Мерзлотоведение и гляциология: учебное пособие для университетов СССР / А.И. Попов, Г.К. Тушинский. – Москва: Высшая школа, 1973. – 272 с.

[5] Романовский, Н.Н. Холод Земли: пособие для учащихся / Н.Н. Романовский. – Москва: Просвещение, 1980. – 191 с.

[6] Рудич, К.Н. Тепло и холод Севера / К.Н. Рудич. – Москва: Наука, 1985. – 80 с.

УДК 550.834

МЕТОД МНОГОКАНАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН (MASW) В ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ

METHOD OF MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES (MASW) IN THE ENGINEERING SURVEYS

Токарев Владислав Александрович
Tokarev Vladislav Alexandrovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
tokvlad7@gmail.com

Научный руководитель: к. ф.-м. н. Сакулина Тамара Сергеевна
Research advisor: PhD Sakulina Tamara Sergeevna

Аннотация: Целью данной работы является рассмотрение теоретических основ MASW, его особенностей и применение для инженерных изысканий.

Abstract: Consideration of the theoretical foundations of MASW, its features and application for engineering surveys is the main purpose of this paper.

Ключевые слова: многоканальный анализ поверхностных волн (MASW), дисперсионная кривая, инженерная сейсморазведка

Key words: multichannel analysis of surface waves (MASW), dispersion curve, engineering seismic prospecting

Изучение верхней части разреза является основной задачей инженерной геофизики. Для решения этой задачи традиционно применяются методы сейсморазведки, такие как МПВ, МОВ ОГТ, сейсмотомография. Однако в последнее время все больше внимание стало уделяться методу многоканального анализа поверхностных волн (MASW), который успешно применяется на западе.

В данной работе будут рассмотрены теоретические основы MASW, его особенности и сферы применения.

Теоретические основы MASW

При поверхностном возбуждении упругих колебаний более 2/3 части энергии уходит на образование низкоскоростных поверхностных волн Рэлея. Различные частотные составляющие таких волн распространяются со своей фазовой скоростью, проникая на разную глубину, которая пропорциональна длине волны (или обратно пропорциональна частоте). В неоднородной по вертикали (слоистой или градиентной) среде существует частотная дисперсия (рисунок 1), то есть зависимость фазовой скорости (Vфаз) распространения волны от ее частоты. Это явление лежит в основе метода многоканального анализа поверхностных волн [2,5].

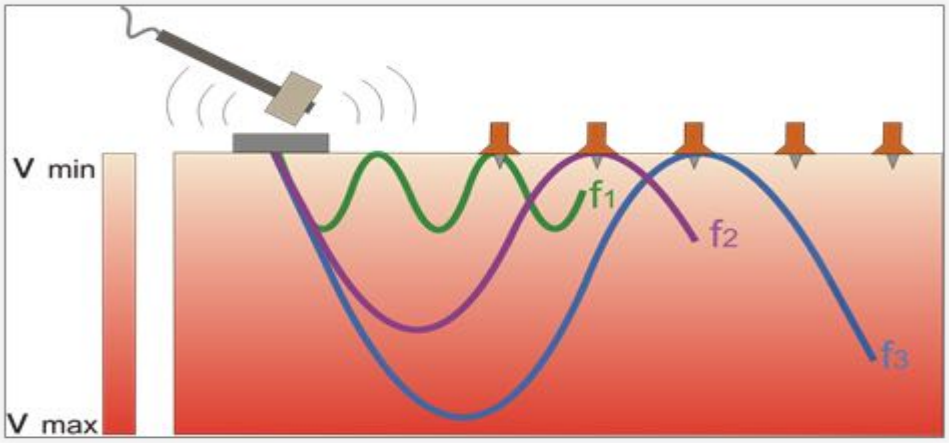


Рисунок 1. Дисперсия волн Рэлея в неоднородной среде [4].

Методика MASW состоит из нескольких этапов:

1. Выполнение полевых работ, которые заключаются в возбуждении и регистрации поверхностных волн на удалениях, обеспечивающих необходимую глубину исследовании. Максимальная глубина исследования определяется длиной волны, которая напрямую связана с длиной приемной расстановки. Регистрация волн с большей длиной волны увеличивает глубинность исследования, что достигается при использовании не стандартных, а специальных низкочастотных (4,5 Гц) геофонов [5].

2. Дисперсионный анализ, включающий:

- преобразование волнового поля сейсмограммы из пространственно-временной области (x-t) в дисперсионное изображение в области (p-f) или (Vфаз-f) (p - величина обратная фазовой скорости);

- выделение дисперсионных кривых в виде графика зависимости фазовой скорости от частоты с помощью пикировки дисперсионного изображения по максимуму амплитуд. Пример приведен на рисунке 2.

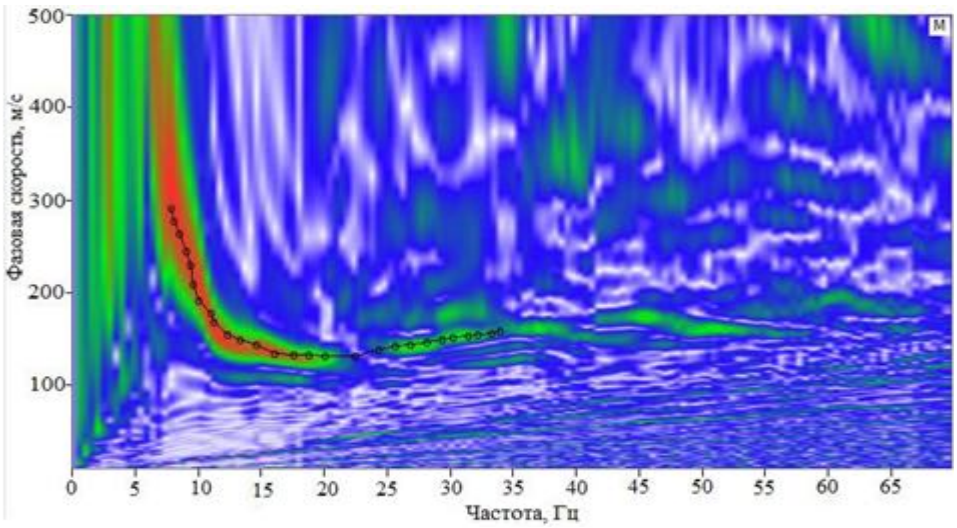


Рисунок 2. Дисперсионное изображение и пропикированная по максимумам амплитуд кривая [5].

3. Инверсия дисперсионных кривых для получения разреза скоростей поперечных волн. Инверсия осуществляется для каждой сейсмограммы путем подбора параметров модели (скоростей P- и S-волн, плотности и мощности слоев) и сопоставления теоретической дисперсионной кривой с измеренной [1]. Совокупность результатов по всем сейсмограммам позволяет получить разрез поперечных скоростей (рисунок 3).

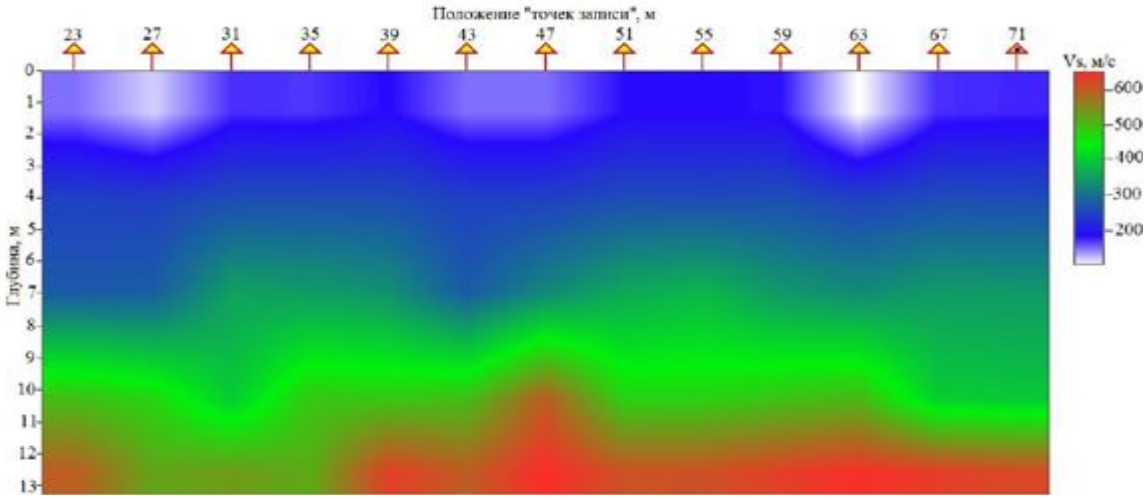


Рисунок 3. Профиль поперечных скоростей, построенный по методу MASW [5].

Особенности применения MASW

Метод MASW, как и другие методы, имеет свои преимущества и недостатки.

К преимуществам можно отнести:

- высокое соотношение сигнал/помеха, поскольку энергия поверхностных волн велика;
- относительно несложная методика полевых работ и обработки данных;
- широкая область применения данного метода.

MASW применяется для решения следующих задач:

- определение интенсивности колебания грунтов, оценка которой влияет на заключение о безопасности строительства объектов (например, зданий и сооружений АЭС)[3];
- оценка свойств и состояния многолетнемерзлых пород;
- определение глубины залегания кровли скальных грунтов;
- изучение распределения скоростей поперченных волн в грунтах;

- определение положения уровня грунтовых вод;
- обнаружение пустот и полостей;
- определение характеристик дорожного покрытия.

Среди недостатков метода стоит отметить: ограничение по рельефу местности (невозможность проведения работ в сильно расчлененном рельефе и в высокогорье) и сильная зависимость скоростной модели, полученной в результате обработки, от входных параметров, что приводит к неединственности решения [5].

Несмотря на свои недостатки, метод MASW в настоящее время востребован в инженерно-геологических изысканиях и является перспективным методом инженерной сейсморазведки, позволяющий более детально изучить верхнюю часть разреза.

Список литературы:

[1] Антипов В.В., Офрихтер В.Г. Современные неразрушающие методы изучения инженерно-геологического разреза // Вестник Пермского наионального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. 2016. Т. 7. №2. С. 37-49.

[2] Бондарев В.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. Тверь: Издательство УГГУ, 2007. 690 с.

[3] Горяинов Н.Н. Применение сейсмоакустических методов в гидрогеологии и инженерной геологии. Москва: Издательсвто Недра, 1992. 264 с.

[4] Ермаков А.П., Ли В.О., Гриневский А.С. Сейсморазведка: Пособие по сейсморазведочной практике для студентов геофизических специальностей. Москва: Издательство КДУ, 2014. 178 с.

[5] Ясницкий А.А., Колодий А.А., Шабарин В.Н.Сравнение эффективности применения метода MASW с традиционными методами сейсморазведки для целей инженерных изысканий // Инженерная геофизика. 2012.

УДК. 551.345: 551.34:551.8

О СЛЕДАХ КРИОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ

TRACES OF PERMAFROST PHENOMENA IN LATE-PLEISTOCENE DEPOSITS OF SOUTH-EASTERN LADOGA AREA

Шухвостов Роман Сергеевич
Shukhvostov Roman Sergeevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
r.shux18@gmail.com

Научный руководитель: к.г-м.н. Шитов Михаил Вячеславович
Research advisor: PhD Sheetov Mikhail Vyacheslavovich

Аннотация: Проведенные исследования на территории юго-восточного Приладожья показали, что во время деградации последнего оледенения в этом регионе криогенные процессы и явления были развиты повсеместно. Этому способствовало распространение перигляциальных ландшафтов. В данных условиях активно развивалось морозобойное растрескивание, пучение грунтов и накопление субаэральных осадков.

Absract: Recent investigations in the South-Eastern Ladoga Lake area showed that during the degradation of the last glaciation in this region, cryogenic processes and phenomena were developed everywhere. This was facilitated by the spread of periglacial landscapes. In these conditions, frost cracking, heaving of soils and the accumulation of subaerial sediments actively developed.

Ключевые слова: морозобойные трещины, посткриогенная текстура, следы криогенных процессов, перигляциальная зона

Key words: ice wedges, postcryogenic structure, traces of cryogenic processes, periglacial zone

Перигляциальная зона последнего оледенения европейской части Русской равнины изучена весьма детально [2]. Однако на территории Ленинградской области до недавнего времени следы криогенных процессов описаны не были. Активизации научных исследований в этом направлении послужила дискуссия о клиновидных структурах в позднеледниковых отложениях на южном берегу Финского залива, описанных сперва как сейсмиты [4]. Эта трактовка генезиса была опровергнута работами И.Д. Стрелецкой с соавторами, которые показали, что данные структуры имеют криогенное происхождение [7].

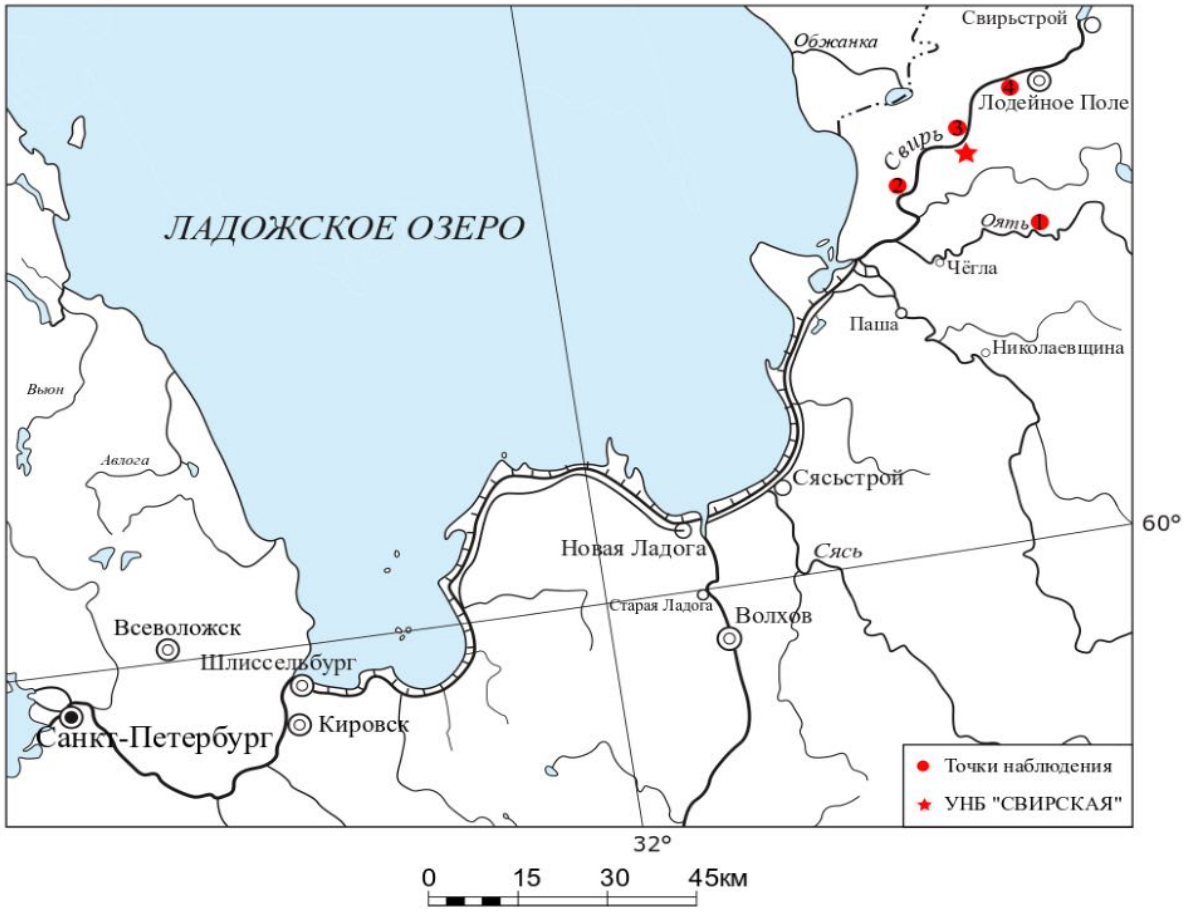


Рисунок 1. Обзорная карта-схема *(составлена автором)*

В ходе работ научно-исследовательской практики по четвертичной геологии Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета в полевые сезоны 2018–2019 гг. на территории юго-восточного Приладожья автором было изучено 6 разрезов позднеледниковых отложений, в которых представлены разнообразные следы мерзлотных процессов (рисунок 1).

Обычно следы криогенных процессов разделяют на те, что возникают в многолетнемерзлых породах, и на те, которые проявляются в слое сезонного промерзания и протаивания. Для современных процессов характерен набор определенных морфологических признаков, которые позволяют надежно разделять эти группы, но в ископаемом состоянии уловить эти различия становиться очень сложно [6]. Поэтому в настоящей работе реликты морозных процессов разделены не по положению в геокриологическом разрезе, а по общим морфологическим признакам на 3 группы: трещины, посткриогенные текстуры и криотурбации. Кроме того, к следам перигляциальной зоны относятся изученные автором

лессовидные породы, а также трудно распознаваемые в разрезах специфические формации нивейно-эоловых песков, наличие которых вместе с другими геокриологическими признаками позволяет существенно детализировать палеогеокриологические реконструкции [5,8].

К первой, и наиболее часто встречающейся, группе реликтов криогенных процессов следует отнести трещины и клиновидные структуры. Они широко распространены и были описаны во всех изученных разрезах. Эти структуры имеют различную вертикальную протяженность – от 1 м до 7 м (рисунок 2-а). В большинстве случаев они образуют полигональную систему, где расстояние между соседними трещинами изменяется от 1–2 до 20–30 метров (рисунок 2-б). Ширина верхних частей трещин (устье) изменяется от первых сантиметров до полутора метров. Для них характерно отгибание вмещающих пород вниз по оси трещины, а также наличие сбросовых структур по границе с вмещающими породами (рисунок 2-в). Заполнение трещин происходит как вмещающими породами, так и отличными от них механическим составом, сортировкой и цветом (рисунок 2-г).

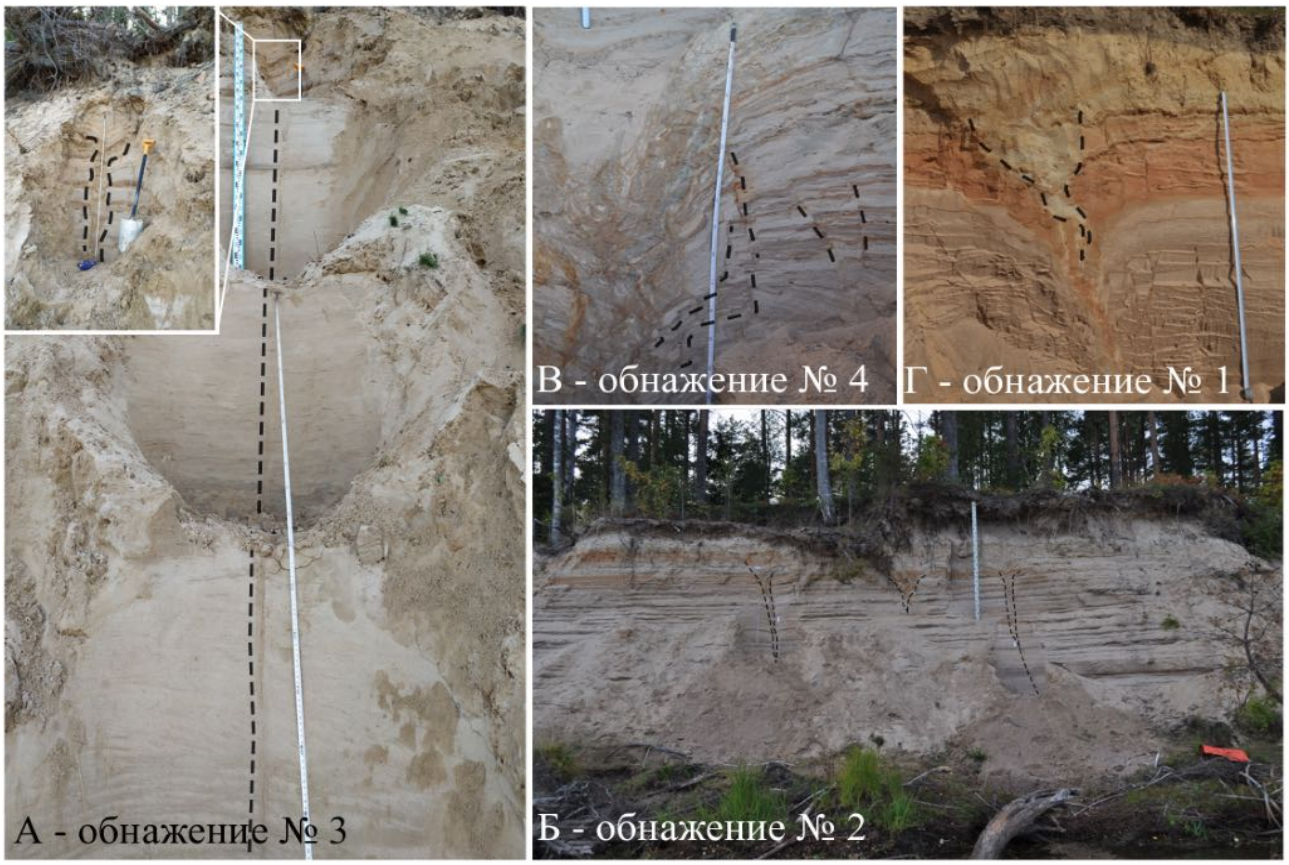


Рисунок 2. Морозобойные трещины: а) максимальная высота (6,9 м), б) полигональная система, в) сбросовые структуры, г) заполняющие породы (фото М.В. Шитова)

Текстуры, которые образуется при вытаивани многолетнемерзлых текстурообразующих льдов, представлены в районе исследования бесшлировыми и шлировыми посткриогенными текстурами. Достоверность определения первых не всегда надежна, а распознавание вторых затруднений не вызывает. Шлиры, дублируют или, что не редко, нарушают/секут слоистость пород и часто маркируются ожелезненными прослоями разной мощности. Удается выделить по крайней мере два типов шлировой текстуры: слоистую и сетчатую. По ориентировке в основном встречаются горизонтально и косослоистые. Интервалы между шлирами варьирует от 100 мм до 1 мм (рисунок 3-а). Мощность шлиров изменчива – отмечены толстошлировая (более 10 мм), среднешлировая (5–10 мм) и тонокшлировая (1–5 мм) текстуры (согласно классификации [3]).

Морфологические особенности шлировых посткриогенных текстуры зависят от механического состава отложений и криофациальных условий (рисунок 3-б).

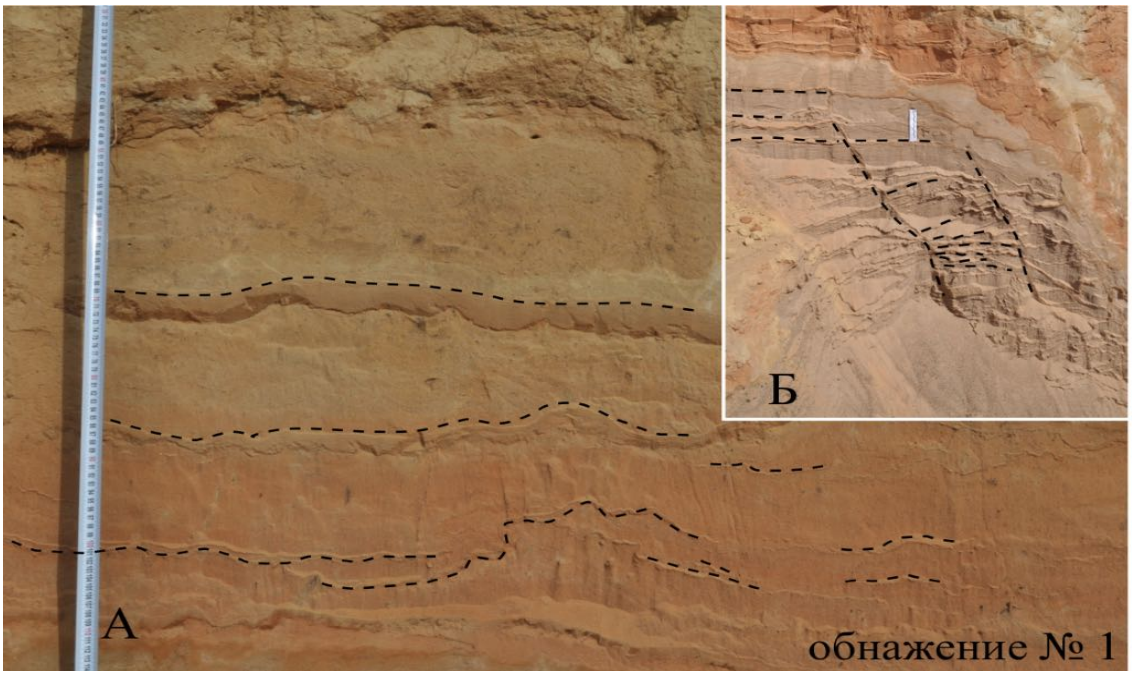


Рисунок 3. Посткриогенные шлировые текстуры; а) интервалы и мощность шлиров, б) переход от сетчатой текстуры к слоистой (фото М.В. Шитова)

Криотурбации деятельного слоя – пластические деформации, конволюции, в которые вовлечены, как правило, глинистые и алевритистые прослои [1]. Амплитуда конволюций достигает 0,5 м; горизонты с ними прослеживаются в латеральном направлении на десятки и сотни метров (рисунок 4).

Рисунок 4. Криотурбации (фото М.В. Шитова)

Важными реликтами перигляциальной зоны являются характерные образования, такие как лессовидные суглинки и более редкие нивейно-эоловые пески. Для лессовидных пород

характерно наличие высокой пористости, плохая сортировка материала, также палево-желтый цвет (рисунок 5-а). В них отсутствует слоистость, а в некоторых разрезах возможно расчленение пачки лессовидных песков на несколько горизонтов, отличающихся цветом, пористостью и сортировкой. Мощности лессовидных пород составляют не более одного, а чаще не более полуметра. Нивейно-эоловые пески встречаются куда реже, чем какие-либо из перечисленных выше следов криогенных процессов. Их мощности не превышают 0,1-0,2 м (рисунок 5-в). Они выделяются нами с некоторой долей условности по специфической линзовидно-сетчатой слойчатости, которая маркируется сильно ожелезненными песчинками.

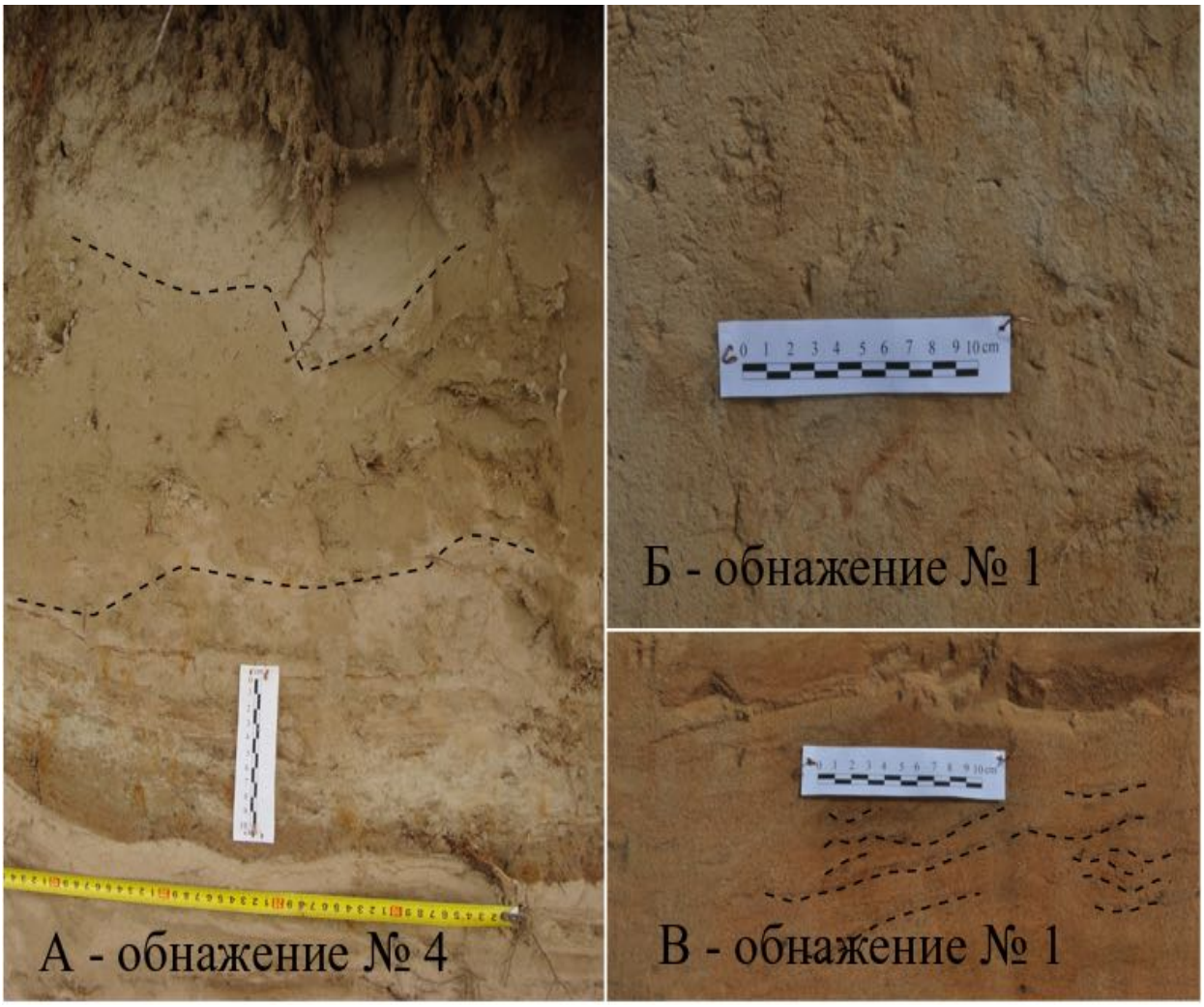


Рисунок 5. Субаэральные отложения. а-б) лессовидные суглинки, в) нивейоно-эоловые пески (фото М.В. Шитова)

Разнообразие реликтов перигляциального прошлого на территории юго-восточного Приладожья обусловлено, видимо, сложным сочетанием криогенных процессов и ландшафтно-климатических условий. Формирования в пределах небольшой территории столь разнообразных и многочисленных следов мерзлоты свидетельствует высокой степени динамики природных ландшафтов, резком изменение криофациальных условий, а также разном возрасте и длительности времени их формирования на фоне снижения уровня приледникового бассейна и о установления субаэральных обстановок седиментации.

Список литературы:

[1] Данилова Н.С., Баулин В.В. Следы криогенных процессои их использование при палеогеографических реконструкциях ландшафтов // Палеокриология в четвертичной стратиграфии и палеогеографии. М., Наука, 1973, с. 66–79.

[2] Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена). Под ред. Профессора А.А. Величко – М.: ГЕОС. 1999. – 260 с. + 6 вклеек.

[3] Ершов Э.Д. Общая геокриология: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 682 с.

[4] Никонов А.А., Русаков А.В. Уникальная находка раннеголоценовой погребенной почвы на южном побережье Финского залива: условия нахождения, залегание, возраст // Почвоведение, 2010, № 1, с. 1–12.

[5] Палеоклиматы и палеоландшафты внетропического пространства Северного полушария. Поздний плейстоцен–голоцен: Атлас-монография / Под ред. А.А. Величко. М., ГЕОС, 2009, 120 с.

[6] Романовский Н.Н. Формирование полигонально-жильных структур. // Новосибирск: Наука, 1977.

[7] Стрелецкая И.Д. Клиновидные структуры на южном берегу Финского залива, // Криосфера Земли, т. XXI №1 с. 3-12, 2017.

[8] Dijkmuns J. W. A. Niveo-aeolian Sedimentation and Resulting Sedimentary Structures; Søndre Strømfjord area, Western Greenland // Department of Geography, University of Utrecht, Heidelberglaan 2, 3584 CS Utrecht, The Netherlands, 1990

ФИЗИЧЕСКАЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ, БИОГЕОГРАФИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 528.74

ОЦЕНКА СКОРОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ ЛЬДА НА ЛЕДНИКЕ КОЛКА ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ НАЗЕМНЫМ ФОТОСНИМКАМ

EVALUATION RATE OF ICE FLOW ON THE KOLKA GLACIER BY TIME SERIES OF IMAGERY

Башкова Екатерина Игоревна
Bashkova Ekaterina Igorevna
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
ekateribashkova@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Петраков Дмитрий Александрович
Research advisor: PhD Petrakov Dmitry Aleksandrovich

Аннотация: В работе предложена методика оценки скоростей течения льда на леднике Колка с помощью разновременных наземных фотоснимков. В рамках работы была создана программа на основе уже существующего ПО PyTrx. Установлено, что средняя скорость течения льда на леднике Колка в период с июля 2017 г. по август 2018 г. к составила 0,25 м/сутки. Для второго рассматриваемого периода (с августа 2018 г. по июль 2019 г.) были получены следующие результаты – средняя скорость течения льда была равна 88 м/год.

Abstract: In this paper we propose a method of estimating the velocities of the ice in the glacier Kolka using time series of imagery. The program which we use in this work is based on the PyTrx software. The average speed of ice flow on the Kolka glacier in the period from July 2017 to August 2018 was 0.25 m / day. For the second period (from August 2018 to July 2019) the average ice flow rate was 88 m / year.

Ключевые слова: ледник, опасные гляциальные процессы, скорости течения льда, ледник Колка

Key words: glacier, dangerous glacial processes, ice flow velocities, Kolka glacier

Ледник Колка, обрушившийся в долину реки Геналдон 20 сентября 2002 года, на данный момент находится на стадии восстановления и интенсивно набирает объём. Область питания ледника расположена под склонами г. Джимарай-хох, но рост высоты поверхности отмечается на большей части Колки [1]. Причиной этого, вероятно, является интенсивное перераспределение массы за счёт движения льда. Оценка скоростей течения льда на Колке проводилась по разновременным наземным фотоснимкам за период с июля 2017 г. по август 2018 г. и с августа 2018 г. по июль 2019 г.

Благодаря наземной фотосъёмке становится возможным более точно распознать объекты, маркирующие движение льда. Преимущество разновременных наземных снимков перед космическими заключается в том, что получение данных о гляциологическом объекте возможно с любой частотой и более высоким разрешением изображений. Пространственное разрешение наземной фотосъёмки более чем на порядок выше, чем у космических снимков, находящихся в свободном доступе, и превышает разрешение современных коммерческих спутников.

Скорости течения льда были рассчитаны с помощью специального программного обеспечения (ПО) Python Tracking [2]. Данное ПО кодируется на Python − языке программирования с открытым исходным кодом в свободном доступе.

Для работы с данной программой необходимо иметь следующие данные [2]:

- Набор предварительно обработанных снимков;
- Параметры калибровки камеры (фокусное расстояние, центр изображения и тд.);
- Опорные точки и их координаты;
- Цифровая модель рельефа.

Ряд снимков были получен благодаря камере слежения, которая была установлена на плече г. Шау-хох в 26 июля 2017 году (координаты камеры: 453238, 4732343; высота – 3934). На данный момент получены данные за все сезоны 2017/18 и 2018/19 гг. Камера снимала поверхность ледника каждые три часа. Данные с камеры списывались каждый год в начале августа. Стоит отметить, что поле видимой области камеры за 2018 и 2019 год отличается из-за невозможности копирования точного положения камеры в 2018 году.

Предварительно были отобраны пары снимков, характеризующие скорости течения льда для каждого сезона: летнего, осеннего, зимнего и весеннего. Для каждого сезона выбиралось несколько пар изображений для получения более точного результата. Более точные результаты были отмечены на снимках с малым промежутком во времени: это обусловлено меньшим смещением камеры. Помимо этого, каждый сезон характеризуется отличными от других скоростями течения льда. Снимки также отбирались с учётом наличия облачности и солнечной погоды: при ярком солнце скальное обрамление ледника Колка в некоторых местах провоцировало появление крупных теней, которое влияло на качество результатов. При сильной облачности облака занимали значительную часть снимка, и поэтому дальнейшее использование таких снимков для обработки являлось невозможным. В итоге для обработки были выбраны снимки, сделанные в малооблачную погоду. Далее проводилась обработка отобранных пар снимков в программе Photoshop с целью увеличения контрастности снимков.

Программа PyTrx имеет следующие модули [2]:

- Velocity.py. Позволяет регистрировать смещение камеры при помощи отслеживания движения статических объектов. Возможно вычисление поверхностных скоростей, полученных благодаря отслеживанию опорных точек (крупные глыбы, ледниковые трещины).
- Utilities.py. Отображает полученные скорости по координатам UV и XYZ, а также интерполяцию скоростей на выбранную область.
- CamEnv.py. Определяет окружение камеры, калибровку камеры.
- DEM.py. Загружает и обрабатывает цифровую модель рельефа.
- FileHandler.py. Считывает данные из файлов: создаваемую маску, калибровку камеры, GCP точки, изображения. Записывает данные в файлы: скорости, координаты, линии, области. Так же записывает файлы в формате shape (.shp) со скоростями, линиями, областями.
- Area.py Определение реальных площадей исследуемых поверхностей и расстояний от наклонных изображений в UV и XYZ координатах по ряду изображений.
- Images.py Обработка изображений. Корректировка изображения в соответствии с параметрами калибровки камеры.
- Line.py Измерение интересующих величин по координатам UV и XYZ.

При вводе вышеперечисленных данных программа автоматически рассчитывает скорости течения льда. Скорости оценивались лишь на участке ледника, который находился в области видимости автоматической камеры (его верхняя часть). Скорости течения льда на языке ледника могут отличаться от результатов, полученных в его верховьях. Осреднения результатов на всю поверхность ледника не проводилось.

На леднике Колка в период с июля 2017 г. по август 2018 г. значения скоростей течения изменялись от 0,17 м/сутки (минимум − февраль) до 0,36 м/сутки (максимум −

июль). Средняя скорость течения льда составила 0,25 м/сутки. Для периода 2018/19 года были получены следующие результаты: максимум скоростей течения льда составил 0,26 м/сутки и наблюдался в ноябре 2018 года, а минимум − 0,18 м/сутки в октябре. Средняя скорость течения льда в период 2018/19 гг. была равна 0,23 м/сутки.

Полученные результаты хорошо коррелируют с данными Рототаева, которые были получены во время экспедиции ИГ АН СССР с 1969 по 1978 гг. Была проведена реконструкция скоростей течения льда с 1956 по 1969 год, и было установлено, что в этот период скорости течения льда равнялись 0,1-0,12 м/сутки. В целом, в квазистационарном состоянии скорости течения льда на поверхности ледника Колка достигали 0,15-0,2 м/сутки [3]. Стоит отметить, что скорости течения льда измерялись лишь в его верховьях, где в рельефе преобладают крутые скальные массивы, и результаты не были экстраполированы на весь ледник.

Было установлено, что скорости течения льда на леднике Колка выше значений, которые были получены на опорных для Центрального Кавказа ледниках Джанкуат [4] и Гарабаши [5] на 72 и 80% соответственно. Это может быть обусловлено балансовой спецификой ледника Колка.

Метод оценки скоростей течения льда по разновременным фотоснимкам имеет большое преимущество по сравнению с использованием космических снимков. Использование наземных снимков при оценке характеристик гляциологических объектов увеличивает точность результатов за счёт более высокой точности распознавания ледниковых трещин и крупных валунов, по которым, в свою очередь, определяются скорости течения льда.

Список литературы:

[1] Аристов К.А., Петраков Д.А., Коваленко Н.В., Тимонин С.А., Колчин А.А., Дробышев В.Н. Мониторинг ледника Колка в 2014–2017 гг. методом наземной стереофотосъёмки // Лёд и Снег. – 2019. – С. 59(1):49-58.

[2] How P., Hulton N. R. J., Buie L. PyTrx: A Python toolbox for deriving velocities, surface areas and line measurements from oblique imagery in glacial environments // Geosci. Instrum. Method. Data Syst. Discuss., 2018.

[3] Рототаев К.П., Ходаков В.Г., Кренке А.Н. Исследование пульсирующего ледника Колка. М.: Наука, 1983. – 169 с.

[4] Войтковский К.Ф., Алейников А.А., Володичева Н.А., Золотарев Е.А., Поповнин В.В., Харьковец Е.Г. Комплексный мониторинг горного ледника // МГИ, вып. 89. – 2000. – С. 51-57.

[5] Атлас снежно-ледовых ресурсов Мира. – М., РАН, 1997, 372 с.

УДК [574.9+581.9]:910.27

ЛАНДШАФТНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ МЕСТ ПРОИЗРАСТАНИЯ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИСЕЛЕУКСКОГО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

LANDSCAPE TIMING OF PLACES OF COMMON SHOWER GROWTH IN THE TERRITORY OF THE PRASELEUK PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL AREA OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Галкин Антон Викторович
Galkin Anton Viktorovich
г. Уфа, Башкирский государственный университет
Ufa, Bashkir State University
galkinantonio@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Япаров Инбер Мухаметович
Research advisor: PhD Yaparov Inber Mukhametovich

Аннотация: Рассматривается ландшафтная приуроченность душицы обыкновенной на территории Приселеукского физико-географического района Республики Башкортостан. Исследование проводилось в мае-августе 2019 года на ключевых участках. Установлено, что душица обыкновенная, являясь широко распространённым растением, тем не менее, имеет конкретную приуроченность к отдельным частям ландшафта в зависимости от различных условий.

Abstract: The landscape timing of the allspice of the common in the territory of Priseleuk physical and geographical district of the Republic of Bashkortostan is considered. The study was conducted in May-August 2019 at key sites. It has been established that the allspice is common, being a widespread plant, yet has a specific juxtaposition to individual parts of the landscape depending on different conditions.

Ключевые слова: душица обыкновенная, ландшафт, физико-географический район, ландшафтная приуроченность, экспозиция склона

Key words: oregano ordinary, landscape, physical and geographical area, landscape timing, slope exposition

Приселеукский физико-географический район Республики Башкортостан является северной частью Селеукско-Икского физико-географического округа республики. Физико-географический округ представляет собой южную часть западных предгорных равнин Южного Урала, которые представлены низкогорными хребтами и грядами в сочетании с типичной и южной, полностью обезлесенной, подзонами лесостепи. Почвенный покров представлен тёмно-серыми лесными почвами, сформированными на повышенных элементах рельефа, выщелоченными и оподзоленными чернозёмами, приуроченными к выровненным поверхностям террас и пологим склонам [5].

Изучаемый физико-географический район отличается холмисто-равнинным рельефом с элементами остепнённости ландшафтов, степень обезлесенности высокая (более 40%). Общие представления о растительном покрове исследуемой территории, её природных условиях позволяет получить работа И.П. Кадильникова [5], о ресурсах лекарственных растений – В.А. Куркина, Е.В. Авдеевой, А.В. Куркиной [1], Е.И. Паршиной [4] и В.В. Негробова [3].

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.) – многолетнее травянистое растение семейства губоцветных или яснотковых. На территории республики душица обыкновенная произрастает в лесах, в зарослях кустарников, на лесных полянах, на лугах и в поймах рек. Она произрастает в основном на склонах холмов в злаково-разнотравных, бобово-злаково-разнотравных и злаково-широкотравных ассоциациях, а также в разреженных вейниковых дубравах, вейниковых и разнотравных сосняках [2].

Цель нашего исследования – проследить ландшафтную приуроченность душицы обыкновенной, встречающуюся в пределах Приселеукского физико-географического района. Исследование проводилось с мая по август 2019 года на 7 ключевых участках, выделенных в пределах изучаемой территории, а также на отдельном ключевом участке Торского физико-географического района. Выделенный нами ключевой участок, находящийся южнее физико-географического района, обладает схожими природно-географическими условиями.

На каждом ключевом участке определялись ландшафтные характеристики: состав древостоя и тип леса, давалась характеристика подроста, подлеска и живого напочвенного покрова. В таблице 1 представлена характеристика ландшафтов, где нами встречалась душица обыкновенная.

Таблица 1. Характеристика ландшафтов с душицей обыкновенной

№ ПП	Ландшафт	Состав и тип леса	Почва	Обилие
ЛО1 ТФГР	Средний склон долины реки	10Со+Бб тр.	Неполноразвитая и слегка смытая тяжелосуглинистая тёмно-серая лесная	Copiosae[3]
ЛО3 ПФГР	Покатый склон холма	7Бб3Ос тр.	Неполноразвитая тяжелосуглинистая тёмно-серая лесная	Sparsae
ЛО7 ПФГР	Крутой склон холма	10Дч+Бб тр.	Оподзоленная тяжелосуглинистая лугово-чернозёмная	Copiosae[1]
ЛО12 ПФГР	Пологий склон холма	6Дч3Тб1Лп тр.	Неполноразвитая тяжелосуглинистая тёмно-серая лесная	Sparsae
ЛО15 ПФГР	Окраина плакора	10Дч тр.	Обычная тяжелосуглинистая тёмно-серая лесная	Copiosae[2]
ЛО16 ПФГР	Крутой склон холма	6Дч2Ос2Лп тр.	Неполноразвитая тяжелосуглинистая тёмно-серая лесная	Solitariae
ЛО21 ПФГР	Склон речной террасы	8Со2Бб тр.	Оподзоленная тяжелосуглинистая лугово-чернозёмная	Sparsae
ЛО24 ПФГР	Пологий склон холма	10Со+Дч тр	Обычная тяжелосуглинистая тёмно-серая лесная	Copiosae[2]

Примечание: ЛО1 – Ландшафтное описание и его порядковый номер. ТФГР – Торский физико-географический район. ПФГР – Приселеукский физико-географический район.

Для большинства мест произрастания душицы обыкновенной характерны тёмно-серые лесные неполноразвитые почвы с периодически промывным режимом. Данные почвы имеют мощность профиля 27-42 см и приурочены к верхним частям возвышенностей. Встречаемость душицы обыкновенной по урочищам имеет следующую картину:

1. На северо-восточной части среднего склона речной долины с разнотравным с преобладанием душицы обыкновенной, земляники зелёной и гравилата речного молодым сосняком на неполноразвитых и слегка смытых тяжелосуглинистых почвах душица обыкновенная встречается обильно на средней и южной части участка, в северной части она встречается довольно обильно, высота растений повсеместно колеблется от 54 до 63 см, количество соцветий в среднем 4-7;
2. На юго-восточной части покатого склона холма с кустарничково-разнотравным с преобладанием осоки остистой, ежи сборной и степной вишни осиново-берёзовым лесом на неполноразвитых тяжелосуглинистых тёмно-серых лесных почвах душица обыкновенная обильно встречается в средней части участка, а в северной и южной – почти отсутствует, высота растений колеблется от 34 до 41 см, количество соцветий в среднем 2-4;
3. На северо-западной части крутого склона холма с разнотравно-злаковой с преобладанием земляники зелёной, ежи сборной, тимофеевки луговой и душицы обыкновенной дубравой на оподзоленных тяжелосуглинистых лугово-чернозёмных почвах душица обыкновенная встречается обильно на средней и северной части участка, к южной части обилие ослабевает, высота растений колеблется от 44 до 50 см, количество соцветий в среднем 3-5;
4. На северо-восточной части склона холма со злаково-разнотравным преобладанием репешка обыкновенного, ежи сборной и клевера лугового тополево-дубовым лесом с на неполноразвитых тяжелосуглинистых тёмно-серых лесных почвах душица обыкновенная встречается рассеянно в южной части участка, в северной части встречается очень редко, высота растений колеблется от 47 до 56 см, количество соцветий в среднем 3-4;

5. На северо-западной части окраины плакора с разнотравно-злаковой с преобладанием ежи сборной, полевицы гигантской, репешка обыкновенного дубравой на обычных тяжелосуглинистых тёмно-серых лесных почвах душица обыкновенная встречается очень обильно по средней и южной части участка, в северной части – рассеянно, высота растений колеблется от 44 до 53 см, количество соцветий в среднем 5-8;

6. На восточной части крутого склона холма со злаково-разнотравной с преобладанием репешка обыкновенного, ежи сборной, клевера лугового и зверобоя продырявленного осиново-липовой дубравой на неполноразвитых тяжелосуглинистых тёмно-серых лесных почвах душица обыкновенная рассеянно встречается в средней и единично в южной части участка, в северной части – очень редко, средняя высота растений колеблется от 46 до 54 см, количество соцветий в среднем 3-5;

7. На юго-восточной части пологого склона речной террасы с разнотравно-злаковым с преобладанием гравилата речного, ежи сборной, полевицы обыкновенной берёзово-сосновым лесом на оподзоленных тяжелосуглинистых лугово-чернозёмных почвах душица рассеянно встречается в южной части участка, а в средней и северной – очень редко, средняя высота растений колеблется от 37 до 45 см, количество соцветий в среднем 3-5;

8. На восточном пологом склоне холма с разнотравным с преобладанием осоки остистой, ежи сборной сосняком на обычных тяжелосуглинистых тёмно-серых лесных почвах душица обыкновенная встречается довольно обильно в средней и южной частях участка, в северной – очень редко; средняя высота растений от 53 до 61 см, количество соцветий в среднем 3-6.

Наиболее часто куртинки душицы обыкновенной встречаются на опушках лесов, на разреженных частях берёзовых, дубовых и сосновых лесов. На исследуемой территории такие участки характерны для склонов северо-восточной и северо-западной экспозиций, иногда нами отмечалось наличие куртин на юго-восточных склонах. На склонах южных экспозиций куртинки душицы обыкновенной нами не обнаружены.

Обычно в окружении душицы обыкновенной произрастают растения, которые особо не привержены влиянию фитонцидов душицы. Среди таких растений из семейства злаковых можно выделить ежу сборную, тимофеевку степную и луговую, некоторые виды мятликов и несколько видов из семейства осоковых. На ключевом участке ЛО1 ТФГР непосредственно возле куртин душицы присутствуют представители разнотравья (гравилат речной и земляника зелёная), но на других ключевых участках исследуемой территории возле куртинок душицы обыкновенной представители разнотравья отсутствуют.

Таким образом, исследуемая территория довольно богата данным лекарственным сырьём. Но следует отметить, что на первом этапе наших исследований мы обратили внимание только на приуроченность данного растения к отдельным элементам ландшафта, как геоморфологический, так и инсоляционный. Учитывая большой спрос на душицу обыкновенную со стороны населения основными задачами на следующие этапы должны стать: а) определение объёма заготовок данного сырья в целом в Ишимбайском районе (наша территория исследований находится в пределах Ишимбайского муниципального района); б) выяснение объёма заготовок душицы населением окрестных деревень Ишимбайского административного района; в) рассчитать по данным методических пособий объёмы заготовки сырья конкретно для данной территории с целью предупреждения нарушений экологии данного растения.

Список литературы:

[1] Куркин В.А. Ресурсоведение лекарственных растений: Учебное пособие для студентов 1-5 курсов фармацевтических вузов (факультетов) / В.А. Куркин, Е.В. Авдеева, А.В. Куркин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», 2017. – 174 с.

[2] Кучеров Е.В., Лазарева Д.Н., Десяткин В.К. Дикорастущие лекарственные растения Башкирии. / Ред. Кучерова Е.В., Лазаревой Д.Н., Десяткина В.К.. – 3-е изд. доп. – Уфа: Башкирское книжное издательство, 1975. – 320 с.

[3] Негробов В.В. Ресурсоведение лекарственных растений. Учебно-методическое пособие для вузов / В.В. Негробов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2015. – 57 с.

[4] Паршина Е.И. Комплексный подход в изучении ресурсов лекарственных растений // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки, 2017. №2. – М.: Изд-во МГОУ, 2017. – С. 14-19.

[5] Физико-географическое районирование Башкирской АССР под ред. И.П. Кадильникова. Учёные записки Башкир. гос. ун-т им. 40-летия Октября Т. 16; Серия географическая №1. – Уфа: 1964. – 212 с., 1 л. карт.: ил., карт.; 22 см.

[6] Япаров И.М., Вильданов И.Р., Хамидуллин Р.А., Бакиева Э.В., Сулейманов Р.Р. Комплексная физико-географическая практика. Методические указания для студентов 1 и 2 курсов обучающихся по направлениям 05.03.02 «География» и 05.03.03 «Картография и геоинформатика». – Уфа: РИЦ БашГУ, 2018. – 47 с.

УДК 574.9

МЕСТООБИТАНИЯ ЗВЕРОБОЯ ПЯТНИСТОГО (*HYPERICUM MACULATUM* CRANTZ) НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

HABITATS OF *HYPERICUM MACULATUM* CRANTZ IN THE NORTH-WEST OF EUROPEAN PART OF RUSSIA

Добронравина Валентина Николаевна
Dobronravina Valentina Nikolaevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
dobronravina.v@yandex.ru

Научный руководитель: к.б.н. Егоров Александр Анатольевич
Research advisor: PhD Egorov Alexandr Anatolyevich

Аннотация: в данной статье охарактеризованы местообитания зверобоя пятнистого (*Hypericum maculatum* Crantz) на северо-западе европейской части России по литературным данным, а также по гербарным образцам из коллекций Ботанического института РАН (акроним LE), биологического факультета СПбГУ (LECB) и Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова (KFTA). Проведён сравнительный анализ местообитаний данного вида. В результате анализа отмечено достаточно частое присутствие вида во вторичных местообитаниях (обочины дорог, вырубки и т. п.)

Abstract: the article is focused on characteristic of habitats of *Hypericum maculatum* Crantz in the north-western part of European Russia based on literature sources and herbarium collections from Botanical Institute of Russian Academy of Science (acronym LE), Faculty of Biology of Saint-Petersburg State University (LECB) and Saint-Petersburg State Forest Technical University (KFTA). A comparative analysis of habitats of this species stated in literature and herbarium samples was made. As a result, a frequent occurrence of this species in semi-natural habitats such as forest cuts, roadsides, etc.

Ключевые слова: зверобой пятнистый, местообитание, гербарные образцы, сравнительный анализ

Key words: *Hypericum maculatum*, habitat, herbarium samples, comparative analysis

Зверобой пятнистый (*Hypericum maculatum* Crantz) − травянистый длиннокорневищный многолетник, принадлежащий семейству *Hypericaceae*. От более известного представителя того же рода, зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum*

L.), он отличается числом рёбер у стебля (их 4, а не 2), сидячими листьями, которые обычно лишены бледных железок, характерных для семейства в целом, и редким метельчатым соцветием из цветков с широкоэллиптическими чашелистиками и обратнояйцевидными лепестками без черных железок по краю [1,2].

Как и зверобой продырявленный, зверобой пятнистый включён в Государственную Фармакопею России и некоторых других стран. В качестве лекарственного сырья используются верхушки цветущих побегов (трава) [3]. Этот вид имеет широкий спектр воздействий, в частности, вяжущее, противомикробное, ранозаживляющее, тонизирующее, кровоостанавливающее. Он применяется при лечении болезней ротовой полости, колитах и обработке инфицированных ран (препарат новоиманин) [1,4].

H. maculatum распространён на всей территории северо-запада европейской части России, а именно в Ленинградской, Новгородской и Псковской областях. Основными его местообитаниями, согласно литературным данным, являются лесные поляны и опушки, луга, разреженные леса и заросли кустарников [5]. В некоторых источниках дополнительно упоминают вторичные местообитания, такие как выгоны и огороды [6].

Для анализа местообитаний по гербарным образцам использовались коллекции Ботанического института РАН, кафедры ботаники биологического факультета СПбГУ и Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова. Всего было отсмотрено 107 образцов (51, 15 и 41 образец соответственно).

Из образцов гербария СПбГЛТУ большая часть относится к лугам и зарослям кустарников (35% и 30% соответственно). Среди остальных экземпляров примерно в равных долях представлены такие варианты местообитаний, как леса, лесные опушки и поляны, берега рек и вторичные местообитания, а именно поле и лесной питомник.

В образцах гербария кафедры ботаники СПбГУ наблюдается несколько другое распределение. Лидируют по-прежнему луга (45%), но значительные доли занимают леса (22%) и вторичные местообитания (16%, в основном это обочины дорог и вырубки; единично присутствуют поле и выгон). Опушки и поляны представлены такой же долей, как и в гербарии СПбГЛТУ, значительно реже встречаются берега рек и заросли кустарников. Также у нескольких образцов в качестве местообитания отмечены незадернованные пески.

В образцах гербария Ботанического института РАН на лугах собрано около трети образцов. Ещё по четверти приходится на берега рек и вторичные местообитания, представленные в основном вырубками и полями. Чуть меньшую долю занимают заросли кустарников (15%). Остальное представлено образцами, собранными в лесах, на лесных опушках и полянах, а также незадернованных песках.

Если смотреть по всем образцам в целом, то получается следующее распределение: луга занимают самую большую долю образцов, однако не преобладают значительно. Примерно четверть экземпляров приходится на разнообразные вторичные местообитания. Практически в равных долях представлены леса, заросли кустарников, берега рек и лесные опушки и поляны, и в незначительных количествах − незадернованные пески.

Рисунок 1. Распределение местообитаний *H. maculatum*, выявленных по гербарным образцам

Таким образом, по данному распределению можно сделать предположение, что вторичные местообитания также присущи *H. maculatum* и могут быть внесены в литературу, как одно из характерных для него мест произрастания.

Список литературы:

[1] Подгаевская, Е. Н. Онтогенез зверобоя пятнистого (*H. maculatum* Crantz) / Е. Н. Подгаевская // Онтогенетический атлас лекарственных растений / отв. ред. Л. А. Жукова.− Йошкар-Ола, 2002. − Т.3. − С. 214-218

[2] Robson, N.K. Studies in the genus *Hypericum* L. (*Guttiferae*) 4(2). Section 9. *Hypericum* sensu lato (part 2): subsection 1. *Hypericum* series 1. *Hypericum* / N.K.Robson // Bulletin of the British museum. − Botany series. − 2002. − Vol.32. − No.2. − P. 61-132.

[3] Государственная фармакопея РФ. В 4 т. Т. 4. Биологические лекарственные препараты, растительные средства и препараты, лекарственные препараты из крови и плазмы, лекарственное растительное сырье и лекарственные растительные препараты, гомеопатия. − 14-е изд. − М.: Минздрав РФ, 2018. − 7019 с.

[4] Дикорастущие полезные растения России / отв. ред. А. Л. Буданцев, Е. Е. Лесиовская; Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова РАН, С.-Петерб. гос. хим.-фарм. акад. – СПб.: Издательство СПФХА, 2001. – 663 с.

[5] Цвелев, Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области) / Н. Н. Цвелев; Ботанический ин-т им. В. Л. Комарова РАН. − СПб.: Изд-во СПХФА, 2000. − 781 с.

[6] Флоровская, Е. В. Сем. Зверобойные − *Guttiferae* / Е. В. Флоровская // Флора Ленинградской области / отв. ред. Б. К. Шишкин. − Л., 1961. − Вып. III. − С. 179-181.

УДК 911.52:581.543.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСЕНЬЮ В ГОРНОЙ ПОЛОСЕ СРЕДНЕГО УРАЛА

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF VEGETATIVE VEGETATION DEVELOPMENT IN AUTUMN IN THE MOUNTAIN BAND OF THE MIDDLE URALS

Евдокимова Анастасия Михайловна
Evdokimova Anastasiya Michailovna
г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет
Yekaterinburg, Ural State Pedagogical University
an.m.evd@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Скок Наталия Васильевна
Research advisor: PhD Skok Nataliya Vasilevna

Аннотация: В данной статье рассмотрены результаты применения метода суммированных фенологических характеристик за 2017-2019 годы для выявления особенностей вегетативного развития растительности осенью. Территория наблюдений располагается на юге центральной части горной полосы Среднего Урала.

Abstract: This article describes the results of using the method of summarized phenological characteristics for 2017-2019 to identify the features of vegetative development of vegetation in autumn. The observation area is located in the South of the Central part of the mountain band of the Middle Urals.

Ключевые слова: метод суммированных фенологических характеристик, комплексные фенологические показатели, вегетативный цикл, средний балл вегетации

Key words: the method of summarized phenological characteristics, comprehensive phenological indicators, vegetative cycle, the average score of the growing season

Осенние фенологические наблюдения за состоянием растительности мало освещены в литературе, что связано с применением традиционного классического метода, по классификации В.А. Батманова – регистраторов срока [4]. Метод суммированных фенологических характеристик (СФХ), предложенный В.А. Батмановым, относится к экспедиционным и позволяет более объективно оценить рост и развитие растительности одновременно на большой территории единовременно.

В южной части территории Среднего Урала для осенних наблюдений были выбраны два ландшафтных района – Коноваловско-Уфалейский низкогорно-хребтовый и Ревдинской депрессии [3]. Выбор данной местности обусловлен расположением района в центральной части горной полосы и их максимальными высотами. Высшая точка территории – гора Шунут - 724 м, а самая низкая точка на профиле – междуречье рек Ик и Ревда, расположена на высоте 357 м. Амплитуда высот по линии профиля составляет 367 м. По маршруту выбраны 11 точек наблюдения, расположенных в разных геокомплексах: 4 из них в Ревдинской депрессии, 7 – в Коноваловско-Уфалейском районе. Для расположения площадок наблюдений учтены максимально возможные местоположения по линии профиля.

Для работы был выбран метод СФХ, который позволяет сравнивать фации с различным фитоценотическим составом [4]. Изменения фиксировались по двум циклам развития растительности: вегетативному и генеративному. Результатом наблюдений является процентное соотношение фенологического состояния всех растений, на площадке наблюдения. Применяя этот показатель можно рассчитать средний фенологический коэффициент развития ($Kf_{(в)}$) с квадратической ошибкой (m), которые будут отражать фенологическое состояние всех видов растений на определенной территории. Полученные данные отражают комплексные фенологические показатели (КФП) для каждой фации и

ландшафтного района [2]. Чем выше средний балл, тем дальше всего растительность продвинулась в своём развитии на данной территории.

Наблюдения проводились в течение трёх лет, с 2017 по 2019 гг., в середине ступени «золотая осень», для которой характерно преобладание в ландшафте жёлтых тонов. В данный период происходит сокращение длины светового дня и начинается активный листопад, вследствие чего, вегетативный цикл является наиболее показательным для сравнения площадок, чем генеративный [1].

Таблица 1. Комплексные фенологические показатели в ландшафтных районах горной полосы Среднего Урала в 2017-2019 годах

Ландшафтный район, экспозиция		Местоположение	$\overline{Kf_в} \pm m$
Коноваловско-Уфалейский низкогорно-хребтовый	Западный склон	Средняя часть	6,8±0,1
		Верхняя часть	6,7±0,1
	Скалы		6,7±0,2
	Вершина		6,7±0,2
	Восточный склон	Верхняя часть	6,6±0,2
		Средняя часть	6,5±0,1
		Нижняя часть	6,6±0,1
	Средний коэффициент по району		6,7±0,1
Ревдинская депрессия	Долина р. Ик		6,8±0,1
	Междуречье р. Ик и р. Ревды		6,5±0,1
	Вершина г. Караульной		6,3±0,2
	Долина р. Ревда		6,9±0,1
	Средний коэффициент по району		6,6±0,1

На скорость окрашивания листвы растений влияет высотная поясность. Минимальный коэффициент, 6,5 балла, вегетации отмечается в средней покатой, наиболее тёплой, части восточного склона горы Шунут, где более половины видов растений находится в фазе «интенсивное окрашивание» (таблица 1). Максимальные значения, 6,8 балла, характерны для средней части более пологого и влажного наветренного западного склона.

На склонах горы Шунут явно прослеживается влияние барьерно-экспозиционного фактора. Растительность в средней части западного склона опережает в окрашивании на 0,3 балла среднюю часть восточного склона горы Шунут (см. таблицу 1). В целом, расцвечивание листвы у растений на западном склоне происходит интенсивнее, чем на восточном, более крутом и сухом. Разница температур воздуха во все дни наблюдений составляла 2º С на данных площадках наблюдения и была выше на восточном склоне.

В верхней части западного склона, на вершине и скалах по разным причинам коэффициент вегетативного развития одинаковый – 6,7 балла (см. таблицу 1). Это связано, главным образом, с понижением температуры с высотой, на скалах дополнительно оказывает влияние ещё и «ветровой» фактор, а на площадке «вершина» с большим количеством первоцветов.

Процесс пожелтения активнее протекает в фациях, расположенных в поймах рек Ик и Ревда – 6,8 и 6,9 баллов соответственно. Они достаточно увлажнены, здесь отмечаются большая амплитуда и инверсии температур. Холодный воздух, скапливаясь в долине р. Ревды, застаивается, что влияет на интенсивность осенних процессов. Минимальное значение, 6,3 балла, отмечено на вершине горы Караульной, которая суше и теплее, чем долины рек.

Для уточнения межгодовых различий в фенологии осенних процессов были построены диаграммы СФХ. Они позволяют при равных или незначительно различающихся коэффициентах сопоставить фенологическое состояние каждого вида видового состава площадок. Во время наблюдений бóльшая часть всех растений на площадках находилась в

фенофазах «начало окрашивания» и «полное отмирание» (рисунок 1). Максимальное количество растений в фазе «полное отмирание» находятся в долине реки Ик, на вершине и в верхней части западного склона горы Шунут – 42%, 40% и 40% соответственно. На вершине горы Караульная, наоборот, 34% растительности находится в фазе «летняя вегетация» и всего 27% в фазе «полное отмирание», в связи с тем, что это наиболее высокая точка в Ревдинской депрессии.

Рисунок 1. Суммированные фенологические характеристики за 2017-2019 годы

Несмотря на одинаковые средние коэффициенты за три года процентное соотношение растений в фенологических фазах разнится. Расшифровкой КФП служит метод СФХ, который позволяет проследить рост и развитие растительности во времени и пространстве, а также на большой территории.

Список литературы:

[1] Крючков, В.В. Зависимость фенофаз у берёзы и ели от температуры самих деревьев / В.В. Крючков // Ботанический журнал. – 1962. – Т. 47. − №7. – С. 923-937.

[2] Терентьева, Е.Ю. Комплексные фенологические показатели фитоценозов и их использование при организации феномониторинга: автореф. дис. ... канд. биолог. наук: 03.00.05 / Е.Ю. Терентьева; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2000. – 222 с.

[3] Физико-географическое районирование и ландшафты Свердловской области: монография / О.Ю. Гурьевских, В.Г. Капустин, Н.В. Скок, О.В. Янцер. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО Урал. гос. пед. ун-т, 2016. — 280 с.

[4] Янцер, О.В. Общая фенология и методы фенологических исследований: учебное пособие для студентов географо–биологического факультета / О.В. Янцер, Е.Ю. Терентьева. – Екатеринбург: УрГПУ, 2013. – 218 с.

УДК 551.525.2

ТЕНДЕНЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ ЛЕТНЕГО ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОЧВ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

TRENDS OF THE SPATIOTEMPORAL DYNAMICS OF THE SUMMER SOIL THERMAL REGIMES IN THE SOUTH OF KRASNOYARSK KRAI

Заднеева Анастасия Александровна, Деркач Екатерина Сергеевна
Zadneeva Anastasiia Alexandrovna, Derkach Ekaterina Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
a.boyko1@mail.ru, katya.d96@bk.ru

Аннотация: в данной работе проведены исследования по выявлению закономерностей пространственной и временной изменчивости температур почвы на части территории Красноярского края и прилегающих территорий. Исследования выполнены в ходе проектных разработок транспортной системы на территории Красноярского края и Южной Сибири. Анализ распределения коэффициентов тренда позволил выявить значительное различие температурных режимов воздуха и почвы практически на всей территории края с более слабыми трендами температуры почвы. На многих участках исследуемой территории современные тренды (за последние 12–14 лет) весьма отличаются от трендов в предыдущие годы, причем эти отличия носят иногда разнонаправленный характер.

Abstract: this research contains detection of features of spatial and temporal soil temperature's variability in the south of the Krasnoyarsk Krai and nearest territories. The research has done during the development project of the transport system in the Krasnoyarsk Krai and Southern Siberia. An analysis of the distribution of trend coefficients revealed a significant difference in the soil and air temperature regimes over almost the whole territory of the region with weak trends in soil temperature. Current trends (over the past 12-14 years) are very different from trends in previous years, and these differences are sometimes multidirectional.

Ключевые слова: почва, температурный режим, тренд, линейный коэффициент
Key words: soil, temperature regime, trends, linear coefficient

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и РГО в рамках научного проекта №17-05-41148 «Комплексная оценка природно-климатических условий и ресурсных возможностей создания транспортной системы на территории Красноярского края и Южной Сибири».

Железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью транспортной сети Российской Федерации для создания трансконтинентальных транспортных коридоров Евразии. Необходимость создания сети железнодорожных полотен обусловлена ее практически полным отсутствием в Южной Сибири. Однако при любых проектных разработках необходимо учитывать геологические, геоморфологические, гидрологические и природно-климатические факторы, анализ которых невозможен без почвенных и температурных составляющих.

Целью данного исследования является выявление особенностей и закономерностей пространственной и временной изменчивости температур почвы на территории Красноярского края.

В задачи исследования вошли:

1) Обработка и критический анализ суточных данных температуры почв для восьми метеостанций, устранение ошибок и заполнение пропусков данных.
2) Расчёт среднелетних годовых температур на глубинах 5, 10, 15 и 20 см.

3) Построение временного хода для каждой глубины с расчётом линейного коэффициента регрессии (тренда).
4) Продление временных рядов температуры почв до 2017 года с помощью корреляционной матрицы взаимосвязей этих температур с температурой приземного воздуха.

Для анализа были использованы суточные данные температур почв из массивов Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации − Мирового центра данных (ВНИИГМИ-МЦД) и сайта rp5.ru [4, 5]. В массивах данных представлены ряды наблюдений термометрами Савинова с 1985 года по 2012 год.

Обработка данных производилась для восьми метеостанций, расположенных к Красноярском крае и соседних регионах (рисунок 1). Район исследований – преимущественно юг Красноярского края и прилегающие области, находящиеся в зоне лесостепи. Расстояние между крайним северным Енисейском и крайней южной Сосновкой – 1100 км, между западным Ачинском и восточным Казачинском 1400 км [1]. Данная территория активно используется в сельском хозяйстве и в других областях деятельности человека, в связи с чем изучение термического режима почв региона чрезвычайно важно.

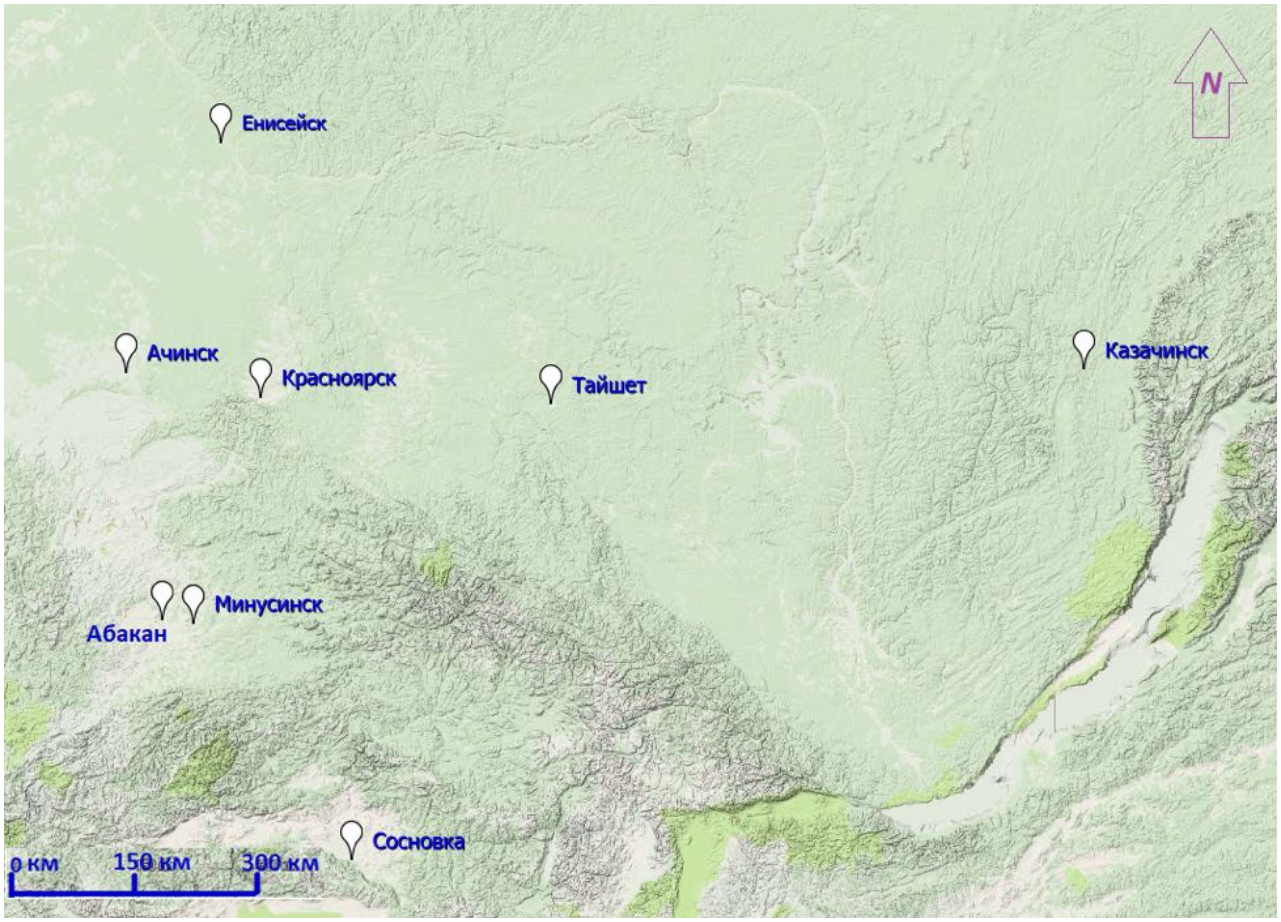


Рисунок 1. Исследуемые метеостанции.

Среднелетние годовые температуры рассчитывались на глубинах 5, 10, 15 и 20 см по данным девяти метеостанций. Затем для каждой глубины строился временной ход с расчётом линейного коэффициента регрессии (тренда), как показателя скорости изменения температуры со временем, с определением его статистической значимости. Далее производилось осреднение температуры почвы по данным с четырёх глубин и анализа уже осреднённых данных. Для продления временных рядов почвенной температуры дополнительно была рассчитана корреляционная матрица взаимосвязей этих температур с

температурой приземного воздуха, для которой также были рассчитаны подобные линейные коэффициенты.

На рисунке 2 представлена динамика среднелетних температур почвы (июнь-июль-август) на исследуемой территории, рассчитанная по архивным данным ВНИИГМИ-МЦД за период с 1985 по 2012 год. Также на графике приведён общий тренд [2], определенный для средних значений среднелетних температур 8 станций. Тренд положительный, и, согласно полученному уравнению y = 0,052x + 18,15, прирост температур в среднем на исследуемой территории составил 0,052 градуса в год, то есть около 0.5 градуса за 10 лет.

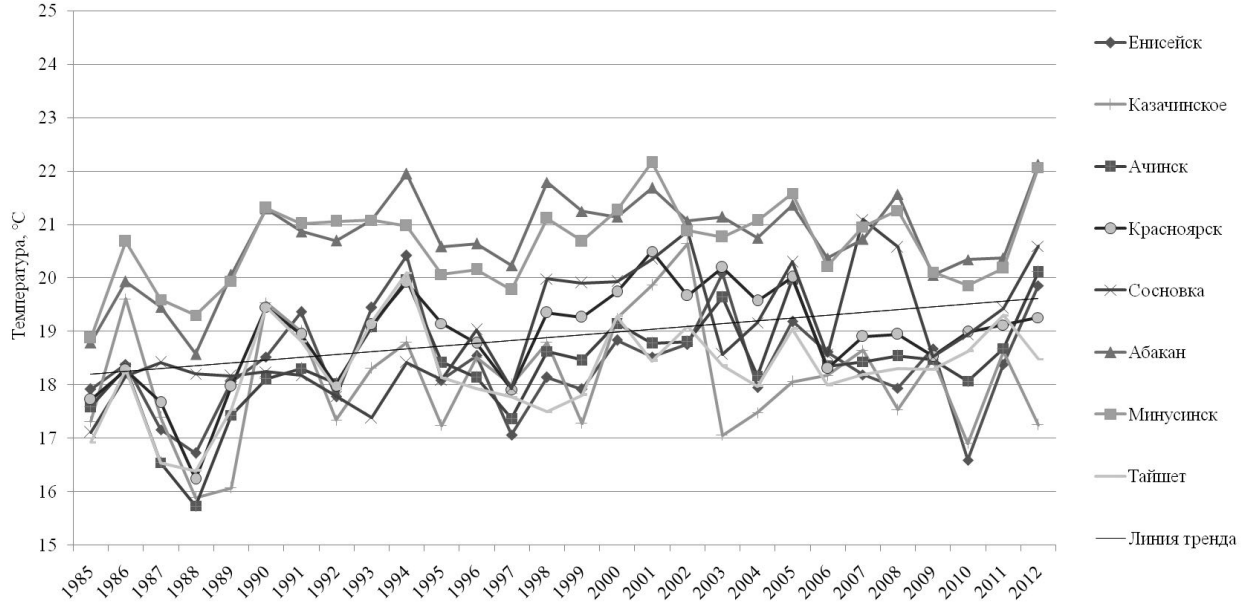


Рисунок 2. Динамика среднелетних температур на метеостанциях.

При наличии данных ВНИИГМИ-МЦД за 1985-2012 гг. по температуре воздуха был рассчитан коэффициент корреляции [3] между средней летней температурой воздуха и средней летней температурой почвы (осредненной по 4 глубинам: 5, 10, 15 и 20 см) для каждой станции. При этом везде коэффициент больше 0.85, что свидетельствует о высокой степени связи (таблица 1).

Таблица 1. Коэффициент корреляции между температурой воздуха и почвы.

Метеостанция	Коэффициент корреляции
Енисейск	0,91
Красноярск	0,89
Минусинск	0,90
Абакан	0,93
Сосновка	0,94
Ачинск	0,91
Тайшет	0,86
Казачинск	0,87

Помимо исследования корреляции температур почвы и воздуха, было проведено исследование связей [2,3] между различными станциями (таблица 2). Наиболее сильные взаимосвязи у близко расположенных станций. Так, например, ряды температур почвы на расположенных рядом станциях Абакан и Минусинск имеют коэффициент 0.9, Красноярск и Ачинск 0.87. Таким образом, согласно данной матрице, допустимо сопоставлять данные по близко расположенным станциям и, при отсутствии части данных, восстанавливать данные одной станции, используя соседнюю. В свою очередь, Сосновка и Казачинск, как самые далекие станции, имеют слабые коэффициенты корреляции.

Таблица 2. Матрица пространственных коэффициентов корреляции средней летней температуры почвы, рассчитанных за период 1985 – 2019 гг.

М/станции	Енисейск	Красноярск	Минусинск	Абакан	Сосновка	Ачинск	Тайшет	Казачинск
Енисейск	1	0,69	0,61	0,64	0,22	0,84	0,70	0,39
Красноярск		1	0,76	0,84	0,56	0,87	0,77	0,51
Минусинск			1	0,90	0,63	0,74	0,64	0,49
Абакан				1	0,61	0,82	0,69	0,43
Сосновка					1	0,50	0,33	0,35
Ачинск						1	0,80	0,41
Тайшет							1	0,59
Казачинск								1

После получения высоких коэффициентов корреляции на станциях, были продлены временные ряды [3] для почвенных температур до 2019 года. На основе продленных рядов была рассчитана таблица коэффициентов линейной аппроксимации [2] хода средней летней температуры почвы и воздуха (в °С/ 10 лет). Помимо трендов за весь период, посчитаны коэффициенты для 1985-2004 и отдельно для 2005-2019 гг. в связи с тем, что для этого современного периода существует возможность получения данных о температуре воздуха (а значит, и по температуре почвы) для значительно большего количества станций (таблица 3). Как видно из таблицы, во всех случаях тренд выявлен положительный, что свидетельствует о повышении температур почвы и воздуха за последние 30 лет. При этом в первый период воздух в некоторых районах прогревается чуть быстрее почвы, но коэффициенты скорости нагревания примерно одинаковы. В последние 12 лет почва прогревается сильнее, чем воздух, также с близкими значениями коэффициентов. В ряде областей прогрев почвы составляет более 1 градуса за 10 лет, что в среднем за лето добавляет к сумме активных температур почти 100 градусов и в ближайшие десятки лет (конечно, при сохранении тенденций) может существенно изменить картину сельскохозяйственного освоения территории.

Таблица 3. Коэффициенты линейной аппроксимации (тренда) хода средней летней температуры почвы и воздуха (через дробь) за различные периоды (в °С/ 10 лет)

Периоды / Станции	1985 – 2019 гг.	1985 – 2004 гг.	2005 – 2019 гг.
Енисейск	0,31 / 0,45	0,47	*1,01 / 0,81*
Красноярск	0,53 / 0,56	*1,28*	*1,02 / 0,89*
Минусинск	0,33 / 0,37	0,74	0,48 / 0,54
Абакан	0,43 / 0,44	*1,01*	0,68 / 0,57
Сосновка	0,72 / 0,65	*1,22*	0,05 / 0,52

Ачинск	0,59 / 0,48	0,93	0,80 / 1,03
Тайшет	0,40 / 0,48	0,56	0,83 / 0,81
Казачинск	0,10 / 0,13	0,57	0,26 / 0,28

Говоря о пространственном распределении коэффициентов, стоит отметить существенную разницу при продвижении на юг: с увеличением количества солнечной радиации возрастает и коэффициент скорости прироста среднелетних почвенных температур (в Сосновке коэффициент в два раза больше, чем в Енисейске – 0,7 /10 лет). При продвижении с запада на восток прирост температур уменьшается в несколько раз, что видно из сравнения крайней западной и крайней восточной станций.

Таким образом, анализ распределения коэффициентов тренда позволил выявить следующие особенности термического режима почв: значительное различие температурных режимов воздуха и почвы практически на всей территории района исследования, с более слабыми трендами температуры почвы (т.е. потепление почвы происходит намного медленнее, чем воздуха). Также наблюдается весьма ощутимое уменьшение значений этих коэффициентов при движении с юга на север и с запада на восток по региону; на многих участках исследуемой территории современные тренды (за последние 12–14 лет) весьма отличаются от трендов в предыдущие годы, причём эти отличия носят иногда разнонаправленный характер.

Список литературы:

[1] Атлас Красноярского края, Таймырского (Долгано-Ненецкого) и Эвенкийского Автономных Округов. – Новосибирск: ФГУП Новосибирская картографическая фабрика, 2005.

[2] Илышев А.М. Общая теория статистики: учебное пособие / А.М. Илышев, О.М. Шубат.— М.: КнОРУс, 2013. — 432 с.

[3] Филандышева Л.Б., Сапьян Е.С. Статистические методы в географии : учебно-методическое пособие /отв. ред. А.В. Пучкин. – Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 164 с.

[4] Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации − Мировой центр данных [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:http://www.meteo.ru/ (дата обращения 05.01.2018).

[5] Погода в 243 странах мира [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL:https://www.rp5.ru/ (дата обращения 01.01.2018)

УДК 57.017

РОЛЬ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ФАКТОРА В РАСПРОСТРАНЕНИИ ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА В РОССИИ

THE ROLE OF GENETIC FACTORS IN THE SPREAD OF WEST NILE FEVER IN RUSSIA

Зелихина Светлана Васильевна
Zelikhina Svetlana Vasilyevna
г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
svetlana_2304@list.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрено наличие генетического фактора в распространении трансмиссивного природно-очагового вирусного заболевания − лихорадки

Западного Нила (ЛЗН). На основе данных о географическом распространении мутантного аллеля CCR5d32, связанного с болезнью, построена геногеографическая карта методом средневзвешенной интерполяции. Анализ полученной информации с заболеваемостью ЛЗН показывает, что повышенные значения частоты CCR5d32 на юге европейской части России в целом соответствуют повышению заболеваемости. Однако данная связь ложная, поскольку CCR5d32 не повышает восприимчивость к вирусу, а способствует более агрессивному и раннему проявлению болезни и многие лёгкие случая заболевания не диагностированы.

Abstract: This article considers the involvement of a genetic factor in the spread of a vector-borne viral disease West Nile fever (WNF). Based on data of the geographical distribution of the CCR5d32 mutant allele associated with this disease, a genogeographic map was constructed by weighted average interpolation method. Analysis of the obtained information with the incidence of WNF shows that the increased values of the CCR5d32 frequency in the South of the European part of Russia generally correspond to an increase in the incidence. However, this link is false, since CCR5d32 does not increase susceptibility to the virus, but rather contributes to a more aggressive and early manifestation of the disease, and many ease cases of WNF have not been diagnosed.

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила, вирус Западного Нила, CCR5d32, генетическая предрасположенность

Key words: West Nile fever, West Nile virus, CCR5d32, genetic risk

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) – трансмиссивное природно-очаговое вирусное заболевание, передающееся преимущественно комарами. Возбудитель болезни − вирус Западного Нила (ВЗН). Резервуар вируса – птицы водно-болотного комплекса, а также синантропные. Люди случайно могут быть инфицированы данной болезнью, но сами не являются звеном в передаче инфекции [3]. Примерно в 80% случаев болезнь протекает бессимптомно, в 20% развивается лихорадка и только в 1% случаев возможна смертельная нейроинвазивная форма [5].

Широкую известность ЛЗН приобрела в 1990-ых гг., когда возникли крупные вспышки болезни в Америке, Европе и России. Однако ВЗН уже давно был распространён в Африке, Европе и Азии и сформировал природные очаги в экосистемах различных типов. Для человека и животных эти штаммы вируса опасности не представляли, поэтому лихорадке не уделяли значительного внимания.

Распространение ЛЗН, её эпидемиология зависит от целого комплекса факторов. Среди биотических составляющих особую роль отводят численности и разнообразию резервуаров вируса, миграциям птиц, распространению комаров и выживаемости вируса в переносчиках. Среди абиотических факторов важны климат и наличие водных объектов. Среди климатических факторов особое внимание уделяют температуре, поскольку ВЗН начинает накапливаться в слюнных железах комаров при 14ºС. При данной температуре он способен передаваться млекопитающим через 58 суток, при 18ºС – через 22 суток, при 23,5ºС – через 15 суток, при 30ºС – через 11 суток [8].

В последнее время принимают во внимание и генетический фактор – предрасположенность людей к ВЗН. Данные исследования проводились в основном в США, где исследовали несколько генов, наличие которых у людей могло бы повлиять на первичное заражение ВЗН или на более тяжёлое протекание болезни [11].

Кроме США генетический фактор был изучен в Израиле [9]. Исследователи заинтересовались данным вопросом, поскольку в 2000 году на Ближнем Востоке была вспышка ЛЗН. Однако нейроинвазивные случаи были отмечены только в Израиле. С июля по сентябрь 2000 года в Израиле было зарегистрировано 417 случаев с 35 смертельными исходами. Почти 94% всех заболевших были евреи, не смотря на факт, что почти 20 % населения Израиля – арабы. Сведения из данного региона показали, что почти 92% заболеваний возникло у евреев ашкенази. Исходя из полученного анализа предположили, что евреи ашкенази имеют генетическую предрасположенность к симптоматической инфекции ЛЗН. Гипотеза исследования состояла в наличие связи между частотой мутантного аллеля CCR5d32 и предрасположенности к ЛЗН. Авторы остановились именно на этом

генетическом варианте, поскольку частота аллеля CCR5d32 у евреев ашкенази была значительно выше, чем у сефардских евреев и арабов. Однако по результатам проведённого исследования (сравнение наличия генетического варианта у людей, заболевших ЛЗН и контрольной группы) гипотеза не была подтверждена. Но была установлена небольшая связь с другими генами − RFC1, MX1, OASL.

Цель данной работы − выявить роль генетического фактора в распространении ЛЗН на территории европейской части России.

Информация о заболеваемости ЛЗН с 1997 по 2017 гг. получена из литературных источников - ежегодных обзорных статей о ситуации по ЛЗН в России (Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Москвитина Э.А., Львов Д.К., Красовская Т. Ю. и др.).

Оценка генетического фактора проведена путём построения геногеографической карты распространения мутантного аллеля CCR5d32 по территории европейской части России на основе литературных источников [10, 12] методом средневзвешенной интерполяции. Используемый метод заключается в прогнозировании значений в узлах сетки модели с помощью функций, зависящих от значений в опорных точках и величины расстояния до них. За исходное положение принята гипотеза изотропности географического пространства, поскольку непонятно, является ли тот или иной фактор проводником или наоборот преградой для генов. Например, одни и те же водоёмы в некоторые моменты исторического развития могли быть дорогой, связывающей разные популяции, а в другое время стать непреодолимой преградой для генов. Метод интерполяции позволяет выявить на географических распределениях генов те реальные преграды, которые существовали в действительности, и те связующие «дороги», по которым направлялись миграционные потоки генов [1]. На итоговой карте приведена статистическая легенда, отражающая вариационно-статистические показатели картируемой частоты генов. Легенда содержит следующие характеристики: k – общее количество опорных точек, по которым построена карты, min и max – минимальные и максимальные значения признака. Распределение интерполированных значений в узлах сетки модели отражено с помощью гистограммы. Цвет столбцов гистограммы соответствует цвету интервалов карты и изменяется в соответствии с увеличением значений от синего до коричневого. Над столбцами гистограммы приведена доля площади картируемой территории в процентах, которая описана определенным интервалом значений признака. В нижнем ряду гистограммы отмечены значения признака на границах интервалов. Внешние границы крайнего левого и крайнего правого интервалов (левый и правый столбцы гистограммы) соответствуют минимуму и максимуму значений признака, которые указаны в окне статистической легенды.

Наиболее часто мутация CCR5d32 встречается на территории Поволжья и Центральной России (рисунок 1). Минимальные значения рассматриваемого показателя характерны для Калмыкии.

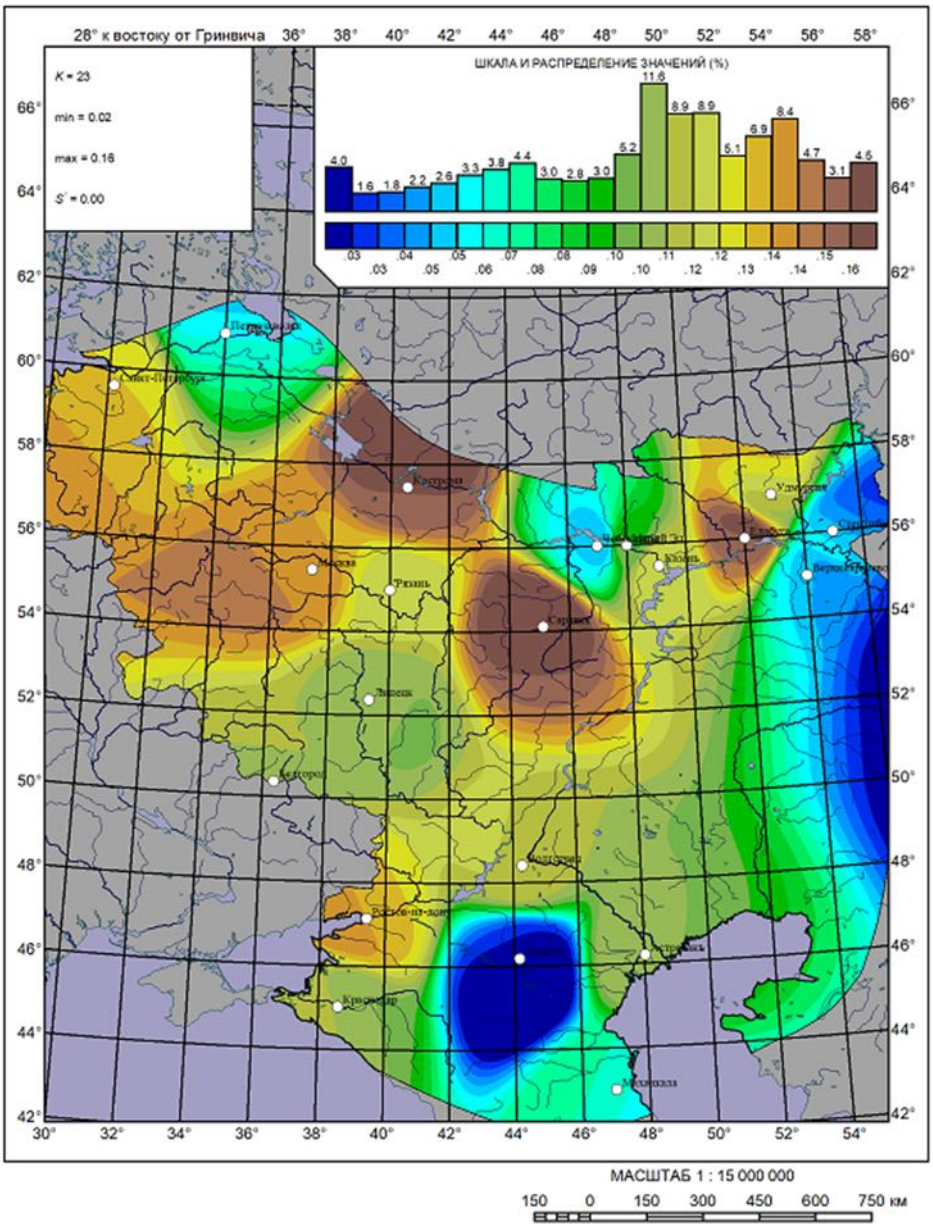


Рисунок 1. Распределение частоты генетического варианта CCR5d32 на Европейской части России

При анализе распространения мутантного аллеля вместе с заболеваемостью ЛЗН (рисунок 2) можно отметить, что повышенные значения частоты CCR5d32 в северном Поволжье в целом соответствуют повышению заболеваемости ЛЗН. В остальных областях с максимальными значениями частоты мутаций (Центральный и Волго-Вятский район) увеличение заболеваемости не наблюдается, поскольку эти территории расположены севернее, где естественная передача ВЗН лимитируется более коротким периодом оптимальных для развития вируса температур выше 14°С. Сходство между рассматриваемыми показателями можно наблюдать для Калмыкии и республик Кавказа, где и частота мутаций, и заболеваемость очень низкие.

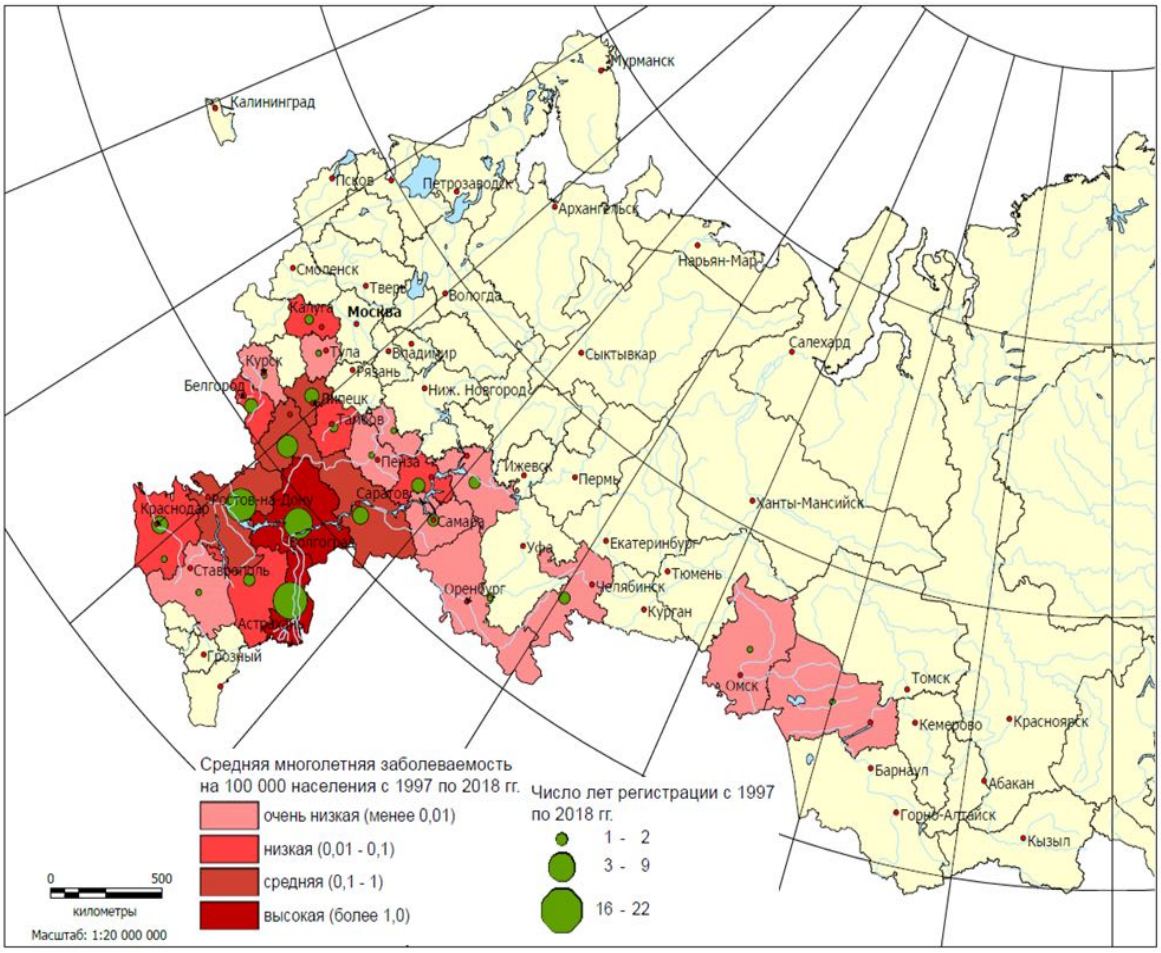


Рисунок 2. Заболеваемость ЛЗН за 1999 – 2018 гг.

CCR5d32 – генетический вариант гена CCR5, который образовался в результате его мутации, делеции. CCR5 отвечает за распознавание и уничтожение клеток, несущих чужеродные антигены. Наличие гомозиготности по мутации CCR5d32 не повышает восприимчивость к ВЗН, но способствует более агрессивному и раннему клиническому проявлению болезни. Поскольку ЛЗН часто протекает почти бессимптомно или с симптомами обычной простуды, люди обращаются к врачу не всегда, а только в случае резкого сильного ухудшения состояния. Такое протекание болезни характерно для людей гомозиготных по CCR5d32, поэтому большинство случаев болезни будут регистрировать у людей, обладающих этой мутацией. Таким образом, возникает ложная связь мутации CCR5d32 и восприимчивости к ЛЗН [12].

Итак, в процессе исследования была построена геногеографическая карта мутантного аллеля гена CCR5, и проведён её анализ с распространением заболеваемости ЛЗН в европейской части России. Выявлено, что на территориях с рассматриваемым мутантным аллелем отмечена повышенная заболеваемость ЛЗН. Однако данная связь ложна, поскольку мутация CCR5d32 отвечает не за наличие болезни, а за её более агрессивные симптомы. Тем не менее, данная информация в дальнейшем может помочь в прогнозировании болезни и выявлении наиболее уязвимых в эпидемическом плане регионов.

Список литературы:

[1] Генофонд и геногеография народонаселения / Том 2. Отв. ред. проф. Ю.Г. Рычков, акад. Ю.П. Алтухов. Санкт-Петербургская издательская фирма "Наука" РАН Наука Санкт-Петербург, 2003. — 671 с.

[2] Красовская Т.Ю., Найденова Е.В., Миронова Н. И., Талаева Е. А., Куклев В. Е. Первые случаи лихорадки Западного Нила на территории Саратовской области / Саратовский научно-медицинский журнал. т.9. №3. 2013. с. 496 - 501.

[3] Локтев В.Б. Вирус Западного Нила: кругосветка / Наука из первых рук. 2009. С. 46 – 53.

[4] Львов Д.К., Савченко С.Т., Алексеев В.В., Липницкий А.В., Пашанина Т.П. Эпидемиологическая ситуация и прогноз заболеваемости лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации / Проблемы особо опасных инфекций. вып. 95. 2008. с. 10 - 12.

[5] Медико-географический атлас России «Природноочаговые болезни» / под ред. С. М. Малхазовой. – М.: Географический факультет МГУ. 2017. 208 с.

[6] Москвитина Э.А., Забашта М.В., Пичурина Н.Л., Орехов И.В., Ломов Ю.М. Адаменко В.И., Феронов Д.А., Забашта А.В., Веркина Л.М., Ковалев Е.В., Айдинов Г.В., Швагер М.М., Дворцова И.В., Гайбарян К.С., Говорухина М.В., Мортикова Ю.Н. Лихорадка Западного Нила в Ростовской области: эколого-эпидемиологические особенности вспышки 2010 года / Проблемы особо опасных инфекций. 2011. с. 31 – 35.

[7] Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Алексейчик И.О., Бородай Н.В., Чеснокова С.Н., Алиева А.К., Агаркова Е.А., Батурин А.А., Викторов Д.В., Топорков А.В. Итоги мониторинга возбудителя лихорадки Западного Нила в 2017 г. на территории Российской Федерации. Прогноз развития ситуации в 2018 г. в России / Проблемы особо опасных инфекций. вып. 1. 2018 с. 56 - 62.

[8] Сафронов В.А., Смоленский В.Ю., Смелянский В.П., Савченко С.Т., Раздорский А.С., Топорков В.П. Оценка динамики эпидемических проявлений лихорадки Западного Нила в Волгоградской области в зависимости от климатических условий, предшествующих началу эпидемического сезона / Вопросы вирусологии. т.6. №59. 2014. с. 42 – 46.

[9] Danial-Farran N., Eghbaria S., Schwartz N., Kra-Oz Z., Bisharat N. Genetic variants associated with susceptibility of Ashkenazi Jews to West Nile virus infection / Epidemiol. Infect. 2014. 143(4). p. 857 – 63.

[10] Limborska S.A., Balanovsky O.P., Balanovskaya E.V., Slominsky P.A., Schadrina M.I., Livshits L.A., Kravchenko S.A., Pampuha V.M., Khusnutdinova E.K., Spitsyn V.A. Analysis of CCR5Delta32 geographic distribution and its correlation with some climatic and geographic factors / Hum. Hered. 2002;53(1). p. 49 – 54.

[11] Loeb M., Eskandarian S., Rupp M., Fishman, Gasink L., Patterson J., Bramson J., Hudson Th.J., Lemire M. Genetic Variants and Susceptibility to Neurological Complications Following West Nile Virus Infection / The Journal of Infectious Diseases. V. 204, I. 7, 1. October 2011. P. 1031–1037

[12] Novembre J., Galvani A.P., Slatkin M. The Geographic Spread of the CCR5 Δ32 HIV-Resistance Allele / PLOS biology. V.3. I.11. 2005. p. 1954-1960.

УДК 581.9:632.51

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И КОНТРОЛЬ *STELLARIA MEDIA* (L.) VILL. В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

THE DISTRIBUTION, BIOLOGICAL FEATURES AND CONTROL *STELLARIA MEDIA* (L.) VILL. IN THE LENINGRAD REGION

Иванова Анна Сергеевна, Соколова Анастасия Дмитриевна
Ivanova Anna Sergeevna, Sokolova Anastasia Dmitrievna
г. Санкт-Петербург, Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина
Saint-Petersburg, Pushkin Leningrad State University
annaivanova2400@gmail.com, nastena-sokolova-2019@mail.ru

Научный руководитель: д. с.-х. н. Курдюкова Ольга Николаевна,
Research advisor: Professor Kurdyukova Olga Nikolaevna,

Аннотация: В данной статье представлены результаты обработки литературных источников и собственных исследований географического распространения и биологических особенностей широко ареального чужеродного для Ленинградской области злостного, тяжело искоренимого вида сорного растения *Stellaria media* (L.) Vill. Предложены меры, сдерживающие его распространение.

Abstract: This article presents the results of processing literary sources and own research on the geographical distribution and biological features of the widespread areal alien for the Leningrad region of the malicious, severely eradicated species weed Stellaria media (L.) Vill. Measures are proposed to restrain its spread.

Ключевые слова: *Stellaria media*, распространение, биология, приёмы контроля

Key words: *Stellaria media*, distribution, biology, control techniques

Важнейшей стороной современного процесса быстро протекающей трансформации флоры Ленинградской области является насыщение её заносными чужеродными видами.

Они проникают не только в растительные сообщества антропогенных местопроизрастаний, но и в природные фитоценозы, изменяя их состав и структуру [1,2].

Среди заносных видов немало злостных, трудноискоренимых сорных растений, создающих биологические, экологические, экономические и социальные проблемы и риски.

Одним из таких видов в Ленинградской области стала звездчатка средняя, или мокрица (*Stellaria media* (L.) Vill.) из подсемейства *Alsinoideae* A. Br. семейства *Caryophyllaceae* Juss. (Гвоздиковые). В качестве заносного растения она распространена во всех умеренно тёплых и субтропических областях земного шара, а отчасти также в Арктике и тропиках [3].

Географическую зональность *Stellaria media* (L.) Vill. обозначают таким образом: арктическая зона (*arct*), зона тундры севернее полярного круга; бореальная (*b*) – зона хвойных лесов (северная и средняя тайга, 60º с.ш.); неморальная (*temp*) – зона лиственных и мешанных лесов, и лесостепная зона (*stemp*); субсредиземноморская зона (*sm*) – летнезелёных листопадных лесов (запад) и степей (восток); средиземноморская (*m*) – зона вечнозелёных лиственных, хвойных лесов, степей и пустынь; тропическая (*trop*) – вечнозелёных влажных лиственных лесов без засушливого климата; южная (*austr*) – зона является аналогом средиземноморской зоне в южном полушарии [4].

В таёжной зоне России – один из самых распространённых и устойчивых рудеральных и сегетальных сорных видов огородных и пропашных культур. В лесостепной и степной зонах – как рудеральное сорное растение и в меньшей степени как сегетальное сорное растение полевых культур [1].

В Ленинградской области это эвритопное растение с широкой экологической амплитудой. Встречается на влажных участках луговых и лесных сообществ, а также как рудеральное (на сорных местах, возле жилья, вдоль дорог и берегов рек и т.д.) и сегетальное (сильно засоряет посевы зерновых, овощных, технических, кормовых культур, картофеля, сады и ягодники) растение.

Занесение и дальнейшее активное распространение, экспансия, расширение и уплотнение популяций *Stellaria media* (L.) Vill. в Ленинградской области с каждым годом возрастает, что связано, очевидно, с её биологическими и экологическими особенностями, недостаточной разработанностью и применением эффективных приёмов контроля.

Прежде всего *Stellaria media* (L.) Vill. однолетнее растение с очень коротким (до 40–50 суток) вегетационным периодом, дающее за вегетационный сезон 2–3 поколения. Всходы её в условиях Ленинградской области появлялись с конца апреля и до поздней осени.

Размножалась она семенами и вегетативно – путём укоренения стеблей и их отрезков, что существенно затрудняло её контроль в посевах. Поздние осенние всходы и укоренившиеся стебли хорошо перезимовывали, рано весной цвели и давали семена.

Одно растение по разным источникам давало от 3 до 25 тыс. шт. мелких семян. По нашим учётам – на рудеральных местопроизрастаниях – 12135±967, а в посевах – 303±131 шт. семян [5,6].

Свежесозревшие семена *Stellaria media* (L.) Vill. могли сразу же прорастать как с поверхности почвы, так и с глубины 2–3 см, давая при оптимальных условиях увлажнения массовые всходы. Особенно высокая всхожесть свежесозревших семян (от 37 до 53%) была в засушливые годы. В почве семена не теряли всхожесть в течение 2–5 лет, а по некоторым данным до 25–30 лет [1,4,5].

Наиболее эффективным приёмом контроля её в посевах и на необрабатываемых землях было выпалывание и удаление растений с поля до плодоношения. Достаточно высокую степень подавления всходов и вегетирующих растений обеспечивало мульчирование поверхности почвы торфом, опилками, измельчённой соломой или корой деревьев, а также покрытие междурядий посевов темной полиэтиленовой плёнкой.

Из химических мер контроля сорных растений лучшим было применение гербицидов сплошного механизма действия после уборки культурных растений и как дополнение к основным приёмам контроля – использование гербицидов избирательного механизма действия во время вегетации культурных растений.

Список литературы:

[1] Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. / В.В. Никитин. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.

[2] Цвелев Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н.Н. Цвелев. – Санкт Петербург: 2000. – 781 с.

[3] Флора Восточной Европы. Том 11. Коллектив авторов. Отв. ред. и ред. Тома Н.Н. Цвелев. – М.: СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 536 с.

[4] Екофлора України. Том 3.Caryophyllaceae. Cactaceae. Nyctaginaceae. Molluginaceae. Portulacaceae. / М.М. Федорончук, Я.П. Дідух и др. / Відп. ред. Я.П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – С. 38–39.

[5] Курдюкова О.Н. Семенная продуктивность и семена сорных растений / О.Н. Курдюкова, Н.И. Конопля. – СПб.: Свое издательство, 2018. – С. 200.

[6] Курдюкова О.Н. Методика определения семенной продуктивности сорных растений / О.Н. Курдюкова, Е.П. Тыщук // Растительные ресурсы. – 2019. – Т.55. – № 1. – С. 130–138.

УДК 574.45:574.47 (470.33)

ПРОСТРАНСТВЕННО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ВЫРУБОК В ЮЖНОЙ ТАЙГЕ (ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОЙ ЗАПОВЕДНИК)

SPATIAL-FUNCTIONAL HETEROGENEITY OF POST-CUTTING COMMUNITIES IN THE CENTRAL FOREST STATE BIOSPHERE RESERVE

Ивлева Татьяна Юрьевна
Ivleva Tatiana Yurevna
г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Moskow, Lomonosov Moscow State University
tanja.ivleva@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Леонова Надежда Борисовна
Research advisor: PhD Leonova Nadeshda Borisovna

Аннотация: Статья содержит результаты исследования пространственно-функциональной неоднородности растительности на вырубке на ранних стадиях сукцессии в подзоне южной тайги в буферной зоне в Центрально-Лесном государственном биосферном заповеднике (Тверская область). Проведена классификация растительных сообществ. Впервые для данной территории проведён анализ экотопических различий растительных сообществ вырубки. Рассмотрена взаимосвязь проективного покрытия, высоты и прироста растений с их фитомассой, оценены запасы фитомассы на исследованной вырубке в целом и в разных типах сообществ, составлена картосхема распределения фитомассы на вырубке и рассчитаны суммарные значения запасов фитомассы для каждого типа.

Abstract: The article contains the results of a case study devoted to spatial and functional heterogeneity of postcutting vegetation during early succession stages in southern taiga subzone in buffer zone of the Central Forest Biosphere State Reserve (Tver region). We implemented a classification of communities. For the first time for this territory the analysis of ecotopic differentiation of post-cutting vegetation. The correlation connections between projective cover, height, and plants increments and their phytomass were discussed. The phytomass stocks were accounted within studied cutting area as total and for each type of communities. The map of phytomass distribution within cutting area was made, where average phytomass values were showed for different types of communities.

Ключевые слова: поствырубочные сообщества, пространственная структура, функциональная структура, экотопическая дифференциация, фитомасса

Key words: post-cutting communities, spatial structure, functional structure, ecotopic differentiation, vegetation phytomass

Процессы изучения восстановления растительности вырубок имеют давнюю традицию в отечественной науке [3; 6]. На современном этапе все большее значение приобретают работы по вкладу лесов и вырубок в баланс углерода [1; 4; 7; 8]. Вырубка леса приводит к значительным изменениям биогеохимических и биогеофизических процессов, и для лучшего их понимания необходимы детальные исследования структуры растительных сообществ. Научные исследования по вкладу лесов и вырубок в баланс углерода на территории Центрально-Лесного заповедника ведутся научным коллективом лаборатории биогеоценологии Института проблем экологии и эволюции РАН им. А.Н. Северцова (ИПЭЭ РАН) в течение ряда лет [2] и включают наблюдения за потоками тепла, водяного пара и составляющими баланса углерода по методу турбулентных пульсаций. Однако работы по изучению структуры растительности и накоплению фитомассы в растительных сообществах на данной вырубке до настоящего времени не проводились. Таким образом, цель исследования состояла в выявлении пространственно-функциональной неоднородности растительности вырубки на ранних стадиях сукцессии и отражение её на серии крупномасштабных карт для дальнейшего сопряжённого анализа с данными измерений параметров углеродного баланса.

Материалы и методы. Объект исследования – свежая сплошная вырубка площадью около 4,5 га, расположенная в южной части зоны рационального природопользования Центрально-Лесного государственного биосферного заповедника в Тверской области, находится в подзоне южной тайги. Вырубка была произведена на месте мелколиственно-еловых лесов из ели, берёзы и осины в марте-апреле 2016 года. Она имеет в целом вытянутую форму и занимает площадь около 4,5 га. Рельеф выровненный, с небольшим уклоном с запада на восток. Почва – дерново-слабоподзолистая глееватая. Исследования восстановления растительности проведены летом 2018 г.

Для изучения растительности и продукционных процессов на исследуемом участке вырубки было заложено 6 трансект, на которых были выполнены полные геоботанические описания на вырубке и в лесу, на 68 пробных площадках проведён учёт фитомассы методом укосов с последующим разбором по видам, также проведены измерения высоты растений на площадках в 3-ех кратной повторности. По плану работ лаборатории биогеоценологии ИПЭЭ РАН была выполнена съёмка вырубки с квадрокоптера, в результате которой получен

снимок исследуемой территории с разрешением 2 см/пикс. и географической привязкой. В дальнейшем этот снимок использовался для дешифрирования сообществ и составления картосхем исследуемой территории. В камеральных условиях были выполнены классификация сообществ по доминантам травяно-кустарничкового яруса и по подросту, создание легенды картосхемы, крупномасштабное картографирование растительности вырубки, анализ данных по фитомассе и приростам, экологическая ординация сообществ (по шкалам Л.Г. Раменского), анализ литературных источников по изучению восстановления вырубок, продукционным процессам, балансу углерода.

Пространственная структура растительности. Пространственная структура растительности на вырубке характеризуется внутренней мозаичностью, которая обусловлена разницей в микрорельефе, влажности почв, составе исходного лесного ценоза, расстоянии от кромки леса. Наиболее типичные сообщества окружающего леса имеют сомкнутость крон не более 0.6. В главном древесном ярусе доминирует ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst.) в сочетании с берёзой повислой (*Betula pendula* Roth). В подлеске доминируют рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.) и малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.). Разреженный наземный покров формируют преимущественно кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella* L.), звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea* L.) и ожика волосистая (*Luzula pilosa* (L.) Willd.). Проективное покрытие составляет, как правило, не более 60%. В результате классификации сообществ по доминантам травяно-кустарничкового яруса на вырубке выделено 7 групп типов производных сообществ и по доминантам древесно-кустарникового яруса – три группы сообществ. На основе составленной классификации была разработана легенда и карта производных сообществ ранней стадии поствырубочной сукцессии, на которой отражено распространение выделенных сообществ на исследуемой территории вырубки. Всего показано 12 комбинаций травяно-кустарничкового яруса и подроста.

Мозаичный наземный покров вырубки связан с разнообразием условий экотопов и непосредственно влияет на возобновление древесно-кустарниковых пород. Наибольшие площади занимают разнотравные и разнотравно-кипрейные (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Hypericum maculatum* Crantz, *Veronica chamaedrys* L., *Fragaria vesca* L., *Stellaria holostea* L.) сообщества с подростом и без подроста, которые в целом занимают 56% общей площади вырубки. Ближе к кромке леса в них формируется наиболее сомкнутый и высокий подрост, что свидетельствует о наиболее благоприятных условиях для возобновления берёзы и осины. Большие площади занимают сообщества с доминированием ситника: щучково-ситниковые (*Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv., *Juncus effusus* L., *Hypericum maculatum* Crantz, *Carex leporina* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd.), разнотравно-ситниковые (*Juncus effusus* L., *Hypericum maculatum* Crantz, *Stellaria holostea* L., *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, *Carex leporina* L. Hill, *Luzula pilosa* (L.) Willd.), кипрейно-ситниковые (*Juncus effusus* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.), *Stellaria holostea* L., *Carex leporina* L. Hill, *Luzula pilosa* (L.) Willd.). Вместе они занимают 25% площади и приурочены преимущественно к внутренним частям вырубки. Разнотравно-щучковые и щучково-вейниковые сообщества занимают 5% и 9% площади соответственно и сформированы на месте самых нарушенных и уплотнённых участков с наиболее затруднённым возобновлением подроста. В составе и характере подроста также прослеживается мозаичность. Наибольшей высоты и сомкнутости он достигает около кромки леса, где благоприятны микроклиматические условия и близко расположены источники семян. Наибольшие площади на изучаемой вырубке занимают сообщества с подростом осины и берёзы (44%), четверть занимают малиновые сообщества с рябиной и крушиной (25%). Подрост широколиственных пород встречается фрагментарно и занимает лишь 1.3% площади. Таким образом, распределение и развитие древесно-кустарникового подроста в большой степени обусловлено условиями роста для всходов в различных типах наземного покрова.

Экотопическая структура вырубки. Был выполнен анализ экотопов на основе экологических шкал Л.Г. Раменского [5]. Использованы шкала увлажнения и шкала богатства почв, отражающая богатство почв питательными элементами для растений, в соответствии с которыми были построены экологические ареалы сообществ. Наиболее

широкую экологическую амплитуду относительно увлажнения имеют разнотравные и разнотравно-кипрейные с подростом осины и берёзы и кипрейно-ситниковые с широколиственными породами в подросте сообщества. При этом только кипрейно-ситниковые с широколиственными породами в подросте сообщества приспособлены к наиболее сухим экотопам, соответствующим увлажнению сухих и свежих лугов и лесов. Основная часть экологических ареалов всех рассматриваемых сообществ лежит в ступенях влажнолугового увлажнения, что характерно для южной тайги. Относительно богатства почв все сообщества соответствуют небогатым (мезотрофным) почвам со слабокислой реакцией. Расположение экотопов, различающихся по среднему баллу увлажнения и богатства почв было отражено на картосхемах, которые были использованы в дальнейшем для выявления условий продуцирования органического вещества на вырубке.

Функциональная структура сообществ вырубки. Результатом функциональной активности фитоценоза является первичная биологическая продуктивность, проявляющаяся в накоплении фитомассы. Для того чтобы охарактеризовать продукционные процессы, необходимы сведения о массе растений, их высоте, скорости накопления фитомассы, выражающейся в приросте растений, опаде и отпаде. Важно учитывать распределение этих параметров на территории вырубки в выделах сообществ, что даёт возможность охарактеризовать функциональную структуру растительного покрова вырубки. Для исследования динамики фитомассы и продуктивности фитоценозов на вырубке использовалось два подхода: метод укосов с последующим разбором фитомассы на заложенных учётных площадках и трёхкратные измерения прироста высоты растений на тех же площадках. Анализ данных об изменениях высоты растений позволил выделить группу видов, встречающихся на большей части заложенных площадок и дающих общий прирост за сезон. Значимый прирост в высоту дают две группы растений: подрост деревьев и некоторые виды трав. При этом наибольший прирост наблюдается у видов-доминантов поствырубочных сообществ – это вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth) и иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.). Наибольшее значение для депонирования углерода будет иметь прирост древесных пород, таких как береза повислая (*Betula pendula* Roth), осина обыкновенная (*Populus tremula* L.), крушина ольховидная (*Frangula alnus* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), т.к. продуцируемая ими фитомасса будет удерживать поглощенный углерод в течение продолжительного времени, а не одного сезона, как у трав. Важно отметить, что некоторые растения дают очень сильный разброс значений прироста по вырубке (крушина ольховидная, вейник тростниковый), что связано с изменением экотопических условий и находит своё отражение в пространственной неоднородности накопления фитомассы. По данным, полученным при разборе фитомассы, была установлена средняя фитомасса (г/м^2) для всех выделенных сообществ. Наибольшую фитомассу имеют разнотравные и разнотравно-кипрейные сообщества с подростом осины и березы (616 г/м^2) за счёт вклада фитомассы особей подроста осины и берёзы. Среди сообществ со сформированным подростом наименьшую фитомассу (377 г/м^2) имеют щучково-ситниковые малиновые с рябиной, крушиной и ивой сообщества, т.к. в них щучка дернистая создает неблагоприятные условия для возобновления древесных пород. Среди травяных сообществ без подроста по фитомассе заметно выделяются кипрейно-ситниковые сообщества, что достигается за счёт участия иван-чая узколистного. Наименьшая фитомасса среди травяных сообществ наблюдается в ситниково-вейниковых, всего 260 г/м^2. Интегральным выражением функциональной структуры изучаемой вырубки служит составленная картосхема распределения фитомассы, на которой отражены средние значения фитомассы в разных типах сообществ, в соответствии с картосхемой производных сообществ ранней стадии поствырубочной сукцессии. Согласно полученной картосхеме, наибольшую фитомассу имеют сообщества, расположенные ближе к кромке леса в более увлажнённых экотопах. Наименьшие значения отмечены в сообществах, лишённых подроста, преимущественно в центральных частях исследуемой территории, в более сухих и нарушенных местообитаниях. Сравнение распределения фитомассы с картосхемами экотопических условий в системе экологической ординации показывает, что оптимальные

условия накопления фитомассы характеризуются средней степенью увлажнения – 73-я ступень (влажнолуговое) и средним богатством почв – 8.8 (небогатые со слабокислой реакцией почвенного раствора).

Выводы. В ходе проведённого исследования пространственно-функциональной неоднородности растительности вырубки были сделаны следующие выводы. Характер лесовозобновления на вырубке зависит не только от зонального положения вырубки, но и от ряда других факторов: микрорельефа, режима увлажнения, состава и возраста исходного древостоя, структуры нижних ярусов вырубленного леса, степени сохранности подроста, которые обуславливают внутреннюю мозаичность вырубки. Исследования видового состава сообществ показали увеличение видового богатства на первой стадии зарастания, при этом формируется группа характерных видов с высокими классами постоянства, играющих активную роль в сложении растительного покрова. Анализ пространственной структуры растительности вырубки выявил 7 типов производных сообществ по доминантам травяно-кустарничкового яруса и три типа формирующегося подроста. Приросты и сомкнутость древесно-кустарникового подроста зависят от лесорастительных условий на конкретной территории, а именно от расстояния до кромки леса и распространения того или иного наземного покрова. Наиболее благоприятные условия для возобновления подроста формируются в разнотравно-кипрейных сообществах вблизи лесного массива. Анализ экотопических условий вырубки с помощью экологических шкал Л.Г. Раменского показал, что для исследуемой территории характерно увлажнение от свежелугового до сыролугового и небогатые мезотрофные слабокислые почвы. Дифференциация условий отражена в распределении сообществ: щучковые приурочены к наиболее уплотнённым и нарушенным участкам вырубки, кипрейно-ситниковые с широколиственными породами в подросте сообщества формируются в наиболее сухих экотопах; в наиболее влажных – щучково-ситниковые и ситниково-вейниковые сообщества. Результатом функционирования фитоценоза является первичная биологическая продуктивность, проявляющаяся в накоплении фитомассы, величине высоты, прироста, опада и отпада. Наибольший вклад в формирование фитомассы и депонирование углерода вносят две группы растений: подрост деревьев и некоторые виды-доминанты травяно-кустарничкового яруса. Эти виды могут быть использованы как индикаторы определенного уровня накопления фитомассы. Интегральным выражением функциональной структуры изучаемой территории является картосхема распределения суммарной фитомассы растительных сообществ. Полученные картосхемы распределения растительных сообществ, фитомассы, экологических режимов показывают пространственные связи процессов накопления фитомассы с экотопическими и ценотическими условиями.

Полученные данные в дальнейшем могут быть использованы для сопряжённого анализа с данными пульсационных измерений по составляющим баланса углерода. Несмотря на то, что по данным наших исследований на вырубке активно идёт процесс накопления фитомассы, по данным измерений методом турбулентных пульсаций (работы лаборатории биогеоценологии ИПЭЭ РАН) на этом этапе она все ещё является источником CO2 для атмосферы. Подробные сведения о структуре и ходе продукционных процессов в разных типах сообществ помогут более подробно изучить суть процессов депонировании углерода, и оценить вклад отдельных сообществ и видов в депонирование углерода. Проведённое исследование растительности является первым этапом в изучении этих связей. В будущем представляется возможным установить более точные корреляции между высотой, проективным покрытием и фитомассой отдельных видов растений в разных типах сообществ. Измерение показателей для ключевых видов-доминантов позволит дать оценку запасов фитомассы на территории и, соответственно, темпов депонирования/эмиссии углерода.

Список литературы:

[1] Исаев А.С. Углерод в лесах Северной Евразии / Исаев А.С., Коровин Г.Н. // Глобальные изменения природной среды и климата. Избр. Научн. Труды. – М. 1999. – С. 63 – 95.

[2] Курбатова Ю.А. Современные наземные методы исследования энерго- и массообмена в биогеоценозах / Ю.А. Курбатова, А.В. Ольчев // Биогеоценология в XXI веке: идеи и технологии. — Т. 24 из Чтения памяти академика В.Н. Сукачева. — ООО «Товарищество научных изданий КМК» Москва, 2017. — С. 115–132.

[3] Мелехов И.С. Лесоведение: учеб. / И.С. Мелехов. – М.: Лесная промышленность – 1980. – 406 с.

[4] Молчанов А.Г. Баланс CO2 в экосистемах сосняков и дубрав в разных лесорастительных зонах / А.Г. Молчанов – Тула: Гриф и К, 2007. – 284 с.

[5] Раменский Л.Г. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову/ Раменский Л.Г. – М.: Сельхозгиз., 1956 – 472 с.

[6] Уланова Н. Г. Механизмы сукцессий растительности сплошных вырубок в ельниках южной тайги / Н.Г.Уланова // Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская. – 2007. – С. 198 - 215.

[7] Amiro B.D. Paired-tower measurements of carbon and energy fluxes following disturbance in the boreal forest/ Amiro B.D. // Global Change Biology.— 2001. — V.7 — P. 253–268.

[8] Kimball J.S. Simulating forest productivity and surface atmosphere carbon exchange in the BOREAS study region / J.S. Kimball, P.E. Ghornton, M.A. White // Tree Physiology. – 1997. – V. 17. – P. 589-599.

УДК 911.52 (470.51) (045)

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТИИ

GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF ACCOMMODATION OF THE RURAL POPULATION OF THE UDMURT REPUBLIC

Ичетовкин Игорь Андреевич, Соловьев Илья Константинович
Ichetovkin Igor Andreevich, Solovyev Ilya Konstantinovich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
i.ichetovkin@mail.ru, soloveyilya12377@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Alexey Alexandrovich

Аннотация: в статье выявляются особенности расселения различных типов ландшафтов Удмуртской Республики. Расчёты проводятся для сельских поселений, в наибольшей степени связанных с вмещающим ландшафтом.

Abstract: The article reveals the features of the resettlement of various types of the Udmurt Republic landscapes. Calculations are carried out for rural settlements that are most associated with the surrounding landscape.

Ключевые слова: ландшафт, геоморфологическое положение, сельское население, Удмуртская Республика

Key words: landscape, geomorphological position, rural settlements, Udmurt Republic

Изучение геоморфологической картины местности является важнейшей составляющей в исследовании территориальной организации населения. Рельеф выступает в роли главного фактора, определяющего многие другие компоненты любого природного комплекса: характеристики микроклимата, соотношение поверхностного и подземного стока, пестроту почвенного покрова, конфигурацию лесных массивов и многое другое, что, в свою очередь, так или иначе влияет на рисунок освоения территории [3].

Основная *цель работы* – выявление особенностей расселения в различных типах ландшафтов.

Типологическое районирование предполагает выделение ландшафтов со схожими природными условиями и объединение их в типы, которые отличаются друг от друга определенным набором характеристик. При исследовании была составлена типология ландшафтов Удмуртии, в соответствии с которой на территории республики были выделены 6 типов ландшафтов.

В исследовании использовалась схема физико-географического районирования Удмуртии В.И. Стурмана, на основе которой была проведена типологизация ландшафтов. Данная схема включает 12 физико-географических районов [1]. В их пределах выделяется в общей сложности 44 ландшафта. Но так как 2 физико-географических района на ландшафты не делятся, количество операционно-территориальных единиц (ОТЕ) составляет 46 (рисунок 1). Результаты расчётов численности населения в пределах различных ступеней рельефа по типам ландшафтов были внесены в Таблицу 1 [4,6]. Данные собирались по сельским населённым пунктам (далее НП) на 01 января 2016 г [5].

Рисунок 1.
Схема физико-географического районирования Удмуртии

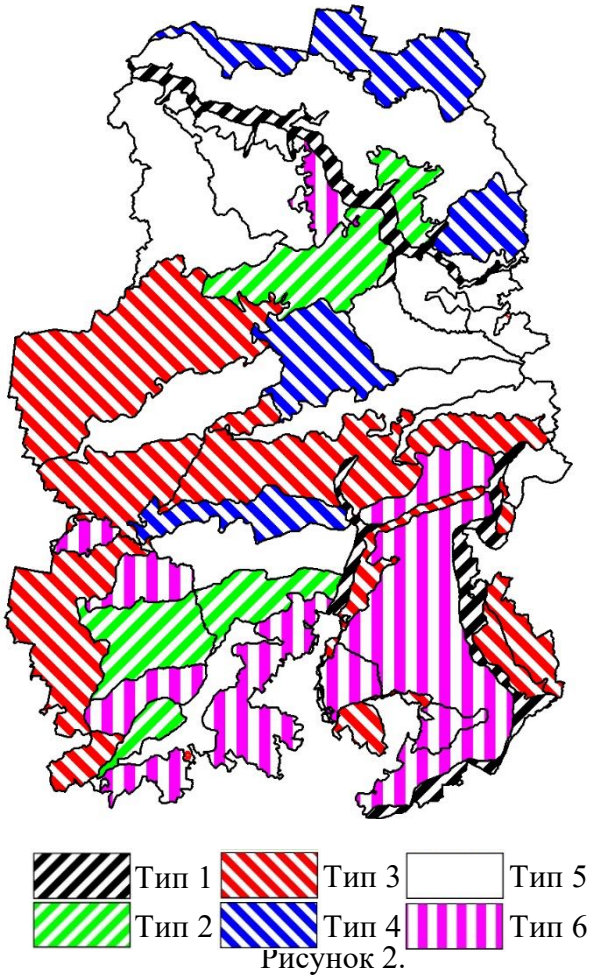


Рисунок 2.
Схема типов ландшафтов

Были выделены следующие геоморфологические поверхности: водоразделы и верхние части склонов, средние части склонов, нижние части склонов, поймы и низкие террасы, а также склоновые (без подразделения) (далее *короткие склоны*). Высчитывались доли населения, проживающего на каждой из перечисленных геоморфологических ступеней в каждом типе ландшафтов (Таблица 1).

Более расчленённый рельеф создаёт разнообразие почвенного покрова, что при неблагоприятном почвенном фоне (дерново-сильноподзолистые почвы) оказывается положительным фактором для сельскохозяйственного расселения, т.к. высокая расчленённость рельефа улучшает дренированность [2]. Следовательно, расчленённый рельеф препятствует заболачиванию. В условиях такого рельефа в узких глубоко врезанных речных долинах, которые сами по себе не благоприятствуют расположению в них поселений, увеличивается вероятность возникновения заморозков, сокращающих продолжительность вегетационного периода. Всё вышесказанное объясняет меньшую долю населения, проживающего на нижней части склона, и повышенную на водоразделах и верхних частях склона в типах ландшафтах с подобными характеристиками.

Таблица 1. Доли населения, проживающего на разных геоморфологических поверхностях в разных типах ландшафтов

Физико-географический район	Геоморфологические поверхности				
	Водораздел и верхняя часть склона	Средняя часть склона	Нижняя часть склона	Пойма и низкие террасы	Склоновые (без подразделения)
Тип 1	0	0	30	67	3
Тип 2	2	9	85	4	0
Тип 3	17	4	52	25	2
Тип 4	9	4	76	6	5
Тип 5	12	7	58	10	13
Тип 6	4	9	77	8	2

Типы ландшафтов.

Тип 1. Долинные ландшафты. Главным в их формировании является расположение в пределах широких речных долин, обладающих отличительным своеобразием. Данные ландшафты соответствуют долинам, разделяющим крупные орографические элементы: возвышенности и низменности. С одной стороны, для широких долин с плоским днищем характерна переувлажнённость и, как следствие, широкое распространение болот и заболоченных земель. С другой – реки издавна притягивали население: водохозяйственная и транспортная функции имели исключительное значение. Поэтому освоены долинные ландшафты крайне неравномерно: от сплошь застроенной урбанизированной территории в черте городов Глазов, Воткинск и Ижевск до слабоосвоенных незаселённых пространств.

Ландшафты этого типа не включают водоразделы и средние части склонов в принципе. Большая часть населения сосредоточена в долинном ландшафте на севере Удмуртии (А-2), где приходится идти на риски – располагать поселения по долинам, где наиболее плодородные почвы по отношению к остальным частям рельефа. Наиболее высокую долю населения, проживающего на склоновых поверхностях без подразделения, можно объяснить в целом небольшим населением этого типа ландшафтов, следовательно, даже один крупный населённый пункт может довольно сильно повлиять на общую картину.

Тип 2. Возвышенные аккумулятивные холмистые, с пониженными показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей. Данный тип ландшафтов характеризуется невысоким уровнем освоенности, с преобладанием промышленного типа. Почвы ландшафтов этого типа в основном дерново-сильноподзолистые, непригодные для ведения сельского хозяйства. Поймы здесь узкие, поэтому расположить населённые пункты почти

невозможно. Остаются только нижние части склона, которые с точки зрения геохимии ландшафтов вторые по плодородности после пойменных.

Тип 3. Низменные аккумулятивные холмистые и грядово-волнистые, со слабо расчленённым рельефом, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей и древнеаллювиальных песков. Аграрный тип природопользования представлен лишь в виде личных подсобных хозяйств населения (хотя в советские годы существовали колхозы с преимущественно молочно-мясной специализацией). Абсолютно преобладающим типом природопользования является лесопромышленный. В этом типе ландшафтов в наибольшей степени проявляется явление сжатия географического пространства: из-за слаборазвитого сельского хозяйства для людей, оставшихся без работы, альтернатив трудоустройства не было, и произошёл массовый отток населения.

Здесь, как и в ландшафтах второго типа, преобладают дерново-сильноподзолистые почвы и неудобные для расположения населённых пунктов поймы. Население так же тяготеет к нижним частям склонов. Встречаются узкие неглубокие долины малых рек, в которых компактно располагаются НП от водоразделов до пойм. Этим обусловлена высокая доля населения на склоновых (без подразделения) поверхностях. В некоторых ландшафтах этого типа (Б-1-1, Б-3-3) сильная заболоченность близ пойм, от этого значительная доля населения здесь проживает на верхних частях склонов и водоразделах. Четверть населения проживает на речных террасах за счёт ландшафтов Б-3-1 и Б-8-2. В Б-3-1 на террасах расположены посёлки-главные центры лесной промышленности. В Б-8-2 часть территории занята речными террасами, по которым вдоль Камы идёт ж/д, на них сосредоточены почти все посёлки.

Тип 4. Возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые со средними показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на элювиальных и элювиально-делювиальных суглинках и глинах. Ландшафты данного типа относительно слабо освоены, важную роль играет лесохозяйственный тип природопользования. Несмотря на локальное распространение эоловых супесей и песков, почвы неплодородны, преобладают сильноподзолистые и дерново-сильноподзолистые почвы. В трёх ландшафтах из четырёх низкий уровень хозяйственной освоенности обусловлен ещё и периферийным положением.

Расселение ландшафтов этого типа схоже с типом 2. С точки зрения освоения основные факторы подобны факторам ландшафтов 2-го типа.

Тип 5. Возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с сильно расчленённым рельефом, с еловыми и елово-пихтовыми лесами и вторичными осиново-берёзовыми на их месте, на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках. Для этих ландшафтов характерно сплошное освоение. Преобладает аграрное, однако благодаря средним показателям залесённости (20-50 %) лесохозяйственный тип природопользования также играет важную роль. Ландшафты данной группы отличаются высокой мозаичностью, обусловленной расчленённым рельефом и пестротой почвенного покрова. Ещё одним следствием мозаичности является их полифункциональность: аграрный и лесохозяйственный типы природопользования представлены в их пределах в сопоставимых пропорциях.

Ландшафты располагаются главным образом на возвышенностях северной Удмуртии.

В ландшафтах четвёртого типа распространены неглубокие узкие долины малых рек. Здесь высокая встречаемость таких долин, которые подразумевают определённые риски, например, здесь более вероятны туманы, раньше заканчиваются зимой заморозки и раньше начинаются летом. В местах с очень узкими долинами с крутыми берегами население тяготеет к водоразделам. Кроме того, в этих ландшафтах часто встречаются места разгрузки грунтовых вод на верхних частях склонов, что способствует сохранению населённых

пунктов на водоразделах. Этим обусловлена максимальная доля населения на водоразделах на водоразделах среди всех типов ландшафтов.

Там, где долины врезаны неглубоко, а борта не очень крутые, поселения располагаются на склоновых поверхностях (у этого типа ландшафтов одна из высочайших долей населения, проживающего на таких поверхностях). Расположение в долинах на склонах возможно благодаря малой людности поселений, т.к. из-за плохих агрохимических свойств почв урожай был невысоким, и крупные поселения не смогли бы себя обеспечить пищей.

Тип 6. Возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с фрагментами елово-пихтовых, сосновых и мелколиственных вторичных лесов, на дерново-слабо и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках. Для ландшафтов характерна наиболее высокая степень хозяйственной освоенности. Леса располагаются небольшими фрагментами и занимают в среднем от 5 до 15% общей площади территории. Следовательно, лесохозяйственный тип природопользования в этих ландшафтах не представлен и абсолютно преобладает сельскохозяйственный.

Ландшафты данного типа сосредоточены главным образом на возвышенностях южной Удмуртии, где почти не встречаются места разгрузки грунтовых вод на верхних и средних частях склонов, на водоразделах. Таким образом, население тяготеет к источникам водных ресурсов – рекам, поэтому располагает поселения в нижних частях склонов, а где это возможно, то, рискуя, в поймах.

В условиях неоднородного рельефа и сильных различий почвенного покрова Удмуртии характер расселения заметно изменяется от одного типа ландшафтов к другому. Анализ распределения населения по пяти геоморфологическим поверхностям позволил выявить закономерность, которая показывает ступени рельефа с наиболее благоприятными условиями для размещения поселений.

Понимание характера расселения типов ландшафтов позволит выявить территории либо свободные от поселений, либо с наименьшим их количеством. Для таких территорий можно определять наиболее подходящий вид деятельности. В условиях высокой освоенности территории нельзя забывать о естественных природных комплексах и необходимости их охраны [3].

Список литературы:

[1] Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / под ред. В.И. Стурмана. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2013. – 384 с.

[2] Кашин А.А. Исследование ландшафтной организации территории Удмуртии как фактора хозяйственного освоения и расселения населения: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Пермский государственный национальный исследовательский институт, Пермь, 2015.

[3] Ичетовкин, И.А. Геоморфологические особенности размещения сельскохозяйственного населения Удмуртии / И.А. Ичетовкин, И.К. Соловьев // «Теория и практика современных географических исследований», посвящённой 180-летию российского путешественника и натуралиста, исследователя Центральной Азии Н. М. Пржевальского в рамках XV Большого географического фестиваля: сб. статей./СПбГУ, 2019. – М: Изд-во «Каллиграф», 2019. – с. 39-44.

[4] Веб-геоинформационная платформа ScanEx Web Geomixer (электронный ресурс). Код доступа: http://www.kosmosnimki.ru/ (дата обращения 12.02.2019).

[5] Население / Официальная статистика // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Удмуртской Республике (электронный ресурс). Код доступа: http://udmstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/udmstat/ru/statistics/population/ (Дата обращения: 18.02.2019.).

[6] Родная Вятка. Краеведческий портал (электронный ресурс). Код доступа: https://rodnaya-vyatka.ru/places#map=glazovskiy-uezd-1924 (дата обращения 12.02.2019).

УДК 502.2

ПОТЕНЦИАЛ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ МИНСКОГО РАЙОНА И ГОРОДА МИНСКА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМА

POTENTIAL OF NATURE MONUMENTS OF THE MINSK REGION AND THE CITY OF MINSK FOR THE DEVELOPMENT OF GREEN TOURISM

Кукса Анна Андреевна
Kuksa Anna Andreevna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University.
anuta_kyksa_30.05@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кольмакова Елена Геннадьевна
Research advisor: PhD Kalmakova Alena Genadievna

Аннотация: В данной статье рассматривается характеристика памятников природы Минского района и города Минска, а также их потенциал для создания зелёных маршрутов. Автором разработан проект нового зелёного маршрута, который проходит по территории нескольких ботанических памятников природы местного значения.

Abstract: This article focused on characteristics of natural monuments of the Minsk region and the city of Minsk, as well as their potential for developing green routes. The author developed a draft of a new green route, which passes through the territory of several botanical natural monuments of local importance.

Ключевые слова: памятник природы, зелёный туризм, зелёный маршрут

Key words: natural monument, green tourism, green route

Формирование системы особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь осуществляется с целью сохранения естественных экологических систем, ландшафтного и биоразнообразия природной среды, которое имеет огромное значение для достижения устойчивого развития страны и благосостояния людей.

Памятник природы – особо охраняемая природная территория, объявленная с целью сохранения ценных природных комплексов или объектов.

Ценными природными комплексами и объектами считаются редкие, образцовые и невосполнимые природные комплексы и объекты, экологические системы, не изменённые человеком, имеющие особое научное, эстетическое и культурное значение, типичные и редкие природные ландшафты и комплексы, редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных и дикорастущих растений, а также их места обитания и произрастания [1].

На территории Минского района и города Минска расположено 28 особо охраняемых природных территорий, которые составляют 2,1% от всего количества ООПТ Республики Беларусь. Они занимают площадь 8697,38 га, что составляет 4,48% от площади Минского района. 17 из них – памятники природы республиканского и местного значения [2]. (Рисунок 1)

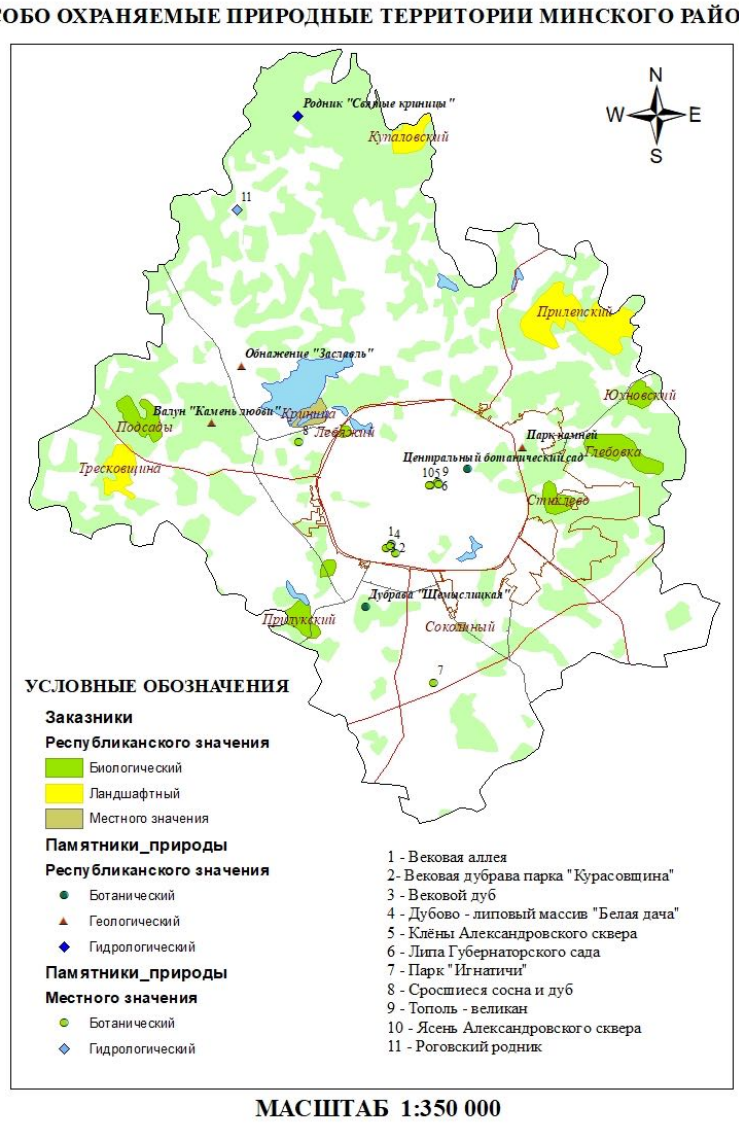


Рисунок 1. Картосхема особо охраняемых природных территорий Минского района и города Минска (составлена автором по данным [2])

На данный момент общая площадь 17 памятников природы Минского района и города Минска составляет 161,5 га.

Республиканское значение имеют 6 памятников природы. Среди них преобладают геологические: валун «Камень любви», обнажение «Заславль», парк камней. Ботаническими памятниками природы являются Центральный ботанический сад и дубрава, гидрологическим является памятник природы родник «Святые криницы».

Местное значение имеют 11 памятников природы. Однако до 2017 года их было всего 3: парк Игнатичи, сросшиеся дуб и сосна, Роговский родник, которые располагаются на территории Минского района. В самом Минске не было ни одного. 12 октября 2017 года Минский городской исполнительный комитет объявил ботаническими памятниками природы дубово-липовый массив «Белая дача», вековую аллею, вековую дубраву парка Курасовщина, клёны Александровского сквера, ясень Александровского сквера, липу Губернаторского сада, тополь-великан, вековой дуб. Целью объявления данных памятников природы было сохранение старейших деревьев города Минска [2].

Все памятники природы Минского района и города Минска являются редкими, ценными в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природными

объектами естественного и искусственного происхождения, обладающие богатым потенциалом для развития зелёного туризма.

Зелёный маршрут – это один из видов туристических маршрутов, который используется для проведения учебной работы и ознакомления людей с вопросами охраны природы, правилами поведения человека в окружающей среде.

На территории Минского района и города Минска туристический потенциал памятников природы используется недостаточно. Здесь существует 10 экологических троп (одна из которых проходит по территории памятника природы), зелёных маршрутов нет.

В связи с этим автором был разработан зелёный маршрут, который включает территорию ботанических памятников природы местного значения: дубово-липовый массив «Белая дача», вековая аллея, вековая дубрава парка Курасовщина, вековой дуб. (Рисунок 2)

Рисунок 2. Картосхема разработанного зелёного маршрута (составлена автором)

Основные цели создания зелёного маршрута:

- эколого-просветительская − активный отдых посетителей, проходящий в природной среде сочетается с расширением их знаний в области природоведения, геоботаники, истории, культуры и других;
- природоохранная − сосредоточение посетителей природной территории на определенном маршруте.

Объектом исследования является растительный покров, предметом – видовой состав, антропогенное преобразование и охрана растительности.

Задачи:

- сопоставить естественную и преобразованную человеком среду;
- изучить типичные виды растительности;
- познакомится с вековыми парками и деревьями Минска;
- рассмотреть проблему инвазии растительности;
- изучить охрану природы на примере ботанических памятников природы Минска.

Данный зелёный маршрут проходит в южной части города Минска. По назначению маршрут является прогулочно-познавательным, учебным экологическим, спортивным. По содержанию − ботаническим и предназначен для изучения типичных видов растительности Минска, а также знакомства с охраной природы и местными ботаническими памятниками природы.

Длина маршрута 12,9 км, предположительно время прохождения пешком 6-6,5 часов, на велосипеде – 4-4,5 часов. Он проходит в пределах пойм рек Свислочь и Лошица, а также

вдоль берега водохранилища Лошица. Маршрут является линейным. В состав входят 3 экологические тропы: «Урочище Серебряный лог», «Лошицкий парк», «Вековые деревья парка Курасовщина». Количество стоянок на всём маршруте – 14. Прохождение предполагается с экскурсоводом или аудиогидом.

Урочище «Серебряный Лог» − это водно-болотная территория вытянута на 1 км с севера на юг и около 330 метров в ширину. Здесь располагается необычное, чудом сохранившееся низинное болото, которое граничит с поймой реки Свислочь, ольховым лесом, суходольным лугом и многочисленными кустарниковыми зарослями. Здесь обитает множество видов птиц. Среди них, такие как ремез, чечевица, жулан, бекас, камышница, прилетает серая цапля.

Благодаря разнообразию биотопов, а также труднодоступности некоторых участков, урочище имеет важное значение для сохранения биоразнообразия города и стабилизации местной экологической обстановки.

Территория «Урочища Серебряный лог» лежит в пределах ольшаника с примесью осины и ивы, также значительную часть занимает низинное болото. В кустарниковом ярусе представлена рябина, бузина. В травянистом ярусе преобладают хмель, рогоз, крапива.

Также в Урочище посетители могут увидеть множество инвазивных видов растительности. Сюда были занесены такие чужеродные виды, как бузина красная, бузина чёрная, галинзога мелкоцветковая, гравилат крупнолистный, дудник лекарственный, золотарник канадский и многие другие.

Лошицкий усадебно-парковый комплекс – уникальное место, в котором сохранились следы всех эпох садово-паркового искусства за всю историю Беларуси. Здесь произрастает более 36 тысяч деревьев, 16 000 кустарников, находятся развалины старинной усадьбы, в которой жили князья Толочинские, Друцкие-Горские, граф Прушинский и пан Любанский.

Около 10 тысяч лет назад здесь проходила граница, на которой остановился последний ледник, поэтому в этих местах наблюдаются 32 почвенные разновидности и более чем 400 видов растительности. Основу парка составляют местные породы деревьев - липа, дуб, клён, сосна, яблоня. Много экзотических деревьев - гинкго двулопастный, багрянник японский, дуб пушистый, ясень манноносный, японская, европейская и сибирская лиственницы, веймутова и черная сосны, бумажная береза.

В старой части парка много древних деревьев, которым больше 100 лет.

На территории парка Курасовщина находится 4 ботанических памятников природы местного значения: «Дубово-липовый массив «Белая Дача», «Вековая аллея», «Вековая дубрава парка «Курасовщина», «Вековой дуб». Все они были объявлены 12 октября 2017 г. с целью охраны древнейших деревьев города.

Среди растительности парка преобладают такие виды как дуб черешчатый, липа крупнолистная, сосна обыкновенная, ива белая, клён остролистный и др.

Также здесь можно увидеть усадебный дом, который был построен в XIX в. Он является памятником архитектуры неоклассицизма.

Таким образом, проходя по данному маршруту, люди могут познакомиться не только с охраной природы и старейшими деревьями на территории города Минск, но и с естественной и антропогенно-преобразованной растительностью, характерной для данного региона.

Список литературы:

[1] Закон Республики Беларусь от 15 ноября 2018 г.№ 150-З «Об особо охраняемых природных территориях» URL: http://gosinspekciya.gov.by/ (дата обращения 18.02.2020).

[2] Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь URL: http://www.minpriroda.gov.by/ (дата обращения: 18.02.2020).

УДК 502.4

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE ARKHANGELSK REGION

Лынова Ксения Сергеевна
Lynova Kseniya Sergeevna
г. Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный Университет им.М.В.Ломоносова
Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University M.V.Lomonosov,
lynovak@bk.ru

Научный руководитель: к.г.н. Драчкова Людмила Николаевна
Research advisor: PhD Drachkova Lyudmila Nikolaevna

Аннотация: В данной статье рассмотрены особо охраняемые природные территории Архангельской области.

Abstract: This article discusses specially protected natural areas of the Arkhangelsk region.

Ключевые слова: экологический каркас, особо охраняемые природные территории

Key words: ecological framework, specially protected natural areas

Экологический каркас – это совокупность комплексов природы, которые образуют организованную инфраструктуру, при этом предотвращая деградацию ценных ландшафтов

Экологический каркас представлен особо охраняемыми природными территориями или ООПТ. Составляющие части ООПТ − заповедники, заказники, природные, национальные и дендрологические парки, ботанические сады и памятники природы. Их функции: регулирование природопользования, сохранение природного разнообразия, обеспечение мониторинга.

Архангельская область расположена в европейской части России. Её площадь − 58,9 млн. га. Она омывается Карским, Баренцевым, Белым морями.

Как известно, экологический каркас Архангельской области состоит из 113 особо охраняемых природных объектов. К ним относят: 1 заповедник, 35 заказников, 4 национальных парка, 2 дендрологических сада, 66 памятников природы, 1 ботанический сад, в том числе 4 ООПТ местного значения. Площадь ООПТ – 11,5 млн. га, что составляет 19 % от площади всей области [3].

Следует учесть, что ценные территории размещены практически равномерно. Они имеют протяжённость с севера на юг.

Площадь особых территорий федерального значения – 9,5 млн. га. (82,6 % от всех ООПТ). Это отличный показатель для этого вида ООПТ - именно этот вид несёт в себе цель сохранения традиций и изучения малотронутых лесных массивов, представленных в основном хвойными породами.

Национальный парк «Русская Арктика» является самой большой ООПТ федерального значения. Цель создания: увеличение популяций белого медведя, гренландского кита, песца и атлантического моржа. Следует обратить внимание, что 3 года назад в состав парка вошёл такой ценный архипелаг, как Земля Франца-Иосифа.

Пинежский заповедник – единственный заповедник в области. Он создан для охраны растительности, характерной для субарктической тайги (ель, берёза, лиственница) и для увеличения популяций бурого медведя, волка, рыси и лося [2].

Кенозерье – удивительный парк, имеющий на своей территории реликтовые формы древостоя и древние традиции народного творчества. Часовни, поклонные кресты, святые

рощи являются отличительной особенностью парка, аналога которым нет во всем мире. В парке обитают краснокнижные животные - крошечная бурозубка, заяц-русак, летяга, бурундук азиатский [1].

К ООПТ регионального значения относят памятники природы и заказники, которые были созданы для сохранения типичных и редких экосистем (леса, болота, луга и другие). Площадь ООПТ регионального значения – 1,9 млн. га (это 16,5 % от всех ООПТ).

Для изучения и сохранения редких видов растений и животных, ценных в научном, хозяйственном и эстетическом отношении, на территории области были созданы биологические заказники.

Примером служит Беломорский государственный биологический заказник, который отвечает за сохранение прибрежных лесов у дельты Белого моря. Прибрежные леса представлены хвойной и сосновой растительностью, которая занимает почти 50% территории.

Другой тип заказников − ландшафтные. Они обеспечивают сохранение и восстановление эталонных природных комплексов и ландшафтов.

Например, Веркольский ландшафтный заказник. Он представлен малонарушенным лесным массивом, который состоит, преимущественно, из ельников (75% от всей растительности). Уязвимыми видами являются: лебедь-кликун, филин, чеглок и мохноногий сыч. Из млекопитающих здесь обитают: волк, бобр, лисица, ондатра.

Также имеются геологические заказники. Они создаются в местах с уникальными и редкими геологическими образованиями.

Пермиловский государственный геологический заказник образован для сохранения питьевых вод Пермиловского месторождения. Именно благодаря этому месторождению город Архангельск получает водоснабжение. В осенне-весенний период здесь проживает более 20 видов птиц [3].

Инвентаризация заказников – проблема настоящего времени. При инвентаризации проводится описание рельефа, почв и геологии.

При инвентаризации выявляют и описывают места краснокнижных растений и животных. Инвентаризация ведётся уже 5 лет. В ходе инвентаризации описывается большое количество растений и животных. Например, при инвентаризации заказников было описано около 1000 видов растений и более 150 видов животных, 25 из которых являются краснокнижными.

Для решения проблемы инвентаризации необходимо государственное финансирование, а также развитие экологического туризма, средства от которого будут идти на преобразование заказников.

Природные памятники – это территориальные объекты, имеющие культурную, историческую или научную ценность.

ООПТ местного значения – 103,5 тыс. га (0,9 % от всех ООПТ) [3].

Следует подчеркнуть, что развитие структуры каркаса помогает сохранить различные редкие ландшафты, прилегающие к ним флору и фауну и способствует развитию туризма. Как известно, Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов разрабатывает особую программу по развитию экологического туризма. Появление данной программы - это мощный толчок для устойчивого развития всех регионов РФ.

Полученные средства от туризма могут направляться на усовершенствование особых природных территорий. Рациональное использование ресурсов представляет собой важнейшую социальную, экологическую и экономическую задачу.

Список литературы:

[1] Кенозерский национальный парк URL: http://www.kenozero.ru (дата обращения 13.02.2020).

[2] Пинежский государственный природный заповедник URL: http://www.zapovednik-pinega.ru (дата обращения 13.02.2020).

[3] Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелии и Санкт-Петербурга/ коллектив авторов. Под редакцией Кобякова К.Н. СПб., 2011. - С. 131-225.

УДК 911.52

ЛАНДШАФТЫ ЛЕТНЕГО БЕРЕГА ОНЕЖСКОГО ПОЛУОСТРОВА (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)

LANDSCAPES OF THE SUMMER COAST OF ONEGE PENINSULA (ARKHANGELSK REGION)

Малышева Дарья Игоревна
Malysheva Daria Igorevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
dasha.mal.sever98@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрена ландшафтная структура Летнего берега Онежского полуострова (Архангельская область). Материалы были получены в ходе ландшафтных исследований территории национального парка «Онежское Поморье» на берегу Белого моря, в результате была составлена крупномасштабная ландшафтная карта.

Abstract: This article focused on landscape structure of the Summer coast of the Onega Peninsula (Arkhangelsk region). The study area is located in the National Park «Onega Pomerania» on the shore of the White Sea. The result of the study is a compiled large-scale landscape map.

Ключевые слова: ландшафты, Онежский полуостров, моренные равнины, морские равнины, Архангельская область

Key words: landscapes, Onega Peninsula, moraine plains, marine plains, Arkhangelsk region

Территорию Онежского полуострова в соответствии с физико-географическим (ландшафтным) районированием относят к Двинско-Мезенской таёжной зоне, северной подзоне. Она представляет собой низменную равнину, расчленённую широкими доледниковыми ложбинами, где протекают реки – Северная Двина, Мезень и их притоки [4]. Её характерной особенностью является разнообразие ландшафтов: широко распространены флювиогляциальные холмисто-котловинные комплексы, волнистые моренные и морские аккумулятивные равнины разного гранулометрического состава. Повсеместно встречаются верховые и переходные болота, вдоль всего побережья тянутся морские террасы с дюнами, вдоль рек и вокруг озёр сформированы поймы. Менее распространены такие ландшафты, как холмисто-моренные комплексы и озерно-ледниковые равнины. Территория находится в зоне активной циклонической деятельности, что отличает её от более южных районов Двинско-Мезенской провинции. Также существенное влияние на температурный режим воздуха оказывает Белое море, оно же формирует особый микроклимат Летнего берега [1].

Целью работы является составление карты ландшафтных местоположений на основании данных, полученных во время полевой практики, и её экстраполяция на территорию Летнего берега для характеристики разнообразия ландшафтов северной части

Онежского полуострова (рисунок 1). Анализ дешифровочных признаков космофотоснимков проводился в программе SASPlanet. Работа проводилась в программе MapInfo Professional.

Наиболее высокий гипсометрический уровень занимают ландшафты возвышенных ледниково-аккумулятивных форм рельефа, представленных слабо волнистыми равнинами (РМ) и холмистыми комплексами основной морены (РМк) на валунных суглинках и глинах. Замедленные процессы стока вследствие выровненности рельефа и слабой водопроницаемости моренных суглинков обусловили широкое развитие процессов поверхностного заболачивания. Вследствие этого, основная растительность представлена ельниками папоротниково- и кустарничково-зеленомошными на подзолистых почвах. В травяно-кустарничковом ярусе присутствуют влаголюбивые папоротники – кочедыжник женский (*Athyrium filix-femma* L. Roth), щитовник игольчатый (*Dryopteris carthusiana*), бореальное лесное разнотравье – голокучник Линнея (*Gymnocarpium dryopteris* L. Newm.), луговик извилистый (*Deschampsia flexuosa* L. Trin.), майник двулистный (*Maianthemum bifolium)* и бореальные олиготрофные кустарнички, такие как брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), черника (*Vaccinium myrtillus*).

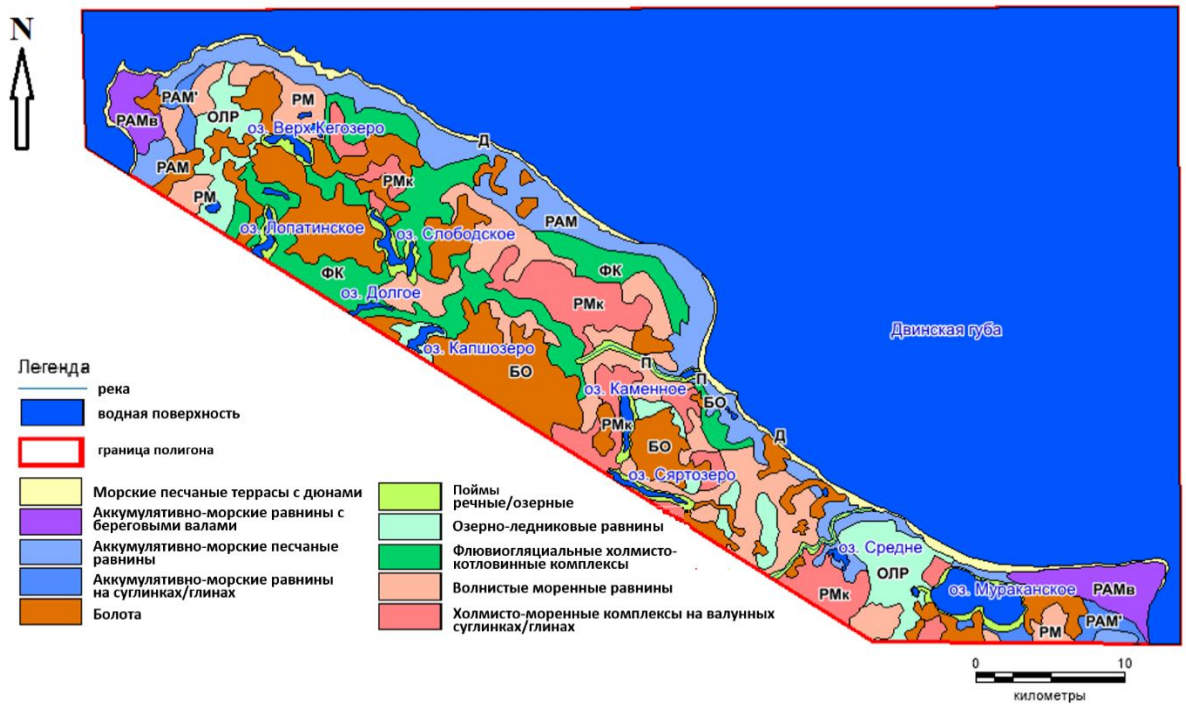


Рисунок 1. Ландшафтная карта Летнего берега
Примечание: составлено автором

Широко распространены водно-ледниковые холмисто-котловинные комплексы, сложенные флювиогляциальными отложениями (ФК). Характерные для данного местоположения почвы – подзолы, сформированы на песках, включающих в себя гравий и гальку. В виду сложного рельефа растительный покров здесь неоднороден: на вершинах и склонах произрастают сосняки кустарничковые зеленомошные, на пониженных участках появляются еловые леса с преобладанием бореальных кустарничков и зелёных мхов. Более увлажнённым местоположением водно-ледникового генезиса является низменная пологоволнистая озерно-ледниковая равнина (ОЛР) со слаборазвитой речной сетью и обширными заболоченными участками. Помимо подзолов на древнеаллювиальных песках, появляются торфяно-подзолы на глинистых песках. Распространены сосновые долгомошно-сфагновые леса, встречаются ельники долгомошные, занимающие местообитания с менее удовлетворительным дренажом, и характеризующиеся низкой продуктивностью древесной массы, по сравнению с участками еловых зеленомошных лесов.

Аккумулятивно-морские равнины представлены здесь тремя разными типами, в зависимости от гранулометрического состава. Первый тип - слабоволнистая морская

равнина на верхнечетвертичных отложениях, сложенных суглинками и глинами (РАМ'). Здесь произрастают еловые зеленомошные кустарничковые леса на подзолистых почвах. Следующий тип – это морская песчаная волнисто-холмистая равнина (РАМ) на верхнечетвертичных и современных отложениях на подзолах и торфяно-подзолах. Она отличается преобладанием сосны в древостое и разнообразием мохово-лишайникового покрова. В пределах данного местоположения встречаются сосняки кустарничково-зеленомошные, где древесная растительность представлена не только сосной, однако другие виды, такие как ель европейская (*Picea abies*), берёза пушистая (*Betula pubescens*), ива козья (*Salix caprea*) встречаются единично и в формировании состава древостоя по запасу не влияют [2]. Сосняки произрастают на песчаных подзолах, подстилаемых глубокими песками, и представлены воронично-лишайниковыми, вересково-лишайниковыми, кустарничково-лишайниковыми типами. Реже встречаются долгомошные и сфагновые сосняки на торфяно-подзолах, расположенные на слабодренированных и заболоченных участках, что отразилось на формировании травяно-кустарничкового яруса: широко представлены растения, предпочитающие влажные места обитания, такие как подбел многолистный (*Andromeda polifolia* L.), клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.), осока чёрная (*Carex nigra*), багульник болотный (*Ledum palustre* L.). Наконец, последний тип – это морские песчаные равнины с береговыми валами (РАМв) на подзолах. Отличительной чертой данного местоположения являются вытянутые валы вдоль берега Двинского залива. Растительность представлена сосновыми лесами кустарничково-зеленомошными или лишайниковыми, в зависимости от микрорельефа: в первом случае большая часть проективного покрытия приходится за зелёные олиготрофные мхи (*Dicranum sp., Pleurozium schreberi, Hylocomium splendens*), во втором – на кустистые лишайники (*Cladonia alpestris* L. Raben, *Cladonia rangiferina* L. Web., *Cetraria islandica*).

Морской рельеф в сочетании с современным эоловым развит вдоль побережья и представлен голоценовой полого наклонной слабоволнистой песчаной равниной с дюнами (Д), объединяющая несколько типов террас. Песчаная дюна формируется сразу за пляжем (полоса берега, примыкающая к водной поверхности, лишённая растительности из-за действия волн) [3]. Растительный покров здесь сильно разрежен, в зоне подвижного песка доминирует псаммофит колосняк песчаный (*Lcymus arenanus*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), чина морская (*Lathyrus maritimus*). В древесном ярусе появляется единственный вид – Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Ее встречаемость уменьшается при движении от дюны к берегу. Растительность участка морской террасы, примыкающей к пляжу выделена в состояние пустошь разнотравная с подростом сосны. При движении вглубь берега, разнообразие травяно-кустарничкового яруса уменьшается. Травянистая растительность распространена фрагментарно, есть незадернованные участки. Среди неё наиболее распространены: родиола арктическая (*Rhodiola arctica* Boriss), полынь северная (*Artemisia borealis* Pallas.).

Поймы рек и побережья крупных озёр заняты современными и верхнечетвертичными аллювиальными наносами песчаного и супесчаного состава, на которых сформировались аллювиальные почвы. Так же присутствуют органогенные отложения, представленные торфом. В древостое преобладают берёза пушистая и ольха серая, а в травяно-кустарничковом ярусе доминируют травянистые мезогигрофиты – щучка дернистая (*Deschampsia cespitosa*), лабазник вязолистный (*Filipendula ulmaria),* травянистые гигрофиты – фиалка болотная (*Viola palustris),* сабельник болотный *(Comarum palustre)*, хвощ речной *(Equisetum fluviatile),* бореальное лесное разнотравье – седмичник европейский (*Trientalis europaea L.),* марьянник луговой (*Melampyrum pratense*). Соответственно, на территории сформированы мелколиственные леса травяно-кустарничковые.

На Летнем берегу широко распространены олиготрофные грядово-мочажинные сфагновые болота, реже – мезотрофные осоково-сфагновые. Они представляют собой вогнутую равнину разной степени заболоченности с торфяными почвами. Изредка встречается редкостойный сосняк, в основном растут типичные для переувлажнённых мест виды: морошка (*Rubus chamaemorus*), пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum*), осока

топяная (*Carex limosa* L.). Среди мохово-лишайникового покрова преобладает (*Sphagnum sp*.), в некоторых случаях – лишайники.

Таким образом, особенностями ландшафтов Летнего берега Онежского полуострова являются климатические условия, сформированные на данной территории под отепляющим воздействием Белого моря, преобладание низких моренных равнин и прибрежных морских террас с дюной, высокая степень заболоченности территории из-за выравненности рельефа и слабой водопроницаемости глин и суглинков, а также малонарушенные массивы северотаёжных темнохвойных и светлохвойных лесов вследствие низкой степени освоенности Онежского полуострова.

Список литературы:

[1] Атлас Архангельской области / сост. и подгот. к изд. ГУГК при совете министров СССР; гл. ред. Д.Ф. Федоров. – М.: ГУГК, 1976. – 1 атл. (72 с.)

[2] Капиталинин Д.Ю. Структура лесов северной части Онежского полуострова на ландшафтной основе / Капиталинин Д.Ю., Щекалев Р.В. // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2008. – № 21-3. – с. 83-87

[3] Поморская энциклопедия: в 5 т. / т.2 : Природа Архангельского Севера / Помор. гос. ун-т, Ломонос. фонд ; гл. ред. Н. М. Бызова. — 2007. — 603 с. : ил., карты, портр., [42] л. ил., карт. — 5000 экз.

[4] Физическая география материков и океанов: учебник для геогр. спец. ун-тов / Ю. Г. Ермаков, Г. М. Игнатьев, Л. И. Куракова [и др.]; под редакцией А.М. Рябчиков - М.: Высш. шк., 1988. – 592 с.

УДК 9.91.911.9

ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НА УЧАСТКЕ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ КЫЗЫЛ-КУРАГИНО

INVESTIGATION OF CLIMATIC CONDITIONS ALONG SECTION THE PROJECTED KYZYL-KURAGINO RAILWAY LINE

Михеева Александра Алексеевна
Mikheeva Aleksandra Alekseevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
Mkhv.geo@gmail.com

Научный руководитель: Курочкин Юрий Николаевич
Research advisor: Kurochkin Yuirii Nikolaevich

Аннотация: В данный момент реализуется масштабный инвестиционный проект строительства железнодорожной линии Кызыл – Курагино. Район планируемого строительства находится большей частью в Саянской горной стране и представляет собой сложный пересечённый рельеф со сложными природными условиями. Для исследования были использованы данные метеорологических станций и других открытых ресурсов. Оценка климатических условий происходила по следующим параметрам: экстремальные значения температуры воздуха и атмосферных осадков, скорость ветра, толщина снежного покрова.

Abstract: The large investment project of the Kyzyl-Kuragino railway line construction is in the process currently. The projected railway track is mostly located in the Western Sayan Mountain region, which characterized the difficult environmental conditions. This study based on the relevant data of region weather stations and other open sources. The climatic conditions were

assessed by using the extreme values of air temperature and precipitation, wind speed and snow cover thickness.

Ключевые слова: климатические условия, экстремальные температуры, экстремальные осадки, скорость ветра и толщина снежного покрова

Key words: climatic conditions, extreme temperature, extreme precipitation, wind speed and snow cover thickness.

Строительство железнодорожного пути Элегест-Кызыл-Курагино имеет важное социально-экономическое значения для региона и страны в целом. Район планируемого строительства находится большей частью в Саянской горной стране и представляет собой чередование высоких горных хребтов, нагорий и межгорных котловин со сложными природно-климатическими условиями. Всесторонний учёт климатических особенностей территории и вероятность проявления опасных метеорологических процессов и явлений имеет важное значение для принятия необходимых в таких случаях превентивных мер для обеспечения безопасного и комфортного использования сооружения и для предотвращения возможных рисков.

Для исследования были использованы данные метеорологической станции Минусинск и Оленья речка, имеющие длинные ряды наблюдений и характеризующую погодные условия в различных орографических условиях района исследования: горного и котловинного. Рассматриваются периоды фактического наличия необходимых данных в открытом доступе для выбранных метеостанций [1]. Для оценка взята не линия строительства, а некоторый условный «коридор», затрагивающий зону строительства с целью охватить локальные проявления и более мелкого масштаба. Исследования является дополнением к более детальным проведённым проектно-изыскательским работам.

Температурные воздействия имеют важную роль в планировании использования строительных объектов и вносят определенные требования к эксплуатации в зависимости от проявления климатических особенностей. В зависимости от вида строительного объекта вводятся соответствующие нормы и ограничения. Для железнодорожной отрасли температурные факторы накладывают не только дополнительные требования к технологии строительства линейны объектов, которые прописаны в отраслевых нормативных документах, но и эксплуатационные ограничения. Например, перегрев рельсов при температурах воздуха выше +25°С может вызвать их деформацию, а переохлаждение ниже -25°С бесстыковых рельсов может вызвать разрыв путей [2].

Одним из возможных методов исследования изменения климатических характеристик является оценка изменчивости экстремальных параметров при изменении средних значений. Исследована временная динамика абсолютных максимальных и минимальных температур, интенсивность воздействия экстремальных температур, выделены ежегодные абсолютные температурные экстремумы. Были рассмотрены такие параметры как аномальные годовые суммы осадков, максимальные значения снежного покрова и их сочетание с максимальными скоростями ветра. В зависимости от региона существуют различные характеристики для определения опасных метеорологических явлений как природного явления, оказывающего воздействие на объекты экономики. Для оценки экстремальных значений авторами были разработаны критерии со значениями с учётом правил статистики и нормативно-правовых документов, регламентирующих строительство.

На территории предполагаемого строительства железной дороги на небольшом расстоянии сочетаются разнообразные природно-климатические условия, часто обусловленное орографическими различиями. Район строительства относится к неблагоприятным, так как строительные преобразования требуют серьёзных инженерных мероприятий и объёмных капиталовложений. Территория сама по себе, согласно государственному районированию, подвержена действию опасных явлений. Поэтому важно учесть ещё при планировании разнообразие климатических и других характеристик для снижения расходов при строительстве и использовании.

Список литературы:

[1] ВНИИГМИ-МЦД. [Электронный ресурс]. URL: http://meteo.ru/ (дата обращения: 05.05.2019)

[2] Зябриков В. А., Кобышева Н. В., Циркунов В. С. Климат и железнодорожный транспорт. М.: Метеоагентство Росгидромета, 2000. 185 с.

УДК: 574.9

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЕРЬЕ»

ACTUAL INTERPRETATION METHODS OF FOREST VEGETATION IN THE NATIONAL PARK «SMOLENSKOE POOZERIE»

Нарыкова Анна Николаевна
Narykova Anna Nikolaevna
г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University,
narykovaanna@yandex.ru

Научный руководитель: доцент, к.г.н. Суслова Елена Германовна
Research advisor: PhD Suslova Elena Germanovna

Аннотация: в данной работе были выполнены современные методы дешифрирования и выявлены основные закономерности распространения хвойно-широколиственных лесов на территории национального парка.

Abstract: This article focused on actual methods of interpretation and identified distribution patterns of mixed coniferous-deciduous forests in the national park.

Ключевые слова: современные методы, дешифрирование, космический снимок, национальный парк, хвойно-широколиственные леса

Key words: actual methods, interpretation, satellite imagery, national park, mixed coniferous-deciduous forests

В последние годы анализ данных дистанционного зондирования широко используется для изучения растительного покрова, получения количественных, качественных характеристик и мониторинга наземных экосистем.

Объектом исследования является древесная растительность национального парка (НП) «Смоленское Поозерье», расположенного на западе России в Смоленской области. На территории Парка коренным типом растительности являются старовозрастные хвойно-широколиственные леса, которые в настоящее время занимают около 42% от общей площади всего ООПТ [17]. До организации Парка территория была плотно заселена, активно велось лесное хозяйство, проводились интенсивные сплошные рубки. Результатом такой хозяйственной деятельности стало существенное изменение породного, возрастного состава большей части лесных массивов и сокращение доли коренных старовозрастных древесных пород, типичных для региона. Значимую часть территории в настоящее время занимают вторичные берёзово-осиновые мелколиственные леса. Исследование проводится с целью выявления закономерностей распространения хвойно-широколиственных лесов на территории национального парка.

В работе используются разносезонные среднемасштабные космические снимки со спутника landsat-8 (30 м). Для обработки данных было использовано программное обеспечение ENVI (Environment for Visualizing Images) и ArcGIS с применением разных

методов пакета инструментов Classification [18]. Для создания обучаемой классификации были выбраны эталонные участки на основе геоботанических описаний на временных площадях (20х20 м), собранные во время производственной практики в июле 2018 г. и экспедиций Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН (ЦЭПЛ) в 2017 и 2019 гг. Собрано более 40 описаний в разных частях Парка. В качестве эталонных, задавались участки с однородным породным составом, например: ель европейская *(Picea abies)*, липа сердцевидная *(Tilia cordata)* и т.д.

В результате работы было проведено дешифрирование древесного яруса, составлена генерализованная карта растительности и выявлены закономерности распространения хвойно-широколиственных лесов на территории национального парка.

Список литературы:

[1] Барталев С.А. Исследования и разработки ИКИ РАН по развитию методов спутникового мониторинга растительного покрова / С.А. Барталев, Е.А. Лупян// Исследования Земли из космоса. — 2013. — Т. 10, № 1. — С. 197—217.

[2] Виляева Н.А. Редкие растения национального парка «Смоленское Поозерье»: биология, экология, вопросы охраны. М., 2016. – 169 с.

[3] Гаврилюк Е.А. Методика совместной обработки разносезонных изображений Landsat-TM и создания на их основе карты наземных экосистем Московской области / Е.А. Гаврилюк, Д.В. Ершов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из Космоса. — 2012. — Т.9, №4. — С. 15—23.

[4] Ермаков Н. Б. Картографирование лесной растительности в горах Алтае-Саянской горной области / Н. Б. Ермаков, М. А. Полякова, Т. С. Черникова. // Вест. Новосиб. гос. ун-та. Серия биология, клиническая медицина. — 2012. — Т.10, № 2 — С. 24—30.

[5] Жарко В.О. Оценка распознаваемости древесных пород леса на основе спутниковых данных о сезонных изменениях их спектрально-отражательных характеристик / В.О. Жарко, [6] С.А. Барталев // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2014. — Т.11, № 3. — С. 159—170.

[7] Кашкин В.Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: Учебное пособие / В.Б. Кашкин, А.И. Сухинин. — М.: Логос, 2001. — 264 с.

[8] Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований / Ю.Ф. Книжников, В. И. Кравцова, О.Н. Тутубалина. — М.: Академия, 2004. — 336 с.

[9] Комарова А. Ф. Открытые мультиспектральные данные и основные методы дистанционного зондирования в изучении растительного покрова /А.Ф. Комарова, И. В. Журавлева, В. М. Яблоков // Принципы экологии. — 2016 — №1 — С. 40—71.

[10] Комарова А. Ф. Пространственный анализ распространения темнохвойных лесов на Северо-Западном Кавказе / А. Ф. Комарова, Н.В. Куксина, А.Г. Зудкин // Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении, лесном хозяйстве и экологии. Доклады VI Всероссийской конференции (Москва, 20-22 апреля 2016 г.). — М., 2016. — С. 181—186.

[11] Копцик Г.Н. Почвенный покров национального парка «Смоленское Поозерье»//Научные исследования в национальном парке «Смоленское Поозерье».2003. Вып.1. С.11-56.

[12] Курбанов Э. А. Четыре десятилетия исследований лесов по снимкам Landsat / Э.А. Курбанов, О.Н. Воробьев, А.В. Губаев, С.А. Лежнин, Ю.А. Полевщикова, Е.Н. Демишева // Вестник Поволжского гос. тех. ун-та. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. — 2014. — № 1. — С. 18—32.

[13] Курбанов Э. А. Тематическое картирование и стратификация лесов Марийского Заволжья по спутниковым снимкам Landsat / Э. А. Курбанов, О. Н. Воробьев, С.А. Незамаев, А.В. Губаев, С.А. Лежнин, Ю.А. Полевщикова // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. — 2013. — № 3 (19). — С. 72—82.

[14] Лабутина И. А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ / Лабутина И. А., Балдина Е.А. — М.: WWF 2011. — 88 с.

[15] Лабутина И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков М.: АСПЕКТ ПРЕСС, 2004. - 184 с.

Летопись природы национального парка «Смоленское Поозерье»/под ред. Лобановой А. Д. п. Пржевальское, 2017.

[16] Костикова А. Интерпретация комбинаций каналов данных Landsat TM /ETM+ [Электронный ресурс]. — 2005. — Режим доступа: http://gis-lab.info/qa/landsatbandcomb.html (дата обращения: 01.02.2020)

[17] Решетникова Н.М. Флора национального парка «Смоленское Поозерье» М.,2003. – 235 с.

[18] Программный комплекс ENVI: обработка космических снимков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sovzond.ru/products/software/envi/, свободный (дата обращения: 9.09.2019).

УДК 551.44 : 502.4

ПЕЩЕРЫ ШОРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА КАК ОБЪЕКТЫ ПРИРОДНОГО НАСЛЕДИЯ КУЗБАССА

CAVES OF THE SHORSKY NATIONAL PARK AS OBJECTS OF THE NATURAL HERITAGE OF KUZBASS

Несин Роман Витальевич, Измайлов Антон Игоревич, Ковалёв Роман Александрович
Nesin Roman Vitalyevich, Izmailov Anton Igorevich, Kovalev Roman Alexandrovich
г. Новокузнецк, Новокузнецкий институт (филиал)
Кемеровский государственный университет
г. Томск, Национальный исследовательский Томский государственный университет
Novokuznetsk, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo State University
Tomsk, National Research Tomsk State University
nesin.roman2017@yandex.ru, mister.Anton-nk@yandex.ru, razors26@rambler.ru

Научный руководитель: к.г.н. Андреева Оксана Сергеевна
Research advisor: PhD Andreeva Oksana Sergeevna

Аннотация: Спелеологические объекты представляют научную и рекреационную ценность. На территории Кемеровской области по данным электронного кадастра пещер России зарегистрировано 54 пещеры, большая часть которых расположена на территории Шорского национального парка. Среди них отмечены уникальные спелеообъекты, имеющие рекордное значение для Кузбасса по глубине, протяжённости, наличию пещерных образований и другим показателям. В статье представлены их характеристика и авторская карта местоположения основных пещер на территории Шорского национального парка.

Abstract: Speleological objects are of scientific and recreational value. In the territory of the Kemerovo region 54 caves are registered, most of which are located in the Shorsky National Park. Among them, unique speleological objects were noted, which have a record value for the Kuzbass in depth, length, the presence of cave formations and other indicators. The article presents their characteristics and the author's map of the location of the main caves in the territory of the Shorsky National Park.

Ключевые слова: пещеры, спелеология, Шорский национальный парк
Key words: caves, speleology, Shorsky National Park

Карстовые полости издавна привлекают к себе внимание учёных и спелеотуристов. Они являются уникальными природными образованиями, так как обладают специфической красотой благодаря наличию натёчных образований (сталактиты, сталагмиты, коралиты и др.). На сегодняшний момент подземные пространства становятся объектами рекреационной деятельности. Начиная с 90-х годов XX столетия во многих странах на базе пещер созданы и функционируют крупные центры туристской индустрии, имеющие важное экономическое значение для региона. Хорошим примером может служить пещера Желтого Дракона, расположенная на территории заповедника Улинъюань (городской округ Чжанцзяцзе, Китай). Ежегодно туристы всего мира посещают эту пещеру, принося экономике Китая приблизительно 2 млрд. юаней. Поэтому важно изучение пещер на региональном уровне и включение их в списки объектов природного наследия.

Целью нашего исследования является систематизация разрозненных сведений о пещерах Кузбасса и характеристика пещер Шорского национального парка, соответствующих статусу объектов природного наследия.

Горные сооружения Кемеровской области расположены на территории Алтае-Саянской спелеостраны (см. рисунок 1). В её пределах открыто 358 пещер. Из них 54 пещеры, располагаются на территории Кемеровской области. Анализируя распространение пещер, удалось выявить следующую закономерность – наибольшая концентрация пещер наблюдается на юге Кузбасса (Мрасский спелеорайон). Такое расположение вызвано сформировавшимися здесь благоприятными условиями и факторами для развития карстовых процессов. Здесь располагается заповедная территория – Шорский национальный парк.

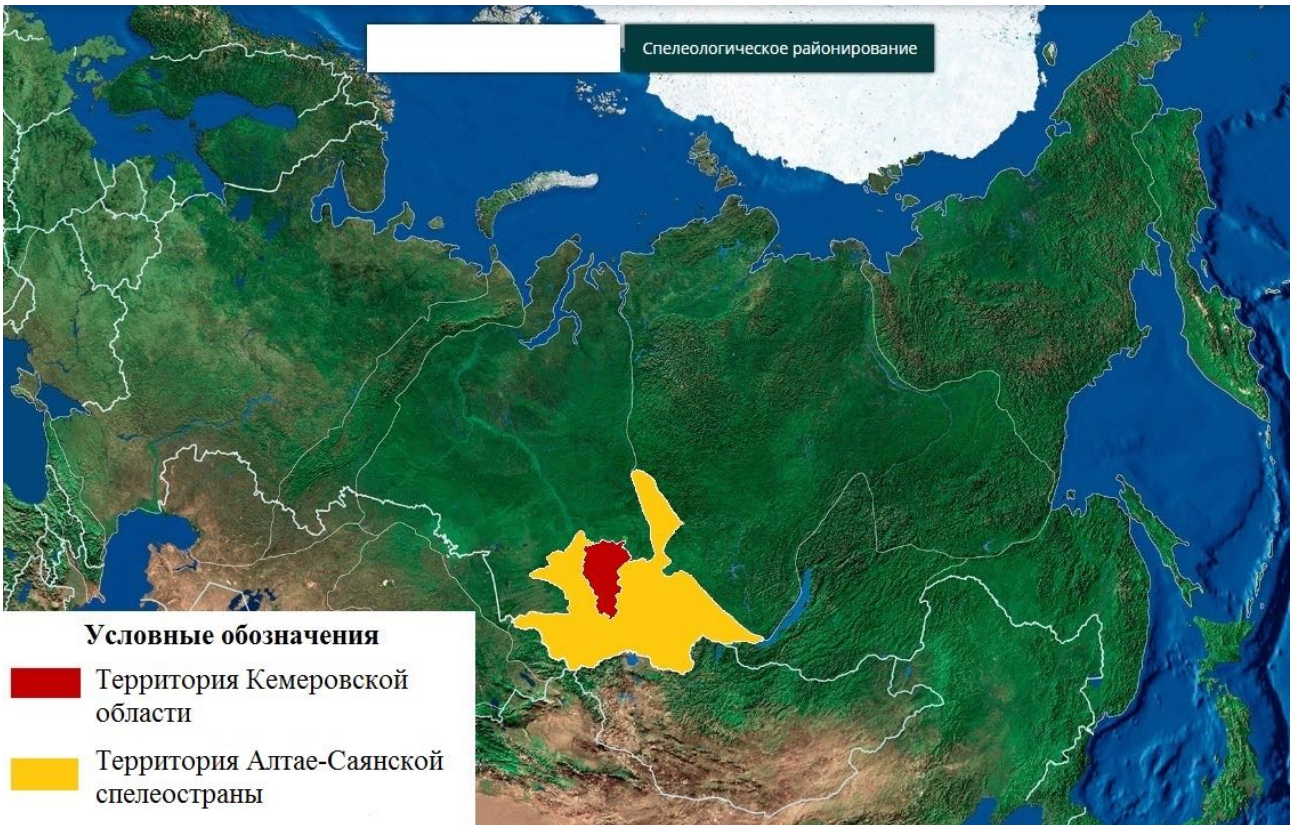


Рисунок 1. Местоположение Алтае-Саянской спелеостраны и Кемеровской области (Карта разработана авторами по материалам интернет источника [3])

Шорский национальный парк – особо охраняемая природная территория Кемеровской области Федерального значения. Он был образован с целью сохранения и восстановления уникальных природных комплексов и объектов Горной Шории. Территория парка является объектом исследований спелеологических групп, так как большая часть территории сложена

венд-среднекембрийскими карбонатными породами, которые являются необходимым условием для образования пещерных систем, встречающихся на всем протяжении реки Мрассу. На территории парка проводились многолетние исследования (Я.М. Гутака, С.В. Величко, Е.Е. Каучаковой, Д.О. Разволяева и др.). В 2012 году результаты исследований опубликованы в монографии «Геологические памятники природы Кемеровской области. Пещеры бассейна реки Мрассу (Горная Шория)» [1].

По данным электронного кадастра пещер России на территории Шорского национального парка обнаружено 43 пещеры: Придорожная, Эльдорадо, Динамо, Азасская, Октябрьская, Грандиозная, Надежда, Под Пихтой, Кизасская Лубяная, Кизасская верхняя ледяная, Лисья, Большой Кизасский грот, Кизасская, Сюрприз, Сезам, Находка, Кроха, Малиновая, Улу-Таг провал, имени Денисова Олега, Heavy Birthday, Пионеров, Старушка, Кедровая, Магна, Зет, Безымянная, Ручная, Фенечка, Эрги-Сайская, Кедровый провал, Журавлиная, Аквариум, Зигзаг, Над воклюзом, Чулановская, Осиновая, Сергушинский провал, Парнагольская, Кантусская, Незабудка, Шамана, Шанагольская,. Все пещеры по генезису относятся к карстовому типу. Вмещающими породами в основном являются известняки. В среднем глубина пещер не превышает 80 м. Анализ позволил выявить пещеры, представляющие природное наследие Кузбасса. Краткая характеристика данных спелеообъектов представлена ниже.

Пещера «Азасская». Общая характеристика: вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$). Пещера «Азасская» очень привлекательна для туристов и исследователей. Она является одним из «семи чудес Кузбасса». По словам жителей, проживающих в пос. Усть-Кабырза в окрестностях пещеры неоднократно наблюдали следы огромного существа, предположительно йети. Однако пока эта версия не находит документальных подтверждений. В пещере присутствует постоянный водоток, категории сложности не имеет [2].

Пещера «Грандиозная». Общая характеристика: длина пещеры около 1 км; вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$). Пещера представлена 3 этажами. На сегодняшний момент топосъёмка пещеры не проводилась, поэтому ещё не исследованы все её ходы [2].

Пещера «Динамо». Общая характеристика: длина 1029 м; глубина 67 м; вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$). «Динамо» является самым длинным спелеообъектом в Шорском Национальном парке. В пещере присутствует несколько постоянных независимых водотоков, категории сложности не имеет. В мае 2016 после непродолжительных инженерных работ было открыто очередное продолжение пещеры − более 500 м новых объёмных галерей, гротов и меандров, найдено еще несколько участков современного водотока [3].

Пещера «Кизасская». Общая характеристика: длина 284 м; глубина 19 м; вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$). В привходовой части залегает ледник, частично стаявший. Пещера с периодическим водотоком, не является категорийной [3].

Пещера «Надежда». Общая характеристика: длина 200 м; глубина 3 м; вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$). В пещере сделаны археологические находки, датируемые ранним средневековьем. Пещера включена в федеральный список объектов культурного наследия как объект археологического наследия. Пещера с периодическим водотоком, не является категорийной [3].

Пещера «Октябрьская». Общая характеристика: длина 180 м; глубина 12 м; вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$), В пещере наблюдаются скопления летучих мышей. Наиболее распространены Ночница восточная (*Myotis petax*) и Ночница сибирская (*Myotis sibiricus*).

Пещера не является категорийной. В пещере присутствует постоянный водоток, категории сложности не имеет [3].

Пещера «Фенечка». Общая характеристика: длина 500 м; глубина 115 м; вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$), Венд (V). Натёчные образования преимущественно чёрного цвета. По этой причине пещера представляет интерес с геологической точки зрения. В пещере присутствует постоянный водоток, категории сложности не имеет [3].

Пещера «Эльдорадо». Местоположение Общая характеристика: длина 610 м; глубина 38 м; вмещающие породы мраморизованный известняк; геологический возраст вмещающих пород Нижний Кембрий ($Є_1$). В привходовой части пещеры наблюдается сезонное скопление льда. В средней части пещеры сезонные скопления натёчного льда. В пещере обнаружен постоянный водоток, с расходом воды от нескольких десятков л/с до 1-1,5 $м^3$/с в паводок. Пещера не является категорийной [3].

Перечисленные 8 спелеообъектов являются наиболее интересными с эстетической и научной точки зрения карстовыми формами рельефа на территории Шорского национального парка. Данные пещеры имеют большую протяжённость и глубину, неповторимую красоту придаёт наличие натёчных образований, уникален состав фауны. Карстовые районы располагаются в непосредственной близости от реки Мрассу (см. рисунок 2).

Рисунок 2. Картосхема местоположения пещер – объектов природного наследия (Карта разработана авторами по материалам интернет источника [2])

Таким образом, на территории Шорского национального парка отмечается большое количество спелеообъектов, представляющих геологическую, гидрологическую, археологическую, зоологическую и рекреационную ценность. Изучаемые пещеры характеризуются большой протяжённостью, глубиной, многообразием натёчных образований, особенностями микроклимата, наличием интересных видов рукокрылых и другой пещерной фауны, что позволяет отнести их к объектам природного наследия Кузбасса.

Список литературы:

[1] Гутак Я.М. Геологические памятники природы Кемеровской области. Пещеры бассейна реки Мрассу (Горная Шория): монография / Я.М. Гутак, С.В. Величко, Е.Е. Каучакова – Новокузнецк: КузГПА, 2012 – 140 с.

[2] Шорский национальный парк [Электронный ресурс]. URL: http://shorskynp.ru/dostoprimechatelnosti/ (дата обращения: 09.02.2020)

[3] Информационно-поисковая система «Пещеры» [Электронный ресурс]. URL: https://speleoatlas.ru/caves/?CAVE_TYPE=5&SPELEO_COUNTRY=171&SPELEO_PROVINCE=526&SPELEO_REGION=588&SPELEO_DISTRICT=2181/ (дата обращения: 15.01.2020)

УДК 911.52 (470.51) (045)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПО ЕДИНИЦАМ АДМИНИСТРАТИВНОГО И ЛАНДШАФТНОГО ДЕЛЕНИЯ

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE POPULATION DYNAMICS OF THE UDMURT REPUBLIC BY ADMINISTRATIVE AND LANDSCAPE DIVIDINGS

Пермяков Максим Александрович
Permyakov Maxim Alexandrovich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
maximpermiakov@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Aleksey Aleksandrovich

Аннотация: в данной статье рассмотрена динамика численности сельского и сельскохозяйственного населения в пределах административных районов Удмуртской Республики с учётом их физико-географического деления. Выделены районы, где наиболее чётко выделяются разные части: лесохозяйственные и полифункциональные аграрно-лесохозяйственные.

Abstract: In this article author considered the dynamics of the rural and agricultural population within the administrative regions of the Udmurt Republic taking into account their physical geographical dividing. There are identified regions where different parts (forestry and multi-functional agricultural forestry parts) are most clearly distinguished.

Ключевые слова: ландшафт, сельское население, сельскохозяйственное население, административное деление, Удмуртская Республика

Key words: landscape, rural population, agricultural population, administrative division, Udmurt Republic

В настоящее время природная обусловленность системы расселения и хозяйства не является всецело определяющей, как на более ранних этапах исторического развития.

Однако влияние ландшафтных факторов до сих пор сказывается, в том числе через сложившуюся ранее систему расселения.

Так, например, в таёжной зоне в первую очередь заселялись возвышенные места, поскольку повышенное увлажнение в низменных территориях вызывало заболачивание, препятствовавшее ведению сельского хозяйства. Последние осваивались позднее в ходе создания населённых пунктов с несельскохозяйственной спецификой (с лесопромышленными, транспортными, административными функциями). В конечном итоге на разных территориях в пределах одной административной территориальной единицы происходили различные процессы, обусловленные ландшафтными условиями.

Исключением не является и территория Удмуртской Республики. Несмотря на её компактность и кажущуюся на первый взгляд однородность, внутри региона на самом деле существуют различия. Нами в ходе последних исследований было выявлено, что ландшафтные факторы (прежде всего рельеф и почвенный покров) продолжают оказывать влияние на сельское и, в особенности, на сельскохозяйственное население Удмуртской Республики [3], проявляющееся в территориальной дифференциации таких показателей, как плотность населения и населённых пунктов, людность поселений. Динамика численности населения же зависит в большей степени от социально-экономических факторов [5]. Однако эти исследования рассматривали расселение населения лишь в пределах физико-географических единиц – ландшафтов – без учёта административно-территориальных единиц. Соответственно, целью данной работы является определение динамики численности населения в пределах административных районов Удмуртии с учётом их физико-географического деления. Это имеет и практическое значение, ибо административно-территориальное деление не всегда обосновано природными составляющими, особенно на муниципальном уровне, что вызывает сложности в управлении территорией.

Итак, в данной работе использована схема районирования Удмуртской Республики В.И. Стурмана, согласно которой территория региона делится на 12 физико-географических районов и 46 ландшафтов. Каждый ландшафт отличается от другого набором природных факторов, которые могут быть определены количественно (густота речной сети, индекс расчленённости рельефа, доля различных почв в почвенном покрове, залесённость и т.д.) [2]. Однако несмотря на их относительную многочисленность и разнообразие, они могут быть объединены в отдельные группы – типы. Предварительно нами выделено 6 типов ландшафтов (в скобках указано их количество):

1) долинные ландшафты (3), соответствующие днищам долин крупных рек, являющихся наиболее значимыми рубежами в геоморфологическом и ландшафтном отношении;

2) возвышенные аккумулятивные холмистые, с пониженными показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей (5);

3) низменные аккумулятивные холмистые и грядово-волнистые, со слабо расчленённым рельефом, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей, и древнеаллювиальных песков (11);

4) возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые со средними показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на элювиальных и элювиально-делювиальных суглинках и глинах (4);

5) возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с сильно расчленённым рельефом, с еловыми и елово-пихтовыми лесами и вторичными осиново-берёзовыми на их месте, на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках (14);

6) возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с фрагментами елово-пихтовых, сосновых и мелколиственных вторичных лесов, на дерново-слабо и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках (9).

Стоит заметить, что подобная типология носит предварительный характер и нуждается в более подробном обосновании, но уже условно можно определить, что 2, 3 и 4 типы – монофункциональные лесохозяйственные, 5 – полифункциональный аграрно-лесохозяйственный, 6 – аграрный. С точки зрения сплошного расселения и освоения благоприятными являются 5 и 6 типы, 2, 3 и 4 осваивались очагово, а долинные имеют особое положение и их благоприятность с точки зрения сплошного заселения не может трактоваться однозначно. Несмотря на то, что во 2 и 3 типах лесохозяйственный тип природопользования в историческом контексте дополнялся промышленным (добыча торфа и кварцевых песков, в настоящее время прекращённая), с точки зрения формирования рисунка освоенности его роль аналогична: в местах добычи и переработки указанных ресурсов не происходило сплошного освоения. При этом, можно обнаружить, что некоторые районы Удмуртии чётко делятся на две разные части: одна приурочена к аграрным и полифункциональным ландшафтам, другая – к лесохозяйственным (рисунок 1). Наиболее хорошо это выражено в таких районах, как Балезинский, Кезский, Граховский, Игринский, Якшур-Бодьинский, Селтинский, Сюмсинский, Красногорский и Кизнерский.

Рисунок 1. Административная приуроченность ландшафтов, благоприятных и неблагоприятных для сплошного освоения.

Для данных районов была вычислена численность населения на 1970 и 2016 гг. [4]. При этом не учитывались районные центры, поскольку их численность и динамика населения имеют неландшафтную основу. Для сравнения отдельно учитывались поселения, имеющие сельскохозяйственную функцию (сельскохозяйственное население), поскольку

именно они наиболее тесно связаны с природой и её составляющими компонентами [1]. Результаты представлены в таблице 1.

Для большинства районов (Красногорского, Кизнерского, Селтинского, Сюмсинского и Граховского) характерна такая особенность, что население в ландшафтах с лесохозяйственным освоением снижается стремительнее, чем в ландшафтах с аграрным типом освоения. Здесь наиболее чётко выражается природная дифференциация: с одной стороны, сформировались природные комплексы низменных аккумулятивных равнин с эоловыми песчаными массивами, на которых формируются неплодородные дерново-сильноподзолистые и различные гидроморфные почвы; а с другой – возвышенные ландшафты с расчленённым рельефом, свободные от болот, с преобладанием дерново-слабоподзолистых и нередко серых лесных почв. В первом случае сельскохозяйственное освоение затруднено, созданные здесь в советское время колхозы не смогли приспособиться к рынку и разорились, а предприятия лесной промышленности утратили своё былое значение, поэтому население стремительно сокращается за счёт миграции и, как следствие, естественной убыли. Этому способствует и редкая сеть населённых пунктов, что вызывает проблемы с транспортной обеспеченностью. Особенно тяжёлое положение характерно для бывших посёлков городского типа, где остро стоит проблема трудоустройства. Таковыми в пределах упомянутых районов являются Кильмезь (Сюмсинский район) и Валамаз (Красногорский район). Во втором случае условия для ведения сельского хозяйства довольно благоприятные; имеются как почвенные, так и лесные ресурсы (полифункциональность); население может прокормить себя на небольшой территории; создаются развитые транспортная сеть и инфраструктура, поэтому численность населения уменьшается медленнее, чем в соседних «несельскохозяйственных» ландшафтах. Данные процессы становятся причиной того, что в одном районе формируются два расселенческих «полюса»: один постепенно становится безлюдным, другой – начинает сосредотачивать в себе львиную долю населения района. Например, если в 1970-м году в ландшафтах лесохозяйственного профиля в Сюмсинском районе проживало около 15 тысяч человек (65% населения от района), то в 2016-м всего 5 тысяч (40% населения).

Таблица 1. Динамика численности сельского и сельскохозяйственного населения по разным типам ландшафтов в исследуемых районах.

Район	Неблагоприятные для сплошного заселения (монофункциональные лесохозяйственные)		Благоприятные для сплошного заселения (монофункциональные аграрные и полифункциональные аграрно-лесохозяйственные)	
	Динамика сельского населения, %	Динамика сельскохозяйственного населения, %	Динамика сельского населения, %	Динамика сельскохозяйственного населения, %
Балезинский	62,2	58,2	43,7	44,9
Граховский	17,1	17,4	42,4	42,4
Игринский	45,1	50,7	62,2	62,2
Кезский	34,0	25,5	35,8	37,9
Кизнерский	33,3	35,3	52,4	52,8
Красногорский	27,7	26,8	38,5	38,5
Селтинский	23,5	24,3	38,0	38,8
Сюмсинский	35,0	23,1	44,2	41,5
Якшур-Бодьинский	70,1	39,2	65,3	67,6

В Балезинском и Кезском районах наблюдается несколько другая картина: сельское население в группе ландшафтов с несельскохозяйственным типом освоения сокращается медленнее, чем в наиболее благоприятных для ведения разного рода деятельности ландшафтах. Поскольку они размещены на севере Удмуртии, где агроклиматические условия

позволяют прокормить население лишь на небольшой территории, сельскохозяйственные поселения имеют малую людность. В свою очередь это является причиной слабой обеспеченности социальной инфраструктурой, которая лучше развита в несельскохозяйственных и, как правило, крупных поселениях.

В целом, для упомянутых выше семи районов характерна значительная убыль населения, которая, помимо описанных факторов, связана с их окраинным положением в пределах республики и удалённостью от городов.

Игринский и Якшур-Бодьинский районы имеют центральное положение, хорошо обеспечены транспортной сетью, здесь разрабатываются нефтяные месторождения, поэтому численность населения здесь уменьшается медленно. Половину площади районов занимают ландшафты с эоловыми песками, на которых сформировались неплодородные сильноподзолистые почвы, поэтому в них большими темпами сокращается сельскохозяйственное население, в отличие от соседних возвышенных ландшафтов.

Таким образом, в административных районах Удмуртии, где наиболее чётко выделяются 2 разные части (залесённая и освоенная в сельскохозяйственном плане), динамика численности населения имеет различный характер. Часть территории района остаётся практически безлюдной, когда другая начинает концертировать в себе большую часть районного населения. Это подтверждает, что административные и природные границы в пределах Удмуртии во многих местах не совпадают. Подобные процессы не должны оставаться без внимания и требуют решений на муниципальном уровне. Речь не идёт о перекройке границ, но к каждой территории должен быть особый подход в управлении.

Список литературы:

[1] Ковалёв С.А. Географическое изучение сельского расселения: задачи, методика, материалы, специальные карты расселения / С. А. Ковалев; под ред. Ю. Г. Саушкина. – М.: Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак. Кафедра экон. географии СССР, 1960. – 340 с., 2 л. карт.: карт.

[2] Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / под ред. В. И. Стурмана. Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2013. 384 с.

[3] Кашин А.А. Удмуртия в ландшафтном измерении: природа, культура, этносы : науч.-попул. монография / А. А. Кашин, М. А. Пермяков, Н. Н. Тимерханова, М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет", Ин-т естеств. наук, Ин-т удмурт. филологии, финно-угроведения и журналистики. – Ижевск: Удмуртский университет, 2019. [Электрон. ресурс] URL: http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/18228 (дата обращения: 15.02.2020.).

[4] Население / Официальная статистика // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Удмуртской Республике. [Электронный ресурс] URL: http://udmstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/udmstat/ru/statistics/population/ (дата обращения: 13.02.2020.).

[5] Пермяков М.А. Влияние ландшафтных факторов на динамику сельского населения (на примере Удмуртской Республики) / Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Теория и практика современных географических исследований», посвящённой 180-летию российского путешественника и натуралиста, исследователя Центральной Азии Н. М. Пржевальского в рамках XV Большого географического фестиваля. М.: Каллиграф, 2019. С. 169-173. [Электронный ресурс] URL: http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/18935/857.pdf?sequence=1 (дата обращения: 15.02.2020).

УДК 911.52 (470.51) (045)

ПРИУРОЧЕННОСТЬ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ К РЕКАМ РАЗНОГО ПОРЯДКА (НА ПРИМЕРЕ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)

THE RURAL POPULATION CONFINEMENT TO RIVERS OF DIFFERENT ORDER (ON THE EXAMPLE OF THE UDMURT REPUBLIC)

Романова Елизавета Петровна
Romanova Elizaveta Petrovna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
romanova_2103@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Aleksey Aleksandrovich

Аннотация: В статье рассмотрен характер расселения сельского населения в зависимости от характеристик речной сети. На основании типологии ландшафтов делаются выводы о приуроченности поселений к рекам разного порядка.

Abstract: In this article author conducted the nature of the rural population settlement depending on the river network characteristics using the data obtained during the investigation of the rural settlements confinement to rivers of different orders within different types of landscapes.

Ключевые слова: ландшафт, порядок реки, речная сеть, сельское население

Key words: landscape, river order, river network, population settlement

Человек как биологический вид долгое время был неотъемлемой частью природы, пока процессы эволюции не сделали его (наряду с климатом, рельефом, геологическим строением и пр.) фактором преобразования ландшафта. Изменения природной среды происходят в процессе освоения человеком территории. Однако человеку самому приходится подстраиваться под окружающую среду и это «приспособление» выражается в размещении населения и формировании характера природопользования. С развитием технологий, ростом численности населения человек использует все больше различных природных ресурсов, что в свою очередь влечёт за собой изменение компонентов ландшафта. Речная сеть как один из основных его элементов, также играет важную роль в процессе освоения и подвержена воздействию со стороны человека.

Поскольку большая часть территории России расположена в пределах лесной зоны, для которой характерно повышенное увлажнение, то освоение территорий тесным образом связана с речными долинами, в которых концентрировались многочисленные стоянки разных эпох. При этом они были вынуждены чутко реагировать на изменение увлажнённости и связанные с ними колебания водности рек [3]. В.С. Жекулин, основываясь на взаимосвязях геокомплексов с сельским расселением на примере Новгородской области, выделил различные ландшафтные типы сельского расселения и освоения территорий, в которых в том числе учитывал размещение населённых пунктов относительно рек. Например, на хорошо и умеренно дренированных равнинах, сложенных глинами и суглинками, он выделял приречные, водораздельные, приозёрные населённые пункты [1].

Для территории Удмуртии, расположенной в таёжной и подтаёжной зонах, характерна густая речная сеть. Распределение речной сети имеет неоднородный характер. Густота увеличивается с юга, где составляет 0,20-0,45 км/км^2, к северу (0,60-0,80 км/км^2). В центральных районах данный показатель составляет 0,48-0,52 км/км^2. По схеме физико-географического районирования В.И. Стурмана, самый высокий показатель характерен для Чепецкого физико-географического района – 0,82км/км^2. Пониженные значения показателя характерны для западной и юго-западной частей Удмуртии (Лумпунско-Пестерьский,

Седмурчинский, Люгинский ландшафты и т.д.), а также для Закамья (Шольинский и Камбарский ландшафты). Повышенные наблюдаются вдоль долин крупных и средних рек (Чепецкий и Ижский районы), а также на севере республики (Причепецкий, Убытьский, Итинский, Пызепско-Лыпский, Верхнекамско-Верхневятский ландшафты). Последнее место занимает Шольинский ландшафт с густотой речной сети 0,2 км/км^2 [5]. Пониженные показатели, прежде всего, связаны с распространением песчаных массивов, где значительная часть поверхностного стока просачивается в грунт.

Вся речная система Удмуртии представлена реками I-VI порядка с главной рекой Камой – крупнейшим притоком Волги [4]. К VI порядку относятся реки: Чепца, Лоза, Кильмезь, Сива, Иж и Вала (после слияния с р. Нылгой). V порядок имеют такие реки как, Кырыкмас, Лумпун, Умяк, Вала (до слияния с р. Нылгой), Нылга, Ита, Уть, Вотка и др. Остальные наиболее малые реки и ручьи имеют I-IV порядки.

В ходе работы были проведены вычисления по приуроченности населения к рекам разных порядков в пределах ландшафтных единиц, которые предварительно были сгруппированы по шести типам с учётом геологического строения, рельефа, почвенно-растительного покрова и других природных компонентов:

1. долинные ландшафты;
2. возвышенные аккумулятивные холмистые, с пониженными показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей;
3. низменные аккумулятивные холмистые и грядово-волнистые, со слабо расчленённым рельефом, с елово-пихтовыми и сосновыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на отложениях с преобладанием эоловых песков и супесей, и древнеаллювиальных песков;
4. возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые со средними показателями расчленённости рельефа, с елово-пихтовыми лесами, высокими показателями лесистости на сильноподзолистых и дерново-сильноподзолистых почвах на элювиальных и элювиально-делювиальных суглинках и глинах;
5. возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с сильно расчленённым рельефом, с еловыми и елово-пихтовыми лесами и вторичными осиново-берёзовыми на их месте, на дерново-слабо- и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках;
6. возвышенные эрозионно-денудационные и эрозионно-аккумулятивные холмистые и увалисто-холмистые с фрагментами елово-пихтовых, сосновых и мелколиственных вторичных лесов, на дерново-слабо и среднеподзолистых почвах с фрагментами серых лесных и дерново-карбонатных на элювиально-делювиальных и делювиально-солифлюкционных суглинках.

Долинные ландшафты приурочены к долинам крупных рек (Кама, Чепца, Иж). По Таблице 1 можно заметить, что значительная часть населения размещена вдоль побережья Камы. Эти территории благоприятны для заселения, к тому же здесь сыграл свою роль стратегический характер Камы, поскольку это был важный для России транспортный путь. Долины Чепцы и Ижа заселены не так сильно, так как они заболочены и не благоприятны для заселения.

Таблица 1. Размещение сельского населения ландшафтов 1-го типа на реках разного порядка

Порядок реки	Население, чел	Доля, %
I	1292	9,50
II	188	1,38
III	1516	11,14
IV	768	5,65
V	837	6,15
VI	2451	18,02
более VI (р. Кама)	6004	44,14
Водораздел	385	2,83
Населённые пункты, не приуроченные к рекам	162	1,19
Общее количество населения	*13603*	*100*

Для территорий с возвышенным рельефом характерны реки низких порядков, поэтому и значительная доля населения сосредоточена здесь (Таблица 2). На территории Удмуртии преобладающим было расселение вдоль мелких речек, более удобных для строительства мельниц, что имело значение при почти исключительно земледельческом хозяйстве населения [2]. Кроме того, увеличение населения и недостаток пахотных земель принуждали изыскивать новые площади под посевы, создавать населённые пункты на водораздельных участках. Также можно отметить, что в северных ландшафтах размещение населения на возвышенных местах было связано и с климатическими условиями. Когда в низинах и вблизи водного объекта температура гораздо ниже, и высока вероятность поздних весенних и ранних осенних заморозков. Также в северной части Удмуртии родники часто располагаются на возвышенных местах.

Таблица 2. Размещение сельского населения ландшафтов 6-го типа на реках разного порядка

Порядок реки	Население, чел	Доля, %
I	21139	20,36
II	29523	28,44
III	24288	23,40
IV	14711	14,17
V	2571	2,48
VI	555	0,53
более VI (р. Кама)	9381	9,04
Водораздел	470	0,45
Населённые пункты, не приуроченные к рекам	1163	1,12
Общее количество населения	*103801*	*100*

При рассмотрении низменных ландшафтов, можно пронаблюдать высокую концентрацию населённых пунктов, не приуроченных к речной сети (таблица 3). Это, прежде всего, лесопромышленные поселения, основанные в советское время для освоения лесных ресурсов, и железнодорожные станции. Значительная доля сельского населения на водораздельных участках объясняется высокой заболоченностью долин средних и крупных рек, которая препятствует освоению территории.

Таблица 3. Размещение сельского населения ландшафтов 3-го типа на реках разного порядка

Порядок реки	Население, чел	Доля,%
I	8877	14,44
II	10467	17,03
III	9178	14,93
IV	7734	12,58
V	346	0,56
VI	4851	7,89
более VI (реки Кама и Вятка)	2855	4,65
Водораздел	7464	12,14
Населённые пункты, не приуроченные к рекам	9691	15,77
Общее количество населения	*61463*	*100*

Гидрографическая сеть Удмуртии, безусловно, не единственный фактор размещения населения в регионе. Однако её роль в создании рисунка сети поселений и в формировании опорного каркаса очевидна.

В связи с тем, что более 90% сельских населённых пунктов республики располагаются в непосредственной близости к рекам, можно заключить, что речная сеть, являясь важнейшим компонентом любого ландшафта, сыграла большую роль в процессе расселения и образования сельских населённых пунктов Удмуртской Республики.

Список литературы:

[1] Жекулин В. С. Историческая география: предмет и методы. – Л.: Наука. 1982. – 224с.

[2] Кашин А.А. Исследование ландшафтной организации территории Удмуртии как фактора хозяйственного освоения и расселения населения: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Пермский государственный национальный исследовательский институт, Пермь, 2015.

[3] Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — 480 с.

[4] Перевощиков А.А. Закономерности формирования антропогенно-обусловленного аллювия в долинах малых рек Удмуртии. Автореферат диссертация на соискание учёной степени кандидата географических наук. Казань – 1997.

[5] Стурман В. И. Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / под ред. В. И. Стурмана. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 384с.

УДК 574.9::[582.725.3]

ДИЗЪЮНКТИВНЫЙ АРЕАЛ ТРИБЫ DICORYPHEAE (HAMAMELIDACEAE) КАК ПРИМЕР МНИМОГО ГОНДВАНСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ

«GONDWANAN» DISTRIBUTION OF TRIBE *DICORYPHEAE* (*HAMAMELIDACEAE*) AS AN EXAMPLE OF RED HERRING IN BIOGEOGRAPHY

Рослов Максим Станиславович
Roslov Maxim Stanislavovich
г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
maxim_roslov@mail.ru

Аннотация: Триба *Dicorypheae* (семейство *Hamamelidaceae*) включает 5 родов, дизъюнктивно распространённых в Африке, Мадагаскаре и Австралии. В ходе работы на основании анализа молекулярно-генетических данных (последовательности *matK, rbcL, trnL–trnF, psaA–ycf3, psbA–trnH, ITS-5.8S rRNA*) в семействе *Hamamelidaceae* были реконструированы филогенетические взаимоотношения. Калибровка филогенетического дерева 5 фоссилиями позволила датировать африкано-австралийскую дизъюнкцию в трибе *Dicorypheae* 30 (17–42) млн лет назад, что значительно позже времени распада Восточной Гондваны (84–95 млн лет назад). Метод молекулярного датирования демонстрирует, что наблюдаемое в данном случае гондванское распространение не связано с распадом Гондваны и, по-видимому, является результатом более поздних расселений из Северного полушария.

Abstract: Tribe *Dicorypheae* (*Hamamelidaceae*) consist of 5 genera that are disjunctly distributed in Africa, Madagascar and Australia. Phylogenetic relationships in *Hamamelidaceae* were reconstructed using the molecular data (*matK, rbcL, trnL–trnF, psaA–ycf3, psbA–trnH, ITS-5.8S rRNA* sequences). The calibration of the phylogenetic tree with 5 fossil records allowed to estimate the divergence time of the African-Australian disjunction in *Dicorypheae* at ca. 30 (17–42) Ma, which is long after the fragmentation of eastern Gondwana (ca. 84–95 Ma). Molecular dating method demonstrate that putative Gondwanan distribution actually result from later dispersals out of the Northern Hemisphere. In fact, apparent Gondwanan distribution of *Dicorypheae* is a red herring.

Ключевые слова: *Dicorypheae*, время дивергенции, дизъюнктивный ареал, история расселения, филогенетическая биогеография

Key words: *Dicorypheae*, disjunct distribution, dispersal history, divergence times, phylogenetic biogeography

Филогенетическая биогеография – раздел биогеографии, который изучает биогеографическую историю монофилетических групп с учётом их филогении и географического распространения [20]. Филогенетические методы позволяют объяснить различные, трудно поддающиеся другим видам анализа дизъюнкции ареалов, поэтому все чаще находят применение в биогеографических исследованиях.

Семейство гамамелисовые (*Hamamelidaceae* s. s.) включает 26–28 родов и 80–130 видов вечнозелёных или листопадных деревьев или кустарников [3, 6, 17, 19, 22]. Семейство обладает дизъюнктивным ареалом, охватывающим Восточную, Юго-Восточную и Центральную Азию, Южную и Восточную Африку, Северо-Восточную Австралию, восток Северной Америки, Центральную Америку и северо-запад Южной Америки (рисунок 1). Большая часть родов семейства распространена в Евразии и Северной Америке, однако представители трибы *Dicorypheae* встречаются исключительно на территории Южных материков – Африки (включая Мадагаскар) и Австралии (рисунок 1).

В состав трибы *Dicorypheae* входят 5 родов деревьев [6, 22]:

1. *Dicoryphe* Thouars – 13–22 вида, эндемики Мадагаскара [6, 19, 22];
2. *Trichocladus* Pers. – 2–6 видов, эндемики Восточной и Южной Африки [6, 19, 22];
3. *Neostrearia* L.S.Sm. – 1 вид, эндемик Северо-Восточной Австралии [6, 19, 22];
4. *Noahdendron* P.K.Endress, B.Hyland & Tracey – 1 вид, эндемик Северо-Восточной Австралии [6, 19, 22];
5. *Ostrearia* Baill. – 1 вид, эндемик Северо-Восточной Австралии [6, 19, 22].

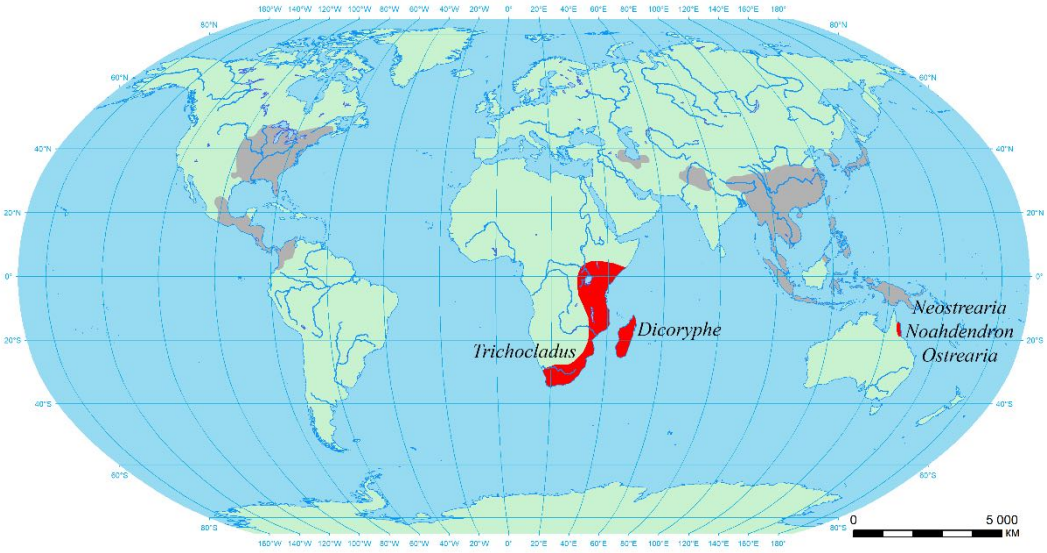


Рисунок 1 – Ареал трибы *Dicorypheae* (красный) и семейства *Hamamelidaceae* (серый). *Источники: [17, 22].*

Все вышеупомянутые роды встречаются исключительно на территориях, ранее входящих в состав Гондваны, а фоссилии *Hamamelidaceae* обнаруживают в отложениях, датируемых серединой мелового периода [22], поэтому причина дизъюнкции ареала трибы *Dicorypheae*, на первый взгляд, кажется очевидной: викаризм в результате распада Гондваны.

О возможном гондванское происхождении трибы заявляют Raven и Axelrod [15]. Фоссилии *Dicorypheae* в Южном полушарии могли бы подтвердить эту гипотезу, но они неизвестны [22].

Однако Rakotobe [13] считает, что триба сформировалась в результате заселения Австралии из Азии, а затем её представители распространились в Африку и Мадагаскар.

В данной работе для реконструкции биогеографической истории трибы *Dicorypheae*, был использован кладистический метод построения филогенетических деревьев [8].

Для построения модели филогенетических отношений из базы данных GenBank [7] были взяты результаты расшифровки нуклеотидных последовательностей 5 участков пластидной (*matK, rbcL, trnL–trnF, psaA–ycf3* и *psbA–trnH*) и 1 участка ядерной (*ITS–5.8S rRNA*) ДНК 40 видов из 25 родов *Hamamelidaceae* s. s. (включая 5 видов из всех 5 родов трибы *Dicorypheae*) и 11 видов из 3 родов *Altingiaceae*. В качестве внешней группы были выбраны 5 видов из 4 семейств порядка *Saxifragales*: *Itea chinensis* Hook. & Arn. (*Iteaceae*), *Paeonia brownii* Douglas ex Hook. и *Paeonia lactiflora* Pall. (оба *Paeoniaceae*), *Cercidiphyllum japonicum* Siebold & Zucc. ex J.J.Hoffm. & J.H.Schult.bis (*Cercidiphyllaceae*) и *Daphniphyllum oldhamii* (Hemsl.) K.Rosenthal (*Daphniphyllaceae*).

Выравнивание нуклеотидных последовательностей произведено в программе Unipro Ugene v1.32.0 [10]. Были использованы 2 алгоритма выравнивания: MUSCLE [5] и Clustal Omega [16]. Полученные выравнивания сравнивались между собой и более качественное из них редактировалось вручную. В результате было получено множественное выравнивание суммарной длиной 6160 нуклеотидов.

Для оценки времени дивергенции в качестве калибровочных точек были выбраны 5 фоссилий (порядок соответствует номерам калибруемых узлов):

1. *Microaltingia apocarpela* Zhou, Crepet & Nixon – мин. возраст 90 млн лет [23].
2. *Hamawilsonia boglei* Benedict, Pigg & DeVore – мин. возраст 56 млн лет [1].
3. *Corylopsis reedae* Radtke, Pigg & Wehr – мин. возраст 49 млн лет [12].
4. *Fothergilla malloryi* Radtke, Pigg & Wehr – мин. возраст 49 млн лет [12].
5. *Liquidambar changii* Pigg, Ickert-Bond & Wen – мин. возраст 15,5 млн лет [11].

Оценка времени дивергенции проводилась в пакете BEAST v2.5.2 [2]. Возрастным ограничениям для точек «калибровки» было задано нормальное распределение со стандартным отклонением 2. Филогенетический анализ произведен с использованием байесовкого подхода с марковскими цепями [14, 21] с 10 000 000 генераций. Для расчета эволюционной дистанции использовалась модель Тамуры-Неи [18]. В результате была получена хронограмма, в узлах которой указано среднее время дивергенции (рисунок 2).

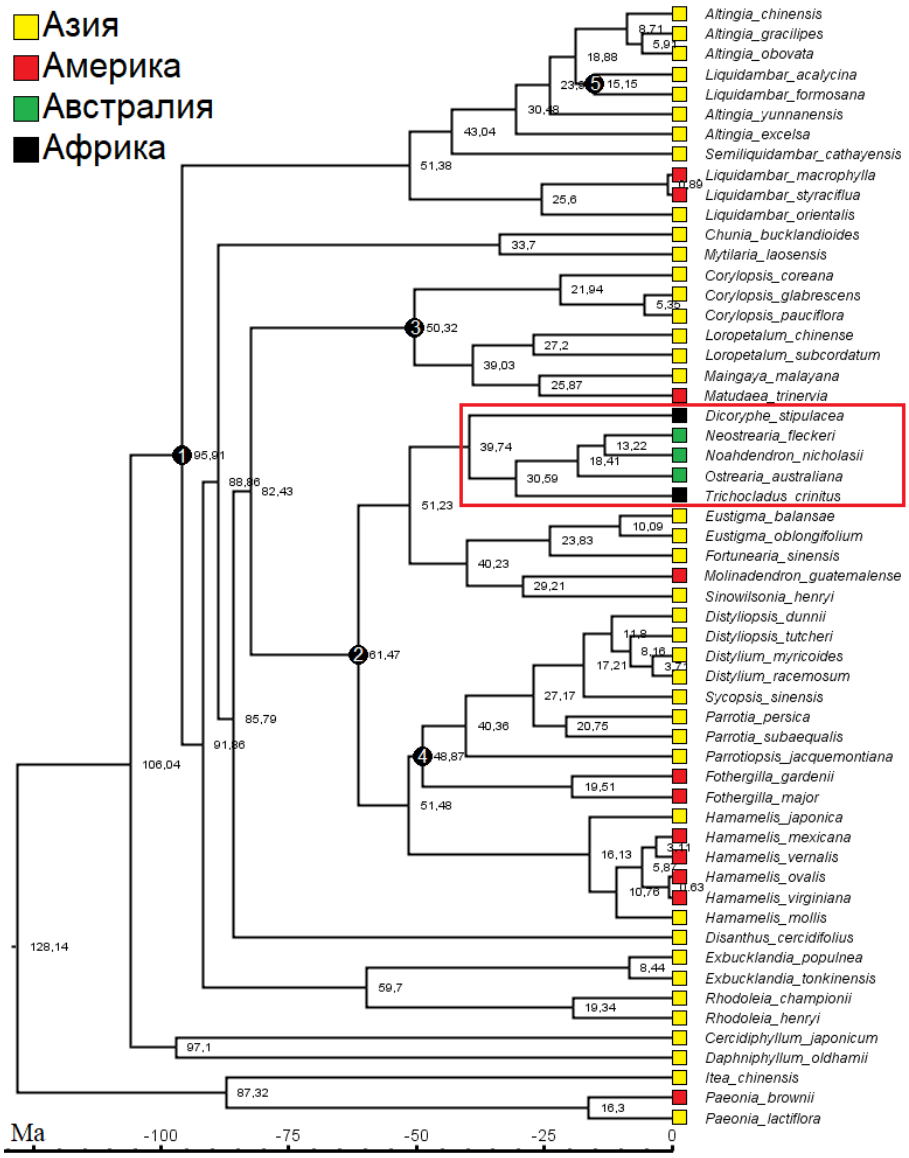


Рисунок 2 – Хронограмма *Hamamelidaceae* s. l., полученная байесовским методом в программном пакете BEAST v2.5.2. *Красным прямоугольником выделена триба Dicorypheae. Черные круги с цифрами 1–5 показывают калибруемые узлы. Составлено автором.*

На полученной хронограмме триба *Dicorypheae* образует монофилетическую группу, обособившуюся около 51,2 (40,3–61,8) млн лет назад. Базальное положение в кладе занимает мадагаскарский род *Dicoryphe*. Клада австралийских родов трибы обособилась около 30 (17,0–42,0) млн лет назад, что существенно позже периода распада Восточной Гондваны (84–95 млн лет назад) [9]. Данный факт исключает кажущуюся очевидной связь африкано-австралийской дизъюнкции с распадом Гондваны.

Более позднее расселение по территории Антарктиды также маловероятно по двум причинам. Во-первых, фоссилии *Dicorypheae* из Антарктиды неизвестны [22]. Во-вторых, все

современные представители трибы – исключительно тропические растения [6], в то время как в Антарктиде с конца мелового периода отмечается похолодание климата [4].

Сухопутное расселение трибы представляется вероятным только по территории Азии. Данный путь расселения климатически больше подходит для *Dicorypheae*, хотя палеоботанические подтверждения отсутствуют. Однако базальное положение рода *Dicoryphe* может свидетельствовать о более раннем заселении Африки и Мадагаскара с последующим распространением в Австралию (трек 1 на рисунке 3), а не наоборот, как предполагает Rakotobe [13].

В качестве альтернативного варианта можно предположить дальний транспорт диаспор из Африки в Австралию (трек 2 на рисунке 3), однако его механизм неясен. Для представителей *Dicorypheae* характерна баллистохория [6], данные же о сохранении семенами жизнеспособности после продолжительного пребывания в солёной воде отсутствуют, поэтому расселение с помощью океанических течений маловероятно.

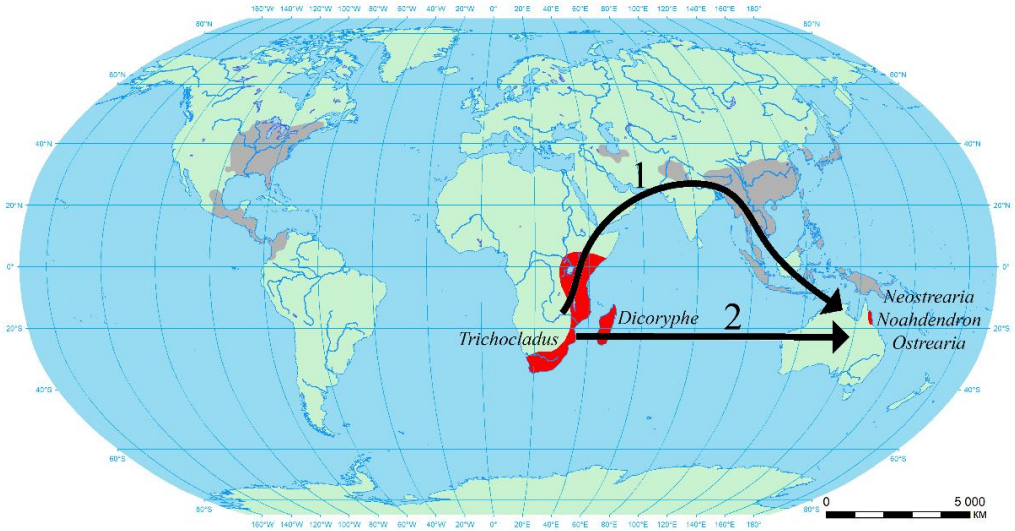


Рисунок 3 – Гипотетические треки расселения трибы *Dicorypheae*.
Составлено автором.

Итак, на рассмотренном в данной работе примере показано, как применение филогенетических методов позволяет прояснить биогеографические вопросы, связанные с дизъюнктивными ареалами. В данном случае «гондванское» распространение трибы *Dicorypheae* является вводящим в заблуждение совпадением.

Список литературы:

[1] Benedict J. C., Pigg K. B., DeVore M. L. *Hamawilsonia boglei* gen. et sp. nov. (Hamamelidaceae) from the late Paleocene Almont flora of central North Dakota // International Journal of Plant Sciences. 2008. Vol. 169. № 5. P. 687–700.

[2] Bouckaert R, Vaughan T. G., Barido-Sottani J., Duchêne S., Fourment M., Gavryushkina A., Heled J., Jones G., Kühnert D., De Maio N., Matschiner M., Mendes F. K., Müller N. F., Ogilvie H. A., du Plessis L., Popinga A., Rambaut A., Rasmussen D., Siveroni I., Suchard M. A., Wu C.-H, Xie D., Zhang C., Stadler T., Drummond A. J. BEAST 2.5: An advanced software platform for Bayesian evolutionary analysis // PLoS Computational Biology. 2019. Vol. 15. № 4. P. e1006650.

[3] Christenhusz M. J. M., Byng J. W. The number of known plants species in the world and its annual increase // Phytotaxa. 2016. Vol. 261. №. 3. P. 201–217.

[4] Crame J. A. Evolutionary History of Antarctica // Antarctic Science. Ed by G. Hempel. Berlin and Heidelberg: Springer, 1994. P. 188–214.

[5] Edgar R. C. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput // Nucleic Acids Research. 2004. Vol. 32. №. 5. P. 1792–1797.

[6] Endress P. K. Hamamelidaceae // The families and genera of vascular plants. Vol. 2. Flowering Plants. Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. Berlin: Springer-Verlag, 1993. P. 322–331.

[7] GenBank [Электронный ресурс]. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/ (дата обращения: 20.05.2019).

[8] Hennig W. Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik. – Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950. 370 s.

[9] McLoughlin S. The breakup history of Gondwana and its impact on pre-Cenozoic floristic provincialism // Australian Journal of Botany. 2001. Vol. 49. № 3. P. 271–300.

[10] Okonechnikov K., Golosova O., Fursov M. Unipro UGENE: a unified bioinformatics toolkit // Bioinformatics. 2012. Vol. 28. №. 8. P. 1166–1167.

[11] Pigg K. B., Ickert-Bond S. M., Wen J. Anatomically preserved *Liquidambar* (Altingiaceae) from the middle Miocene of Yakima Canyon, Washington state, USA, and its biogeographic implications // American Journal of Botany. 2004. Vol. 91. № 3. P. 499–509.

[12] Radtke M. G., Pigg K. B., Wehr W. C. Fossil *Corylopsis* and *Fothergilla* leaves (Hamamelidaceae) from the lower Eocene flora of Republic, Washington, USA, and their evolutionary and biogeographic significance // International Journal of Plant Sciences. 2005. Vol. 166. № 2. P. 347–356.

[13] Rakotobe E. A. Le genre endemique malgache Dicoryphe Du Petit-Thouars (Hamamelidaceae): repartition et phytogeographie // Biogeographie de Madagascar. Ed. par W. R. Lourenço. Paris: ORSTOM, 1996. P. 177–182.

[14] Rannala B., Yang Z. Probability distribution of molecular evolutionary trees: a new method of phylogenetic inference // Journal of Molecular Evolution. 1996. Vol. 43. № 3. P. 304–311.

[15] Raven P. H., Axelrod D. I. Angiosperm biogeography and past continental movements // Annals of the Missouri Botanical Garden. 1974. Vol. 61. № 3. P. 539–673.

[16] Sievers F., Wilm A., Dineen D., Gibson T. J., Karplus K., Li W., Lopez R., McWilliam H., Remmert M., Söding J., Thompson J. D., Higgins D. G. Fast, scalable generation of high-quality protein multiple sequence alignments using Clustal Omega // Molecular Systems Biology. 2011. Vol. 7. №. 1. P. 539.

[17] Stevens P. F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14. [Электронный ресурс]. URL: http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/ – 2017. (дата обращения: 20.05.2019).

[18] Tamura K., Nei M. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees // Molecular Biology and Evolution. 1993. Vol. 10. № 3. P. 512–526.

[19] The Plant List. Version 1.1. [Электронный ресурс]. URL: http://www.theplantlist.org/ – 2013. (дата обращения: 20.05.2019).

[20] van Veller M. G. P., Brooks D. R., Zandee M. Cladistic and phylogenetic biogeography: the art and the science of discovery // Journal of Biogeography. 2003. Vol. 30. №. 3. P. 319–329.

[21] Yang Z., Rannala B. Bayesian phylogenetic inference using DNA sequences: a Markov Chain Monte Carlo method // Molecular Biology and Evolution. 1997. Vol. 14. № 7. P. 717–724.

[22] Zhang Z.-Y., Lu A.-M. Hamamelidaceae: geographic distribution, fossil history and origin // Acta Phytotaxonomica Sinica. 1995. Vol. 33. № 4. P. 313–339.

[23] Zhou Z., Crepet W. L., Nixon K. C. The earliest fossil evidence of the Hamamelidaceae: Late Cretaceous (Turonian) inflorescences and fruits of Altingioideae // American Journal of Botany. 2001. Vol. 88. №. 5. P. 753–766.

УДК 631.4

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ГРАНИТНЫХ КАРЬЕРОВ И ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К НИМ ТЕРРИТОРИИ

STRUCTURE OF THE SOIL COVER OF GRANITE QUARRIES AND THE ADJACENTING AREA

Тимофеева Юлия Романовна
Timofeeva Yulya Romanovna
г. Санкт-Петербург, ФГБНУ Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева
Saint-Petersburg, the Dokuchaev Central Soil Museum,
tima204@yandex.ru

Аннотация: Антропогенное воздействие становится одним из ведущих факторов изменения почв и формирования специфических форм почвенного покрова. Значительные изменения в почвенном покрове происходят в результате разработки карьеров. Горнодобывающая промышленность влечёт за собой полное уничтожение почв на обширных территориях, изменение естественного почвенного покрова вокруг карьеров и нарушение экологических функций почвы. На примере Ленинградской области, крупного агропромышленного региона Северо-Запада России, рассмотрена структура почвенного покрова гранитных карьеров и прилегающей к ним территории. Определен вид и степень преобразования компонентного состава, контрастность и неоднородность почвенного покрова, межкомпонентные связи, форма и рисунок внутренней организации структуры почвенного покрова.

Abstract: Anthropogenic activities are one of the leading factors of soil differentiation. Significant changes in the soil cover occur as a result of the construction of quarries. The mining industry causes the complete degradation of soils in large areas, the change of the natural soil cover and elevation around the quarries, the destruction of vegetation, disturbs biodiversity of the territory and the death of ecosystems. Soil cover structures of mining quarries has been considered on the example of the Leningrad region such as a natural conditions and environmental peculiarities typical for the whole Russian North-West area. The type and degree of transformation of the component composition, the contrast and heterogeneity of the soil cover, intercomponent connections, the shape and figure of the internal organization of the of soil cover structures have been identified.

Ключевые слова: структура почвенного покрова, антропогенные СПП, карьеры, почвенный покров, почвенное картирование

Key words: soil cover structures, anthropogenically soil cover structures, quarry, soil cover, soil mapping

Современный мир характеризуется динамичным пространственным увеличением площадей антропогенно-изменённых и антропогенных почв в структуре почвенного покрова (СПП). Естественные СПП это совокупность всех однообразных неоднородностей почвенного покрова. СПП характеризуется многократно повторяющимися в пространстве ареалами определённых почв, создающих устойчивый состав и рисунок почвенного покрова, и устойчивые механизмы геохимических и геофизических связей между входящими в данную структуру почвами [1].

Под влиянием антропогенного фактора естественные СПП значительно преобразуются. Под антропогенно-изменёнными СПП понимаются почвенные комбинации с частично или постностью нарушенными исторически сложившимися межкомпонентными связями [2]. Антропогенное преобразование всегда сопровождается изменением типоморфных характеристик почвы (гумусового и химического профилей, почвенной структуры и др.) [3].

Территория антропогенно-изменённых и антропогенных почв является наиболее экологически неблагополучной с максимально нарушенными функциями ПП [4]. Горнодобывающая промышленность влечёт за собой полное уничтожение почв на обширных территориях и изменение естественного почвенного покрова вокруг карьеров, происходит уничтожение растительности, изменение рельефа и гидрогеологических условий, нарушается биоразнообразие территории и гибель экосистем. Общим следствием этого является изменение величин ресурсного потенциала почв (агропроизводственного, лесорастительного и экологического).

Объектом исследования является горнодобывающий тип СПП [2], представленный антропогенно-изменёнными почвами, образовавшимися в результате добычи гранита.

Изучение антропогенно-изменённых почв проходило с использованием дистанционных, картографических методов и обследованием на местности.

Исследуемые гранитные карьеры расположены на Северо-Западе Ленинградской области в посёлке Кузнечное Выборгского района. Площадь объекта исследования составляла около 600 га. Гранитные карьеры – это действующие карьеры, добывающие руду открытым способом. Разработка карьеров началась 80 лет, 45 и 40 лет назад.

Дешифрировать горнодобывающий тип СПП возможно по наличию на космоснимке одного или нескольких округлых светлых пятен значительных размеров (до нескольких квадратных километров) с чёткими неровными границами и часто с радиально-концентрическим рисунком поверхности.

Пространственная организация почвенного покрова представляет собой полностью разрушенные почвы (непочвенные образования), расположенные в центре исследуемой территории и антропогенно-изменённые почвы по периферии [2, 5].

Прилегающая территория к трём гранитным карьерам представлена 36 контурами почв, почвенных комбинаций и непочвенных образований (НПО).

Наибольшую площадь (47%) исследуемой территории занимают полностью разрушенные почвы, представленные выработкой карьера 45%, а также автомобильной и железной дорогами – 2%.

Прилегающий к карьеру почвенный покров состоит из следующих антропогенно-изменённых или вновь сформированных почв.

Стратифицированные почвы и стратозёмы характеризуются погребением естественного почвенного профиля слоем пыли, образовавшейся в результате дробления руды. Такие почвы располагаются вокруг карьеров, а также вдоль автомобильной и железной дороги (11%).

На месте складирования отсева дробления гранитной крошки формируются слаборазвитые почвы.

Комплекс слаборазвитых почв вместе с естественными стратифицированными почвами занимает 19% от общей площади. Они приурочены к местам, находящимся между карьерными выработками и дорогами.

Расположение в непосредственной близости от карьеров дачных участков обуславливает формирование агропочв и почв свалок. Поверхность этих почв покрыта тонким слоем пыли дробления руды, однако выделить как диагностический горизонт не представляется возможным ввиду незначительной мощности.

Слаборазвитые почвы, образующиеся на рыхлых отложениях тяжёлого гранулометрического состава и на песчаных отложениях, агропочвы и почвы, образующиеся под свалками, занимают в сумме 23%.

В качестве характеристики элементарной исходной единицы почвенного покрова используется понятие элементарного почвенного ареала (ЭПА). ЭПА это контур, состоящий из почвы, относящейся к какой-либо одной классификационной единице наиболее низкого таксономического ранга, занимающего пространство со всех сторон ограниченными другими ЭПА [1]. Каждый ЭПА характеризуется определенной формой, площадью и характером изрезанности границ.

На территории, прилегающей к гранитным карьерам, доминируют линейные формы контуров. Изоморфная форма соответствует карьерам.

Антропогенно-изменённые почвы, прилегающие к песчаному карьеру, в основном имеют нерасчлененные границы. Слабо и среднерасчленённые границы имеют естественные стратифицированные почвы.

При реконструкции естественного почвенного покрова в сельговом ландшафте установлено, что фоновые почвами были буроземы и подбуры [6].

Диагностическим признаком антропогенно-изменённых почв, образовавшихся в результате добычи полезных ископаемых, является пространственная ориентация почвенного покрова. Центральное место занимает НПО, периферийное, часто концентрическое, свойственно антропогенно-изменённым или вновь созданным почвам.

Антропогенное воздействие на территорию приводит к усложнению почвенного покрова. Значительную долю при горнодобывающем типе структуры почвенного покрова занимает НПО.

Список литературы:

[1] Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 423 с.

[2] Сухачева Е.Ю., Апарин Б.Ф. Структура почвенного покрова антропогенно-измененных ландшафтов Ленинградской области // Почвоведение. 2019 № 9 С. 1140-1154.

[3] Сухачева Е.Ю., Апарин Б.Ф. Прикладная классификация антропогенно-трансформированных почв. // Почвы в биосфере: сборник материалов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 50-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН. – Новосибирск, 2018. – Ч. 2. – С. 298-302.

[4] Апарин Б.Ф., Лазарева М.А. Проблемы инвентаризации антропогенно-трансформированных почв. // Материалы Международной научной конференции. I Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах». – Пермь, 2019. – С. 37-42.

[6] Апарин Б.Ф., Сухачева Е.Ю. Принципы и методы создания цифровой среднемасштабной почвенной карты Ленинградской области. // Почвоведение. 2014. № 7, С. 790-802.

[7] McBratney, A.B., Santos, M.L.M., Minasny, B., 2003. On digital soil mapping. Geoderma 117, 3–52. URL: https://doi.org/10.1016/S0016-7061(03)00223-4

УДК 582.32:574.4 (470.23)

ЭКОЛОГИЯ ЭПИКСИЛЬНЫХ БРИОСИНУЗИЙ В УСЛОВИЯХ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЛАДОЖЬЯ

EPIXYLIC BRYOCOMMUNITIES' ECOLOGY IN CONDITIONS OF NORTH-WEST SHORE OF LADOGA LAKE

Фрейдин Григорий Леонидович
Freydin Grigory Leonidovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный Университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
gregory.maclion@gmail.com

Научный руководитель: к.б.н. Галанина Ольга Владимировна
Research advisor: PhD Galanina Olga Vladimirovna

Аннотация: Проведено полевое обследование синузий, образованных мохообразными на пнях в окрестностях УНБ СПбГУ «Приладожская». Обсуждены экологические факторы, влияющие на бриосинузии и отдельные виды.

Abstract: Bryocommunities on stumps were studied around training-research field station of SPbU «Priladozhskaya». Some ecological factors that influence on communities and separate species are discussed.

Ключевые слова: бриосинузия, бриосообщество, эпиксильные мохообразные, Приладожье

Key words: bryosinusia, bryocommunity, epixylic bryophytes, shore of Ladoga Lake

Целью исследования является описание бриосинузий и выявление экологических факторов, влияющих на их структуру.

Для достижения этой цели были решены следующие задачи: полевое обследование синузий и их экологического окружения; обзор подходов, используемых для описания бриосинузий; определение видового состава бриофитов и выявление структуры их сообществ.

Особое значение для исследования строения и динамики лесных экосистем имеет растительность гнилой древесины. Формы, в которых гнилая древесина представлена в лесу, достаточно разнообразны, однако нами были выбраны древесные пни. Причин тому несколько, во-первых, большинство исследований эпиксильных бриосинузий посвящено поваленным стволам, и раскрыть особенности растительности пней может представлять интерес. Во-вторых, рассмотрение пней оказалось актуальным, так как в некоторых случаях при лесопользовании они остаются единственным источником гнилой древесины.

Основной эволюционной стратегией мохообразных является освоение местообитаний, где конкуренция, в первую очередь с сосудистыми растениями, меньше. В частности, она проявляется в освоении множества субстратов. Выделяют напочвенные мохообразные (эпигеи, эпигеиды), эпилиты, эпифиты и эпиксилы. Среди эпифитных видов нередко различают настоящие эпифиты и мхи оснований стволов, которые называют также полуэпифитами или эпиризами [3, 10]. Однако большинство бриофитов характерно для 2-3 относительно сходных субстратов.

Описанные выше местообитания сами по себе достаточно динамичны, поэтому в лесу часто выделяют приуроченные к ним микросукцессии, сходящиеся к напочвенному покрову. Короткие ряды: эпилитные → напочвенные, и пионерные → напочвенные, происходят из-за разрушения камней и накопления гумуса на обнажённых участках грунта, которые постепенно образуют нормальную почву. Более интересен ряд эпифиты → эпиксилы → эпигеиды. Поваленные стволы и пни, разлагаясь и рассыпаясь, постепенно вмешиваются в верхние горизонты, и на эти изменения реагирует эпиксильная растительность, меняя свою структуру [3]. Таким образом, на гнилой древесине встречаются главным образом эпифитные, эпиксильные и напочвенные мохообразные. Обратимся к экологическим факторам, лимитирующим их распространение.

Эпифиты – не самая характерная для таёжных лесов экологическая группа, однако именно мохообразные наряду с лишайниками играют в эпифитном покрове главенствующую роль. Эпифитные мохообразные являются одной из иллюстраций принципа ухода от конкуренции путём поселения на сложных для освоения субстратах. Обычно выделяют два основных фактора, влияющих на распространение и разнообразие эпифитов: высота прикрепления и вид форофита (растения, на котором произрастает эпифит). Оба фактора неразрывно связаны с корой: её химией и геометрией [3]. Большая часть мохообразных на деревьях растет на высоте ниже 0,5-1 м, такие мхи иногда называют эпиризными или полуэпифитными [3, 10]. Основание стволов мыслится как особое местообитание, переходное между почвой и корой. Лишь немногие виды поселяются выше 3 метров, их можно назвать настоящими эпифитами. Характернейшие из них – *Pylasia polyantha*, *Nyholmiella obtusifolia* (*syn. Orthotrichum obtusifoluim*), *Lewinskya speciosa* (*syn. Orthotrichum*

speciosum). Из печеночников высоко на стволах растут: *Ptilidium pulcherrimum*, *Radula complanata*, *Frullania dilatata*, *Frullania davurica*, *Frullania bolanderi* [3]. Настоящие эпифиты в эпиксильных микрогруппировках встречаются достаточно редко, чаще на осине, однако большинство видов оснований стволов поселяются и на гнилой древесине, и тем более на пнях.

Эпиксилы – наиболее крупная экологическая группа мохообразных. Это объясняют происходящими в гнилой древесине процессами «частичной деструкции и связанным с этим повышением гигроскопичности и влагоёмкости» [14]. Среди особенностей гниющей древесины как субстрата выделяют также обилие органического вещества и постоянную кислую среду (pH обычно в пределах 3,5-5,5) [3].

К облигатным эпиксилам относят множество печёночников и небольшое количество мхов, наиболее типичным из которых является *Tetraphis pellucida*. Шабета М.С. и Рыковский Г.Ф. [14] объясняют субстрат-специфичность печёночников тем, что они, происходя из древних дождевых тропических лесов, где конкурентное давление сосудистых растений выше, раньше освоили гнилую древесину. Мхи, в отличие от печеночников, развивались в условиях умеренного климата, где могли осваивать и другие субстраты. Наиболее часто среди эпиксильных видов встречаются не специфичные, а мультисубстратные виды. Например, в Беларуси (что справедливо и для европейской части России) это печёночники *Chiloscyphus profundus* (*syn. Lophocolea heterophylla*) и *Ptilidium pulcherrimum* и мхи *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium salebrosum*, *Dicranum montanum*, *Dicranum scoparium*, *Herzogiella seligeri*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Plagiothecium laetum*, *Pohlia nutans*, *Pylaisia polyantha*, *Sciuro-hypnum curtum*, *Sanionia uncinata* [14].

Для описания бриосинузий, в первую очередь следует изложить некоторые теоретические положения. Синузия – один из основных терминов геоботаники. Существует множество его определений, одно из наиболее общих даётся в словаре современной фитоценологии: «Синузия – пространственно и экологически обособленная часть фитоценоза, субфитоценоз» [12]. Другое определение гласит, что синузия – «совокупность находящихся в фитоценозе популяций, принадлежащих к видам одной экобиоморфы» [5].

В отношении мохообразных в большинстве работ принимаются несколько равнозначных понятий: сообщество мохообразных, бриосообщество, синузия мохообразных и бриосинузия. Чаще всего во всех этих случаях имеется в виду безранговая экосистема, подчинённая растительному сообществу в традиционном понимании этого термина [13]. Относительно приуроченности нам также представляется наиболее точным положение, согласно которому одинаковые синузии характерны для «сходных экотопов широкого круга ассоциаций» [15]. То есть сообщества мохообразных относительно самостоятельны, но проявляют свою зависимость от фитоценоза приуроченностью к некоторой синтаксономической группе.

Можно выделить три направления в описании и классификации: адаптация методики Браун-Бланке [1, 2, 13], биоморфный (синузиальный) подход [7, 15] и выделение синузий на основе соотношения проективных покрытий эколого-субстратных групп [8]. В основе этих методов лежит разница в понимании бриосинузии. Приверженцы первого направления рассматривают синузии более изолированно. Они мыслятся ими как микросообщества, описываются и классифицируются также как полноправные растительные сообщества.

Второй подход основывается на классическом понимании синузии как участка фитоценоза с популяциями растений одной жизненной формы или нескольких близких. Выделение и классификация бриосоообществ происходит на основе специально разработанной для мохообразных системы форм роста [7, 14]. Нам представляется, что в рамках данного направления бриосинузии рассматриваются как непосредственные компоненты фитоценоза, встроенные в его структуру и взаимодействующие между собой, а также с другими синузиями и ярусами. Возможно, поэтому в работах, реализующих биоморфный подход, напочвенным бриосообществам уделяется больше внимания.

Третий подход, описанный в диссертации Е. В. Кушневской [8], относится именно к эпиксильным синузиям, а не синузиям мохообразных. Объектом исследования является

эпиксильная растительность в целом. Однако мы считаем правомерным сравнивать этот подход с другими, так как бриофиты играют главенствующую роль в эпиксильных микрогруппировках, что отражено в тексте диссертации. Стоит отметить, что целью являлось описание микросукцессий на валеже, и классификация синузий была лишь одним из её этапов. Классификация строится многоступенчато: вначале выделяются эколого-субстратные группы видов (12 групп, выделенные на основе приуроченности к субстрату и влажности); затем по соотношению проективных покрытий эколого-субстратных групп выделяются типы группировок (синузии, описано 20); и наконец, на последнем этапе описываются пути сукцессионных смен для основного и «гемибореального» типа сукцессий.

Полевое изучение синузий мохообразных проводилось в окрестности УНБ СПбГУ «Приладожская» с 1 по 7 июля 2019 года. Для описания синузий в первую очередь собирались образцы мохообразных и зарисовывалось их расположение на пне, общее проективное покрытие моховой микрогруппировки. Измерялись некоторые параметры пня (высота, диаметр, сохранность коры, степень разложения). Также проводилось краткое геоботаническое описание, указывались координаты. Были изучены 8 берёзовых пней, 5 сосновых, по 6 осиновых и 6 еловых и 2 пня ольхи серой.

Район исследований находится в северо-восточной части Карельского перешейка. Природные условия УНБ «Приладожская» изучались во многих работах. Окрестности п. Кузнечное расположены на южной границе Балтийского кристаллического щита, сложенного гранитами и другими близкими древними породами. Основной особенностью являются сельги, сформированные сочетанием тектонических и ледниковых процессов. Территория характеризуется умеренно-континентальными климатом, преобладают южные, юго-западные и юго-восточные ветра [11].

Минимальным параметром для описания синузий мохообразных является их видовой состав [7, 8]. Определение большинства мохообразных проводилось в камеральных условиях с использованием типичного оборудования (микроскоп, бинокуляр), в качестве определителя использовался главным образом двухтомник М.С. Игнатова и Е.А. Игнатовой [6] с некоторыми дополнениями по отдельным таксонам.

В обследованных синузиях выявлено 27 видов мхов и 7 видов печёночников. Для простоты считалось, что на одном пне расположена одна синузия. Виды распределены по пням неравномерно. Так, более чем на трети из них встречены: *Ptilidium pulcherrimum, Dicranum scoparium, Plagiomnium cuspidatum, Pleurozium schreberi, Brachythecium salebrosum, Sanionia uncinata*. В разных синузиях эти виды могут как доминировать, так и присутствовать лишь в виде примеси. Исключением является *Dicranum scoparium,* который обычно присутствует в виде отдельных небольших куртин. Среди этих видов преобладают мезофитные мультисубстратные, широко распространенные в подобных условиях на Северо-Западе. Единственный в этой группе печёночник *Ptilidium pulcherrimum* относится к собственно эпиксильным. *Ptilidium pulcherrimum* также часто приурочен к верхней поверхности свежеспиленных пней. *Sanionia uncinata* произрастает в крайне разнообразных условиях, но в обследованных синузиях чаще отмечена на пнях лиственных пород, высокое обилие этого вида отмечено в литературе как индикатор нарушенных экосистем [8]. *Plagiomnium cuspidatum* чаще всего образует сплошной покров на поверхности площадью в несколько дециметров, обычно в нижней части пня лиственных породы.

Для нескольких синузий отмечены *Radula complanata*, *Chiloscyphus profundus* (*syn. Lophocolea heterophylla*), *Dicranum polysetum*, *Dicranum montanum*, *Hylocomium splendens*, *Amblistegium serpens, Serpoleskea subtilis*, *Sciuro-hypnum curtum*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Plagiothecium laetum*. Среди них *Radula complanata* – «спутник» осины, зафиксирован только на осиновых пнях. Встреченные популяции *Dicranum montanum* образованы растениями размером с выводковые веточки, упомянутые в определителе [7], отмечается, что данная особенность морфологии может маркировать значительную антропогенную нагрузку на лесные биоценозы [2].

Единично встретились *Calypogeia integristipula*, *Lophozia longidens*, *Cephalozia bicuspidata*, *Tetraphis pellucida*, *Dicranum majus*, *Paraleucobryium longifolium*, *Rhodobryum*

roseum, *Pohlia nutans*, *Plagiomnuium medium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Campyliadelphus chrisophyllus*, *Brachythecium albicans*, *Cirriphyllum piliferum*, *Herzogiella selgeri*, *Hypnum cupressiforme*, *Pylaisia polyantha*, *Climacium dendroides.* Среди них относительно случайные виды, приуроченные к другим субстратам (*Paraleucobryium longifolium*); в целом более редкие в области виды; и те, что являются индикаторами старовозрастных лесов (*Herzogiella selgeri*).

В качестве предварительных действий по выделению групп сходных синузий, виды в первую очередь были охарактеризованы по эколого-субстратным группам [8]. Так 35% – мультисубстратные мезофиты, 26% – эпиксильные мезофиты, 15% – напочвенные мезофиты, 9% – мультисубстратные эвритопные виды, 6% – эпифитные мезофиты и 3 вида (9%) другие группы.

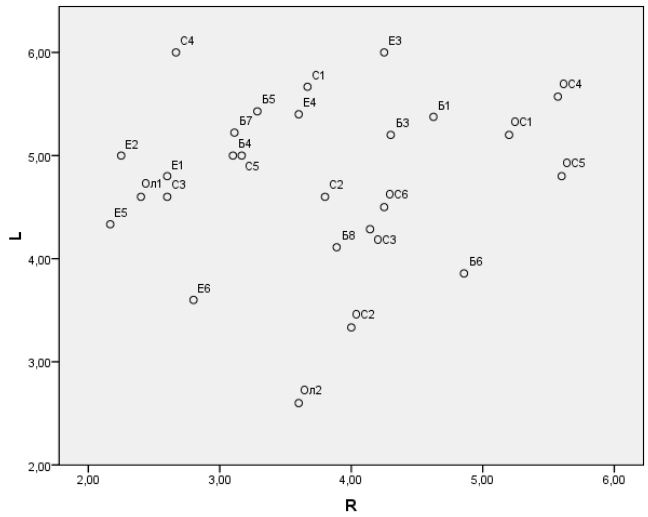


Рисунок 1. Ординация бриосинузий пней в шкалах светочувствительности (L) и реакции среды (R)

Помимо этого, проведена ординация в координатах индикаторных значений Г. Элленберга, представленная на рисунке 1 [4]. Несмотря на то, что однозначных групп по виду пня или другим факторам вывести на данном этапе не удаётся, отчётливо видны некоторые закономерности. Так, например, ожидаемо, что синузии осиновых пней на схеме оказываются более щелочными (4-6 балла – умеренно кислая среда, pH 5-6). Еловые и сосновые пни – наоборот, оказываются более кислым субстратом (2-4 балла – очень кислая среда, pH меньше 5). Освещённость напрямую в поле, к сожалению, замерена не была, возможно, она представляет функцию от сомкнутости. Однако, с полученными значениями это коррелирует слабо. Так, например, сомкнутость на площадке с пнём С4 составила 0, тогда как для Е3 – 0,5, но средний балл для обоих синузий соответствует полусветовому местообитанию (6 баллов). Очевидно, что требуется более подробный анализ различных факторов, что и будет осуществлено в дальнейших работах.

Стоит также отметить, что в сравнении с имеющимся в нашем распоряжении списком мхов окрестностей п. Кузнечное [9], найдено 9 новых для этой территории видов, однако это обычные для Северо-Запада мхи. Данное обстоятельство связано с тем, что целью составления списка было нахождение редких видов, местообитания которых не совпадают с обследованными нами.

На данный момент сложно сказать, что поставленная цель однозначно достигнута, однако выявлен видовой состав синузий на пнях, что является первым этапом на пути описания бриосообществ и выявления экологических факторов, влияющих на них в северо-западном Приладожье. Анализ полученных данных продолжается.

Список литературы:

[1] Баишева Э. З., Мартыненко В. Б., Широких П. С. Мохообразные лесных экосистем республики Башкортостан. / под редакцией Миркина Б.М. Уфа: Гилем, 2015. 352 с.

[2] Баишева Э. З., Соломещ А. И. Бриосинтаксономия: эпифитные и эпиксильные сообщества. // Бюлл. МОИП, 1994. Т. 99. № 6. С. 74-86.

[3] Бардунов Л.В., Васильев А.Н. Мхи и печеночники лесов Сибири / отв. ред. А.С. Плешанов. Новосибирск: Изд-во «ГЕО», 2010. – 174 с.

[4] Булохов А. Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. Брянск: БГУ, 2004. 245 с.

[5] Быков Б. А. Геоботанический словарь. – « Наука» Казахской ССР, 1973.

[6] Игнатов М. С., Игнатова Е. А. Флора мхов средней части европейской России. М.: «КМК», 2003. Т. 1, 2004. Т. 2. 960с.

[7] Исакова Н. А. Видовое и синузиальное разнообразие листостебельных мхов восточного склона Ильменских гор. Екатеринбург: ИГЗ УрО РАН, 2009. 128 с.

[8] Кушневская Е. В. Сукцессии эпиксильной растительности в хвойных лесах Северо-Запада России: Дис... канд. биол. наук. СПб, 2018.

[9] Леушина Э.Г. Мхи. В отчете: Материалы комплексного экологического обследования участков территорий, обосновывающие придание этим территориям правового статуса особо охраняемой природной территории регионального значения «Кузнечное» // Санкт-Петербург: СПб НЦ РАН; исполн.: Исаченко Г.А.и др. – 2015 – 234 с.

[10] Малышева Т. В. Вопросы изучения структуры и динамики мохового покрова в лесных сообществах // Проблемы бриологии в СССР – Л.: Наука, 1989 – С. 150-156.

[11] Методические указания по проведению летней практики по ботанической географии и почвоведению // под ред. Ильина И.С., Корчагиной И.А.;Ч. 1. СПБГУ, 1999.

[12] Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Толковый словарь современной фитоценологии. 1983.

[13] Шестакова А.А. Эколого-ценотические и флористические особенности организации бриобиоты на территории Нижегородской области: автореф. дис. … канд. биол. наук. Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет, 2005. 28 с.

[14] Шабета М. С., Рыковский Г. Ф. Эпиксильные мохообразные в хвойных лесах Беларуси //Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2013. – №. 2 (2).

[15] Улычна К.О., Гапон С.В., Кулик Т.Г. К методике изучения эпифитных моховых обрастаний // Проблемы бриологии в СССР – Л.: Наука, 1989 – С. 201-206.

УДК 911.2

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОКРОВНОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ АРКТИКИ

CURRENT STATE ANALYSIS OF THE ARCTIC ICE SHEET

Часовских Олеся Николаевна
Chasovskih Olesya Nikolaevna
г. Новокузнецк, Новокузнецкий институт (филиал)
Кемеровский государственный университет
Novokuznetsk, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo state University
o.chasovskih97@mail.ru

Научный руководитель: к. п. н. Егорова Надежда Тимофеевна
Research advisor: PhD Egorova Nadezhda Timofeevna

Аннотация: В данной статье рассматривается современное состояние покровного оледенения архипелагов арктического сектора России в свете изменений внешних условий их существования. Проанализирована динамика изменения площадей оледенения и числа ледников арктических архипелагов на 2001 и 2015 гг.

Abstract: In the article the review the state of Russia's islands Arctic ice sheet in connection with external conditions of their existence has been done. The dynamics of changes in the area of glaciation and the number of glaciers in 2001 and 2015 is analyzed.

Ключевые слова: Арктика, арктические архипелаги, ледники, площадь оледенения, глобальное изменение климата

Key words: Arctic, Arctic island groups, glaciers, glaciation area, global warming

Ледники – чуткие индикаторы климатических изменений, в результате которых они постоянно испытывают колебания масс и размеров. Колебания каждого ледника индивидуальны и зависят от его местоположения, размера, морфологии и других факторов. Во всех ледниковых районах страны наблюдаются отклики на потепление климата как единая тенденция, которая проявляется в отступании ледников, уменьшении их мощности и площадного распространения.

Современное оледенение архипелагов российской Арктики развивается в условиях сложного взаимодействия океана с атмосферой, а также с подстилающей сушей. Эти условия влияют на формирование и жизнедеятельность ледников, определяют специфику процессов оледенения Арктики в целом, отличительной особенностью которой является наличие постоянного ледяного покрова, сохраняющегося круглый год.

Большая часть ледниковых районов Арктики располагается в пределах шельфа Северного Ледовитого океана. Безусловно, на оледенение региона большое влияние оказывает климат. В районах оледенения он во многом определяется радиационными условиями высоких широт: невысокое положение солнца над горизонтом летом и отсутствие солнечного освещения зимой (в полярную ночь). У Полярного круга годовой приход солнечной энергии на горизонтальную поверхность достигает 70 ккал/см^2 год, а на 73^{0}с.ш. уже существенно меньше – только 64 ккал/см^2 год [1].

Другой мощный фактор климата высоких широт – центры действия атмосферы, это четыре центра повышенного давления и два пониженного. От их взаимодействия в значительной мере зависит поступление тепла и влаги, определяющих жизнедеятельность и режим ледников.

Данные обстоятельства определили тему исследования, в основе которой лежит анализ изменений количественных характеристик оледенения архипелагов и островов российского сектора Арктики.

За основу анализа были взяты архипелаги и острова западного сектора Арктики, как территории наиболее развитого оледенения в этом регионе.

На основе данных Котлякова В.М., Глазовского А.Ф. и др., были проанализированы графики динамики количества ледников и изменения площадей оледенения архипелагов и островов Арктики в период с 2001 по 2015 годы (рисунок 1,2) [2, 3].

Рисунок 1. Изменения количества ледников Арктики 2001-2015 гг. 1 – 6 районы оледенения: 1 – Новая Земля, 2 – Северная Земля, 3 – Земля Франца-Иосифа, 4 – остров Ушакова, 5 – острова Де-Лонга, 6 – остров Виктория.

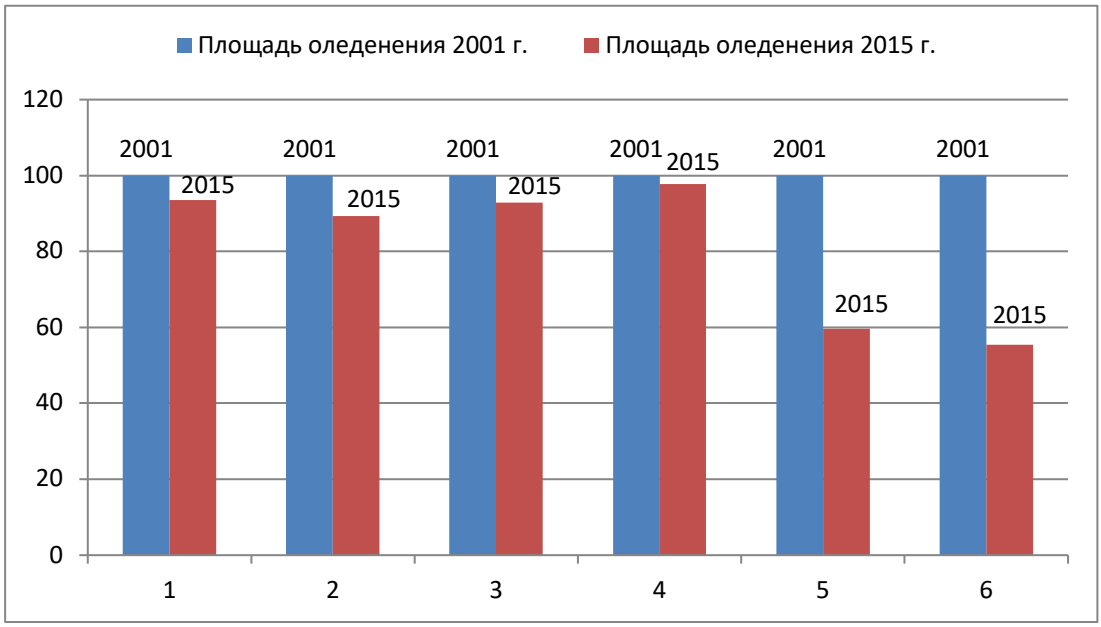


Рисунок 2 Изменение площади покровного оледенения Арктики 2001-2015 гг. 1 – 6 районы оледенения: 1 – Новая Земля, 2 – Северная Земля, 3 – Земля Франца-Иосифа, 4 – остров Ушакова, 5 – острова Де-Лонга, 6 – остров Виктория.

Оледенение Новой Земли развивается в благоприятных климатических условиях, которые определили существование мощного покровного, горно-покровного оледенения и ледников малых форм. Основу оледенения составляет обширный ледниковый покров Северного острова. В начале XXI века общая площадь оледенения Новой Земли составляла 23645 км^2. В период с 2001 по 2015 годы площадь его уменьшилась на 1516,8 км^2 (6,4%). Количество ледников сократилось на 250 единиц (29,9%) (рисунок 1, 2).

Горы западного побережья Новой Земли расчленяют ледниковый покров по периферии и образуют значительное количество выводных ледников, заполняющих преимущественно крупные поперечные долины. К Карскому побережью Северная

ледниковая шапка оканчивается плавным нерасчленённым краем, который нигде не выходит к морю. Льдом покрыто 20520 км^2 или более 65% площади Северного острова [4].

В архипелаге Земля Франца-Иосифа насчитывается 191 остров, причём на 56 островах ледники покрывают 13735 км^2 (85,1% всей суши). Преобладают ледники плато и ледники долин, тесно связанные между собой. Общая площадь ледниковых плато и куполов около 8530 км^2, или 62,1% площади оледенения региона [4]. Как показывают графики, за 14 лет площадь оледенения сократилась на 983,9 км^2 (7,2%), а количество ледников сократилось на 584 единицы, что составляет 41,3% (рисунок 1, 2).

Ледники Северной Земли занимают примерно половину всей площади островов. Подавляющее большинство их относится к покровному типу и представлено сложными ледниковыми щитами и ледниковыми куполами с выводными ледниками по периферии. Много небольших ледников горного типа: долинных, каровых, присклоновых, висячих и др., на их долю приходится лишь немногим более 1,2% общей площади оледенения [5]. Всего на Северной Земле насчитывается 176 ледников общей площадью 16382,3 км^2. Наблюдается сокращение площади покровного оледенения на 1942,7 км^2 (10,6%), а их количества на 109 единиц (61,8%), о чем свидетельствует устойчивая динамика изменений.

Общая площадь оледенения островов Де-Лонга составляет 48,144 км^2. Оно представлено ледниковыми куполами и выводными ледниками. График показывает, что с начала XXI века площадь покровного оледенения здесь сократилась на 32,5 км^2, что составляет 40,3%, а количество ледников сократилось на 75 единиц (83,3%) (рисунок 1, 2).

Таким образом, на основе анализа графиков выявлено значительное снижение площади покровного оледенения на отдельных исследуемых архипелагах и островах в пределах от 6,4% до 40,3%, а в количестве ледников снизилось в пределах от 29,9% до 83,3%, что свидетельствует о разной реакции ледовых образований на воздействие внешних условий их существования.

Таблица 1. Изменение площади покровных ледников в 1952 – 2001гг. [3]

Ледниковое образование	Изменение площади, км^2	Скорость изменения площади, га/год
Земля Франца-Иосифа	- 375,4	- 765,97
Новая Земля	- 284,2	- 580,02
Северная Земля	- 65,4	- 136,2

На основе обработки и анализа космических изображений системы ASTER (Terra) и сравнения их с картографическими материалами, Глазовским, А. Ф. и Мачеретом, Ю. Я сделана оценка состояния ледников Российской Арктики конца XX века по сравнению с началом 1950-х годов. За проанализированные 50 лет ледяные берега трёх архипелагов претерпели заметные изменения, что составило 66,7% от протяжённости всей береговой линии их (таблица 1). На всех архипелагах фронты ледников в это время отступали, средние скорости изменения положения фронтов ледников, взвешенные по их длине, составляли – 30 м/год на Новой Земле, -17 м/год на Земле Франца-Иосифа и – 3 м/год на Северной Земле [3, 5].

На фоне общего отрицательного тренда некоторые сегменты фронтов ледников наступали, но прирост ледников на этих участках был незначителен, в частности - 29,1 км^2 на Земле Франца-Иосифа, 22,6 км^2 на Северной Земле и 0,3 км^2 на Новой Земле. В итоге ледники архипелагов за последние 50 лет сократились на 725 км^2, в том числе 375,4 км^2 на Земле Франца-Иосифа, 284,2 км^2 на Новой Земле и 65,4 км^2 на Северной Земле, что равно убыли всей площади оледенения на 1,3% [3].

Корякиным В.С. подсчитано, что если принять за среднюю толщину фронтов ледников, заканчивающихся в море, равной 50 м на Земле Франца-Иосифа, 80 м на Новой Земле и 100 м на Северной Земле, то потери льда на архипелагах, связанных с общим отступанием ледяных берегов, составят соответственно 18,8; 22,7; 6,5 км^3. Айсберговый сток на ледяных берегах архипелага может быть выше, чем считалось ранее. Результаты

моделирования, проведённые им, показали высокую чувствительность покровных и выводных ледников Земли Франца-Иосифа к малым изменениям внешних условий [4].

В XX веке площадь покровного оледенения и количество ледников сокращалось из-за отрицательного баланса массы ледников и отступления ледниковых фронтов. Скорость этих процессов по сравнению со второй половиной XX века значительно возрастает, что на наш взгляд, связано с изменениями внешних условий их существования. Оледенение Земли Франца-Иосифа во второй половине XX века сократилось на 375,4 км^2, а в XXI веке на 983,9 км^2. Покровное оледенение Новой Земли с 1952 по 2001 гг. уменьшилось на 284,2 км^2, а в период с 2001 по 2015 гг. – на 1516,8 км^2. Оледенение Северное Земли сократилось с 65,4 км^2 до 1942,7 км^2 соответственно. Таким образом, сохраняется устойчивый тренд к сокращению оледенения в российском секторе Арктики и в начале XXI века.

Список литературы:

[1] Мячкова Н. А. Климат СССР. М.: Изд-во МГУ, 1983. - 192 с.

[2] Котляков В. М. Ледники // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2019); URL https://bigenc.ru/geology/text/5556912 (дата обращения: 19.01.2020).

[3] Глазовский А. Ф., Мачерет Ю. Я. Климатически обусловленные колебания ледников во второй половине XX века // Оледенение Северной и Центральной Евразии в современную эпоху / отв. ред. В. М. Котляков; Ин-т географии РАН. – М. : Наука, 2006. – С. 97-210.

[4] Корякин В. С. Арктические ледники и глобальное потепление // Природа. 2013. № 7. - С. 35 –41.

[5] Корякин В. С. Что происходит с ледниками Северной Земли? // Природа. 2014. № 11.- С. 42 – 49.

ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ
ГИДРОЛОГИЯ И ПРОБЛЕМЫ ГИДРОСФЕРЫ

УДК 551.583.13

ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ И БАССЕЙНЕ РЕКИ КАМЧАТКИ

EVALUATION OF CLIMATE CHANGE IN KAMCHATSKY KRAY AND KAMCHATKA RIVER BASIN

Авдеевич Диана Андреевна
Avdeevich Diana Andreevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
avdeevich.diana@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Георгиевский Михаил Владимирович
Research advisor: PhD Georgievsky Mikhail Vladimirovich

Аннотация: В статье представлен сравнительный анализ данных сеточных климатических архивов Climate Research Unit (CRU) и Willmott & Matsuura (W&M) с данными наземных наблюдений. Произведена оценка климатических изменений в Камчатском крае и бассейне реки Камчатки на основе подготовленной в рамках исследования метеорологической информации.

Abstract: The article presents a comparative analysis of the Climate Research Unit (CRU) and Willmott & Matsuura (W&M) grid climate archive data with ground-based observations. Climate changes in the Kamchatsky Kray and the Kamchatka River Basin are estimated based on meteorological information prepared as a part of the study.

Ключевые слова: глобальные сеточные климатические архивы (базы данных метеорологической информации), климатические изменения

Key words: global grid climate archives (meteorological information databases), climate change

За последние десятилетия климат Земли претерпел значительные изменения. Большинство ученых придерживаются концепции изменения климата, которая во многих районах мира сопровождается повышением среднегодовой температуры воздуха. Помимо процесса потепления наблюдаются изменения в режиме выпадения осадков, температурные аномалии и увеличение частоты экстремальных природных явлений, например, засух, наводнений, ураганов и так далее. Данные факторы, безусловно, находят отражение в процессе формирования стока.

В современных исследованиях гидрологического режима рек фактор изменения климата играет важную роль. Основным вопросом при анализе климатических изменений на территории Российской Федерации является использование достоверных данных. Глобальные климатические базы данных и первичные (эталонные) данные метеостанций являются основным источником метеорологической информации.

Для оценки климатических изменений на определенной территории обычно полагаются на анализ двух основных параметров: температура воздуха в приземном слое и суммарное количество осадков. Анализ данных параметров желательно осуществлять на основе нескольких независимых источников метеорологической информации. В случае осуществления такого анализа отдельным направлением исследований является сравнение используемых данных.

Целью данной работы являлась оценка климатических изменений, происходящих на территории Камчатского края, главным образом в бассейне реки Камчатки, за последние десятилетия на основе различных источников метеорологической информации. Прежде всего, нас интересовали периоды до и после 1980 года (35 лет), который, как указано в нормативных документах Росгидромета, а также в научных публикациях [1; 2], является годом начала существенных климатических изменений, происходящих в среднем на территории Российской Федерации.

Архивы метеорологических данных на официальных сайтах *Climate Research Unit* (*CRU*) и *Willmott & Matsuura* (*W&M*) находятся в свободном доступе. Они включают в себя ежемесячные значения различных климатических параметров: осадки, средняя температура воздуха у поверхности, давление, облачность, скорость ветра, испарение, дефицит влажности и другие. Сеточные архивы с разрешением 0,5° · 0,5° или 56 км · 56 км основаны на данных более 4000 метеостанций, распределенных по всему миру. Каждое среднемесячное значение температуры воздуха и суммы осадков является локальной оценкой точки в узлах сетки. Пространственный охват распространяется на все сухопутные территории, включая океанические острова, но исключая Антарктику [3; 6].

Следует отметить, что температура воздуха в приземном слое является одной из наиболее надежно интерполируемых переменных. Данные об осадках, в свою очередь, могут искажаться в связи с недостатками измерений количества твердых осадков преимущественно в холодных районах, низкой густотой пунктов наблюдений и сложной топографией [4; 5].

В работе использовался архив *CRU TS v. 4.01*. Анализировались переменные *tmp* (среднемесячная температура воздуха в приземном слое, °С), *pre* (сумма месячных осадков, мм) и переменная *frs*, обозначающая количество дней с отрицательными температурами воздуха. Месячные данные для трех переменных были скачаны за период с 1901 по 2016 год. Из последней версии архива *W&M v. 5.01* анализировались среднемесячные значения температуры воздуха и месячные суммы осадков за период с 1900 по 2017 год.

Для сравнения двух климатических архивов были взяты данные по двум параметрам для территории Камчатского края за совместный период с 1945 по 2016 год. Графики хода среднегодовых значений температуры воздуха имеют схожие колебания. Однако среднегодовые температуры по *W&M* в среднем на 0,7 °С выше значений *CRU*.

На рисунке 1 представлен совмещенный график хода суммы годовых осадков по двум архивам. Наибольшая разница в значениях отмечается с 1960 по 1970-е гг. В этот период по данным архива *W&M* годовая сумма осадков колебалась от 700 до 1100 мм. Такой резкий подъем суммарного годового количества осадков, скорее всего, следует рассматривать как выброс и не учитывать в климатическом анализе.

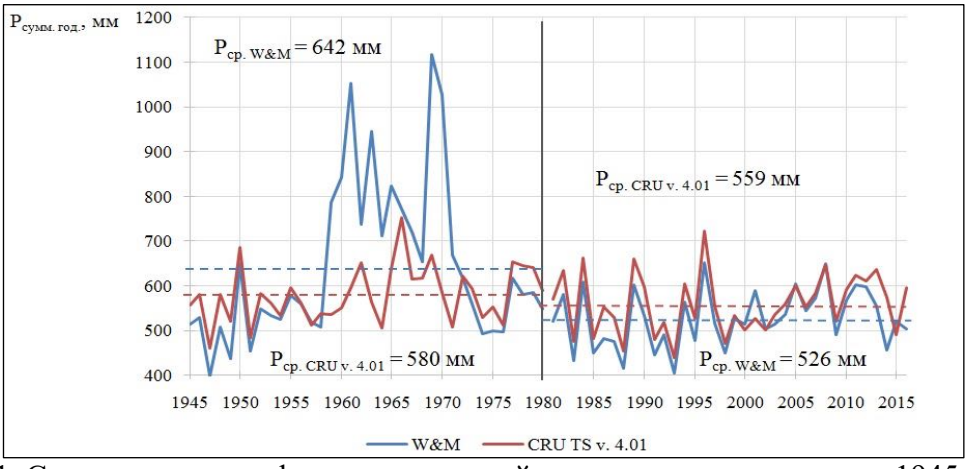


Рисунок 1. Совмещенные графики хода годовой суммы осадков за период 1945 – 2016 по данным архивов *W&M* и *CRU TS v. 4.01* для территории Камчатского края. (Составлено автором)

Для сравнения двух климатических архивов с данными наземных наблюдений из метеоархива ВНИИГМИ-МЦД были скачаны данные по среднемесячной температуре воздухе и месячной сумме осадков за весь период наблюдений для трех станций в бассейне реки Камчатки: Эссо (индекс ВМО – 32363), Ключи (32389), Долиновка (32447). Данные для анализа были отобраны за совместный период с 1945 по 2017 год. Значения двух параметров осреднялись по трем метеостанциям.

Анализ данных показал, что значения годовой температуры воздуха согласно наблюдениям на метеостанциях выше значений, полученных по климатическим архивам, в среднем на 2,1 °С за исследуемый период. Однако колебания хода температуры для обоих источников метеорологической информация практически совпадают.

Для сравнения годовой суммы осадков рассматривался совместный период наблюдений с 1966 по 2017 год. Это связано с тем, что до 1966 года в наблюдениях за осадками, по крайней мере, трижды была нарушена однородность рядов из-за массового переноса станций на открытые площадки в 1930-е гг., установления осадкомера с защитой Третьякова в 1950-х гг., ввода с января 1966 года поправку на смачивание непосредственно на станции. После 1966 года никаких изменений в методике измерений и обработки не происходило, поэтому ряд данных можно считать однородным.

Графики хода годовой суммы осадков, построенные по данным климатических архивов и метеостанций, показали менее схожие колебания, чем по температуре. Наиболее близкий к данным метеостанций ход годовых осадков имеет климатический архив *CRU TS v. 4.01*. Данные по этому архиву завышают значение параметра в среднем на 108 мм за совместный период.

Таким образом, в процессе анализа наибольшее сходство с данными наблюдений на метеостанциях показал архив *CRU*. Данные по осадкам являются менее надежно интерполируемыми, поэтому разница колебаний более существенная, чем по температуре.

На рисунке 2 представлен график хода среднегодовой температуры воздуха, рассчитанной за период с 1901 по 2016 год по данным *CRU TS v. 4.01* для территории Камчатского края. Линия тренда за период с 1981 года по 2016 год указывает на повышение среднегодовой температуры более чем на 1 °С.

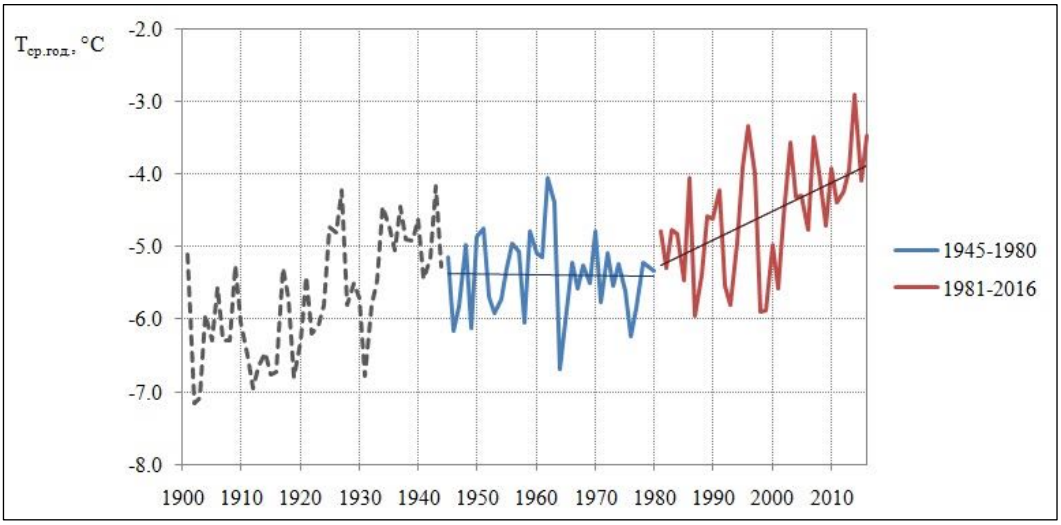


Рисунок 2. График хода среднегодовой температуры воздуха с 1901 по 2016 год по данным *CRU TS v. 4.01* для территории Камчатского края. (Составлено автором)

Среднемноголетнее значение температуры воздуха за период с 1945 по 1980 год составило -5,4 °С, а за период с 1981 по 2016 год – -4,6 °С. Аномалия температуры воздуха составляет +0,8 °С.

На рисунке 3 представлены две совмещенные гистограммы, показывающие разницу среднемесячных температур двух периодов по сезонам и изменение количества дней с отрицательными температурами воздуха. Во все сезоны наблюдается увеличение средней

температуры воздуха и уменьшение количества дней с отрицательными температурами. Наибольшее отличие в температуре воздуха отмечается в переходные сезоны, когда разница составляет более 1 °С. Холодный период с температурами ниже 0 °С после 1980 года сократился в среднем на 10 дней.

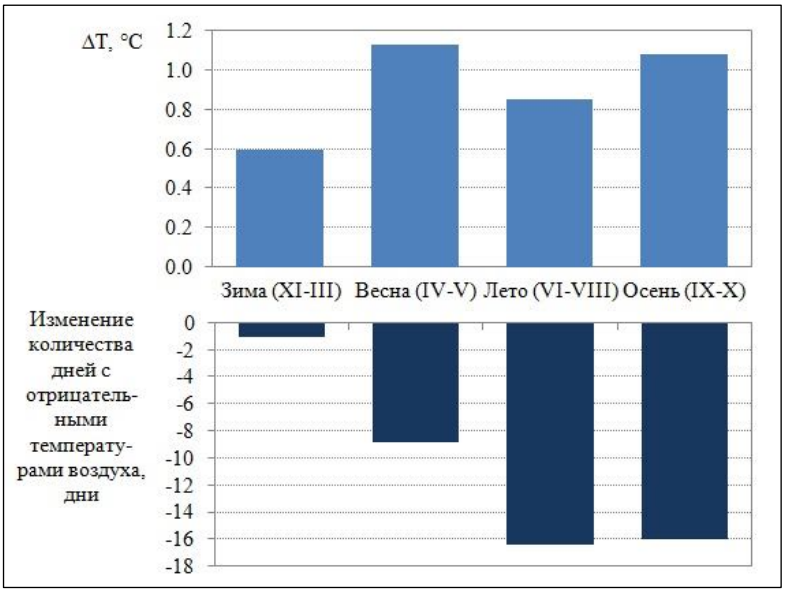


Рисунок 3. Совмещенные гистограммы аномалий температуры воздуха и изменения количества дней с отрицательными температурами за два периода по сезонам для территории Камчатского края по данным *CRU TS v. 4.01*. (Составлено автором)

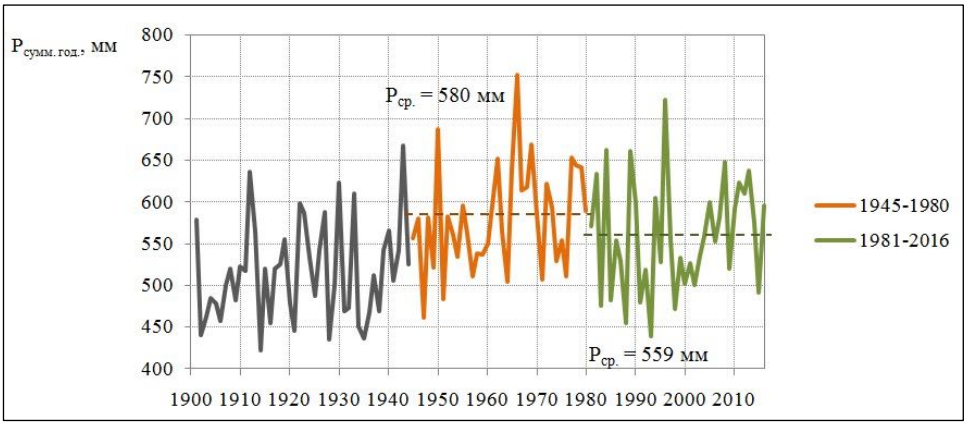


Рисунок 4. График хода годовой суммы осадков с 1901 по 2016 год по данным *CRU TS v. 4.01* для территории Камчатского края. (Составлено автором)

На рисунке 4 представлен график хода годовой суммы осадков с 1901 по 2016 год. Среднемноголетнее значение годовой суммы осадков за период 1945 – 1980 составляет 580 мм, после 1980 года – 559 мм. Количество осадков в среднем уменьшилось на 21 мм.

Гистограмма на рисунке 5 отражает аномалии в сумме осадков по сезонам. Увеличение количества осадков наблюдается только в осенний период. Наибольшая аномалия отмечается зимой (-20 мм), что означает уменьшение количества твердых осадков.

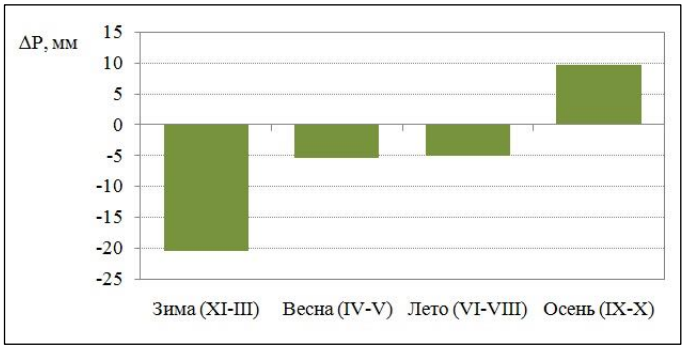


Рисунок 5. Аномалии в сумме осадков по сезонам за период с 1945 по 2016 год по данным *CRU TS v. 4.01* для территории Камчатского края. (Составлено автором)

По данным климатического архива *CRU TS v. 4.01* для бассейна реки Камчатки были построены карты распределения аномалий средней годовой и сезонной температуры воздуха в приземном слое и годовых и сезонных сумм осадков.

Годовые и сезонные аномалии рассчитывались на основе разности месячных значений параметра между двумя периодами: до и после 1980 года. На всей изучаемой территории наблюдается рост средней годовой и сезонных температур воздуха. Наибольшее изменение температуры отмечается весной. В этот период температура воздуха в северной части бассейна поднялась более чем на 1 °С. Наименьшее значение аномалии наблюдается зимой в нижнем течении реки Камчатки. Значение среднегодовой аномалии для всего бассейна реки Камчатки колеблется от 0,7 до 0,8 °С.

Аномалии годовых и сезонных сумм осадков имеют более выраженное распределение. В центральной части бассейна сумма годовых осадков уменьшилась на 6 см. Осенью отмечается положительная тенденция. В этот период на юго-востоке территории количество осадков увеличилось на 1 – 2 см. В сезонном ходе наибольшее значение аномалии выявлено зимой. Сумма твердых осадков в среднем для всей территории уменьшилась по сравнению с периодом до 1980 года на 6 см. Возможно, это обстоятельство сказалось на снижении стока реки Камчатки в половодье.

Таким образом, анализ климатических изменений показал увеличение среднегодовой температуры воздуха после 1980 года на изучаемой территории в среднем на 1 °С. Аномалия среднемноголетней температуры для Камчатского края составляет + 0,8 °С, для бассейна реки Камчатки – + 1,1 °С. Наибольшие аномалии в сезонном ходе температуры воздуха отмечены весной. Меньше всего изменились зимние температуры.

Количество годовых осадков в Камчатском крае уменьшилось в среднем на 20 мм. Для бассейна реки Камчатки аномалия годовой суммы осадков составляет около 40 мм. Для всей территории характерно уменьшение количества осадков, выпавших в зимний период. Рост осадков наблюдается осенью. Для бассейна реки Камчатки аномалия суммы твердых осадков после 1980 года составляет – 22 мм.

Список литературы:

[1] Анисимов, О.А. Пространственные и временные закономерности изменения температуры воздуха на территории России в XX веке – начале XXI века / О.А. Анисимов, Е.Л. Жильцова, В.А. Кокорев // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем (ПЭММЭ). Том XXIV. – 2011.

[2] Груза, Г.В, Ранькова, Э.Я. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата Российской Федерации: температуры воздуха. – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. – 194 с.

[3] About the Climatic Research Unit [Электронный ресурс] / University of East Anglia. – Режим доступа: http://www.cru.uea.ac.uk/about-cru (дата обращения 24.02.2020).

[4] New, M. Representing twentieth century space-time climate variability. Part II: development of 1901-96 monthly grids of terrestrial surface climate / M. New, M. Hulme, P. Jones // Journal of Climate 13, 2217-2238. – 2000.

[5] New, M. A high-resolution data set of surface climate over global land areas / M. New, D. Lister, M. Hulme, I. Makin // Climate Research 21. – 2002.

[6] Terrestrial air temperature: 1900-2017 Gridded monthly time series (version 5.01) [Электронный ресурс] / University of Delaware. – Режим доступа: http://climate.geog.udel.edu/~climate/html_pages/Global2017/README.GlobalTsT2017.html (дата обращения 24.02.2020).

УДК 551.32

ДИНАМИКА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕДНИКОВ ЭЛЬБРУСА

DYNAMICS AND CURRENT STATE OF ELBRUS GLACIERS

Акаев Ахмат Русланович, Шибзухов Аскер Заурбекович
Akaev Akhmat Ruslanovich, Shibzukhov Asker Zaurbekovich
г. Нальчик, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова
Nalchik, Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekov,
akaev.axmat@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Докукин Михаил Дмитриевич
Research advisor: PhD Dokukin Mihail Dmitrievich

Аннотация: Данная работа посвящена изучению ледников самой высокой вершины Кавказских гор – Эльбруса. Являющегося так же самым крупным горно-ледниковым массивом на территории России.

Abstract: This work is devoted to the study of glaciers of the highest peak of the Caucasus Mountains - Elbrus. It is also the largest mountain-glacial massif in Russia.

Ключевые слова: ледник, стаивание, динамика, отступание, оледенение, аккумуляция, абляция, наступание, питание, цикличность

Key words: glacier, stagnation, dynamics, retreat, glaciation, accumulation, ablation, offensive, nutrition, recurrence

Одной из основных свойств земной природы – цикличность её развития. Климат земли испытывает постоянные изменения во времени, и это отражается на всех компонентах природной среды. Не составляет исключения и оледенение, следы изменений которого хорошо видны на земной поверхности. В целом изменения ледников происходят в соответствии с колебаниями климата, но в любое время среди множества ледников можно встретить одновременно наступающие, отступающие и стационарные. Причина заключается в том, что различные ледники обладают неодинаковыми условиями аккумуляции – абляции, и это вызывает неодинаковые колебания их фронтов от года к году.

Ледники образуются в результате накопления и преобразования снега. Из 17 200 млрд. т. ежегодно выпадающего снега 2 700 млрд. т., т.е. 15,7%, не стаивает и питает ледники [3].

В последние годы, в связи с проблемой глобального потепления широко обсуждается, все интенсивнее продолжающееся, таяние ледников Земли, которое может привести к глобальной катастрофе. Поэтому особенно актуальны исследования динамики крупных ледниковых массивов вследствие изменения климата на протяжении последних столетий.

Результаты многочисленных исследований, выполненных в последние 10-15 лет, показали, что в высокогорных районах Земли рост температуры воздуха происходит достаточно интенсивно. Так, в горах Тибета среднегодовая температура на высоте 4500-5000 м над уровнем моря за последние 30 лет повысилась на 0,3-0,4 ℃. В Андах, по данным 268 метеостанции, общий тренд потепления с 1939 по 2000 г. составил 0,1 ℃.

Кавказ представляет собой крупный центр горного оледенения в пределах России. На начало XXI века, по результатам дешифрирования космических снимков, здесь выявлено 1706 ледников общей площадью 1175 км². Последние исследования свидетельствуют о том, что на протяжении XX в. и в начале XXI в. оледенение Кавказа сокращается.

Площадь ледников Кавказа сократилось от начала до середины XX в. на 24,7%, а с середины до конца XX в. – ещё на 17,7%.

Эльбрус – крупнейший вулкан Евразии – расположенный в центре Кавказа. Это самый крупный горно-ледниковый массив России: он включает 16 основных ледниковых потоков и 9 краевых висячих ледников. По данным на 1997 г., общая площадь ледникового покрова составляла 125 км²; наиболее крупные ледники – Большой Азау длиной 9,35 км и площадью 20,5 км², - на северном склоне. Ледниковая шапка Эльбруса простирается в огромном диапазоне высот – от вершин (5642 м) до конца ледника Большой Азау (2542 м) [8].

Вулканический массив Эльбруса является обособленным центром оледенения и существенно отличается от окружающих его хребтов. Покрытый лавами и фирном, он имеет вид массивного нагорья, увенчанного двуглавой вершиной [2].

Во время последнего наступания ледники Кавказа достигли максимальных границ в середине XXI в. Тогда объем оледенения Эльбруса оказался лишь на 20% меньше, чем в максимум малого ледникового периода в середине XVIII в. Далее началось постоянное сокращение ледников, и хотя этот процесс был неравномерным, темпы его в целом постепенно снижались [7].

В настоящее время, ледникам Эльбруса характерно постепенное отступание. Но, как и любая природная система, ледники подвержены цикличности развития. Процесс деградации оледенения Эльбруса протекает неравномерно во времени и пространстве. В XX в. периоды отступания и наступания ледников сменялись несколько раз. Так в период 1887-1850 гг. скорость сокращения площади ледников Эльбруса оказалась в 1,5 – 2 раза выше, чем в последующие 70 лет. А вот в периоды 1907 - 1914 и 1927 - 1933 гг. наступание ледников Кавказа замедлилась по сравнению с предыдущим 70 летним периодом в 7 раз, а на высоких ледниках Эльбрусского массива в 1,8 раза. При этом изменение длины и высоты концов разных ледников не всегда были синхронны, что зависит от морфологии их языков и рельефа ложа у концов.

В 2015 – 2016 гг. специалистами ВГИ были проведены исследования параметров ледников Эльбруса с использованием аэрофотоснимков и космических снимков разных лет. Так на рисунке 1 показано, насколько ледники отступали за период 1957-2015 годов. Площадь оледенения Эльбруса по состоянию на 2001 год, ими оценивается в 115,4 км². Общая убыль площади ледников на период 1957-2015 гг. составило – 14% [5].

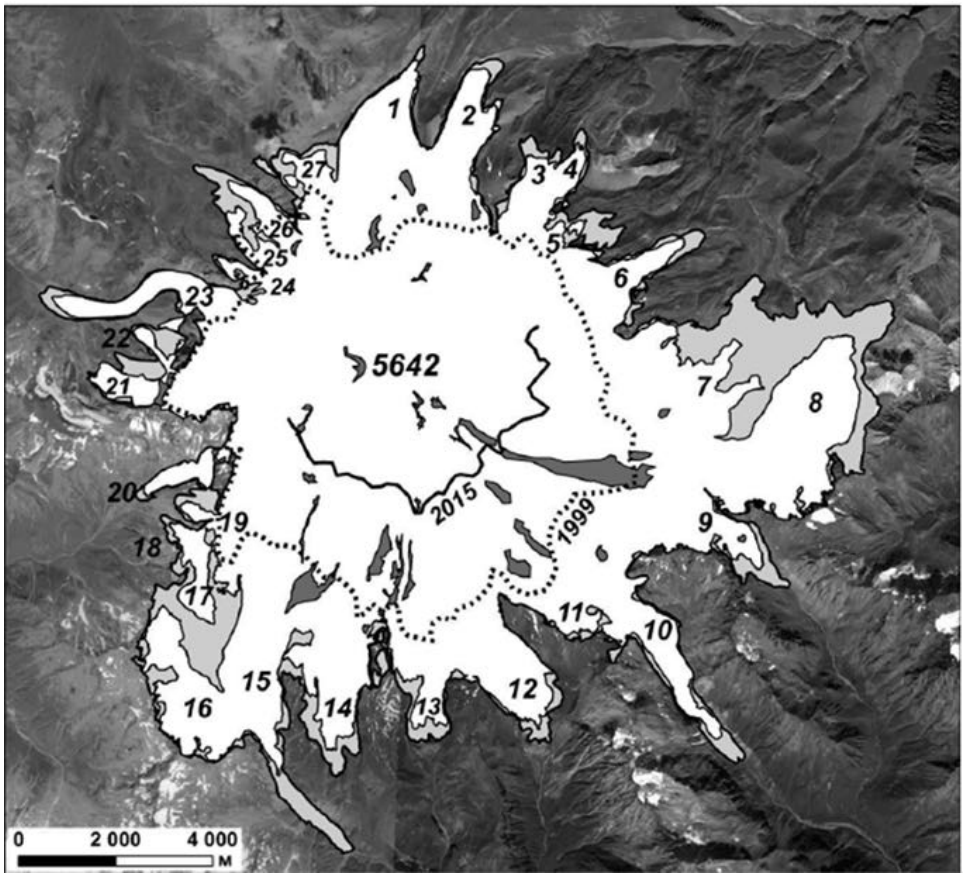


Рисунок 1. Изменения ледников Эльбруса за 1957-2015 гг. [5]:
Номера ледников: 1 – Уллучиран, 2 – Карачаул, 3 – Уллукол, 4 – Уллумалиендерку, 5 – №4 по каталогу, 6 – Микельчиран, 7 – Бирджалычиран, 8 – Чунгурчатчиран, 9 – Ирикчат, 10 – Ирик, 11 - №25 по каталогу [8], 12 – Терскол, 13 – Гарабаши, 14 – Малый Азау, 15 – Большой Азау, 16 – Азау Западный. 17 – Хотю-Тау, 18 – №311 по каталогу [9], 19 – №312 по каталогу [9], 20 – Уллукам, 21 –№316 по каталогу [9], 22 – №317 по каталогу [9], 23 – Кюкюртлю, 24 – №319 по каталогу [9], 25 – Битюктюбе (левый), 26 – Битюктюбе (правый), 27 – Уллучиран (западный). Серым цветом показаны растаявшие за 1957-2015 гг. участки ледников и участки с отсутствием льда внутри контуров ледников. Пунктирная линия 1999 – снеговая линия 09.08.1999 г., линия 2015 – снеговая линия 23.08.2015 г.

Общий объем в 2017 году на ледниках Эльбруса было 5,03±0,85 км³ льда. 68% этого объема было сосредоточено ниже 4000 метров над уровнем моря, 18% между 4000-4500 м, а остальные 14% выше 4500 м. Покрытая ледником территория г. Эльбруса снизилась с 125,76±0,65 км² в 1997 до 112,20±0,58 км² в 2017, т.е. на 13,56 км², объем ледника сократился на 22,8%. Средняя высота изменения ледников за 20 лет, с 1997 по 2917 год составило - 12,22±0,28 м. Баланс массы ориентированных на запад ледников менее отрицателен, чем на восточных и южных склонах, где баланс массы наиболее отрицательный [1].

Общая тенденция сокращения площади ледников Эльбруса сохраняется и по сегодняшний день. Так на рисунке 2 представлены изменения границ ледников за 2015-2019гг. (составленного автором на базе изучения аэрофотоснимков). Для сравнения изменений границы ледников, как правило, создаются гиф рисунки, которые позволяют увидеть отступание или наступание границ ледника.

Рисунок 2. Изменение границ ледников Эльбруса 2015-2019
—— граница 2019 г. *—— граница 2015 г.*

Динамика разных ледников в зависимости от формы рельефа, морфологии, экспозиции склона - разная. Так, наименьшему изменению границы ледников Эльбруса потерпели на северо-западных склонах Эльбруса. Наибольшему сокращению площади и объема подвержены ледники, теряющие свою массу по всей площади, например, ледник Ирикчат, который потерял наибольшую массу льда по сравнению с другими ледниками. Тенденции сокращения данный ледник придерживается и по сегодняшний день, не исключено, что в ближайшее время он может исчезнуть. Для конкретного рассмотрения отступания ледников был взят участок ледника близ ледникового озера Джикаученкез, у основания ледников Ирикчат и Чунгурчатчиран. Участок был выбран, так как отступание ледника происходило по всем направлениям, она выступала в виде «островка», окруженного со всех сторон ледником. На аэрофотоснимке данного участка видны изменения внутренних границ ледника за 2016-2019 гг. Даже за такой короткий период времени размеры отступания значительные, в некоторых участках отступание границ более чем на 100 метров и это всего за три года.

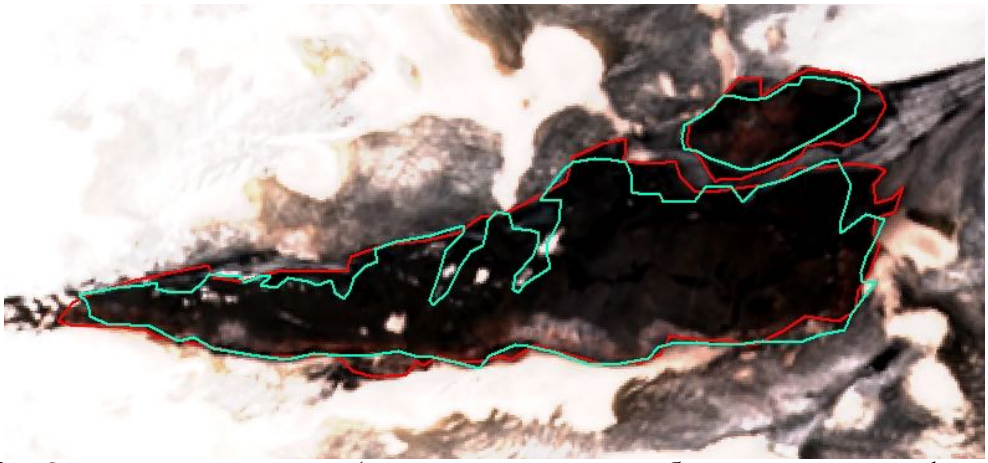


Рисунок 3. «Островок» на леднике (составлен автором на базе изучения аэрофотоснимков)
----- граница 2019 г. *----- граница 2016 г.*

Мониторинг динамики параметров ледников Эльбруса за период 1957-2019 гг. показал, что ледники Эльбруса отступают интенсивно, хотя в определенные периоды прослеживается замедление этого процесса. Процесс абляции ледников значительно интенсивен чем процессы аккумуляции материала для увеличения или сохранения площади ледника. Главным фактором, определяющим колебания ледников Эльбруса, служат изменения климата, но реакция разных ледников неоднозначна.

Список литературы:

[1] Kutuzov S. Volume Changes of Elbrus Glaciers From 1997 to 2017 / Stanislav Kutuzov, Ivan Lavrentiev, Andrew Smirnov, Gennady Nosenko, Dmitry Petrakov // Geophysical Research Abstracts, Vol. 21, EGU General Assembly 2019.

[2] Боровик Э. С. Каталог ледников СССР. Том 8. Северный Кавказ. Часть 5. Бассейны рек Малки, Баксана / Э.С. Боровик, В.И. Кравцова - Ленинград - Гидрометеорологическое издательство, 1970. – 145 с.

[3] Войтковский К. Ф. Основы гляциологии / К. Ф. Войтковский - М.: Наука, 1999. - 255 с.

[4] Золоторев Е. А. Эволюция оледенения Эльбруса после малого ледникового периода / Е.А. Золоторев, Е.Г. Харьковец - Лед и снег - 2012. 52 (2). с. 85 – 94.

[5] Калов Х. М. Комплексный мониторинг динамики ледников Эльбруса / Х. М. Калов, М. Ю. Беккиев, М. Д. Докукин, Р. Х. Калов, Ж. К. Атакуев, А. В. Хаткутов - КБНЦ РАН Нальчик. Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию д.т.н., профессора П.М. Иванова - 2016. - с. 156 – 159.

[6] Книжников Ю. Ф. Полвека на Эльбрусе. Технологии картографо-аэрокосмического мониторинга оледенения вчера, сегодня и завтра / Ю. Ф. Книжников, В. И. Кравцова, Н. А. Володичева, Е. А. Золотарева, И. А. Лабутина, А. Д. Олейников, Е. Г. Харьковец - Материалы гляциологических исследований № 107 -2009. - с. 51-56.

[7] Панов В. Д. Состояние современного оледенения северного склона Большого Кавказа на начало 21 столетия / В. Д. Панов, П. М. Лурье, Ю. Г. Ильичев - Геоэкологические, медико-биологические и рекреационные вопросы. № 3 (5) - 2010. - с. 69 – 74.

[8] Рототаев О. В. Изменчивость факторов, определяющих динамику ледников Эльбруса / О. В. Рототаев, Г. А. Носенко., И. Ф. Хмелевской - МГИ. Вып. 107. - 2009. - с. 57-66.

[9] Торопов П. А. Температурный и радиационный режим ледников на склонах Эльбруса в период абляции за последние 65 лет / П. А. Торопова, В. Н. Михаленко, С. С. Кутузов, П. А. Морозова, А. А. Шестакова - Лёд и Снег. № 1. - 2016. с. 5-19.

УДК 556.551

УНИКАЛЬНОСТЬ ГИДРОСИСИТЕМ ЗАОНЕЖЬЯ

UNIQUENESS OF HYDRAULIC SYSTEMS OF ZONESEZHYA

Андрианова Надежда Александровна
Andrianova Nadezhda Alexandrovna
г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University,
1999nadya25@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Межова Лидия Александровна
Research advisor: PhD Mezhova Lidiya Alexandrovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены уникальные черты внутренних вод Заонежского полуострова. Выявлены отличия озер Заонежского полуострова от озер всей Карелии. Определены особенности химического состава водоемов региона.

Abstract: This article discusses the unique features of the inland waters of the Zaonezhsky Peninsula. Differences of the lakes of the Zaonezhsky peninsula from the lakes of all Karelia are revealed. The features of the chemical composition of the reservoirs of the region are determined.

Ключевые слова: внутренние воды, озеро, ламба, котловина

Key words: inland waters, lake, lamba, depression

Бирюзовая россыпь озер и лазурная сеть рек — это природное украшение всего Русского Севера. В Карелии воды небесные сливаются с земными, образуя кристально чистые зеркала по всей поверхности этого озерного края.

Территория находится между 60° 40' с. ш. и 66° 40' с. ш., 29° 30' в. д. и 37° 57' в. д., с севера на юг она простирается на шестьсот шестьдесят километров, а с запада на восток – на четыреста двадцать четыре километра. Площадь всей республики 172,4 тыс. км².

Рельеф Карелии формировался под воздействием ледника. Отходя, он оставлял после себя моренные гряды, озерные котловины, каменистые насыпи и вытянутые ущелья, где каждая выемка, каждая выбоина были заполнены льдом и талой влагой. Вода здесь повсюду: в виде озер, болот, подземных морей, дождей и целой сети рек, речушек, ручейков. [3]

Водная сеть республики Карелия принадлежит Балтийскому (43% территории) и Белому (57%) морям. В ее границах концентрируется свыше 61,1 тысячи озер, в общей сложности составляющих площадь в восемнадцать тысяч квадратных километров. При высокой, в двенадцать процентов, озерности, на большую часть приходятся небольшие озера с площадью водной глади менее 1 км². Так, акватория двадцати озер занимает площадь чуть больше 100 км²: это Пальеозеро, Большое Янисъярви, Лексозеро, Пюхяярви, Сегозеро, Выгозеро, Ондозеро, Нюкозеро, Верхнее, Среднее и Нижнее Куйто, Тулозеро, Пяозеро, Энгозеро, Керетьозеро, Сандал, Тикшеозеро, Тулос, Ладожское и Онежское озера. [2]

Все известные в Карелии группы вод (сверхпресные, соленые, питьевые и целебные водоемы) сконцентрированы на территории в сотую долю от площади республики. Тем не менее, гидросфера Заонежья изучена слабо. В границах данного региона обследовано 251 озеро с общей площадью 212 км² (таблица 1). Из этого количества, 159 – ламбы, имеющие небольшую глубину и площадь более одного гектара. Расположены они часто среди небольших болот. Обилие растворенных органических кислот придают воде различные оттенки коричневого цвета.

Таблица 1. Большие озера Заонежья

Наименование	Яндмозеро	Космозеро	Падмозеро	Гаккозеро	Путкозеро	Ванчозеро	Кедрозеро	Нижнее Пигмозеро	Викхезеро	Сандал	Лижмозеро	Верхнее Пигмозеро
Вытекающие реки	-	-	Падмозерка	-	Путка	Вангозерка	Нижняя Лижма	Нижняя Пигмозерка	Викшречка	Нива	Лижма	Пигмозерка
Размер водной глади, км²	30,1	20,6	10,02	4,8	21,1	9,58	24,3	13,96	9,54	152,4	84,8	10,4

Протяженность, км	10,9	31	10	5,4	21,4	8	19	8	7,4	41,7	18,6	10,4
Ширина, км	4,3	2,2	1,8	1,5	2,1	2,95	2,1	2,7	1,8	7,3	9,4	1,8
Поднятие над уровнем моря, м	42,2	39,3	41,7	56	37,4	36,7	62,5	52,1	57	59,8	67	55

Самыми большими являются озера, занимающие тектонические углубления, появившиеся из-за изменений земной коры. Это Яндомозеро (31,8 км²), Ладмозеро (25 км²), Путкозеро (14,2 км²), Падмозеро (11,6 км²), Вангозеро (11 км²), Верхнее Пигмозеро (11,5 км²), неповторимые своей длиной в десятки километров при ширине до сотен метров. Они простираются с северо-запада на юго-восток, по направлению тектонических трещин. Такая геометрия редка и встречается только в Северной Шотландии, где озера стали широко известны по многочисленным публикациям в прессе о «лохнесском чудище», а также на плато Кемберленд в северо-западной Англии и на плато Путорана на северо-западе Средней Сибири. Эти озера отличаются отвесными берегами, вблизи которых располагаются большие глубины.

Ладмозеро (52 м) и Путкозеро (42 м) являются самыми глубокими из заонежских озер, так как опущены ниже уровня Мирового океана. Другие крупные озера имеют намного меньшие глубины – от шести (Яндомозеро) до тридцати метров (Чужмозеро).[1]

Озера имеют разнообразные температурные условия. Мелководные озера Падмозеро, Яндомозеро и Пигмозеро на поверхности могут быть до двадцати пяти градусов Цельсия, а у дна иметь температуру, холоднее на два-три градуса. В глубоких же озерах, таких как Ладмозеро и Путкозеро, в теплый период происходит температурное разделение массы: если на поверхности температура в пределах двадцати градусов по Цельсию, то с глубиной она снижается до девяти-десяти градусов.

На долю болот Заонежского полуострова приходиться всего лишь 5% от общей площади лесного фонда. При этом почти половина особо охраняемых природных территорий Заонежья – это болота (таблица 2). Данные памятники природы представляют собой эталоны различных типов болот, по генезису и типу торфяной залежи. Кроме того, болотные экосистемы являются местом обитания множества ягодных, редких и краснокнижных видов растений.

Таблица 2. Болота Заонежья

Название	Площадь, км²
Болото Конье	86,2
Болото Разломное	39
Болото Пигма	525
Болото Пала	204
Болото Калегубское	168
Болото у оз. Леликозеро	200
Болото по р. Лель-речке	95
Болото Замошье	178
Болото у губы Петрикова	43
Болото у д. Боярщина	24

Уница, Кулома, Пигмозерка и Путка – крупнейшие реки полуострова. Площадь их водосборов колеблется от трехсот девяноста четырех (река Уница) до двухсот двенадцати квадратных километров (река Кулома). Половодья и паводки в Заонежье проявляются плохо, так как водность и годовой объем стока малы. [1]

Как и у реки Ангары, что вытекает из озера Байкал, у реки Суна есть своя легенда: «Давным-давно жили две реки Суна и Шуя. Были они родными сестрами. И текли рядом. Как-то Суна, утомившись в пути, уступила младшей — Шуе — свое более удобное русло, а сама остановилась и уснула. В итоге Шуя убежала вперед. Суна, проснувшись, кинулась догонять свою сестру, не разбирая дороги, натыкаясь на скалы и образовывая могучие водопады. Так появились три великих карельских водопада: Кивач, Поор-порог и Гирвас. Все они, в былые времена, смело могли претендовать на почетные места на пъедестале в номинации крупнейших равнинных водопадов Европы...»

Жила себе Суна спокойно, никого не трогала. Но внезапно появились советские инженеры, которые в 1930-х годах решили использовать мощь реки для создания каскада из двух электростанций: верхней — Пальеозерской и нижней — Кондопожской. Для их функционирования было решено перебросить воды Суны на новый маршрут — сначала к Пальеозерской ГЭС, а дальше через хитрую систему рек и озер — к Кондопожской. Старое русло Суны, от Гирвасского водохранилища до Онежского озера, превратилось фактически в новую реку со своим гидрологическим режимом. Верхняя часть этой новой реки оказалась пересушена, что привело к исчезновению водопадов Гирвас и Поор-порог. Третий водопад — Кивач — хоть и сохранился, но его мощь уменьшилась в несколько раз.

Знаменитым водопадом Заонежья является Юканкоски, или «Белые мосты». Главным в этом комплексе водопадов является девятнадцатиметровый каскад выше на 8 м известного водопада Кивач. Водопад имеет два названия — финское и русское. Первое он получил по названию маленького финского хуторка Юка, что располагается неподалеку. Русские же назвали водопад «Белые мосты» гораздо позже, это название связано со светлыми каменными мостами, построенными по течению реки. И хотя этих мостов давно нет, название закрепилось в памяти. В течение года этот падун меняет свой облик. Особенно полноводным и мощным Юканкоски становится весной, кроме того, примеси торфа в воде придают ей необычный желтый цвет. С невероятной силой обрушивается этот водопад в пенящийся бурлящий котел. Летом же количество воды в водопаде снижается, Юканкоски становится более спокойным и степенным. Кристально-чистые струйки воды окружают подножие кружевной пеной. Осенью падун становится более полноводным, снова набирает силу. Зимой же первые морозы сковывают каскад, и мощности потока не хватает, чтобы сбросить лед. В сильные холода водопад являет собой настоящий бриллиант, покрытый твердыми ледяными наплывами. А в самом сердце льда продолжает струиться вода.

Водоемы региона прославлены чистотой и прозрачной водой, более высокой величиной минерализации, чем в водоемах остальной Карелии. Так, например, Онежское озеро минерализировано в тридцать четыре миллиграмма на литр, а Падмозеро – в три с половиной раза выше (127 мг/л), что даже больше показателя в Байкале, составляющего девяносто четыре миллиграмма на литр. В некоторых родниках, например, в Царицыне Ключе, она колеблется от четверти до четырех десятых грамма на литр. Целебные свойства вод полуострова были известны еще нашим предкам. В начале XVII века здесь лечилась мать первого русского царя, сосланная в Толвуйский погост по указу Бориса Годунова, боярыня Ксения Ивановна Романова. Потому и названо было место – Царицын Ключ. Непросто был назван и единственный в Карелии колодец-родник «Соляная яма». В его воде содержится четыре грамма солей на литр. Испокон веков местные жители выварили соль для употребления ее в пищу. Крестьяне производили выпечку хлеба на этой воде без соли, и хлеб получался такой же, как испеченный с солью.

Знаменит еще родник «Три Ивана», который имеет и более обыденное название - «Карасозерский родник». Он считался одним из «чудес света», и когда-то над ним стояла часовенка, украшенная полотенцами с заонежской вышивкой. До революции сюда добирались паломники из различных губерний России, чтобы совершить омывание его

святой водой. Издревле все знают, что вода в роднике целебная. Помогает от язв и кожных болезней.

Только в Карелии встречаются шунгиты, водоочищающие свойства которых недавно экспериментально доказаны. Подземные водотоки, продвигаясь среди шунгитовых пород, вбирают в себя неповторимые лечебные свойства. Они являются ценнейшим источником высококачественной питьевой воды. В Заонежье открыто около 40 родников, больше половины из которых находится между губами Уницкая и Святуха. [4]

Низкое содержание биоты в воде также отличительно от водоемов основной Карелии.

Отдельное внимание стоит уделить Онежскому озеру. В сторону севера оно тянется своими заливами с берегами, усеянными множеством мысков. Онежское озеро занимает второе место по величине пресноводных водоемов Европы. Оно даже сравнивается с Ладогой и именуется ее маленькой сестрицей. Глубокие воды этого таинственного озера видели многих удивительных существ, которые обосновались здесь много тысяч лет тому назад. Кто знает, возможно их потомки до сих пор обитают на дне водоема.

Озеро с его максимальной длинной, составляющей 245 км, и с самой широкой частью в 91 км имеет продолговатую форму. Сюда впадает около пятидесяти рек, и при этом (по аналогии с Байкалом) вытекает лишь одна – Свирь.

Южная часть озера является широким плесом. Здесь обнаруживаются самые большие углубления, достигающие ста семи метров. Его берега изумляют своей многогранностью – это и песчаные отмели, и болота, и скалы. Северная часть Онежского озера состоит из живописнейших заливов - Малого и Большого онежских озер.

Поверхность прекрасного Онежского озера буквально усеяна многочисленными островами. Всего их здесь более 1,5 тысяч – больших и маленьких, скалистых и покрытых растительностью. Наиболее крупными являются острова Большой Леликовский, Климецкий, Суйсари. Знаменитым среди них признан остров Кижи, популярный своими памятниками народного зодчества. Большинство островов – дикие, на них редко ступает нога человека. Многие острова привлекают путешественников отличной возможностью провести время наедине с природой и насладиться чарующими пейзажами Карельского края.

Таким образом, даже при небольшом количестве изученных озер, рек, речушек, болот и ручейков, ярко прослеживается уникальность Заонежского полуострова, его величие, самобытность и таинственность…

Как говорил путешественник Алексей Филимонов: «Карелия. Первородный нордовый край сочных зеленоватых лесов, тихих рассветов и белоснежных ночей. Куда ни взгляни: везде речки впадают в озера, а те — вновь перетекают в речки… Много маленьких островков с различными побережьями. Каменные глыбы, покрытые мхом, гальки, песок... Карелия — это то место, где можно плавать по небу, остановившись и увидев ровную тихую гладь озера и небо в отражении… небо подо мной. И где-то своей искренней детской частью сознания я просто поверю в это. Я в небе. На долю секунды теряется представление о таких привычных понятиях, как верх и низ. Тишина и небо с двух сторон».

Список литературы:

[1] Гидросфера Заонежья. – Текст: электронный [сайт]. – URL: http://kizhi.karelia.ru/library/harakteristika-prirodyi-rajona-zaonezhya/1201.html (дата обращения 15.02.2020).

[2] Куликова Т. П. Изученность зоопланктона водных объектов Республики Карелия / Т. П. Куликова. – Труды Карельского научного центра РАН, 2013. - №6. – С. 63-75.

[3] Реки, озера и болота Карелии. – Текст: электронный [сайт]. – URL: http://otdyhvkarelii.ru/articles/reki-ozera-i-bolota-karelii/ (дата обращения 15.02.2020).

[4] Туристический потенциал: Медвежьегорский район. – Текст: электронный [сайт]. – Официальный Интернет-портал Республики Карелия. – URL: http://old.gov.karelia.ru/Committee/Sport/Regions/med.html (дата обращения 17.02.2020).

УДК 504.4.062.2

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДКАМЬЯ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ

FEATURES OF USING THE NATURAL RESOURCES POTENTIAL OF THE PREDKAMYE IN SOLVING THE PROBLEM OF WATER SUPPLY OF THE TERRITORY

Багаутдинов Денис Рамилевич
Bagautdinov Denis Ramilevich
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University,
deniskin97@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н Мальганова Ирина Григорьевна
Research advisor: PhD Malganova Irina Grigoryevna

Аннотация: В данной статье рассмотрена проблема качества вод поверхностных водотоков Предкамья, по гидрохимическим показателям с пунктов наблюдения за качеством вод рассчитан удельный комбинаторный индекс загрязненности воды, предложены рекомендации по совершенствованию методики расчета загрязненности вод и уменьшению содержания загрязняющих элементов.

Abstract: This article discusses the problem of water quality of surface watercourses of the Predkamye. using the hydrochemical indicators from water quality monitoring points, calculated the specific combinatorial index of water pollution, made recommendations on improving the methodology for calculating water pollution and reducing the content of polluting.

Ключевые слова: водоснабжение, Предкамье, загрязнение, удельный комбинаторный индекс загрязненности воды

Key words: water supply, Predkamye, pollution, specific combinatorial index of water pollution

Вода является ценным и незаменимым природным ресурсом для нужд жилищно-коммунального хозяйства, сельского хозяйства, рыболовства, промышленности, энергетики и рекреации. Помимо всего этого, вода является основой жизни на планете, без нее невозможно существование экосистем разной размерности. Проблема нарастающего дефицита пресной воды благоприятного состава признана проблемой международного значения, затрагивающей все аспекты деятельности человеческого сообщества и оказывающей влияние на здоровье людей, экономику и социальные условия. Осознание высокой значимости водных ресурсов и ценности воды в условиях нарастающей антропогенной нагрузки, понимание необходимости реализации действенных мер по изменению водного хозяйства выдвинули экологические и экономические проблемы водопользования и водообеспечения в ряд наиболее важных и приоритетных. Данную проблему так же признают и пытаются решить в нашей стране. 20 февраля 2019 года президент России Владимир Путин утвердил перечень поручений по результатам проверки исполнения законодательства и решений Президента, направленных на повышение качества питьевой воды для населения [5].

Целью работы является проведение комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод путем расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности и разработка рекомендаций по использованию природно-ресурсного потенциала Предкамья для решения проблемы водообеспеченности. Объектом исследования являются поверхностные водотоки Предкамья, а предметом – совокупность гидрохимических показателей за 2014-2016 годы. Данная работа выполнена по данным, изученным в ходе прохождения практики в лаборатории гидрологии Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан. Для создания картосхемы были

использованы данные общества с ограниченной ответственностью «НекстГИС» [4] и программное обеспечение ArcGIS 10.5.1. Территория исследования расположена в восточной части Восточно-Европейской равнины, занимает северную часть Республики Татарстан, отделяясь от Предволжья долиной р. Волги и от Закамья – долиной р. Камы.

На поверхностные водотоки Предкамья большое влияние оказывают поступление дождевых и талых вод с водосбора, со снеговых и бытовых свалок, часто расположенных в местах, сток с которых поступит в реки. В таких стоках большое количество неучтенных загрязняющих веществ, вызывающих изменение качества воды в водных объектах. Большое количество нефтепродуктов, тяжелых металлов, взвешенных веществ поступает в реки с ливневой канализации городов, с территорий автостоянок, магистральных дорог, а также от мойки автотранспортных средств. Потенциальную опасность представляют собой различные отстойники и накопители. Сточные воды, скапливающееся в них, а также на полях фильтрации и рельефе местности, в конечном итоге поступают в реки, вызывая ухудшение качества воды в них.

Используя данные Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан рассчитаем удельный комбинаторный индекс загрязненности вод (УКИЗВ). Данная методика расчета позволит нам имея данные о химическом составе воды трансформировать их в относительные показатели, комплексно оценивающие степень загрязненности и качество воды водных объектов [1].

На территории Предкамья гидрохимические данные по водотокам поступают от 3 организаций: Прикамского территориального управления Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (ПТУ МЭПР), Северного территориального управления Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (СТУ МЭПР) и Центральной специализированной инспекции аналитического контроля Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (ЦСИАК МЭПР).Расположение пунктов наблюдения за состоянием поверхностных вод Предкамья отражено на рисунке 1.

Рисунок 1. Картосхема расположения и организационной принадлежности пунктов наблюдения за состоянием поверхностных вод Предкамья

Результаты расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности воды, определение класса и разряда с учетом числа критических показателей загрязненности (КПЗ) представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика состояния загрязненности воды рассматриваемых водотоков Предкамья с учетом КПЗ

Пункт наблюдения	Год отбора проб	Значение УКИЗВ	Количество КПЗ	Класс и разряд
р. Ашит, с. Алан-Бексер	2014	3,33	2	4 «а» грязная
р. Ашит, с. Алан-Бексер	2015	3,88	1	4 «а» грязная
р. Ашит, с. Алан-Бексер	2016	4,40	1	4 «а» грязная
р. Казанка, 3-я транспортная дамба	2014	4,76	3	4 «б» грязная
р. Казанка, 3-я транспортная дамба	2015	5,01	3	4 «б» грязная
р. Казанка, 3-я транспортная дамба	2016	4,23	2	4 «а» грязная
р. Казанка, с. Усады	2014	3,67	1	4 «а» грязная
р. Казанка, с. Усады	2015	4,06	1	4 «а» грязная
р. Казанка, с. Усады	2016	3,88	1	4 «а» грязная
р. Меша, с. Карадули	2014	3,82	1	4 «а» грязная
р. Меша, с. Карадули	2015	4,22	1	4 «а» грязная
р. Меша, с. Карадули	2016	3,45	1	3 «б» очень загрязненная
р. Меша, с. Узяк	2014	4,83	2	4 «б» грязная
р. Меша, с. Узяк	2015	4,57	1	4 «а» грязная
р. Меша, с. Узяк	2016	3,33	1	3 «б» очень загрязненная
р. Вятка, свх. Пятилетка	2014	4,60	2	4 «а» грязная
р. Вятка, свх. Пятилетка	2015	2,77	1	3 «б» очень загрязненная
р. Вятка, свх. Пятилетка	2016	2,84	1	3 «б» очень загрязненная
р. Иж (Большой Иж), мост на дороге с. Крынды-с. Шаршада	2014	4,00	2	4 «а» грязная
р. Иж (Большой Иж), мост на дороге с. Крынды-с. Шаршада	2015	2,93	1	3 «б» очень загрязненная
р. Иж (Большой Иж), мост на дороге с. Крынды-с. Шаршада	2016	2,78	2	3 «б» очень загрязненная
р. Тойма, с. Татарские Челны	2014	4,34	2	4 «а» грязная
р. Тойма, с. Татарские Челны	2015	3,73	1	4 «а» грязная
р. Тойма, с. Татарские Челны	2016	4,02	2	4 «а» грязная
р. Вятка, с. Татарская Тулба	2014	2,76	0	3 «б» очень загрязненная
р. Вятка, с. Татарская Тулба	2015	2,83	0	3 «б» очень загрязненная
р. Вятка, с. Татарская Тулба	2016	2,14	0	3 «а» загрязненная
р. Казанка, с. Казанбаш	2014	3,23	1	3 «б» очень загрязненная
р. Казанка, с. Казанбаш	2015	2,99	0	3 «а» загрязненная
р. Казанка, с. Казанбаш	2016	3,21	1	3 «б» очень загрязненная
р. Шошма, ниже с. Балтаси	2014	2,89	1	3 «б» очень загрязненная
р. Шошма, ниже с. Балтаси	2015	2,28	0	3 «а» загрязненная
р. Шошма, ниже с. Балтаси	2016	2,60	1	3 «а» загрязненная

Полученные в процессе расчета удельного комбинаторного индекса загрязненности вод данные свидетельствуют о загрязненности рассматриваемых рек Предкамья, что формирует проблему для водопользования, поскольку создает барьеры в использовании природно-ресурсного потенциала региона.

Полученные в ходе расчетов результаты свидетельствуют о постоянном превышении таких металлов как Fe и Mn, учитывая то, что данные металлы превышают предельно

допустимые концентрации практически во всех пунктах наблюдения и во всех пробах, можно предположить, что наличие данные металлов имеет природный характер. Данное предположение подтверждает и Д.В. Иванов, в проведенном им исследовании при сравнении накопления металлов в различных типах вод в разрезе литогеохимических групп донных отложений следует отметить, что содержание грубых и подвижных форм соединений Cd, Cr, Mn и Fe находилось в реках и водоемах Республики Татарстан на довольно высоком уровне. Наличие нормативно установленных значений фоновых концентраций позволит более комплексно оценить уровень антропогенной нагрузки и точнее рассчитать негативное воздействие на природную среду со стороны человека. К тому же, подобные нормативные документы уже были разработаны в Республике Татарстан для почвенного покрова [2].

Наиболее совершенным инструментом, доступным в настоящее время для повышения качества вод, является выдача комплексных разрешений промышленным предприятиям на выбросы, сбросы и управление отходами на основе технологического нормирования с использованием наилучших доступных технологий. На примерах глубокой очистки сточных вод гальванических производств, производств моющих средств и текстильных производств были достигнуты результаты снижения количества загрязняющих веществ и возврата до 90% воды на повторное использование, при относительно низких затратах на эксплуатацию очистных сооружений. Приоритет по разрабатываемым технологиям принадлежит РХТУ им. Д.И. Менделеева, которые могут быть применены для предприятий Предкамья. Разрабатываемые данным учреждением технологии позволят обеспечить наилучшее качество воды в регионе, а также по уровню капитальных и эксплуатационных затрат разрабатываемые технологии в области оборотного водоснабжения и очистки сточных вод в 1,5-2 раза дешевле зарубежных аналогов [3].

В заключение необходимо подчеркнуть то, что под воздействием загрязняющих веществ разрушительные процессы в воде усиливаются, загрязнение меняется, а в донных отложениях накапливаются опасные вещества. Вторичное загрязнение воды от донных отложений является одной из основных причин разрушения водных экосистем. Ухудшение качества воды может стать необратимым процессом, и навсегда изменить естественное состояние и качество воды. Проведенное исследование показывает наличие проблемы загрязнения поверхностных вод Предкамья, что выводит данную проблему в разряд наиболее приоритетных. Предложенные в данной работе рекомендации позволят, как и более точно выделить состав загрязнителей, так и уменьшить их поступление в реки Предкамья.

Список литературы:

[1] Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям: РД 52.24.643-2002: утв. и введен в действие Росгидрометом 03.12.2002. — Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2003. — 55 с.

[2] Иванов Д.В. Региональные фоновые концентрации загрязняющих веществ в системе мониторинга окружающей среды в Республике Татарстан / Д. В. Иванов // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. — 2018. — Том XXIX. − № 2. — С. 118-134.

[3] Колесников В. А. Очистка сточных вод различных производств с применением наилучших доступных технологий / В. А. Колесников, С. О. Вараксин, Д. В. Павлов // Чистая вода: проблемы и решения. — 2010. — №.2-3. — С. 50-59.

[4] Выгрузка данных из OSM (OpenStreetMap) [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://nextgis.ru/services/dataosm/ (Дата обращения: 28.04.2019)

[5] Перечень поручений, направленных на повышение качества питьевой воды для населения / [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/59877 (Дата обращения: 20.02.2020)

УДК 556.013

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ НЕИЗУЧЕННЫХ РЕК ГОРНОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН НА ПРИМЕРЕ РЕКИ КИДЕРО

CALCULATION OF MAXIMUM DISCHARGE OF UNEXPLORED RIVERS IN THE MOUNTAINOUS REGION OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN BY THE EXAMPLE OF THE KIDERO RIVER

Батмазова Анна Александровна
Batmazova Anna Aleksandrovna
г. Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University,
batmazovaa@mail.ru

Аннотация: В данной статье описана методика получения новых расчетных зависимостей для вычисления максимальных расходов воды неизученных рек горной области Республики Дагестан.

Abstract: This article describes the method of obtaining new calculated dependencies for calculating the maximum water flow rates of unexplored rivers in the mountainous region of the Republic of Dagestan.

Ключевые слова: максимальные расходы воды, неизученные реки, горная область, расчетные зависимости

Key words: maximum water discharge, unexplored rivers, mountainous region, calculated dependencies

Республика Дагестан подразделяется на 4 гидрологические области:

1 – высокогорная (1а – северная часть, 1б – южная часть). Северная часть является наиболее увлажненной. Южная часть отличается малой водностью рек по сравнению с северной.

2 – внутригорная (2а – северная, 2б – южная). Эта область характеризуется малой увлажненностью и сравнительно низким речным стоком.

3 – внешнегорная (3а – северная, 3б – южная). Главным источником питания рек внешнегорной зоны являются весенние и осенние осадки. Естественный режим рек нарушен забором воды на орошение.

4 – низменная (4а – северная, 4б – южная). Область характеризуется отрицательным водным балансом 0.

Река Кидеро расположена в северной высокогорной части 1а. Главным источником питания рек являются весенние и осенние осадки, то есть, сток формируется дождевыми паводками.

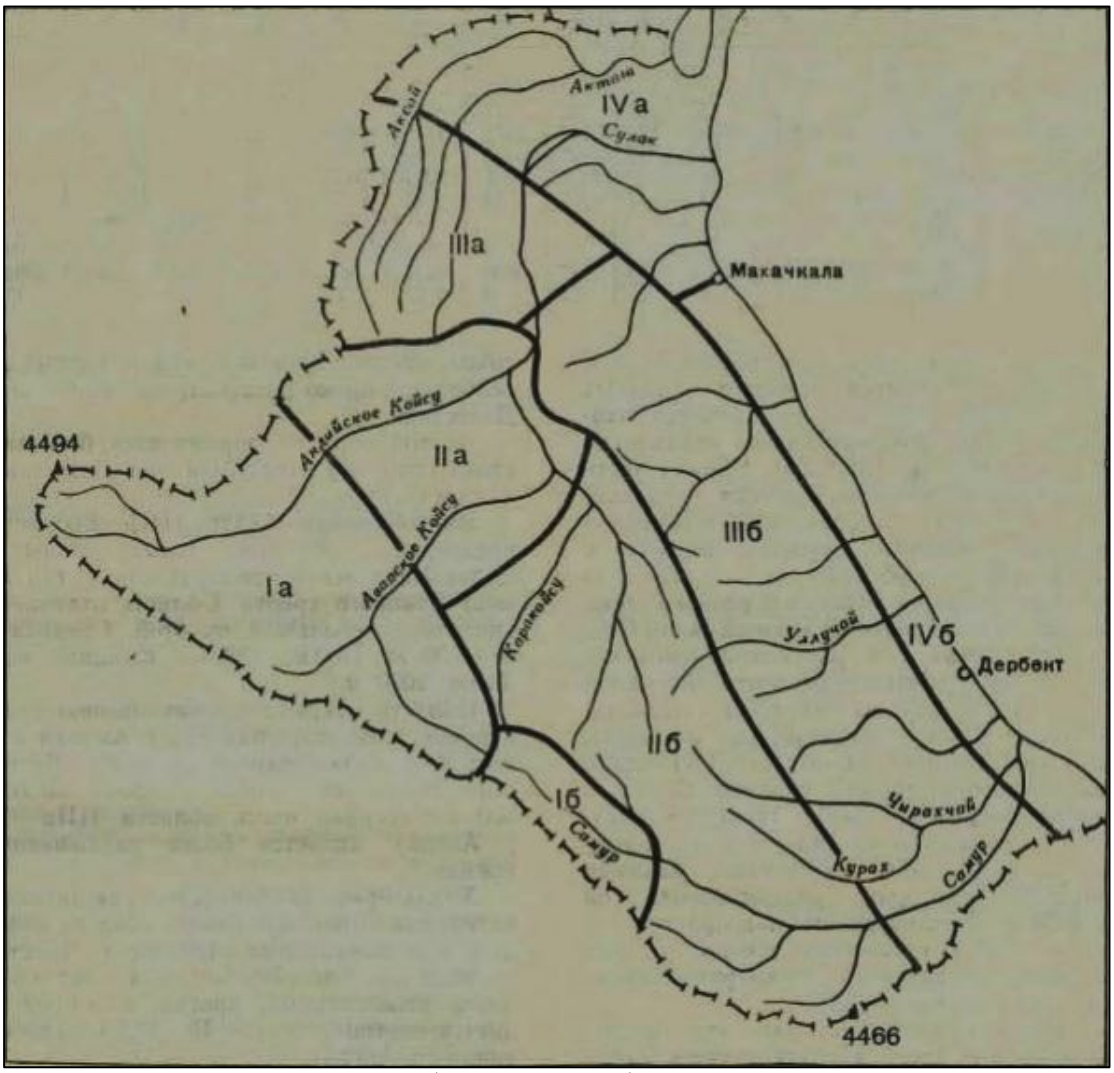


Рисунок 1. Схема гидрологических областей Республики Дагестан. I – высокогорная область, II – внутригорная область, III – внешнегорная область, IV – низменная область.

В соответствии с СП 33-101-2003 0 расчеты максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии наблюдений за расходами воды выполняются разными способами в зависимости от площади водосбора и наличия или отсутствия аналога. На реке Кидеро не проводились наблюдения за гидрологическими характеристиками, поэтому для их определения использовались наблюдения на других гидрологических постах на малых реках.

Таблица 1. Подбор репрезентативного аналога

Река – пункт	$F_{вдсб}$, км^2	Длина реки L, км	Уклон водосбора J, ‰	$L/F_{вдсб}^{0,56}$	$J \cdot F_{вдсб}^{0,50}$
Р. Аксай – с. Ишхоюрт	388	51,0	190	1,8	3743
Р. Ямансу – с. 2-й Ярмакин	225	49,0	120	2,4	1800
Р. Ярыксу – с. Новокули	243	36,0	170	1,7	2650
Р. Ярыксу – с. Алты-мирза-юрт	270	47,0	156	2,0	2563
Р. Акташ – с. Эндирей Аул	398	44,0	202	1,5	4030
Р. Кара-Лазургер – с. Гочада	247	26,0	186	1,2	2923
Р. Рубас – с. Хучни	191	28,0	252	1,5	3483
Р. Ахтычай – с. Хнов	303	31,0	477	1,3	8303
р. Кидеро – с. Кидеро	37	9,6	101	1,3	614

Выбор водотоков-аналогов выполнен по формулам:

$$L/F^{0,56} \approx L_a/F_a^{0,56}$$

$$JF^{0,50} \approx J_a F_a^{0,50}$$

где L и L_a – длина от истока до створа исследуемого водотока и реки-аналога соответственно, км;

J и J_a – уклон водосбора исследуемого водотока и реки-аналога, ‰.;

F и F_a — площади водосборов исследуемого водотока и реки-аналога соответственно, км^2.

В результате проверки выяснено, что все аналоги подходят по первому критерию. По второму критерию подходят все аналоги, кроме гидрологического поста р. Ахтычай – с. Хнов. Поэтому использованы все аналоги, кроме р. Ахтычай – с. Хнов.

Для получения зависимости, с помощью которой рассчитываются расходы обеспеченностью Р=1% на реках с малыми водосборами, были использованы модули обеспеченностью Р=1% рек с площадью водосбора до 500 км^2, а также рассчитанные уклоны реки.

Для получения модулей стока обеспеченностью Р=1% были использованы восстановленные ряды ежегодных максимальных расходов воды рек-аналогов. Эти ряды проверены на однородность и по ним выполнен расчет статистических характеристик.

По полученным статистическим характеристикам согласно распределению Крицкого – Менкеля построены кривые обеспеченностей максимальных расходов воды. В результате анализа кривых обеспеченностей получены расходы воды различных обеспеченностей рек – аналогов и модули максимального стока путем пересчета через расходы воды.

Таблица 2. Максимальные расходы воды заданной обеспеченности, м^3/с

	Р, %					
	1	3	5	10	25	50
р. Аксай	843	568	441	255	120	26,0
р. Ямансу	360	250	192	130	60,5	17,0
р. Ярыксу	408	275	213	123	57,9	12,6
р. Акташ	665	441	339	176	80,1	13,6
р. Рубас	184	79,8	46,7	31,9	14,5	2,46
р. Кара-Лазургер	360	195	130	82,9	39,0	14,9
р. Ахтычай	205	146	121	90,7	54,4	29,5

В качестве расчетного соотношения была принята зависимость модуля максимального расхода воды от уклона водотока. Данные, необходимые для построения такой зависимости, приведены в таблице 3.

Таблица 3. Данные для построения зависимости модуля максимального расхода воды от уклона водотока

Река – пост	F, км^2	Уклон водотока J, ‰	Модуль максимального стока $q_{1\%}$, л/(с·км^2)
р. Аксай – с. Ишхоюрт	388	190	2713
р. Ямансу – с. 2-й Ярмакин	225	120	1600
р. Ярыксу – с. Новокули	243	170	1679
р. Ярыксу – с. Алты-мирза-юрт	270	156	1603
р. Акташ – с. Эндирей Аул	398	202	1671
р. Кара-Лазургер – с. Гочада	247	186	1457
р. Рубас – с. Хучни	191	252	963
р. Ахтычай – с. Хнов	303	477	677

По данным, приведенным в таблице 3, выведено уравнение зависимости однопроцентного модуля стока от уклона реки. Уравнение, описывающее данную зависимость:

$$q = 1.24\mathrm{J} + 1250$$

По этой зависимости рассчитаны однопроцентные модули стока по реке Кидеро, получены однопроцентные расходы воды путем пересчета через модуль стока и рассчитаны расходы других обеспеченностей с использованием переходных коэффициентов. Результаты расчетов приведены в таблице 4.

Таблица 4. Расходы воды р. Кидеро в расчетных створах с.Кидеро

Населенный пункт, створ	Уклон J, ‰		Максимальные расходы воды заданной обеспеченности, $м^3/с$					
		$q_{1\%}$	$Q_{1\%}$	$Q_{3\%}$	$Q_{5\%}$	$Q_{10\%}$	$Q_{25\%}$	$Q_{50\%}$
с. Кидеро, верхний створ	101	1376	51	40,7	36,7	31,2	24,6	19,3
с. Кидеро, нижний створ	101	1376	67	53,9	48,6	41,3	32,6	25,6

В ходе работы выведена зависимость однопроцентного модуля стока от уклона реки для расчета максимальных расходов воды неизученных рек горной области Республики Дагестан.

Список литературы:

[1] Атлас расчетных гидрологических карт и номограмм. - Л., Гидрометеоиздат, 1986.

[2] Схема комплексного использования и охраны водных объектов рек бассейна Каспийского моря на юг от бассейна Терека до государственной границы РФ.

[3] Ресурсы поверхностных вод СССР, Т.9. вып. 3. — Л.: Гидрометиздат, 1966. — 299 с.

[4] Свод правил: СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. Издание официальное. — М.: Госстрой России, 2004. —73 с.

УДК 556.1.556.161

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ВОДЫ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE WATER LEVEL OF THE TSIMLYAN RESERVOIR

Вичкаева Валентина Вячеславовна
Vichkaeva Valentina Vyacheslavovna
г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет
Rostov-on-Don, Southern Federal University,
sunctum555@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Назаренко Олеся Владимировна
Research advisor: PhD Nazarenko Olesya Vladimirovna

Аннотация: В данной статье проанализирован среднегодовой уровень воды Цимлянского водохранилища в период с 1954 по 2018 гг. и выявлено влияние некоторых метеорологических факторов в рамках водосбора на уровенный режим. Для изучения зависимости уровня водохранилища от метеорологических факторов были проведены

корреляционные анализы, построены диаграммы рассеяния и подсчитаны корреляционные коэффициенты.

Abstract: This article analyzes the average annual water level of the Tsimlyansk reservoir in the period from 1954 to 2018 and the influence of some meteorological factors within the watershed on the level regime was revealed. To study the dependence of the reservoir level on meteorological factors, correlation analyzes were performed, scattering diagrams were constructed and correlation coefficients were calculated.

Ключевые слова: Цимлянское водохранилище, уровенный режим, влияние метеорологических факторов

Key words: Tsimlyansk reservoir, level regime, influence meteorological factors

Цимлянское водохранилище – крупнейшее водохранилище на юге России, имеющее важное значение для устойчивого экономического развития Волгоградской и Ростовской областей. Водохранилище используется для целей судоходства, рыболовства, водоснабжения, гидроэнергетики. Изменения в гидрологическом режиме водоема ведут к ряду негативных последствий – обмеление и загрязнение, изменения размеров акватории водохранилища, снижение рыбопродуктивности и др. Данные изменения не могут не влиять на экономику регионов и именно поэтому так важны для изучения.

Для характеристики динамики уровенного режима Цимлянского водохранилища использовались данные ФГУ «УВРЦВ» [2], по которым был построен график среднегодового хода уровня водохранилища с 1954 по 2018 гг (рисунок 1).

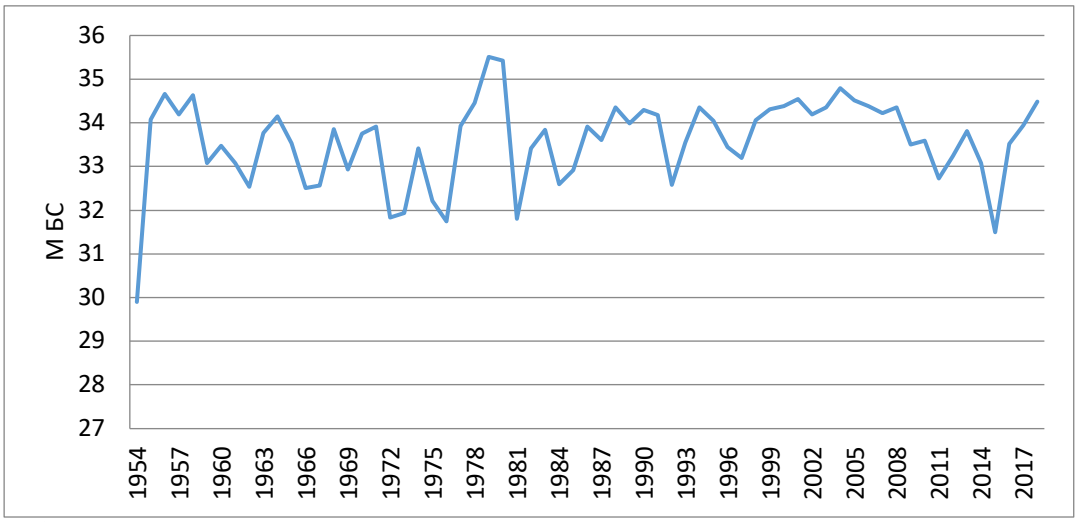


Рисунок 1. Среднегодовой ход уровня воды в Цимлянском водохранилище в период 1954 – 2018 гг.

Сравнительно небольшой период существования водохранилища не позволяет дать исчерпывающую характеристику многолетнего хода уровня воды. Уровенный режим водохранилища в общих чертах одинаков по всей его акватории. За период 1954 – 2018 гг. средние годовые уровни изменялись от 29,9 до 35,51 м БС.

Максимальное среднегодовое состояние водохранилища наблюдалось в 1979 г (35,51 м БС) и 1980 г (35,43 м БС); наиболее низкое состояние в 1954 г (29,9 м БС) и 2015 г (31,5 м БС). Такие колебания в первую очередь обусловлены величиной весеннего стока. Годовые амплитуды колебания уровня изменялись от 2,41 м (1972 г.) до 7,44 м (1955 г.); многолетняя амплитуда колебания уровня за период наблюдений равна 7,85 м. Максимальный уровень в водохранилище отличается от НПУ (36 м БС) почти на 6 м. Это обусловлено тем, что на начальном уровне эксплуатации водохранилища предполоводная сработка была более глубокой, чем это допускается в настоящее время.

Известное влияние на режим уровня и общий гидрологический режим оказывают колебания температуры и осадков. Для изучения взаимодействия водных масс

водохранилища с атмосферой был проведена оценка влияния изменения климата на уровенный режим водохранилища.

С помощью базы ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» [3] была собрана информация по изменениям показателей температуры воздуха (рисунок 2) и атмосферных осадков (рисунок 3) в регионе водохранилища (г. Цимлянск).

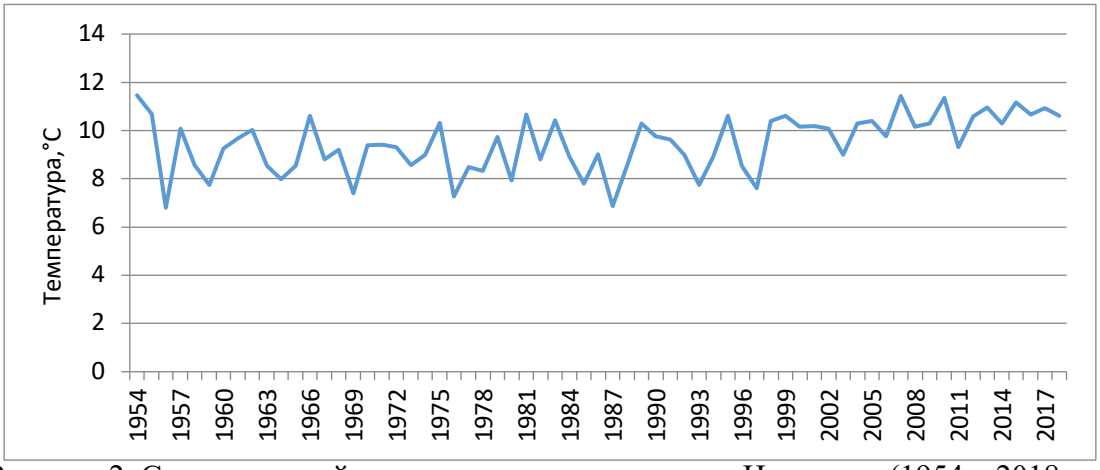


Рисунок 2. Среднегодовой ход температуры воздуха г. Цимлянск (1954 – 2018 гг.)

Анализ показал, что средняя годовая температура воздуха по многолетним данным управления гидрометслужбы колеблется от 6,8°С (1956 г.) до 11,46°С (1954 г.). В районе Цимлянского водохранилища наибольшая из максимальных температур достигла 41,2° (1954 г.), обычный максимум +37°, +39° наблюдался в конце июля, иногда в начале августа. Отрицательные температуры воздуха держатся с конца ноября до начала апреля; абсолютный минимум достигал –37° (1954 г.), обычный минимум –27°, -29° наблюдался иногда в конце января, чаще в конце февраля [1].

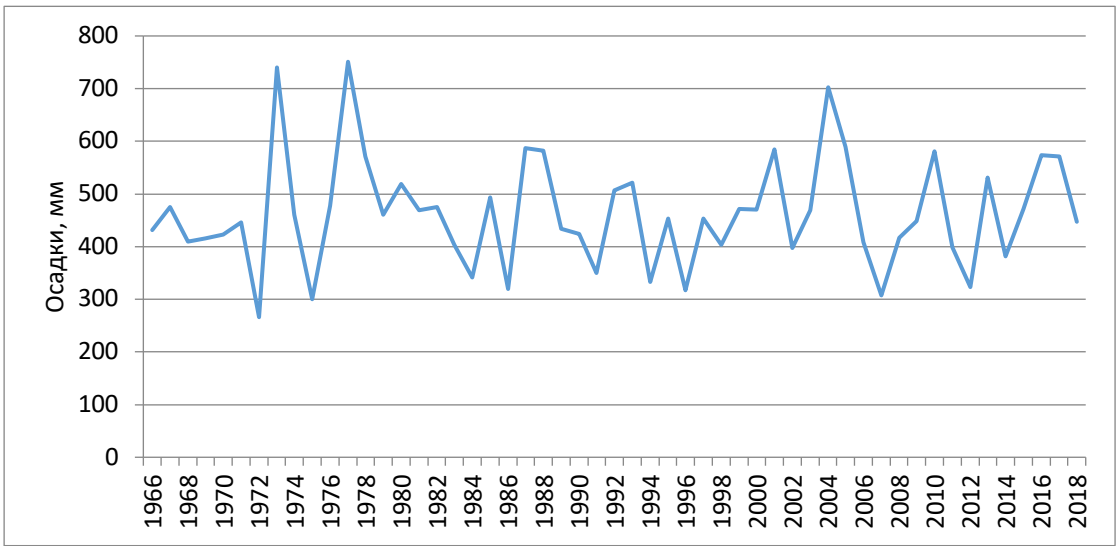


Рисунок 3. Среднегодовой ход осадков г. Цимлянск (1966 - 2018 гг.)

Наибольшие величины среднего годового количества осадков для г. Цимлянск в период 1966 – 2018 гг. составили 751 мм (1977 г.), 740 мм (1973 г.) и 702 мм (2004 г.); наименьшие – 307 мм (2007 г.), 300 мм (1975 г.) и 266 мм (1972 г.). Среднегодовое кол-во осадков за многолетний период - 448 мм.

Большая часть атмосферных осадков выпадает в теплый период года - с апреля по октябрь. Минимум приходится на сентябрь. Основная часть осадков (более 60%) выпадает в жидком виде. Даже в холодный период с ноября по март число дней с дождем часто больше,

чем число дней со снегом. Также в межгодовом ходе осадков отмечается два пика - летний и зимний, наряду с общим незначительным увеличением количества осадков.

Для изучения зависимости уровня водохранилища с атмосферой были проведены корреляционные анализы между среднегодовым уровнем водоема и температурой воздуха и осадками в период 1954 – 2018 гг. В Microsoft Excel были построены диаграммы рассеяния (рисунок 4,5) и подсчитаны корреляционные коэффициенты.

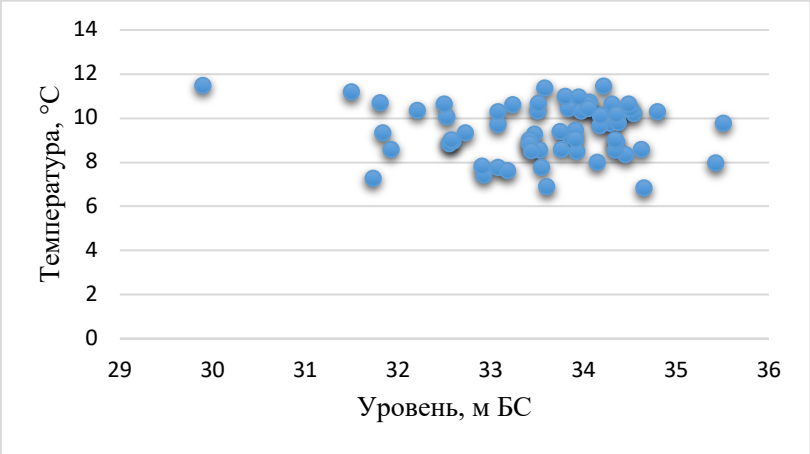


Рисунок 4. Зависимость уровня воды от температуры

Данная диаграмма и рассчитанный в Microsoft Excel коэффициент корреляции (-0,06) говорят о том, что между температурой воздуха и уровнем воды существует слабая обратная связь.

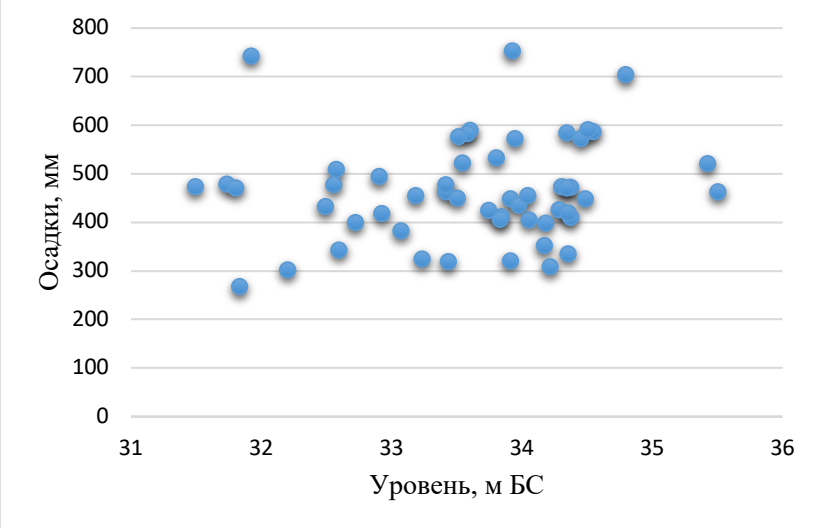


Рисунок 5. Зависимость уровня воды от осадков

Взаимосвязь между осадками и уровнем воды является положительной (k корреляции 0.14). Следовательно, чем больше осадков, тем выше уровень воды, что и показывает данная диаграмма рассеяния.

В результате данной работы был проведен анализ среднегодового хода уровня Цимлянского водохранилища с 1954 по 2018 гг. Анализ показал, что средние годовые уровни изменялись от 29,9 до 35,51 м БС; максимальное среднегодовое состояние водохранилища наблюдалось в 1979 г (35,51 м БС) и 1980 г (35,43 м БС), наиболее низкое состояние в 1954 г (29,9 м БС) и 2015 г (31,5 м БС); годовые амплитуды колебания уровня изменялись от 2,41 м (1972 г.) до 7,44 м (1955 г).

С помощью базы ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» была собрана информация по изменениям показателей температуры воздуха и атмосферных осадков в регионах водохранилища (г. Цимлянск). В Microsoft Excel с помощью диаграмм рассеяния была

наглядно предоставлена взаимосвязь изменения уровня воды в водохранилище с изменениями температурой воздуха и осадками за многолетний период. Было выяснено, что между рассмотренными метеорологическими факторами наибольшее влияние на уровенный режим водохранилища оказывают осадки.

Список литературы:

[1] Гидрометеорологический режим озер и водохранилищ СССР. Цимлянское, водораздельные и Манычские водохранилища. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 204 с.

[2] ФГУ «Управление водными ресурсами Цимлянского водохранилища» [Электронный ресурс]. URL: https://www.fguuvrcv.ru/ (дата обращения 25.11.2019)

[3] Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]. URL: http://meteo.ru/ (дата обращения 05.12.2019)

УДК 551.44

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ ДЕНУДАЦИИ В БАССЕЙНЕ Р. АБДАЛКА (СИМФЕРОПОЛЬ, КРЫМ)

DIFFERENTIAL ASSESSMENT OF CHEMICAL DENUDATION IN THE BASIN OF ABDALKA (SIMFEROPOL, CRIMEA)

Галкина Мария Викторовна
Galkina Maria Viktorovna
г. Симферополь, Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
Simferopol, V. I. Vernadsky Crimean Federal University,
m_tsvetkova@mail.ua

Научный руководитель: к.г.н. Амеличев Геннадий Николаевич
Research advisor: PhD Amelichev Gennady Nikolaevich

Аннотация: В статье рассмотрены результаты мониторинговых исследований карстовых вод в бассейне малой реки Абдалка, протекающей в столице Крыма. По величине ионного стока выявлен внутригодовой режим химической денудации и факторы, влияющие на него.

Abstract: The article considers the results of monitoring studies of karst waters in the basin of the small river Abdalka, flowing in the capital of Crimea. By the value of the ion runoff, an intra-annual regime of chemical denudation and factors affecting it were revealed.

Ключевые слова: мониторинг, подземные воды, карст, химическая денудация, режим
Key words: monitoring, groundwater, karst, chemical denudation, regime

При оценке интенсивности развития карста, определении карстоопасности и экологического состояния закарстованных территорий часто используется такой показатель как величина химической денудации. Под этим термином понимается количество растворенного водами материала, вынесенного за единицу времени с поверхности и недр карстовых участков и представленного в виде мощности слоя, равномерно распределенного по площади всего участка [1]. Для Симферополя, расположенного более чем на 90% на растворимых породах, химическая денудация является ключевым показателем, с помощью которого возможно относительно просто и оперативно решать вопросы по оценке рисков, связанных с карстом, и определению устойчивости городских территорий, предназначенных для разных видов хозяйствования. Благодаря быстрой реакции карстово-водоносных систем на изменяющиеся объемы и качество взаимодействующих с растворимыми породами

подземных вод, возникает возможность получения не только интегральной, но и дифференциальной оценки химической денудации, характеризующей ее внутригодовой режим. Материалы, проведенных в течение 2014-2019 гг. мониторинговых исследований на карстовых источниках в бассейне р. Абдалка, легли в основу анализа сезонной динамики показателя. Результаты выполненного анализа явились главной целью данного сообщения.

Водосбор р. Абдалка расположен в восточной части Симферополя и полностью заложен в эоценовых известняках и мергелях. Его площадь охватывает почти четверть городских земель. Водосбор дренируют 11 карстовых источников суммарным средним дебитом около 100 л/с, полностью обеспечивающим сток р. Абдалка [2]. В 2017 г. для бассейна реки была выполнена интегральная оценка величины химической денудации [1], которая показала, что интенсивность карстового процесса здесь в 2,7 раза выше, чем в незатронутых техногенезом ландшафтах.

Для выявления внутригодового хода ионного стока подземных вод и связанной с ним химической денудации в бассейне р. Абдалка за 6-летний период наблюдений были рассчитаны средние месячные значения минерализации вод карстовых источников и осадков, содержания иона HCO_3 и других требуемых методикой [1] показателей.

Из результатов, представленных на рисунке 1, следует, что в бассейне р. Абдалка минимальные значения ионного стока и химической денудации наблюдаются в августе-сентябре (34,62-40,10 г/с; 1,4-1,8 мкм/мес.), максимальные - в марте-апреле (72,12-74,68 г/с; 3,1 мкм/мес.). Если период ионной межени совпадает с таковой в Горном Крыму и легко объясним минимумами осадков и расходов источников, то для весеннего ионного паводка необходимы объяснения.

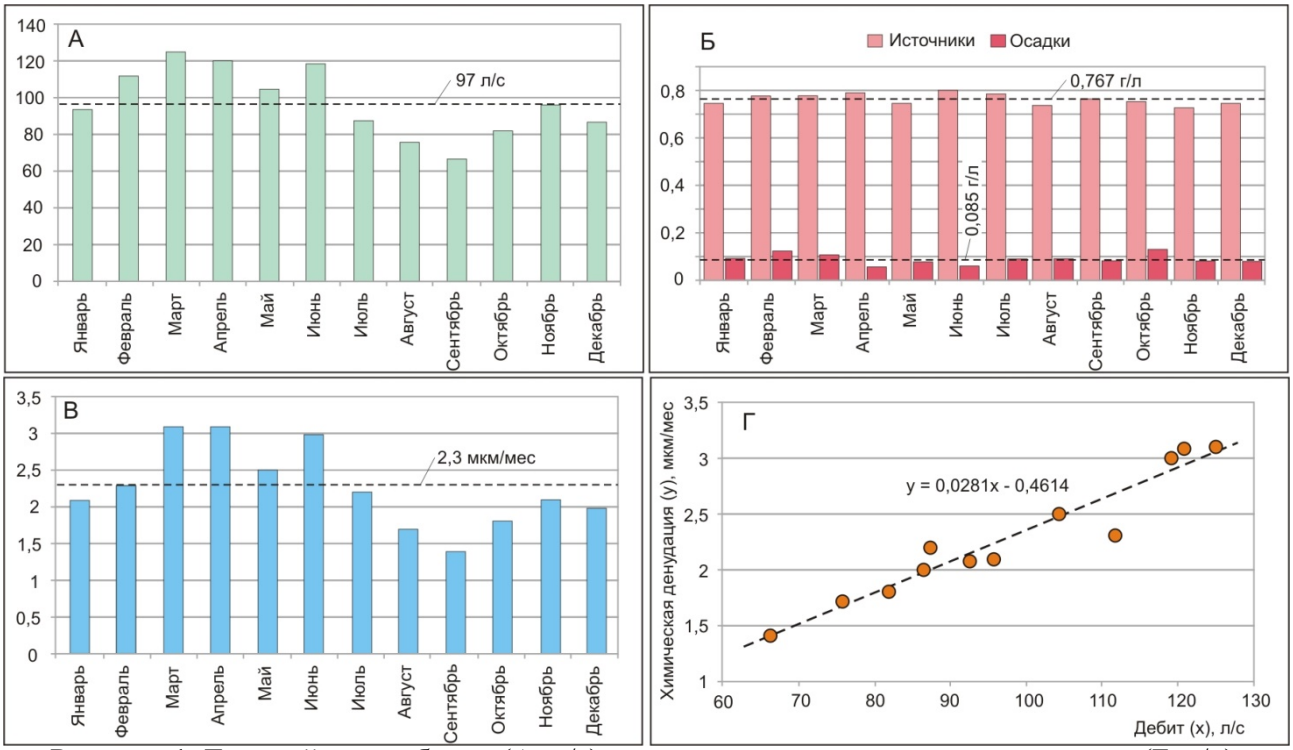


Рисунок 1. Годовой ход дебитов (А, л/с), минерализации источников и осадков (Б, г/л), химической денудации (В, мкм/мес) и эмпирическая зависимость «дебит – химическая денудация» (Г)

При сравнении графиков дебитов источников и химической денудации отмечается высокая степень идентичности годовых изменений показателей, что указывает на ведущий фактор в формировании величины химической денудации (рисунок 1). Поскольку формирование дебитов в основном зависит от осадков, то логично ожидать высокой корреляции «осадки - химическая денудация». Однако такой связи не наблюдается вследствие нескольких причин.

Когда в декабре-январе наблюдается малый зимний максимум осадков, в среднеэоценовом водоносном горизонте происходит активное пополнение сработанных за меженный летне-осенний период запасов подземных вод. С января до начала весны, несмотря на снижение количества осадков, расходы источников продолжают расти, отчасти вследствие долгого добегания карстовых вод от области питания к области разгрузки, отчасти в результате нарастающего поступления талых снеговых вод и низкого испарения. В конце марта, когда заканчивается поступление талых снеговых вод, водоносный горизонт заполнен относительно хорошо. Поэтому, когда с апреля-мая начинается сезон весенне-летних дождей (большой летний максимум), карстовые источники быстро откликаются на приход осадков увеличением дебитов. В мае-июне корреляция между осадками и дебитом источников, а также между осадками и величиной химической денудации приобретает высокую степень тесноты, но к середине-концу лета снижается ниже значимой.

Дальнейшее направление исследования видится в выявлении структуры стока карстовых источников – определении его сезонного генезиса (инфильтрационная, инфлюационная, конденсационная, техногенная составляющие), доли и вклада этих вод в формирование химической денудации.

Список литературы:

[1] Амеличев Г.Н., Токарев С.В., Вахрушев Б.А. Химическая денудация как показатель активизации карста в пределах урбанизированных территорий Крыма (на примере восточной части Симферополя) // Учёные записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. Том 3 (69). №1. 2017. С.177-191.

[2] Амеличев Г.Н., Олиферов А.Н., Новикова Ф.Н. Гидрологические особенности реки Абдалка (Симферополь) в области питания артезианского бассейна Равнинного Крыма // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. Том 3 (69). №1. 2017. С. 161–176.

УДК 556.161

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА ГОРНЫХ РЕК ПОЛУОСТРОВА КРЫМ

MODELLING OF MOUNTAIN RIVERS FLOW FORMATION OF CRIMEA PENINSULA

Землянскова Анастасия Александрона, Нестерова Наталия Вадимовна
Zemlianskova Anastasiia Aleksandrovna, Nesterova Nataliia Vadimovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
anastasiazemlanskova@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н. Макарьева Ольга Михайловна
Research advisor: PhD Makarieva Olga Mikhailovna

Аннотация: Целью исследования является оценка возможности применения гидрологической модели «Гидрограф» при моделировании стока горных рек полуострова Крым. В процессе работы была выполнена схематизация водосбора р. Дерекойка – г. Ялта (49,7 км^2) и параметризация модели «Гидрограф». Моделирование процессов формирования стока производилось на суточном шаге за период 1969-1988 гг. Результаты приняты удовлетворительными. Использование распределенной гидрологической модели «Гидрограф» возможно и целесообразно в условиях водосборов Крымского полуострова. Критерии результатов расчета в большей степени зависят от входной информации об осадках.

Abstract: The purpose of the study is to assess possibility of using the hydrological model «Hydrograph» in modeling mountain rivers flow of the Crimea Peninsula. In the course of the work, schematization of Derekoyka river – Yalta catchment area (49.7 km^2) and parameterization of «Hydrograph» model were performed. Modeling of flow formation processes was performed at the daily step for the period 1969-1988 the results were accepted as satisfactory. The use of the distributed hydrological model «Hydrograph» is possible and appropriate in the conditions for the Crimean Peninsula catchments. The criteria for calculation results are more dependent on input information about precipitation.

Ключевые слова: модель «Гидрограф», полуостров Крым, р. Дерекойка, оценка параметров, стокоформирующие комплексы, расход воды

Key words: «Hydrograph» model, Crimea Peninsula, Derekoyka river, estimation of parameters, flow-forming complexes, water consumption

Крымский полуостров – один из наиболее дефицитных районов в водно-ресурсном отношении, характеризующийся крайне неравномерным распределением стока. С 2014 года после прекращения работы Северо-Крымского канала, который обеспечивал водой полуостров, стоит ряд проблем: недостаток водоснабжения населения, сельского хозяйства и промышленности, угроза экоцида [5]. С другой стороны, серьезное влияние на природные и антропогенные системы оказывает изменение климата. Происходит трансформация гидрологического цикла, количества и качества водных ресурсов.

Для перераспределения речного стока внутри региона, оценки климатических воздействий необходимо понимание процессов формирования стока. В то же время, полноценных материалов для их изучения нет, так как большая часть полуострова Крым в восточной и северной частях почти не изучена. На данный момент на всем полуострове действует только 32 поста с доступной информацией об уровнях и расходах воды. Керченский полуостров не имеет ни одного гидрологического поста.

В условиях ограниченного количества доступной гидрометеорологической информации необходима разработка и усовершенствование дополнительных подходов для изучения процессов стокоформирования и расчета характеристик стока различной обеспеченности. Основной таких подходов может стать комплексное использование методов математического моделирования гидрологических процессов.

Целью исследования является изучение процессов стокоформирования на полуострове Крым при использовании методов математического моделирования. В качестве объекта взят горный водосбор р. Дерекойка–г. Ялта (площадь 49,7 км^2).

В работе использована детерминированная модель формирования стока Гидрограф, разработанная Ю.Б Виноградовым [1] и в настоящий момент развиваемая коллективом под руководством О.М. Макарьевой. Модель Гидрограф успешно применялась в условиях малых, средних и крупных бассейнов РФ, включая реки Краснодарского края [2, 3].

Для параметризации модели в пределах водосбора выделяют стокоформирующие комплексы (рисунок 1). Стокоформирующий комплекс – это однородные участки земной поверхности в гидрогеологическом, гидрографическом, гипсометрическом отношениях, где процессы формирования стока происходят в одинаковых условиях. Водосбор р. Дерекойка был разбит на два стокоформирующих комплекса – субальпийские луга и смешанные леса (Ландшафтная карта СССР, 1980). Каждый стокоформирующий комплекс имеет свой набор почвенных и растительных параметров [1].

Моделирование стока реки Дерекойка – г. Ялта проводилось на суточном интервале для периода 1969-1988 гг. с использованием метеорологических данных (температура воздуха, влажность воздуха, осадки) на станциях: Ялта, Ай-Петри, Никитинский сад. Выбор периода моделирования был обусловлен наличием суточных расходов воды.

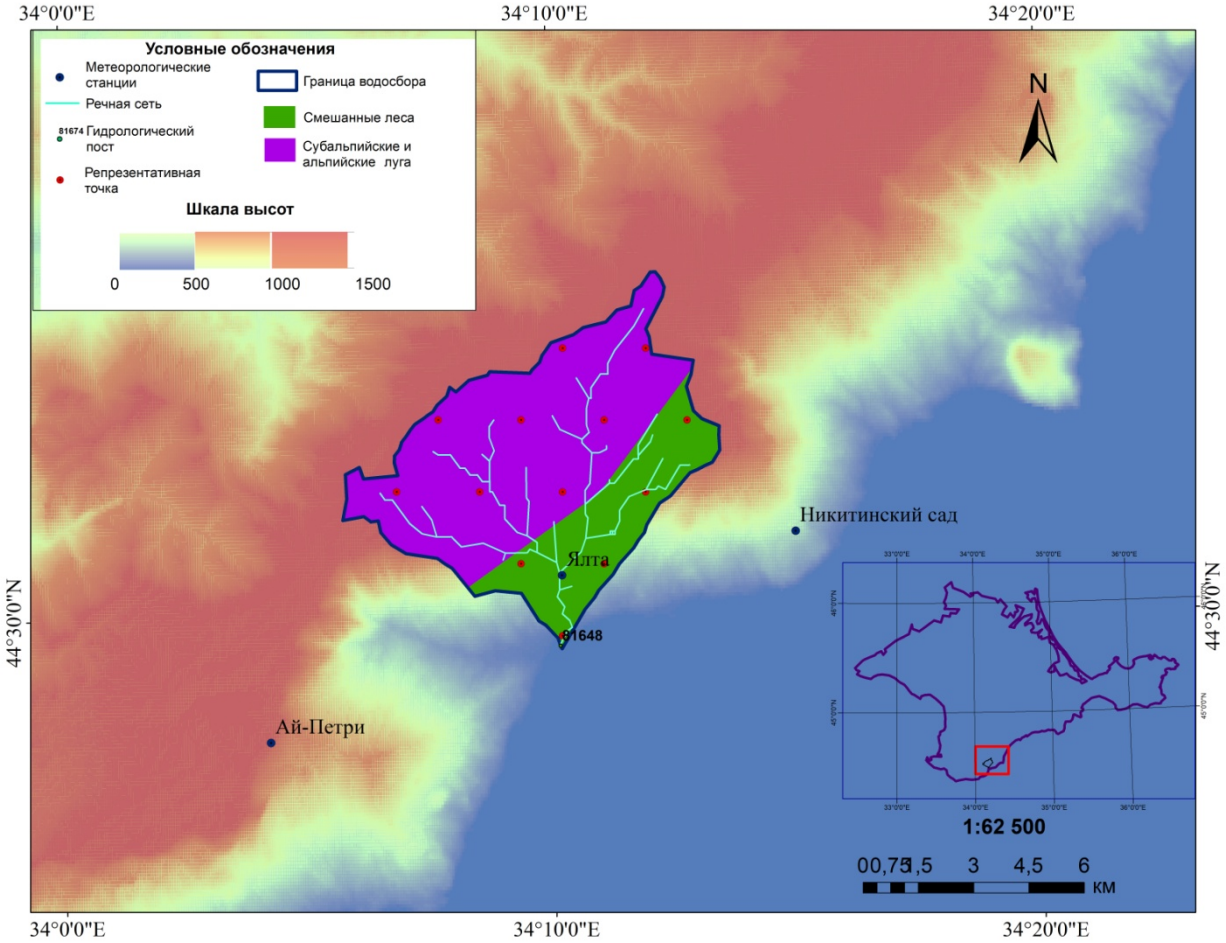


Рисунок 1. Территория исследования

Для объективного сравнения результатов моделирования необходимы математические меры ошибок расчета. Для анализа в мировой практике используется критерий эффективности Нэша-Сатклиффа [4]. Этот критерий является статистической мерой, которая отражает долю дисперсии наблюденных величин, обоснованной рассчитанными значениями. Принимается, что при значениях коэффициента больше 0,5 результаты моделирования можно признать удовлетворительными. При коэффициенте меньше 0 временная изменчивость гидрографа стока воспроизводится моделирующим алгоритмом плохо. Точность расчета суточных величин по данному критерию эффективности рассчитывался для каждого года отдельно, после чего проводилось его осреднение по всему расчетному периоду.

Для периода моделирования рассчитанные величины водного баланса реки Дерекойка – г. Ялта распределялись следующим образом: осадки – 876 мм, испарение 416 мм, сток 459 мм. Разница между наблюденным и рассчитанным стоком достигла 114 мм. Величины NS для суточных расходов воды колеблются от -6.11 до 0.75. На рисунке 2 в качестве примера приведен рассчитанный и наблюденный гидрограф стока для 1984 г.

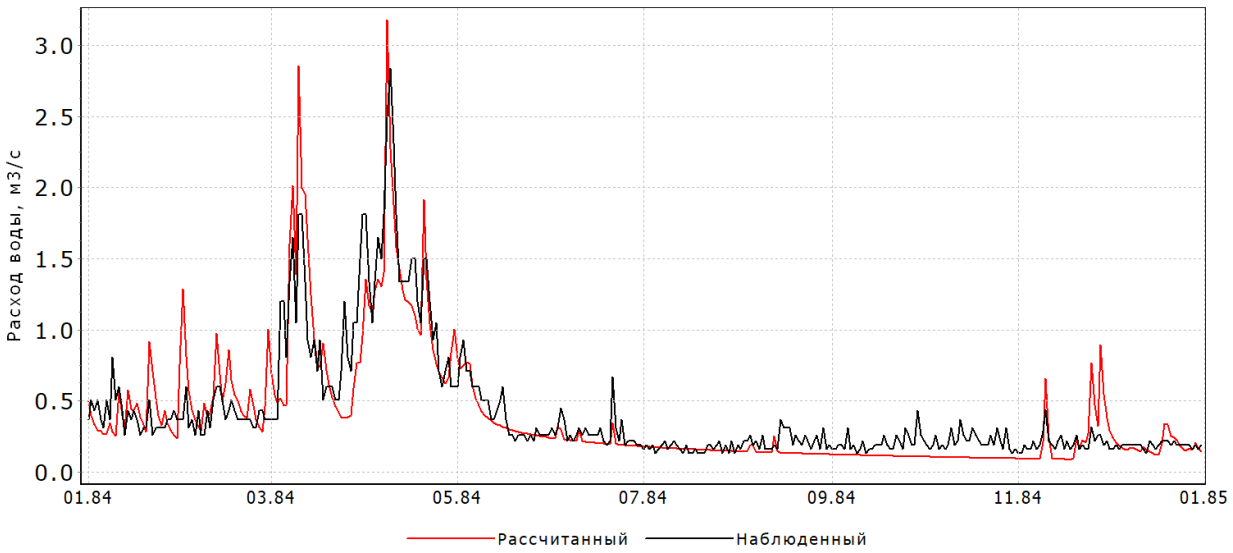


Рисунок 2. Рассчитанные и наблюденные расходы, 1984 г.

Хотя максимальные значения NS в некоторые годы превышают 0.6-0.7, в среднем значение NS составляет -0.61, и результаты должны быть признаны неудовлетворительными. Однако при оценке результатов необходимо учитывать, что критерий эффективности Нэша-Сатклиффа наиболее чувствителен к расходам паводковых пиков. В то же время общий ход повышения и понижения расходов наблюденного и рассчитанного гидрографов стока совпадает (рисунок 2), что свидетельствует о правильном ходе моделирования гидрологических процессов.

Таким образом, использование распределенной гидрологической модели «Гидрограф» возможно и целесообразно в условиях водосборов Крымского полуострова. Для повышения качества моделирования необходимо использование более точной информации об осадках в горной части водосбора. В докладе будут представлены численные эксперименты с моделью, в которых будут использованы дополнительные сведения об осадках.

Список литературы:

[1] Виноградов, Ю. Б., Виноградова, Т. А., Математическое моделирование в гидрологии. Академия, Москва, 2010, С. 544.

[2] Макарьева О.М., Нестерова Н.В, Виноградова Т.А., Бельдиман И.Н., Колупаева А.Д., 2019, Расчет характеристик катастрофических паводков неизученной реки Цемес (г. Новороссийск, Черноморское побережье России) на основе гидрологической модели «Гидрограф» // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 64 (1), 24-43. https://doi.org/10.21638/spbu07.2019.102

[3] Макарьева О.М., Виноградова Т.А., Нестерова Н.В., Виноградов А.Ю., Бельдиман И.Н., Колупаева А.Д., 2018. Моделирование катастрофических паводков в бассейне р. Туапсе. Георискъ, Том XII, № 3, с. 78–89. http://geomark.ru/journals_list/zhurnal-georisk-tom-xii-n-3-2018/

[4] Обеспеченность населения и экономики Крыма водными ресурсами в условиях отсутствия поступления в Крым днепропетровской воды по Северо-Крымскому каналу, 30 июня 2015 г.

[5] Nash J.E., Sutcliffe J.V., 1970. River flow forecasting through conceptual models part I — A discussion of principles. Journal of Hydrology, Vol. 10, No. 3, pp. 282–290.

УДК 504. 453

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРУПНЫХ РЕК НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF MAJOR RIVERS IN THE NOVGOROD REGION

Иванов Василий Андреевич
Ivanov Vasily Andreyevich
г. Великий Новгород, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Veliky Novgorod, Novgorod State University,
vasyarai270598@mail.ru

Научный руководитель: к.п.н. Дмитрук Наталья Геннадьевна
Research advisor: PhD Dmitruk Natalia Gennadyevna

Аннотация: В статье приводятся краткие описания и морфометрические характеристики крупных рек Новгородской области. Гидрографические данные получены в результате собственных расчётов по формулам, представленным в содержании текста.

Abstract: The article provides brief descriptions and morphometric characteristics of major rivers in the Novgorod region. Hydrographic data are obtained as a result of our own calculations using the formulas presented in the text content.

Ключевые слова: речная система, гидрографические данные, Волхов, Мста, Шелонь, Ловать, Пола

Keywords: river system, hydrographic data, Volkhov, Msta, Shelon, Lovat, Pola

По территории Новгородской области протекают многие реки, и, несмотря на свои скромные размеры, они выполняют важные функции – обеспечивают водой население и хозяйственные объекты, служат транспортными артериями, привлекательны для рекреантов. Конечно, реки новгородчины не могут соперничать с могучими водными артериями Восточно-Европейской равнины, Сибирскими реками, но, значение рек Новгородской земли трудно переоценить. В период становления русского государства речные пути буквально заменяли современные дороги, и многочисленные населённые пункты образовывались вдоль рек, лежащих на торговых путях. Многие из рек Новгородской области входили в состав знаменитого пути «Из варяг в греки», стали составными элементами Вышневолоцкой водной системы. Безусловно, историческое время наложило отпечаток на речные системы области. Значительно было и антропогенное влияние – строительство каналов, плотин и водохранилищ, спрямление русел, создание первой в нашей стране Волховской ГЭС. Но природные характеристики рек в целом сохранили свои параметры. Изучая летописные описания рек Новгородской Земли, материалы исследований ландшафтов в период строительства ГЭС, другие литературные источники, можно отметить, что наибольшие изменения речные русла претерпели в двадцатом веке. В последние десятилетия при значительном сокращении влияния человека, происходит обмеление и заиливание рек, восстанавливаются конфигурации берегов, соответствующие работе водного потока. Судоходные в двадцатом веке участки русла становятся мелкими и проходимыми только для маломерных судов. Можно предположить, что идёт процесс восстановления естественной конфигурации русел. Рассмотрим современные гидрологические характеристики крупнейших рек Новгородской области.

Волхов - единственная река области берёт начало в озере Ильмень на высоте 18 метров над уровнем моря и несёт воды в Ладожское озеро (5 м. над уровнем моря). Длина Волхова составляет в среднем 224 километра. Но, не смотря на малую длину, он обладает очень внушительным объёмом водосборного бассейна. По самым свежим расчётам – 80 200

км². Самая большая часть (61%) это воды Новгородской области, чуть меньше четверти (21%) это Псковские воды, оставшаяся часть приходится Тверская область (10%) и на Ленинградские воды отводиться самая малая часть (8%). Размер водосборной площади обусловлен огромным числом притоков реки (Таблица 1) и их значительной протяжённостью. По разным расчётам и источникам информации средний годовой расход воды представлен значениями – от 586 м³/с до 593 м³/с. В обычных условиях на ледостав водотока наблюдается с конца ноября по начало апреля (по другим источникам по начало марта). Для Волхова и ряда его притоков характерно очень необычное явление – противотечение, ситуация, когда река буквально поворачивает вспять. Его можно наблюдать ранней весной. Связано явление с подпором весенних вод реки Волховской плотиной [1].

Озеро Мстино (154 метра над уровнем моря) служит истоком реки Мста. Плавно теряя высоту, Мста протекает через Валдайскую возвышенность и Приильменскую низменность, с севера впадает в озеро Ильмень, образуя весьма объёмную заболоченную дельту. В верховьях извилистая, в среднем течении порожистая, а в нижнем течении широко и плавно раскинувшаяся река, расширяется до 100 метров (судоходна). По последним данным река доходит в длине значений в среднем 445 километров. Но, не смотря значительную длину, площадь речного бассейна, по расчётам, составляет 23 300 км² [2].

Недалеко от деревни Городовик (Псковская область) на расстоянии одного километра от озера Селезень, на внушительных болотах урочища Новая Слобода, начинает свой путь река Шелонь (85 м. над уровнем моря). На первых километров Шелонь - незначительный ручей, который пройдя небольшой путь до посёлка Болотни и входя на территорию протяжённого водохранилища, где русло реки сливается с руслом реки Болотинка расширяется до 450 метров. Уходя выше (к посёлку Пионерному) от Дедовичей и переходя через Гидроэлектростанцию (после плотины) ширина резко падает до отметки 30 метров. Проходя по равнине и набирая скорость Шелонь, теряет глубины и приобретает значение до 2 метров. Близ города ширина реки достигает около 40 метров, но благодаря водам многих рек, идущих с таких возвышенностей как Судомская и Лужская, у города Сольцы ширина реки приобретает значение в 70 метров, а уже у Шимска в 300 метров. Длина реки составляет 248 километров [3].

От озера Завесно, на северо-западе, близ болота Чистик расположенном в Витебской области на высоте 167 метров на уровне моря берёт начало Ловать. Протекая по Городокской возвышенности, река пересекает множество Белорусских озёр (Межа, Сосно, Чернявское и другие). Река имеет на территории Белоруссии преимущественно луговые поймы, а также заболоченность во многих местах. Ширина на этих участках достигает значений не больше 15 метров. Когда в реку попадает река Насва, луговая местность сменяется на лесную, а берега с высоких и ровных изменяются на обрывистые и крутые. Также в лесной местности ширина реки увеличивается до 60 метров, а после впадения реки Кунья до 100 метров. Приходя в Новгородскую область, и проложив свой путь по Приильменской низменности, Ловать впадает в озеро Ильмень и там вместе с рекой Пола составляет обширную дельту со средней площадью 400 км². Протяженность реки составляет 530 километров. Несмотря на внушительную длину, площадь водосбора лишь 21 900 км² (это четверть водосборного бассейна Волхова). По новым расчётам средний расход воды составляет 169 м³/с [3].

На склонах северо-западной части Валдайской возвышенности, на высотах 68 метров над уровнем моря, берёт своё начало небольшой ручей. Петляя среди возвышенной местности и имея высокую скорость течения, Пола расширяется и приобретает форму реки. Ближе к устью река успокаивается и расширяется до 60 метров, что и замедляет течение. Приближаюсь к посёлку Пола, река ещё прибавляет в ширине, и течение окончательно замедляется, а каменное дно сменяется на песчаную мель. Перед самым устьем Пола соединяется с протоком Ловати, образую обширную дельту, но при этом в озеро Ильмень она впадает основным руслом. Протяжённость реки составляет 268 километров. Площадь водосбора по свежим данным имеет значение 7420 км². Расчётам расход воды составляет всего лишь 63 м³/с [3].

Для сравнения ряда особенностей рек были проведены расчёты, представленные в таблице 1. Расчёты гидрографических данных велись по следующим формулам:

Расчёт густоты речной сети ввёлся по формуле:

$$W = \frac{d\text{р (км)}}{S\ (\text{км}^2)}$$

Где W– это густота речной сети, dp – длина реки с притоками км, S – площадь водосборного бассейна км².

Коэффициент извилистости выводился по следующей формуле:

$$\text{К}_{\text{изв}} = \frac{L(\text{км})\text{длинарекипоизилистойлинии}}{l(\text{км})\text{длинарекипопрямой}}$$

где *l* – длина реки по руслу; L – длина реки по дну долины.

Длина реки по прямой измеряется с помощью координат по формуле

$$|AB| = \sqrt{(\text{x}_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}$$

Где |AB| это расстояние между точками в км, $\text{x}_b -$ это широта первой точки, $x_a -$ это широта второй точки, $y_b -$ это долгота первой точке, $y_a -$ это долгота второй точки. Данные для расчётов были взяты с официального сайта водного реестра Российской Федерации [4].

Таблица 1. Гидрографические данные крупных рек Новгородской области

	Волхов	Мста	Ловать	Шелонь	Пола
Площадь бассейна (км²)	80 200	23 300	21 900	9710	7420
Длина реки (км)	224	445	530	248	268
Длина реки с притоками (км)	1272	1589	1970	1046	865
Расход воды (м³\с)	593	202	169	43,6	63
Количество притоков (Верхняя строка - правые, Нижняя - левые)	17	19	15	16	11
	13	18	15	15	4
Тип питания	Снеговое, распределение стока по сезону: лето менее 50%, весна 50–80%.				
Водный режим	Весеннее половодье, с устойчивой летнее-осенней и зимней меженью, периодически осложнённое дождевыми паводками и паводками оттепелей				
Густота речной сети (км\км²)	0,015	0,068	0, 089	0,107	0,036
Коэффициент извилистости	1,154	2,225	1,949	2,455	2

По территории Новгородской области протекают тысячи рек, речек и ручьев. Абсолютное большинство из них относится к водосбору озера Ильмень. Исключение составляют реки бассейна Мологи, впадающей в Рыбинское водохранилище и бассейна реки Луга, впадающей непосредственно в Балтийское море. Кроме того, это Волхов, который, как уже говорилось выше, берёт начало в озере Ильмень. Исходя из данных, полученных в литературных источниках и собственных расчётов, можно сделать ряд выводов, относящихся к сравниваемым рекам Новгородской области. Несмотря на кажущуюся похожесть можно выявить и существенные отличия между реками. Река Волхов является самой большой по площади водосборного бассейна и характеризуется самым большим расходом воды. У реки Мста самое большое количество притоков, наиболее сложный характер течения, наличие порогов. Ловать самая длинная по протяжённости река и самая разветвлённая, учитывая протяжённость притоков. Шелонь имеет самый большой коэффициент извилистости и отличается самой большой густотой речной сети, а река Пола самая малая по всем показателям (кроме длины реки и расход воды).

Список литературы:

[1] Ильина Л.Л. Волхов. / Л.Л. Ильина, А.Н. Грахов - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1980. - 120 с.

[2] Истомина Э.Г. Голубое диво. Историко-географический справочник о реках, озёрах и болотах Новгородской области. / Э.Г. Истомина, З.М. Яковлев Л.: Лениздат, 1989. – 222 с., с 35-80.

[3] Нехайчик В.П. Развитие и преобразование географической среды. / В.П. Нехайчик, З.Е. Антонова, А.А. Барашева Л.: ЛГПИ им. А.И.Герцена, 1975. – 162 с.,с. 84-92.

[4] Данные водного реестра URL http://www.textual.ru/gvr/ (дата обращение16.04.2019 – 01.05.2019)

УДК 556.5

РАЗРАБОТКА ШКАЛЫ ОЦЕНКИ РИСКА ПРОРЫВА ГОРНЫХ ОЗЕР

DEVELOPMENT OF A MOUNTAIN LAKE BREAKOUT RISK ASSESSMENT SCALE

Корнаухов Илья Денисович, Свирепов Степан Сергеевич, Глушко Александра Алексеевна, Рыженкова Ирина Витальевна, Акилов Евгений Вячеславович, Кузнецова Мария Руслановна
Kornaukhov Ilya Denisovich, Svirepov Stepan Sergeevich, Glushko Aleksandra Alekseevna, Ryzhenkova Irina Vitalyevna, Akilov Evgeniy Vyacheslavovich Kuznetsova Mariya Ruslanovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Peterburg, Saint-Peterburg State University,
ilyakornauxov15@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены различные методы оценки риска прорывной опасности озер, а также предложена и отработана балльная шкала для оценки потенциального риска прорыва горных озер. Разработка балльной шкалы проходила по правилам построения интегральных показателей состояния и устойчивости. Производилась оценка опасности возникновения прорыва озера по введенным параметрам и его влияния на населенный пункт. Таким образом, интегральная шкала одновременно учитывает факторы прорывоопасности и уязвимости населенного пункта. Для оценки были выбраны две горные области на территориях Северной и Южной Америки. Всего оценивалось 110 озер, из них 54 в Патагонских Андах и 56 на Береговом Хребте Кордильер.

Abstract: The article considers various methods for assessing the risk of a breakthrough hazard in lakes, and also suggests and develops a point scale for assessing the potential risk of a breakthrough in mountain lakes**.** The development of the point scale took place according to the rules for constructing integral indicators of state and stability. The risk of a lake breakthrough was assessed by the entered parameters and its impact on the settlement. The integrated scale simultaneously takes into account the factors of breakthrough hazard and vulnerability of the settlement. Two mountain regions in the territories of North and South America were selected for evaluation. Total estimated 110 lakes, there are 54 in Patagonian Andes and 56 in Coast Mountains.

Ключевые слова: горные озера, прорывоопасность, дешифрирование, оценка риска, уязвимость

Key words: mountain lakes, breakthrough hazard, decryption, risk assessment, vulnerability

Оценка вероятности прорыва горного озера и возникновения наводнения в речной долине является сравнительно сложной научной задачей. На сегодняшний день известны единицы успешных прогнозов прорывов горных озер, поскольку факторы, на них влияющие, очень разнообразны и зачастую уникальны для каждого озера. Динамика их изменений зависит от стадий развития озер, внешнего воздействия и изменения климатических и геологических условий.

Прорыв озера представляет собой частичное или полное опорожнение озерной котловины, водоток из которой спускается по понижениям рельефа долины, впадая в русло основного водотока территории, повышая его уровень, что влечет возможность негативного воздействия на инфраструктуру территории, ущерба здоровью и жизни человека.

Оценка риска при прорывах горных озер производится с учетом параметров прорывоопасности и уровнем освоенности территории (степенью отдаленности населенного пункта от потенциально опасного объекта).

Береговой хребет Кордильер (англ. Coast Mountains) — самая западная цепь горных хребтов, протянувшихся вдоль побережья Северной Америки от озера Атлин до реки Фрейзер. Средняя высота хребта составляет около 3000 метров, наибольшая высота 4016 метров (гора Уоддингтон) [3].

Патагонские Анды (Патагонские Кордильеры; исп. Andes Patagonicos) — южная часть горного пояса Анд, к югу от 39° южной широты, на территории Чили и Аргентины. Наивысшая точка — гора Сан-Валентин (4058 м) [4].

Автоматическое дешифрирование имеет ряд недостатков, поэтому авторами было принято решение использовать визуальное, так как здесь единственный недостаток – трудоемкость. Исходными данными послужили снимки Google, Yandex и Bing с разрешением порядка 2 м. Выделение озер проводилось в видимом диапазоне. Благодаря высокому разрешению удалось дешифрировать даже самые маленькие водные объекты. С помощью функции «исторические снимки» авторы проследили динамику площади горных озер.

Производилась типизация озер по таким критериям как: отношение к леднику, тип дамбы, тип стока, каскадность. Важно отметить, что на выбранных территориях озер намного больше, чем было выделено авторами.

Оценка риска при прорывах горных озер производится с учетом параметров прорывоопасности и уровнем освоенности территории (степенью отдаленности населенного пункта от потенциально опасного объекта). Разработка шкалы основана на ранее известных исследованиях Черноморца и Рейнольдса.

Согласно исследованиям Черноморца С.С. оценка риска сводится к изучению параметров потенциально опасного озера (тип плотины, высота наивысшей точки гребня плотины над урезом, тип стока, объем озера, каскадность и расстояние до ледника), а также территории его поражения (расстояние до населенного пункта и уклон) и выражаются в бальной оценке. Балльная оценка представляет собой сумму баллов каждого из показателей и имеет выражение от 0 до 15 баллов.

В исследованиях Дж.Рейнольдса рассматривается оценка вероятности прорыва горного озера и возникновения наводнения в речной долине. Рассчитываются такие критерии, как объем озера, вероятность влияния внешнего триггера (риск отрыва от ледяного конуса, падение льда, лавинный риск), высота низшей точки гребня плотины над урезом, наличие ледяной линзы. Шкала ранжирует ряд эмпирически выведенных критериев, которые влияют на величину и вероятность прорыва. Балльная оценка представляет собой сумму баллов каждого из показателей и имеет выражение от 0 до 150 баллов.

Разработка балльной шкалы проходила по правилам построения интегральных показателей состояния и устойчивости. Далее производится оценка опасности возникновения прорыва озера по введенным параметрам и влияния на населенный пункт. Результатом оценки являются нормированные показатели состояния водного объекта, расчет которых производится по нормирующим функциям, на основе которых разрабатывается классификация риска прорыва [1].

Интегральная шкала учитывает факторы прорывоопасности и уязвимость населенного пункта. Шкала состоит из пяти классов, каждый из которых представляет собой степень (балл) опасности, помноженную на оценку вероятности его возникновения. В таблице 1 приведены исходные классификаций для многокритериальной оценки риска прорыва озера к изменению изучаемых параметров. А также представлены нормированные значения параметров оценивания риска и квалиметрическая шкала интегрального показателя риска прорыва озера.

Таблица 1. Критерии оценивания риска и их нормированные значения при прорывах горных озер

Ед. измерения	Классы				
	I min	II	III	IV	V max
1. Тип плотины					
балл	скальная	моренно-селевая	моренная	каменно-глетчерная	ледяная
	0-20	20-50	50-65	65-80	80-100
норм. знач.	0-0,2	0,2-0,5	0,5-0,65	0,65-0,8	0,8-1
2. Высота низшей точки гребня плотины над урезом					
метр	20-15	15-10	10-5	5-1	1-0
норм. знач.	0-0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-0,95	0,95-1
3. Тип стока					
балл	сток отсутствует	сток через морену	сток по дренажной системе ледника	фильтрация через морену	сток по поверхности льда
	0-10	10-30	30-60	60-80	80-100
норм. знач.	0-0,1	0,1-0,3	0,3-0,6	0,6-0,8	0,8-1
4. Объем озера					
тыс.м^3	50-100	100-300	300-500	500-700	700-1000
норм. знач.	0-0,05	0,05-0,25	0,25-0,5	0,5-0,75	0,75-1
5. Каскадность					
балл	0-0	0	0-100	100	100
норм. знач.	0	0	0-1	1	1
6. Расстояние до ледника					
метр	2500-2000	2000-500	500-50	50-0	0
норм. знач.	0	0-0,02	0,02-0,2	0,2-0,8	0,8-1
1. Расстояние до населенного пункта					
метр	50000-40000	40000-30000	30000-20000	20000-10000	10000-0
норм. знач.	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1
2. Угол наклона русла ниже озера до населенного пункт					
град.	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10
норм. знач.	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1

В результате перевода выбранных критериев в нормированные значения, мы получили диапазоны значений каждой из характеристик. Далее эти диапазоны были представлены для каждого из классов отдельно (таблица 2). Данная шкала имеет выражение от 0 до 1.

Таблица 2. Шкала риска прорыва горного озера

Классы				
I	II	III	IV	V
0-0,15	0,15-0,33	0,33-0,6	0,6-0,74	0,74-1
риска нет	риск минимальный	риск средний	риск выше среднего	риск максимальный

Шкала разработана с целью выявления наиболее опасных горных озер, для которых в дальнейшем необходимо разрабатывать сценарии прорывов и включить в себя разработку

правил и норм действий по предупреждению населения, подверженного опасному природному явлению.

При помощи дешифрирования космических снимков было выделено 110 горных озер, из них 54 в Патагонских Андах и 56 на Береговом Хребте Кордильер. Далее, с помощью разработанной балльной шкалы, была произведена оценка риска прорыва горных озер на даннных территориях и построены диаграммы со значениями классов риска по двум рассмотренным областям (рисунки 1,2).

В большинстве своем (почти 71% от всех рассматриваемых озер данной местности) озера Патагонских Анд характеризуются III классом риска, что свидетельствует о средней опасности риска прорыва горных озер для населенных пунктов данной территории. Однако, есть и озера, которые попадает в IV класс риска, но таких очень мало, от общего количества рассматриваемых озер их число составило всего лишь 13%. Согласно разработанной шкале, IV класс риска соответствует опасности - выше среднего, это обусловлено близостью населенного пункта и высокой крутизной склона.

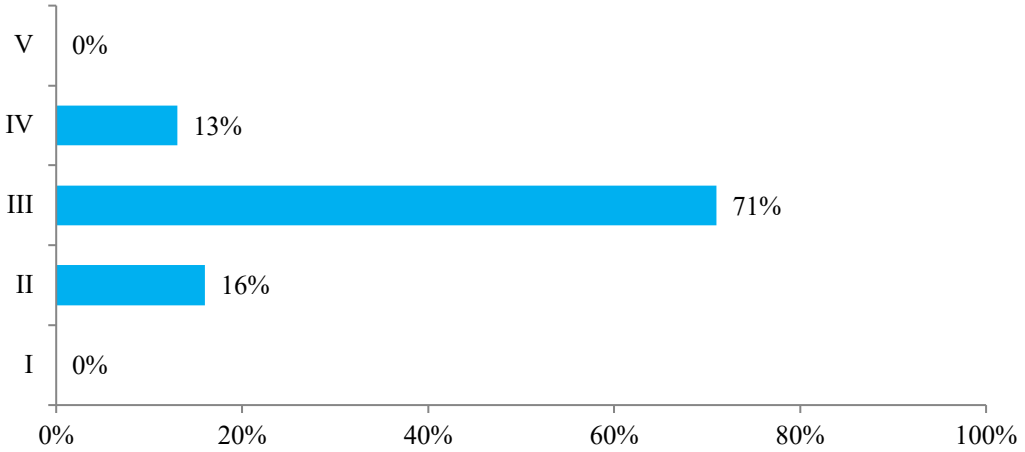


Рисунок 1. Процентное соотношение горных озер по классам риска на территории Патагонских Анд

Озера на территории Берегового хребта Кордильер характеризуются III (66%) и II (34%) классами риска, что свидетельствует о ниже средней и средней опасности риска прорыва горных озер для населенных пунктов данной местности. Так же отмечается и IV класс риска, но таких озер всего лишь 5% от общего количества.

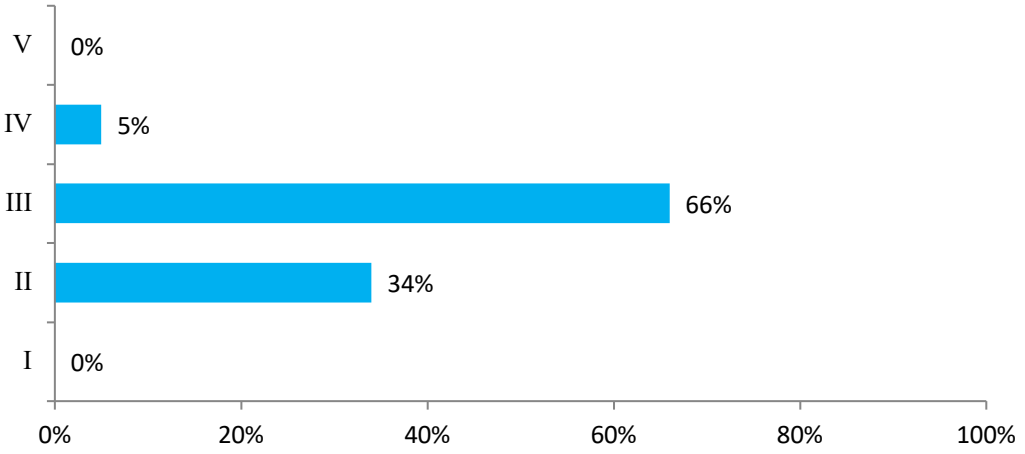


Рисунок 2. Процентное соотношение горных озер по классам риска на территории берегового хребта Кордильер

На основе полученных данных, можно сделать вывод, что озера как Патагонских Анд, так и Берегового хребта Кордильер несут средний риск опасности прорыва [1].

В работе были исследованы факторы прорывоопасности и риска, рассмотрены различные методы для оценки риска прорывной опасности озер, предложена и отработана балльная шкала для оценки потенциального риска прорыва горных озер на 110 озерах Патагонских Анд и Берегового хребта Кордильер.

На основе проделанной работы были получены следующие результаты: озера I классу риска выявлены не были, ко II классу риска относится 27 озер, к III классу относится 73 изученных озера, к IV риска относится 10 озера и к V классу – 0 озер.

В дальнейшем, с использованием данной шкалы, можно производить зонирование территории, которое позволит сравнить потенциальную опасность в речных долинах между собой благодаря разработанному подходу к оценке риска.

Список литературы:

[1] Дмитриев В.В., Фрунин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем: учебное пособие / Фрунин Г.Т. – С.-Петерб. гос. ун-т, Рос. гос. гидрометеорол. ун-т.- СПб.: Наука: РГГМУ, 2004. – 293 с.

[2] Висхаджиева К. С., Черноморец С. С. Оценка опасности развития катастрофических процессов при прорыве ледниковых озер в горах Центральной Азии // Геоморфологические ресурсы и геоморфологическая безопасность: от теории к практике: Всероссийская конференция VII Щукинские чтения - Москва: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2015 г.: Материалы конференции. — МАКС Пресс Москва, 2015. — 60–63 с.

[3] Игнатьев Григорий Михайлович. Северная Америка: Физ. география. - Москва: Просвещение, 1965. - 275 с.

[4] Словарь современных географических названий / Рус. геогр. о-во. Моск. центр; Под общ. ред. акад. В. М. Котлякова. Институт географии РАН. — Екатеринбург: У-Фактория, 2006. – 829 с.

[5] Reynolds J.M. (ed). Development of glacial hazard and risk minimization protocol in rural environment. Report No R7816, Reynolds Geo-Sciences LTD, UK, 2003 - 36 p.

УДК 911.9

РАЗМЫВЫ БЕРЕГОВ НА РЕКАХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

RIVER BANKS EROSION ON THE RIVERS OF THE WEST SIBERIAN PLAIN

Куракова Анна Александровна
Kurakova Anna Aleksandrovna
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University,
a.a.kurakova@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Чалов Роман Сергеевич
Research advisor: Professor Chalov Roman Sergeevich

Аннотация: Статья посвящена размывам берегов на реках Обь-Иртышского бассейна, которые представляют реальную угрозу для населенных пунктов и хозяйственных объектов, расположенных в приречных пространствах. Рассмотрены общие закономерности распространения размывов берегов, их зависимость от морфологии русла и водности рек.

Abstract: The erosion of river banks, as important part of channel processes, often threatens settlements and engineering facilities within the riverine areas. We examined the relationship between river bank erosion and river morphology and water discharge.

Ключевые слова: русловые процессы, размывы берегов, излучины, разветвления, Обь-Иртышский бассейн

Key words: channel processes, river banks erosion, meanders, braided rivers, Ob-Irtysh river basin

Работа выполнена по планам НИР (ГЗ) кафедры гидрологии суши и НИЛ эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ имени М.В. Ломоносова при финансовой поддержке РНФ (проект 18-17-00086 – размывы берегов рек в разветвленном русле) и РФФИ (проект 18-05-00487 – экстремальные размывы берегов).

Размывы берегов на реках Западно-Сибирской равнины имеют повсеместное распространение, которое создают риск разрушения населенных пунктов и хозяйственных объектов. Несмотря на это, исследований, посвященных данному явлению на равнинных реках Западной Сибири немного. Так в работах [2,3,5,7] дается общий анализ распространения размыва пойменных берегов и низких террас на средней Оби без их увязки с характеристиками русла. Только сравнительно недавно появилась более полная работа, посвященная широтному участку средней Оби и рассматривающая связь размыва берегов и морфологии русла [6]. Исследование размыва берегов на нижней Оби посвящено еще меньше работ [4,7,8], также, как и р. Иртышу [3,4,7]. Все они касаются лишь отдельных участков и основаны на стационарных наблюдениях и анализе лоцманских карт.

На основе обработки разновременных данных дистанционного зондирования Земли и использования современных пакетов ГИС-технологий, были получены для рр. Оби, Иртыша, Тобола и Туры средние скорости размыва берегов как ($C_{ср}$, м/год) как частное от деления величины отступания береговой линии на временной промежуток, а также установлена протяженность фронтов размыва ($L_{фр}$, км). Для излучин русла, рукавов раздвоенного русла на средней и нижней Оби, рукавов русловых разветвлений и изгибов потока возле одиночных островов, каждый из которых образует излучину [1,10], были определены их основные параметры: степень развитости (l/L), шаг излучин ($L_{изл}$, км), шаг разветвления ($L_{разв}$, км) и радиус кривизны (r, км) [9,10].

Для р.Оби характерно формирование русла в однородных и свободных условиях, что способствует активному развитию русловых деформаций в том числе и размыву берегов. Дополнительным фактором является рассредоточение стока по рукавам раздвоенного русла, рукавам русловых разветвлений и пойменным протокам (ответвлениям) [1]. Это приводит к тому, что средние скорости размыва берегов на средней и нижней Оби (от устья р. Ваха до границы ХМАО-Югры и ЯНАО) колеблются от 1,5 до 6,5 м/год при отсутствии тренда на увеличение или снижение скорости размыва по длине реки. Одним из главных факторов размыва берегов на средней и нижней Оби является извилистость русла. Это приводит к тому, что на развитых и крутых излучинах (l/L>1,4) резко возрастают скорости размыва берегов, а протяженность фронта размыва берегов сокращается. Для пологих излучин (l/L<1,4) наблюдается обратная ситуация. С увеличением водности происходит активизация размыва берегов на нижней Оби, тогда как на средней этого не прослеживается. Также на всем протяжении средней и нижней Оби (от устья р. Ваха до границы ХМАО-Югры и ЯНАО) важную роль играет рассредоточение стока по рукавам и пойменным протокам (ответвлениям), что сказывается на интенсивности отступания берегов.

Для притоков Оби рр. Иртыш, Тобол и Тура, которые имеют только меандрирующее русло, характерен рост скорости размыва берегов при одновременном увеличении водности вниз по течению. На р. Иртыш (от границы РФ и Казахстана до устья) средние скорости размыва колеблются от 1,2 м/год в верхнем течении до 2,3 м/год в нижнем; на р. Тобол (от границы РФ и Казахстана до устья) – от 0,9 до 1,6 м/год соответственно; на р. Тура (от 890 км до устья) – от 0,9 до 1,5 м/год соответственно.

Полученные данные о скоростях размыва берегов на реках Обь-Иртышского бассейна позволяют не только повысить точность прогноза русловых деформаций, но и проводить

интегральную оценку опасности русловых процессов и определять количественные характеристики русловой составляющей стока наносов.

Список литературы:

[1] Алексеевский Н.И., Чалов С.Р. Гидрологические функции разветвленного русла / Н.И. Алексеевский, С.Р. Чалов – М: Географический ф-т МГУ, 2009. – 240 с.

[2] Баженова О. И. Развитие излучин и современные геоморфологические процессы на средней Оби / О.И. Баженова // Доклад ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1976. Вып. 50. – С. 64–71.

[3] Белов Н.В. Отчет по изучению экзогенных геологических процессов в районе городов Тюмени, Тобольска и Нижневартовска за 1994 год. / Н.В. Белов – Тюмень: ТКГРЭ, 1995. – 138 с.

[4] Герасимова А.С. Характеристика современных геологических процессов, развитых в долинах нижнего течения рек Оби и Иртыша // Вестник Моск. ун-та. Сер. биология, почвоведение, геология, география. – 1959. № 2. – С. 103-111.

[5] Коркин С.Е., Исыпов В.А. Многолетний мониторинг русловых деформаций реки Обь на примере ключевого участка "Усть-Вахский" / С.Е. Коркин, В.А. Исыпов // Эволюция эрозионно-русловых систем, её хозяйственно-экономические и экологические последствия, прогнозные оценки и учёт. Докл. и сообщ. Всерос. науч.-практ. конф. и XXXII межвуз. координац. совещ. – Уфа, 2017. – С. 156-158.

[6] Куракова А. А., Чалов Р. С. Размывы берегов на широтном участке средней Оби и их связь с морфологией русла // Географический вестник. – 2019. № 3(50). – С. 34-47.

[7] Петров И.Б. Обь-Иртышская пойма (типизация и качественная оценка земель) / И.Б. Петров – Новосибирск: Наука, 1979. – 136 с.

[8] Трепетцов Е.В. Деформации берегов р. Оби в Тюменской области / Е.В. Трепетцов // Эрозия почв и русловые процессы. – 1973. Вып. 3. – С. 276–284.

[9] Чалов Р. С., Завадский А. С., Панин А.В. Речные излучины / Р.С. Чалов, А.С. Завадский, А.В. Панин – М.: Изд-во Моск. ун-т, 2004. – 371 с.

[10] Чалов Р.С. Русловые процессы (русловедение) / Р.С. Чалов – М.: ИНФРА-М, 2017. – 569 с.

УДК 504.453

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА НА ПРИМЕРЕ РЕК БАССЕЙНА ЕНИСЕЯ

CHANGES OF THE INTRA-ANNUAL FLOW DISTRIBUTION IN THE YENISEI BASIN

Мамедова Наиля Агил гызы
Mamedova Nailia Agil gyzy
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
nmamedova1997@mail.ru

Аннотация: В последнее время число техногенных аварий, связанных с природными бедствиями (засуха, наводнение и т.д.) увеличилось. Связано это с изменением климатической системы. Наибольшую актуальность занимают вопросы о развитии моделей формирования речного стока и его прогнозировании. В данной статье актуальность состоит в выявлении неоднородности рядов стока и доказательство существования трендов с возможностью дальнейшего прогнозирования.

Abstract: Recently, the number of industrial accidents associated with natural disasters (drought, floods, etc.) has increased. This is due to a change in the climate system. Of greatest relevance are questions about the development of river flow formation models and its forecasting.

In this article, relevance consists in identifying the heterogeneity of runoff series and proving the existence of trends with the possibility of further forecasting.

Ключевые слова: речной сток, тренд, прогнозирование
Key words: river flow, trend, forecasting

Енисей – самая большая речная система, впадающая в Северный Ледовитый океан, одна из самых длинных и полноводных рек мира и России. В водосборном бассейне Енисея, который включает в себя самое большое в мире по объему озеро Байкал, содержится больше воды, чем в любой другой речной системе

Для анализа стоковых характеристик использовались данные из Гидрологических ежегодников Бассейна Карского моря [3]. При выборе постов учитывался максимальный и беспрерывный период наблюдений, с учетом покрытия всей территории водосбора реки Енисей. Использовались данные о среднемесячных расходах воды, охватывающие максимальный период наблюдений.

В качестве исходных метеорологических данных, использовались данные о среднемесячной температуре воздуха, месячные суммы осадков, разделенные на жидкую, твердую и смешанные фазы. Обработка информации заключалась в анализе графиков хода температур и оценка ее изменений. Для этого были построены хронологические графики хода температур. Данные об изменении температуре были оценены с помощью климатических норм [4]. Они используются в двух главных целях: служат контрольной точкой, с которой могут сравниваться недавно проведенные или текущие наблюдения; используются в явном или неявном виде для предсказания условий, которые могут ожидаться с наибольшей вероятностью в заданном районе. В итоге проведенного анализа можно сделать вывод, что в генеральной совокупности наблюдается рост температур на территории бассейна Енисея в первом полугодии. Также была произведена оценка изменчивости сумм осадков за период для всех станций. Изменений выявлено не было, тренд незначим.

На первом этапе обработки гидрологических данных производилась статистическая обработка рядов стока и проверка на однородность по критериям Стьюдента и Фишера: при большом количестве неоднородных месяцев, среднегодовые значения остаются однородными [2].

После выполненного анализа, для постов были построены хронологические графики хода среднемесячных расходов воды (рисунок 1) для оценки значимости тренда – общая тенденция такова: месяцы январь, февраль, март, апрель, июнь, ноябрь и декабрь имеют тренды на повышение, а май, июнь, июль, август, сентябрь соответственно на понижение. В октябре изменения отсутствуют (таблица 1).

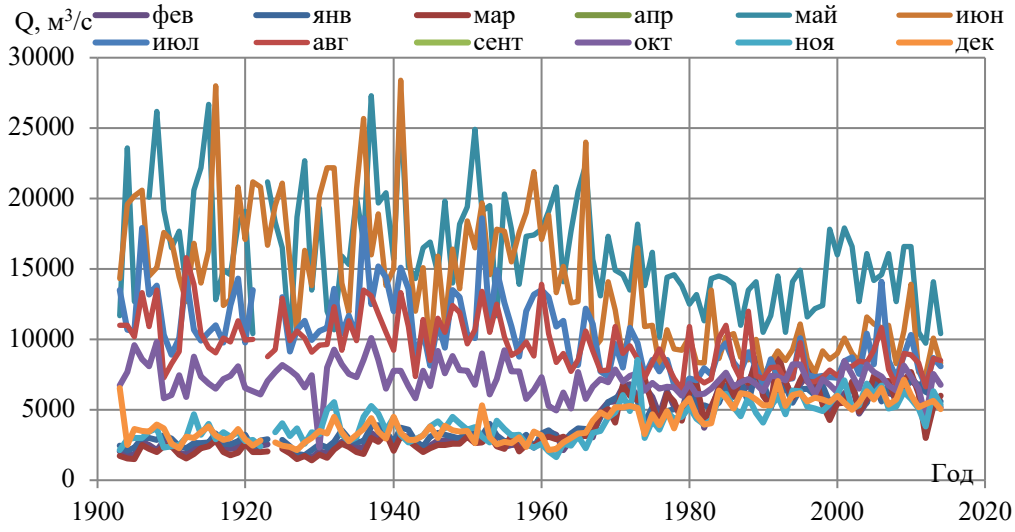


Рисунок 1. Хронологический график среднемесячных расходов воды за январь на посту Енисейск на реке Енисей

Таблица 1. Коэффициенты корреляции среднемесячных расходов воды для поста Енисейск на реке Енисей

Месяцы	Коэффициент корреляции
Январь	0.77
Февраль	0.73
Март	0.70
Апрель	0.65
Май	-0.18
Июнь	-0.45
Июль	-0.33
Август	-0.30
Сентябрь	-0.29
Октябрь	0.03
Ноябрь	0.43
Декабрь	0.53

Исследование цикличности колебаний годового стока реки можно произвести несколькими методами: по совмещенным хронологическим графикам стока; графиками скользящих средних значений стока за рассматриваемый период; выявлением циклов по разностным интегральным кривым (РИК). РИК – это суммарная кривая отклонений годовых значений стока от среднего его значения за весь период наблюдений [1]. Метод является более наглядным и более распространенным поэтому и был использован для оценки цикличности. Таким образом, до 1970-х годов наблюдается период пониженной водности для января, февраля, апреля и декабря, а после наблюдается период повышения водности. Для месяцев: май, июнь, июль, сентябрь ситуация обратная (рисунок 2).

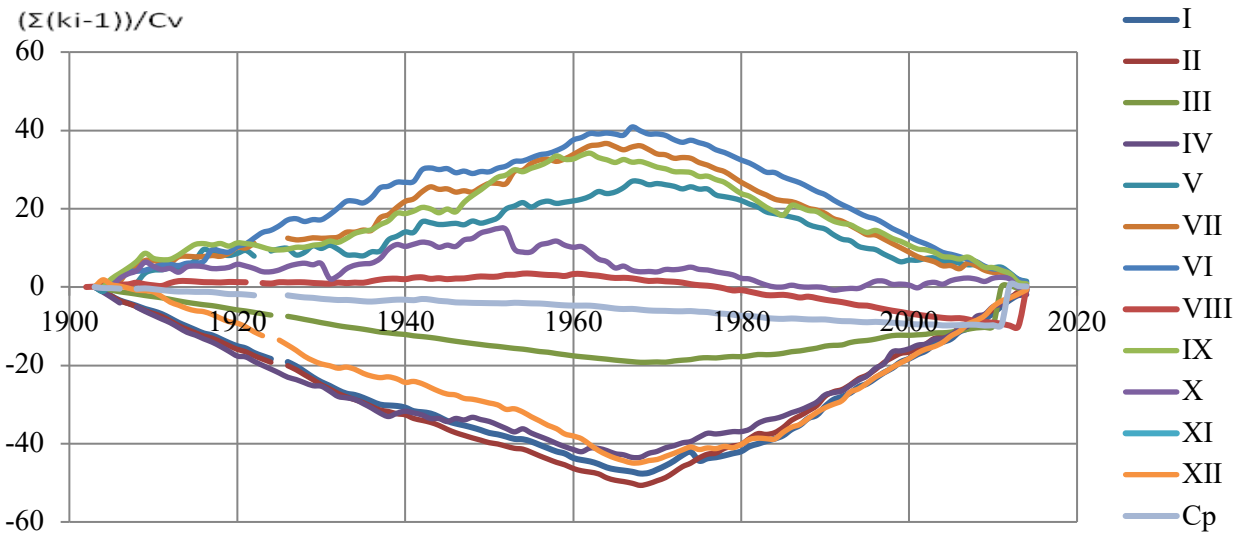


Рисунок 2. Разностные интегральные кривые речного стока для поста Енисейск на реке Енисей.

Анализ наличия статистически значимых изменений выборочных оценок двух начальных моментов вероятностных распределений стока показал, что нарушение стационарности процесса формирования стока на части территории бассейна Енисея следует отнести ко второй половине 1970-х годов, по температуре также ко второй половине 1970-х годов, а по осадкам единого периода нарушения однородности не выявлено.

Также, выполненный анализ изменений внутригодового распределения стока рек бассейна Енисея показал, что тренды на повышение наблюдаются во всеми месяцы, особенно ярко выраженные тренды на повышение в холодный период года.

Список литературы

[1] Винников, С.Д. Физика вод суши: учебник / С. Д. Винников, Н. В. Викторова. − 2-е изд. − СПб .: изд. РГГМУ, 2009. − 430 с.

[2] Сикан, А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации: учебник / А. В. Сикан. − СПб.: изд. РГГМУ, 2007. − 279 с.

[3] Гидрологический ежегодник… (в спецификации …за 1936-2014 гг.). Т. 7, ч. 2, Вып. 0, 1, 5-8: Бассейн Карского моря (Восточная часть)/ под ред. Лебедевой Л.П. – Л.: изд. Гидрометиздат, 1961. – 285 с.

[4] Руководящие указания ВМО по расчету климатических норм // World Meteorological Organization URL: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4168 (дата обращения: 1.06.2019).

УДК 556.551

ВЫДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТОКА РАЗЛИЧНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ВОДОСБОРЕ СУЗДАЛЬСКИХ ОЗЕР

ISOLATION OF RUNOFF ELEMENTS OF VARIOUS LANDSCAPES ON THE CATCHMENT OF SUZDAL LAKES

Панютин Николай Алексеевич
Paniutin Nikolai Alekseevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
nic9898@yandex.ru

Аннотация: На основании полевых исследований, проведены кафедрой гидрологии суши Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), были проведены работы по обследованию гидросистемы Суздальских озер. К данной системе принято относить следующие водоемы: Верхнее Суздальское озеро, Среднее Суздальское озеро и Нижнее Суздальское озеро, а также два водотока: реки Каменка и Старожиловка. В ходе работ были измерены основные морфометрические характеристики водоемов, их водный и водно-солевой баланс, обнаружены основные источники антропогенного воздействия, выделены антропогенные ландшафты на водосборе Суздальских озер.

Abstract: The hydrology department of the Institute of Earth sciences (St. Petersburg State University) conducted a field study to examine the hydraulic system of the Suzdal lakes. This system includes the following bodies of water: VerhneeSuzdal Lake, SredneeSuzdal Lake, NizhneeSuzdal Lake and two rivers, the Kamenka and the Starozhilovka. The basic morphometric characteristics and the water and water-salt balance of these lakes were measured. The main sources of anthropogenic impact, the anthropogenic landscapes on the catchment of the Suzdal lakes, were identified.

Ключевые слова: антропогенные ландшафты, морфометрические характеристики, водный баланс, водно-солевой баланс, Суздальские озера

Key words: anthropogenic landscapes, morphometric characteristics, water balance, water-salt balance, Suzdal lakes

На основании полевых работ были проведены работы по обследованию гидросистемы Суздальских озер. К данной системе принято относить следующие водоемы: Верхнее Суздальское озеро, Среднее Суздальское озеро и Нижнее Суздальское озеро, а также два водотока: реки Каменка и Старожиловка. В ходе работ были проведены измерения основных морфометрических характеристик водоемов, измерены водный баланс этих водоемов, обнаружены основные источники антропогенного воздействия, выделены на схеме антропогенные ландшафты на водосборе Суздальских озер (без водосбора р. Старожиловка). Целью обследования являлосьминимизация негативного воздействия на водоемы, оценка их качества, написание рекомендаций по восстановление экологических систем.

Во время производственной практики, студентыкафедры гидрологии суши Института наук о Земле СПбГУ провели обширные исследования, связанные с геолого-геофизическими, гидрологическими, гидрохимическими и биологическими работами, результаты которых дают представление о геоэкологическом состоянии данных водных объектов.

Приходная часть водного баланса системы Суздальских озер (рассчитанная для Нижнего Суздальского озера) включала:

- около 94% годового объема стока приносит р. Старожиловка,
- около 6% поступает через трубу из канала, связывающего Среднее озеро и Нижнее.

Протока из Верхнего озера в Среднее местами засыпана и практически не оказывает влияния на другие озера.

Влияние вод Среднего озера особенно заметно сказывается только в период спада весеннего половодья в случае долговременного отсутствия значительного количества атмосферных осадков. Так в 2019 году в мае воды р. Старожиловки составили только 79% притока (241 056 м³) в Нижнее Суздальское озеро.

Расходная часть гидросистемы Суздальских озер формирует река Каменка. В ходе расчетов было определено, что река выносит на 32 % больше воды, чем приходит в Нижнее Суздальское озеро с притоками. Полученные результаты не противоречат литературным данным, где отмечается, что это вклад осадков и грунтовых вод в общий баланс гидросистемы озер [2].

Водный баланс бассейна Суздальских озер состоит из водного баланса Нижнего Суздальского озера, являющегося нижним звеном этой системы.

В приходную часть баланса входят:

- приток р. Старожиловка (створ – устье);
- приток трубы канала из Среднего Суздальского озера в Нижнее;
- осадки на площадь водосбора, без площади водосбора р. Старожиловка;
- осадки на зеркала озер.

В расходную часть баланса входят:

- испарение с площади бассейна;
- испарение с площади зеркал озер (за теплый и холодный период);
- сток р. Каменка (створ – сток).

Расчет испарения производился по методу П.С.Кузина для метеостанции Санкт-Петербург.

Результаты расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1. Расчет водного баланса бассейна Суздальских озер (за ноябрь 2018 г. – октябрь 2019 г.)

Элементы прихода	Слой, мм	Объем, км^3	Элементы расхода	Слой, мм	Объем, км^3
Осадки на водосбор озер, без площади водосбора р. Старожиловка	639	0,001559	Испарение с водосбора без площади водосбора р. Старожиловка	434	0,001059

Осадки на зеркало озер	639	0,000856	Испарение с зеркал всего	888	0,001190
Всего осадки:	639	0,002415	В том числе испарение с зеркала озер (холодный период)	33	0,0000442
Приток р. Старожиловка (устье)	147	0,004975	В том числеиспарение с зеркала озер (теплый период)	855	0,0011457
			Испарение с водосбора и зеркал озер без бассейна Старожиловки:	992	0,002249
Приток из трубы канала из Среднего и Верхнего озер в Нижнее озеро	192	0,000311	Сток р. Каменка (исток)	216	0,007820
Всего приход	978	0,007701	Всего расход	1138	0,010069

Невязка водного баланса по результатам расчетов составила 160 мм слоя, что по объему составляет 0,002368 км^3 или 2 368 000 м^3, это составляет примерно 14%. По мнению авторов, причиной невязки является недоучет фильтрационных способностей подстилающих поверхностей различных ландшафтов городской территории на водосборе озер.

Предварительные рекогносцировочные исследования Суздальских озер выявили многочисленные источники антропогенной нагрузки на водоемы, которые оказались различными на территориях урбанизированных ландшафтов. Среди ландшафтов, представленных на водосборе Суздальских озер (без водосбора р. Старожиловка) удалось выделить: технические зоны, зону малоэтажной застройки, зону частного сектора, Шуваловское кладбище и парковую зону. Границами для них послужили железнодорожные, автомобильные дороги на соответствующих насыпях, городские проспекты и кварталы многоэтажных домов на бетонном основании ограничивают собственно бассейн озер.

На основании этого была построена схема ландшафтного районирования водосбора, определяющая характер стекания и качество вод поверхностного стока (рисунок 1), и приведены рассчитанные площади характерных участков (таблица 2).

Рисунок1. Схема водосбора собственно Суздальских озер с выделением урбанизированных ландшафтов

Кроме того, в таблице 2 представлены данные, полученные нами в ходе гидрохимических изысканий Суздальских озер и опубликованные в статье [5], распределенные по основным ландшафтным зонам.

В заключении, приведем основные рекомендации по сохранению экологического состояния системы Суздальских озер.

Опираясь на наши исследования, было выявлено, что на качество воды в системе Суздальских озер наибольшее влияние оказывает состав вод притока – р. Старожиловки, соответственно основные меры по улучшению экологического состояния озер должны быть направлены на предотвращение их загрязнения, а также очистку канализированного участка устьевой части реки, для уменьшения биогенной нагрузки на озера. Также наибольшее влияние на качество воды озер из выделенных нами урбанизированных ландшафтов оказывает территория кладбища. Поэтому меры по улучшению экологического состояния озер должны быть также направлены на очистку водоохранной зоны озер вдоль кладбища и укрепление разрушающихся берегов.

Таблица2.Расчетные площади выделенных зон формирования стока

Выделенная зона водосбора	Площадь, км^2	Общий фосфор, мг/л	Площадь, км^2
Технические зоны	0.097	0.002	Водосбора, прилегающего к озерам (без бассейна р. Старожиловка) 2.54
Парковые зоны (без жилья)	0.039	0.04	
Кладбище	0.124	31.26	
Малоэтажная застройка	0.408	8.47	
Частный сектор	1.872	22.82	
Нижнее Большое Суздальское озеро	0.97		Площадь зеркал озер1.34
Среднее Суздальское озеро	0.15		
Верхнее Суздальское озеро	0.22		

Список литературы:

[1] Вуглинский В.С., Гронская Т.П., Григорьев А.С. 2005. Инвентаризация водных объектов Санкт-Петербурга с оценкой их экологического состояния. В сб.: Охрана окружающей среды, природопользование и обеспечение экологической безопасности в Санкт-Петербурге в 2004 году. – Под редакцией Д.А. Голубева, Н.Д.Сорокина.с.163-185.

[2] Лемешко Н.А. Гронская Т.П. Водная система Суздальских озер и Лахтинского Разлива. В кн.: «Водные объекты Санкт-Петербурга», изд. Администрации СПб, 233-247. Лемешко Н.А. Гронская Т.П. Изменение гидрологического режима озер и водохранилищ России: последствия для общества. 2005. // В кн.: Проблемы современной гидрологии. Л. Гидрометеоиздат, 1979, с. 59-75.

[3] Разработка проекта СКИОВО, включая НДВ, рек и озер бассейна Финского залива (от границы Российской Федерации с Финляндией до северной границы бассейна реки Нева)» (С-12-03) в 6-и книгах. Книга 1 «Общая характеристика бассейнов рек и озер бассейна Финского залива от границы Российской Федерации с Финляндией до северной границы бассейна р. Нева». ФГБУ ГГИ. Санкт-Петербург, 2012 г.

[4] Потапова Т.М., Паршина Т.В., Ладанова В.О., Корнаухов И.О. Водно-солевой баланс озер урбанизированных территорий на примере Суздальских озер Санкт-Петербурга / Труды III Всероссийской конференции «Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития». – СПб.: Химиздат, 2019. – 1023 с. /с.719-722/ ISBN 978-5-93808-336-3.

[5] Схема комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) рек и озер бассейна Финского залива (от границы Российской Федерации с Финляндией до северной границы бассейна реки Нева). Книга 1 . Общая характеристика бассейнов рек и озер бассейна Финского залива от границы Российской Федерации с Финляндией до северной границы бассейна р. Нева. ФГБУ ГГИ от 23 октября 2015 г. № 136 НЛБВУ. 135с.

УДК 556

ДИНАМИКА МАКСИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УРОВНЕЙ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ НА РЕКЕ БОЛЬШОЙ ЛОМОВИС

DYNAMICS OF MAXIMUM FIGURES OF SPRING FLOOD LEVELS ON THE BOL'SHOY LOMOVIS RIVER

Семенова Анна Владимировна, Чернова Мария Александровна
Semenova Anna Vladimirovna, Chernova Mariya Aleksandrovna
г. Тамбов, Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина
Tambov, Derzhavin Tambov State University,
annasemonen@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Буковский Михаил Евгеньевич
Research advisor: PhD Bukovskiy Mikhail Evgenevich

Аннотация: В статье рассматривается динамика пиков весеннего половодья на реке Большой Ломовис за 63-летний период. Были определены наиболее ранние и поздние даты достижения пика, а также рассчитаны среднеарифметические значения и среднеквадратичные отклонения.

Abstract: In the paper dynamics of spring flop peaks on the Bol'shoy Lomovis River was considered for 63-year period. The earliest and latest dates of peak reaching were determined, and also the arithmetic mean and the standard deviation were calculated.

Ключевые слова: весеннее половодье, максимальные уровни воды, средние и малые реки, гидрологический режим, Большой Ломовис

Key words: spring flood, maximum water levels, middle and small rivers, hydrological regime, Bol'shoy Lomovis

С древних времен водные ресурсы играли определяющую роль в формировании и развитии всего человечества. В наши дни их роль не стала менее существенной, т.к. именно они являются одним из основных двигателей функционирования и развития промышленности и сельского хозяйства; их используют для судоходства, водоснабжения и другого [11].

Тамбовская область находится в бассейнах двух крупных российских рук - Волги и Дона. По разным оценкам в области насчитывается около 1400 рек, речек и ручьев. В большинстве своем это малые реки, длина, 1200 из которых, составляет менее 10 км; а длина 132 рек - 25 км [5].

Для нашей работы в качестве объекта исследования мы взяли реку Большой Ломовис, являющееся левым притоком реки Кашма (Окский бассейн). Она берет начало на высоте примерно в 200 метров, в крутосклонной балке рядом с селом Новогородовка. Река протекает по территории Рассказовского, Бондарского и Пичаевского районов. Длина Большого Ломовиса составляет 106 км, а площадь водосборного бассейна равняется 1160 км^2. Почти от истока, русло расширяется до 5-10 м, достигая 20 метров вблизи устья. Глубины также могут варьироваться с 0,5 до 5-7 метров. Скорость течения составляет 0,2-0,3 м^3/с, а норма речного стока у села Рождественское – 0,35 м^3/с. Также отмечаются резкие колебания в уровне воды, так в низовьях они могут достигать 500 см в течение года [8].

Основной угрозой для человека на территориях поймы рек являются наводнения, в зоне риска которых проживают значительная часть населения Земли [4]. Также многие эксперты отмечают учащение за последние годы возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с экстремальными подъемами уровня, изменениями расходов воды, развитием русловых процессов и ухудшения качества воды в реках [1]. Значительный подъем уровня наносит огромный экономический ущерб, разрушая объекты промышленности и

инфраструктуры, и экологический, создавая угрозу попадания загрязняющих веществ, что может привести к деградации водных экосистем [7].

Для России наиболее серьезными и разрушительными с точки зрения последствий являются подъемы уровня воды в весенний период. Именно половодье характеризуется не только высоким и продолжительным подъемом уровня, но и наибольшей в году (среди других фаз режима) водностью. Данный период сопровождается также выходом реки из русла на пойму. Движущей силой для равнинных рек является активное снеготаяние, что обуславливает возникновение весеннего половодья, характеризующиеся ежегодной повторностью в один и тот же сезон с разной интенсивностью и продолжительностью для рек одной климатической зоны [3]. К таким рекам относиться и Большой Ломовис.

В России вопрос постоянного мониторинга и оперативной оценки ситуации для смягчения негативных последний значительных подъемов воды во время весеннего половодья ставится на повестку дня из года в год [2]. Именно поэтому для начала необходимо анализировать динамику гидрологического режима в исторической ретроспективе для получения более полной картины происходящего. На примере Тамбовской области подобные исследования на примере рек Окского бассейна уже проводились [6,9,10].

В настоящей работе мы анализируем динамику максимальных уровней весеннего половодья и дат достижения этого уровня по гидропосту «Рождественское» (река Большой Ломовис). Анализ проводился за период с 1955 по 2018 гг. Данные были нам предоставлены Тамбовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Результаты представлены на рисунках ниже.

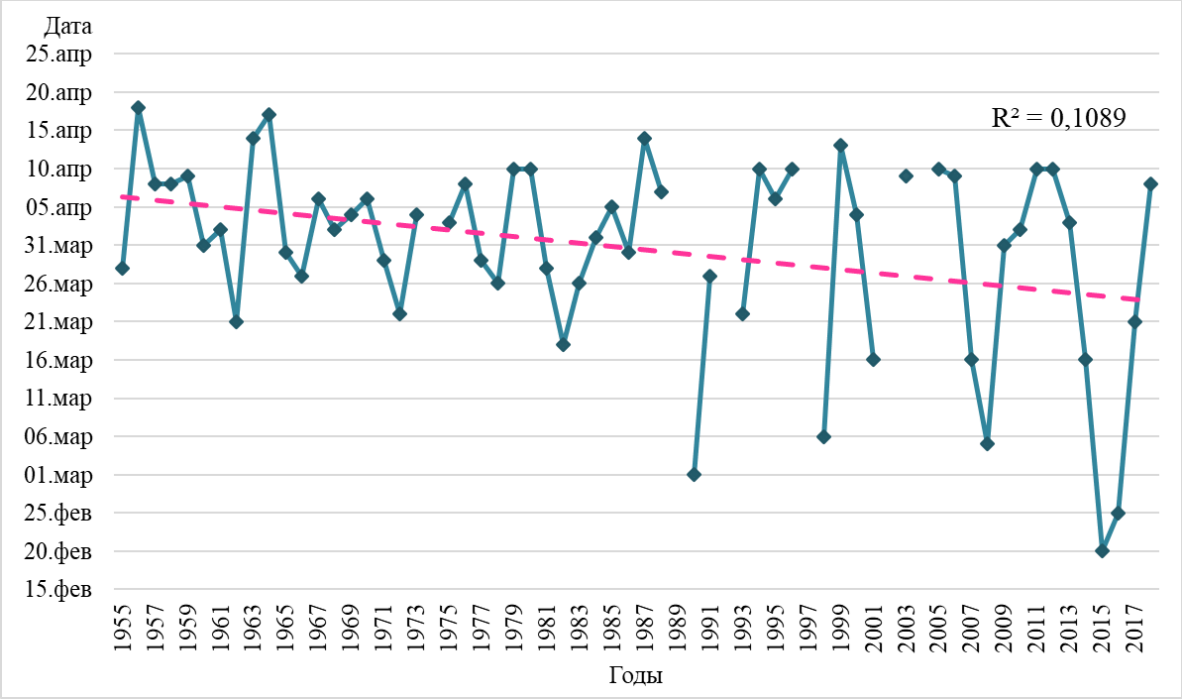


Рисунок 1. Динамика дат достижения пиков весеннего половодья по гидропосту «Рождественское» за 1955-2018 гг.

На рисунке 1 показана динамика дат наступления пика половодья на реке Большой Ломовис за 63-летний период. Отмечаются достаточно скачкообразные колебания этого параметра. Так, самой ранней датой достижения максимального уровня за анализируемый период является 20 февраля, она была зафиксирована в 2015 году. В свою очередь самый поздний пик половодья датируется 18 апреля в 1956 году. В целом отмечается тенденция к смещению дат достижения максимального уровня к более ранним, однако тренд считать достоверным нельзя.

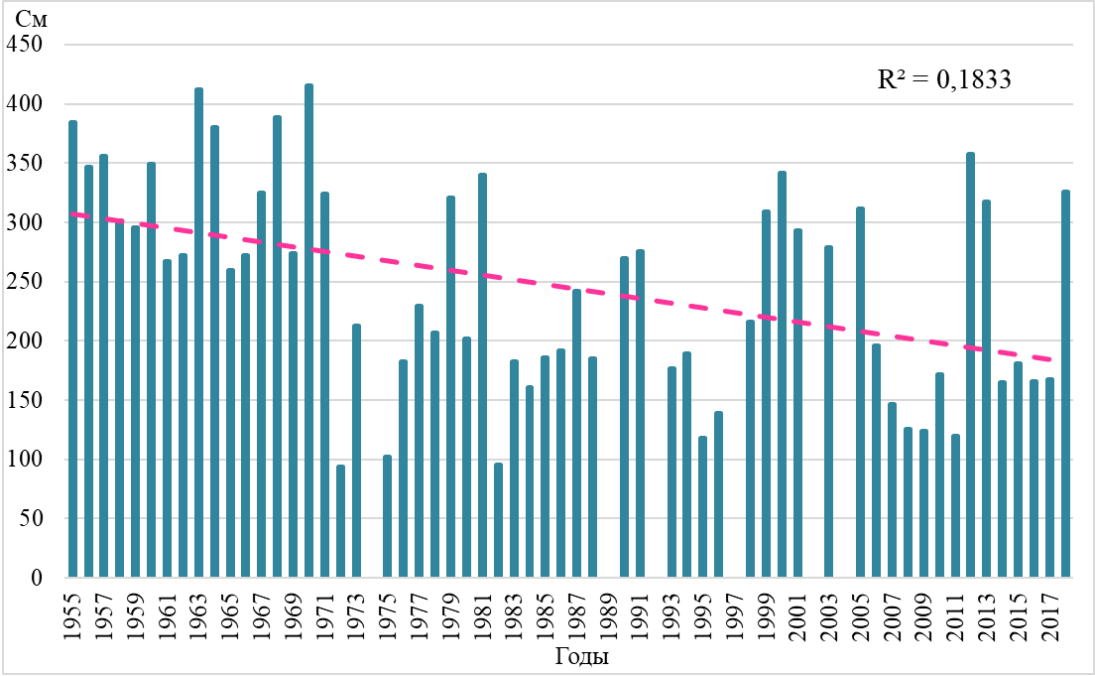


Рисунок 2. Динамика максимальных уровней воды во время весеннего половодья по гидропосту «Рождественское» за 1955-2018 гг.

Рисунок 2 демонстрирует изменение такого важного фактора весеннего половодья как максимальный уровень воды в реке Большой Ломовис за взятый период. Очевидно, что в первые 15 лет периода максимальный уровень не опускался ниже отметки в 250 см. Далее отмечается значительное общее понижение максимальных уровней с редкими заметными повышениями в единичные годы. Наименьший из максимальных уровень по гидропосту «Рождественское» фиксировался в 1972 году, и он составлял 94 см. Самое высокое половодье на Большом Ломовисе за исследуемый период отмечалось в 1970 году, уровень тогда равнялся 416 см. Тенденция показывает отчетливое понижение максимальных уровней, но тренд слабо достоверным.

Обобщая все вышеизложенное, следует отметить, что в среднем пик половодья на реке Большой Ломовис достигается в среднем за 63-летний период 30 марта, в то время как средний из максимальных уровней воды в реке за этот же период составляет 247 см. Также следует заметить, что все выявленные тренды в изменении того или иного параметра половодья нельзя назвать достоверными.

Список литературы:

[1] Аржаных Ю.П., Долженкова В.В., Звягинцева А.В. Прогнозирование гидрологической обстановки в период половодья на водных объектах Воронежской области с применением географических информационных систем // Гелиогеофизические исследования. - 2014. - №9(9). - С. 89-98.

[2] Банщикова Л.С. Мониторинг процесса заторообразования на реках по пространственно-временным графикам уровня воды // Метеорология и гидрология. – 2008. - №9. – С. 87-93.

[3] Бураков Д.А. Основы метеорологии, климатологии и гидрологии: учеб. пособие. Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2011. - 279 с.

[4] Ваганов П.А. Экологический риск. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2004. - 204 с.

[5] Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2018 году / Администрация Тамбовской области; Управление по охране окружающей среды и природопользованию Тамбовской области. - Тамбов, 2019. - 209 с.

[6] Краткосрочный прогноз времени наступления и максимального уровня половодья на реке Цне у г. Тамбова / М.Е. Буковский, С.Н. Дудник, А.В. Семенова, И.В. Бессонова // Труды II Всероссийской конференции «Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития». - 2018. - С. 113-116.

[7] Ласкорунский Д.С., Любимов А.А., Масляев В.Н. Особенности весеннего половодья на реках Мордовии в 2019 году // Материалы XIII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. - 2019. - С. 114-120.

[8] Реки Тамбовской области Каталог / под ред. Н. И. Дудника. - Тамбов, 1991. - 47 с.

[9] Семенова А.В. Динамика гидрологического режима реки Кариан районного центра Знаменка во время весеннего половодья // Державинский форум: научный журнал. - 2019. Т. 3. - № 12. - с. 206-211.

[10] Семенова А.В., Чернова М.А., Кузьмин К.А. Динамика максимальных уровней воды в реке Челновая во время весеннего половодья // Сборник трудов Всероссийской научной конференции «Актуальные вопросы и инновационные технологии в развитии географических наук». - 2020. – С. 539-542.

[11] Ямашкин А.А., Сафонов В.Н., Масляев В.Н. Экологические проблемы использования водных ресурсов в Мордовии // Вестник Мордовского университета. - 1990. - №2. - С. 31-34.

УДК 556.043:556:535

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФАЗ ЛЕДОВОГО РЕЖИМА НА ПРИМЕРЕ РЕК СУХОНА И МЕЗЕНЬ

ISE REGIME PHASE FORMATION CONDITIONS ON THE EXAMPLES OF SUHONA AND MEZEN RIVERS

Сумачев Александр Эдуардович[1], Банщикова Любовь Святославовна[1,2]
Sumachev Alexsander Eduardovich, Banshchikova Liubov Svyatoslavovna
[1]г. Санкт-Петербург, Государственный гидрологический институт
Saint-Petersburg, State Hydrological Institute
[2]г. Санкт-Петербург, ООО НПО «Гидротехпроект»
Saint-Petersburg, Gidrotehproekt Ltd
a-sumachev@mail.ru, gu_ggi@mail.ru

Аннотация: На примере рек Сухона и Мезень рассмотрена зависимость характерных фаз ледового режима, а именно: начало ледовых явлений, образование устойчивого ледостава, конец ледостава, весенний ледоход и освобождение русла ото льда в зависимости от сумм температур воздуха и уровня воды. Результаты анализа позволили однозначно разделить ледовые явления, а также вывести статистические зависимости, необходимые для прогноза дат образования ледовых явлений.

Abstract: On the example of the Sukhona and Mezen rivers, the dependence of the characteristic phases of the ice regime is examined, namely: the onset of ice phenomena, the formation of stable ice formation, the end of ice formation, spring ice flow and ice channel clearing depending on the sum of air temperatures and water level. The results of the analysis made it possible to unambiguously separate the ice phenomena, as well as derive the statistical dependences necessary for predicting the dates of the formation of ice phenomena.

Ключевые слова: климат, ледовый режим, глобальное потепление, реки Севера
Key words: climate, ice regime, global warming, rivers of the North

Ледовый режим рек имеет особое значение для обеспечения речной инфраструктуры и навигации, в том числе для сооружения ледовых переправ, таким образом от точности определения и прогноза фаз ледового режима во многом зависит жизнедеятельность и жизнеобеспечение регионов. В работе на примере рек Сухона и Мезень произведена классификация фаз ледового режима на основе данных о среднесуточных уровнях и температурах воздуха.

В качестве исходных в работе использованы данные по метеостанциям и гидрологическим постам, которые рассоложены в бассейнах рек Сухона и Мезень. Для оценки влияния климата на ледовый режим рек рассматривался период с 1950 года (начало наблюдений за толщиной льда на постах). В работе использованы методы математической статистики. Значимость линейных трендов оценена при помощи коэффициента корреляции [2].

С понижением температуры до нуля градусов Цельсия вода переходит в твердую фазу и начинается период ледообразования. На водотоках, в зависимости от их величины замерзание происходит по разным типам. Выделяют три основных типа процесса замерзания рек [1]. Замерзание по первому типу характерно для малых и средних рек, отличающихся незначительной водностью в осенне-зимний период. Этот тип характеризуется большой интенсивностью ледообразования в поверхностном слое. Ледовый покров же образуется путем роста и смыкания заберегов при малой толщине льда (Тиксна, Ема, Енанга и другие малые реки). Второй тип характерен для средних и больших рек (например, р. Вычегда, Мезень). Ледообразование происходит в слое активного перемешивания толщиной 20 — 30 см. В период замерзания образуются забереги и льдины, перемещающиеся по реке. Ледоход начинается через 2 — 3 суток после образования заберегов. Неоднородность гидрологических и морфологических характеристик по длине реки обусловливает значительные колебания ледотранспортирующей способности потока на отдельных участках. Тенденция увеличения ее сверху вниз нарушается на поворотах русла, в местах слияния рукавов и впадения притоков. Формирование ледового покрова по длине реки происходит путем образования ряда перемычек в местах снижения ледопропускной способности потока. Между перемычками кромка ледового покрова смещается вверх по течению из-за образования и движения льда на участке, расположенном выше по течению и ограниченном ближайшей перемычкой. К третьему типу относятся реки с большими скоростями течения (большие и средние реки). Для рек третьего типа характерно ледообразование по всей глубине потока. Замерзание сопровождается интенсивным образованием шуги и движением ее вниз по течению. Ледяной покров образуется при остановке, уплотнении и смерзании шуги. На участках с повышенными уклонами нередко образуются зажоры льда.

В работе приведены четыре основные фазы ледового режима, свойственные всем водотокам — первичные устойчивые ледовые явления, начало устойчивого ледостава, подвижки, начало ледохода. В хронологическом ходе сумм температур воздуха отмечаются разнонаправленные линейные тренды: сумма отрицательных температур заметно снижается по модулю, сумма же положительных температур за оттепели незначительно повышается [3].

Для реки Мезень характерно начало устойчивых ледовых явлений в интервале сумм температур от 0 до – 16 °С, после чего образуется устойчивый ледовый покров. Весенние ледовые явления начинаются с переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°С. При этом для точного разделения характерных фаз возрастает значимость, как предиктора, уровня воды.

В качестве примера на рисунке 1 приведен график зависимости характерных фаз ледового режима реки Мезень — Койнас от уровня и суммы отрицательных температур.

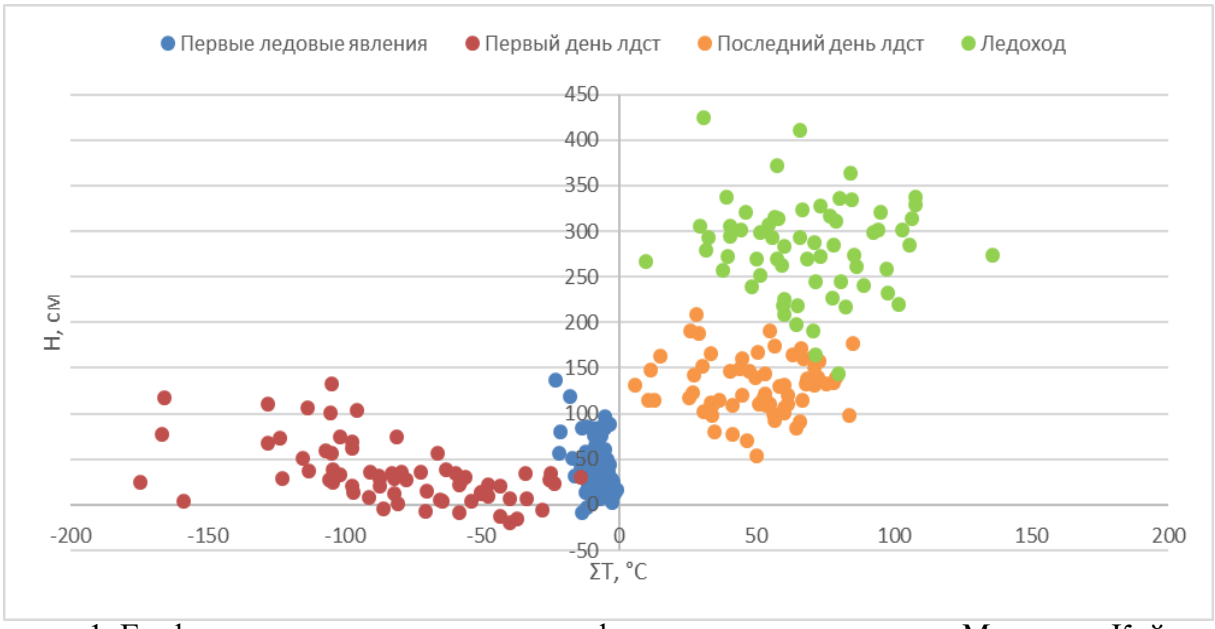


Рисунок 1. График зависимости характерных фаз ледового режима реки Мезень — Койнас от уровня и суммы отрицательных температур (выполнено авторами)

На реке Сухона устойчивый ледостав образуется, когда сумма температур воздуха достигает –50 °С, очищение же реки ото льда в среднем происходит при достижении отметки +70 °С (рисунок 2).

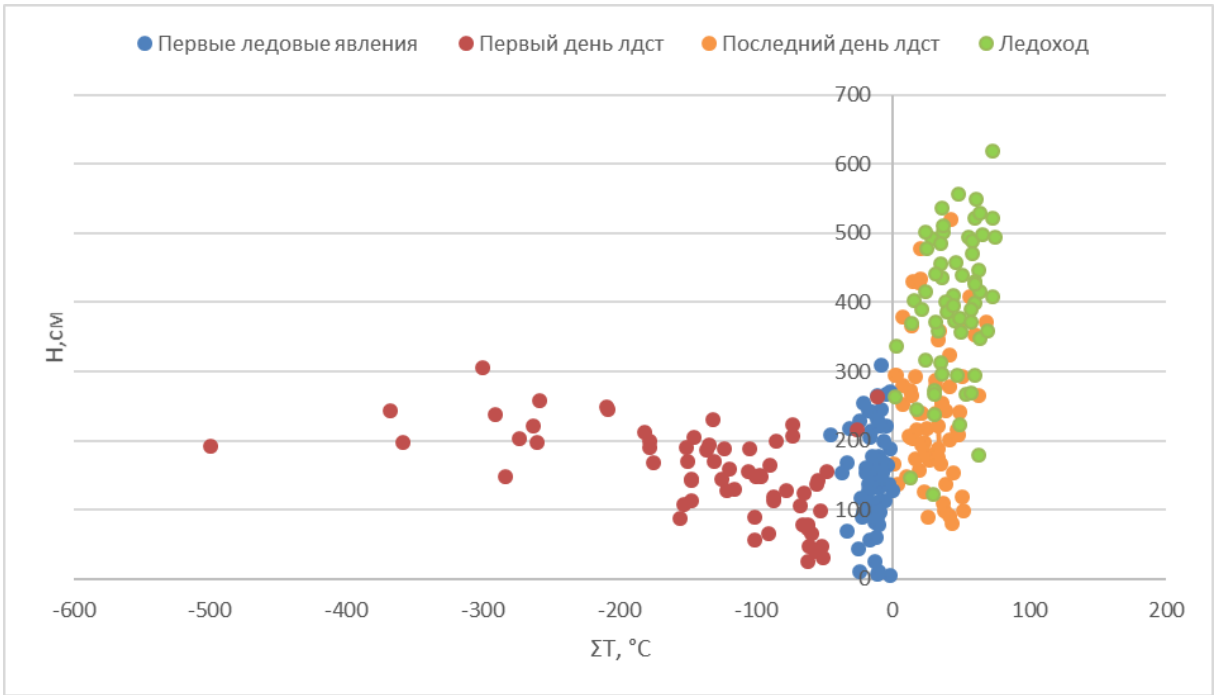


Рисунок 2. График зависимости характерных фаз ледового режима реки Сухона — Тотьма от уровня и сумм отрицательных температур (выполнено авторами)

Несмотря на то, что из графика для реки Сухона следует, что последний день ледостава и ледоход практически неотличимы, во все отдельно взятые годы сумма температур воздуха и уровень воды ледохода превышает данные характеристики, полученные для ледостава, таким образом, используя дополнительные предикторы, возможно разделить данные явления. Аналогичный метод можно использовать для выделения фазы очищения реки ото льда.

Можно отметить, что при повышенной осенней водности, сумма отрицательных температур, необходимая для образования устойчивого ледостава значительно повышается. Также для реки Сухона характерна линейная зависимость уровня воды в весенний период от суммы температур воздуха (коэффициент корреляции более 0,6).

В работе рассмотрены вопросы классификации основных фаз ледового режима. Показана принципиальная возможность такой классификации на основе данных о температуре и уровнях воды. Выявленная связь уровня воды от суммы температур воздуха является прогностической и физически обоснованной, так как характеризует интенсивность снеготаяния.

Список литературы:

[1] Донченко Р. В. Ледовый режим рек СССР. Л.: Гидрометиздат, 1987. 246 с.

[2] Малинин В.Н. Статистические методы анализа гидрометеорологической информации. Учебник. СПб: изд-во РГГМУ, 2013. 408 с

[3] Сумачев А.Э. Банщикова Л.С. Изменение климата и его влияние на ледовый режим рек Арктической зоны РФ. Труды III Всероссийской конференции «Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития» 816-819 с.

УДК 556.161

ЧТО СТАЛО ПРИЧИНОЙ ФОРМИРОВАНИЯ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО ПАВОДКА НА РЕКЕ ИЯ?

WHAT CAUSED THE FORMATION OF A CATASTROPHIC FLOOD AT THE IYA RIVER?

Федорова Александра Дмитриевна
Fedorova Alexandra Dmitrievna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
alya.kolupaeva.97@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н. Макарьева Ольга Михайловна
Research advisor: PhD Makarieva Olga Mikhailovna

Аннотация: В работе проведено гидрометеорологическое моделирование, выполнен анализ режима и оценка величины паводка на р. Ия в июне 2019 года. Показана возможность прогноза катастрофических гидрологических явлений при использовании прогнозных метеорологических данных модели ICON и гидрологической модели Гидрограф.

Abstract: The paper analyzes the regime and estimates of the magnitude of the flash flood on the Iya river in June 2019. The results of the study confirm the possibility to apply the method of hydrometeorological modeling for the assessment and prediction of maximum water discharges.

Ключевые слова: катастрофический паводок, река Ия, модель «Гидрограф»

Key words: catastrophic flood, the Iya River, «Hydrograph» model

Иркутская область является одним из наиболее паводкоопасных регионов России. В конце июня 2019 года на реках Иркутской области, стекающих с гор Восточного Саяна (Ия, Уда, Бирюса и Ока) прошел экстремальный дождевой паводок, ставший самым разрушительным в регионе за всю историю наблюдений. Паводок привел к катастрофическому затоплению г. Тулун и других населенных пунктов, расположенных в пойме р. Ия [6]. Среди обсуждаемых причин экстремального паводка – сильные

продолжительные дожди, таяние снега и ледников в горах Восточного Саяна, обезлесение бассейнов рек из-за вырубок и пожаров и др. [7].

Целью исследования является анализ факторов, приведших к формированию катастрофического паводка в июне 2019 года, а также оценка максимального расхода на реке Ия методом гидрометеорологического моделирования, что позволило оценить современные возможности этого метода для прогноза катастрофических гидрологических явлений.

Река Ия берет начало на северных склонах Восточного Саяна высотой до 2789 м (г. Холба) при слиянии рек Холбы и Хиаи. Водный режим реки характеризуется невысоким весенне-летним половодьем, интенсивными дождевыми паводками, следующими друг за другом, и низкой зимней меженью. В бассейне р. Ии расположено три действующих гидрологических поста. Гидрологический пост р. Ия – г. Тулун расположен в 4 км ниже г. Тулуна. Площадь водосбора составляет 14500 км^2 (рисунок 1).

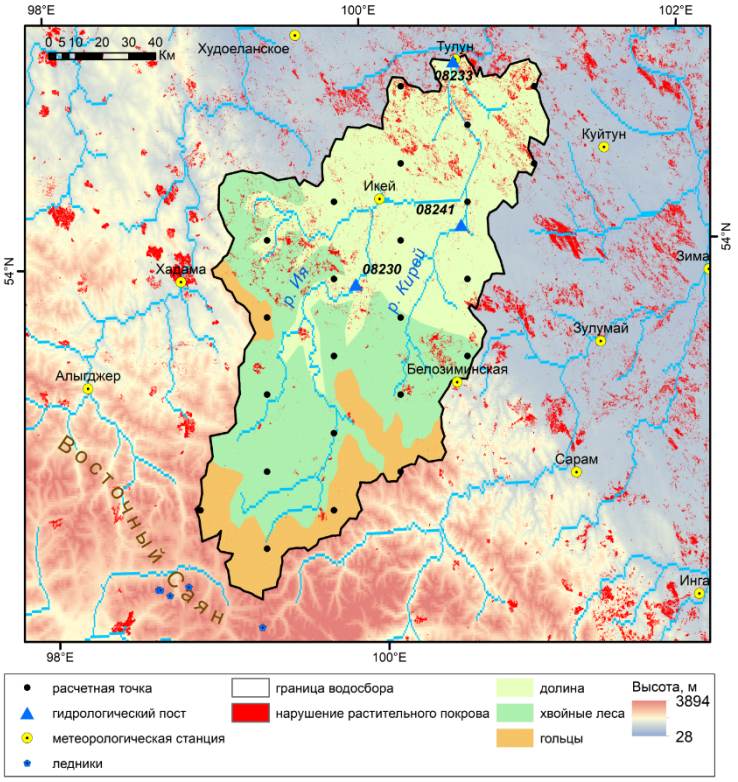


Рисунок 1. Объект исследования

Для исследования условий развития катастрофического паводка в бассейне р. Ия использована распределенная гидрологическая модель Гидрограф [1, 2]. Модель уже зарекомендовала себя работоспособным инструментом исследования гидрологических процессов и оценки характеристик стока в различных физико-географических условиях, а также на объектах любых размеров [3, 4, 5, 8].

В целях подготовки к моделированию водосбор р. Ия был покрыт регулярной гексагональной сеткой, узлами которой являются репрезентативные точки (РТ), в узлы которой в процессе моделирования с учетом высотных градиентов интерполируются данные метеорологических станций. Для параметризации модели бассейн р. Ия был разбит на три стокоформирующих комплекса (СФК) – гольцы, темнохвойный лес и долины рек (Рисунок 1). Выделение СФК проведено на основе спутниковых снимков Landsat и ландшафтной карты СССР, что позволило расширить информацию, полученную с помощью снимков, подробным описанием комплекса, представленным в ландшафтной карте. В пределах СФЦ «Гольцы» формируется быстрый сток без перехвата растительностью и почво-грунтами, в то время как СФК «Темнохвойный лес» характеризуется, наоборот, большой способностью перехвата осадков, а в СФК «Долины рек» большое значение на элементы водного баланса оказывает испарение.

Верификации модели проведена посредством непрерывного моделирования стока для трех действующих створов с суточным шагом за период 1970-1996 гг., который определялся наличием метеоданных для 7 станций, в том числе м/с Белозиминской, наиболее репрезентативной для горной части водосбора и закрытой после 1996 г. (Рисунок 1). Для оценки результатов моделирования проведено сравнение элементов водного баланса и величины критерия эффективности Нэша-Сатклиффа (NS) (таблица 1).

Таблица 1. Водный баланс и критерии эффективности

Код поста	Река – створ	S	Yo	Ys	P	E	NS (m/av)	NS (max, год)	NS (min, год)
8230	Ия – Аршан	5140	540	530	770	240	0,67/0,61	0,78 (1986)	0,14 (1971)
8233	Ия – Тулун	14500	330	330	590	260	0,61/0,56	0,81 (1972)	0,21 (1983)
8241	Кирей – Уйгат	2950	380	400	640	240	0,66/0,57	0,85 (1972)	-0,11 (1993)

Примечание: S – площадь водосбора, км^2; Yo и Ys – наблюденный и рассчитанный среднемноголетний годовой слой стока, мм; P, E – рассчитанные осадки и испарение, мм; m и av– медиана и среднее значение NS; max и min – максимальное и минимальное значение NS.

Ошибка моделирования среднемноголетней величины годового стока не превышает 5%. Критерий NS составил в среднем от 0,56 до 0,68, медиана от 0,61 до 0,71. На рисунке 2 приведены примеры сравнения наблюденных и рассчитанных гидрографов стока.

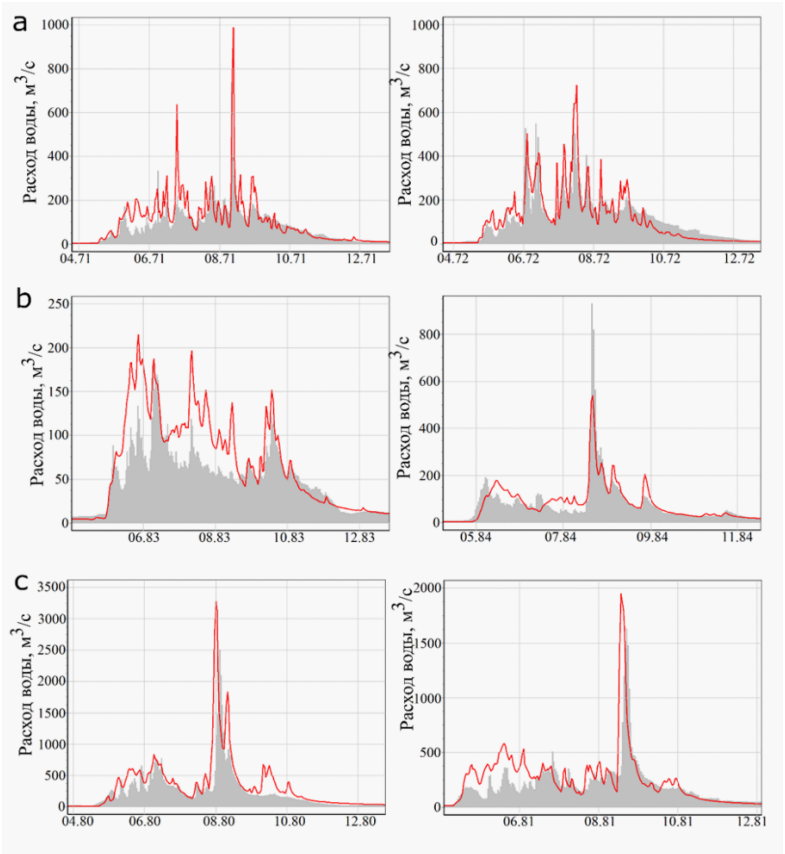


Рисунок 2. Примеры рассчитанных и наблюденных гидрографов стока: а - р. Кирей – Уйгат; б - р. Ия – Тулун; в– р. Ия – Аршан.

После верификации параметров было проведено моделирование паводка 26-30 июня 2019 г. на основе данных модели ICON. В качестве начальных условий был принят 1989 год, который по условиям весеннего половодья примерно совпадал с 2019 г. До 31 мая моделирование проводилось на основе данных метеорологических станций с суточным шагом, а с 1 по 30 июня на основе 3-часовых рядов данных модели ICON.

Для возможности сравнения рассчитанных расходов воды паводка был восстановлен «наблюденный» расход на основе кривой связи суточных расходов и уровней, построенной на основе данных за 2013-2015 гг. и с добавлением рядов максимальных величин, наблюденных ранее. На основе экстраполяции кривой до уровней, опубликованных в [8], были оценены максимальные расходы воды прошедшего паводка.

Моделирование паводка 26-30 июня 2019 г. на р. Ия было проведено на основе метеорологической модели ICON. В качестве начальных условий был принят 1989 год, который по условиям весеннего половодья примерно совпадал с 2019 г. Таким образом, до 31 мая моделирование проводилось на основе данных метеорологических станций за 1989 год в суточном режиме, а с 1 по 30 июня на основе 3-часовых рядов температуры и дефицита влажности воздуха и осадков модели ICON. По итогам моделирования получено, что максимальный рассчитанный 3-часовой расход составил 5260 м^3/с, максимальный суточный расход составил 4780 м^3/с. Слой осадков по водосбору за период 25-27 июня составил 170 мм, а слой стока паводка за период 25 июня – 5 июля 136 мм.

На рисунке 3 представлено сравнение рассчитанных гидрографов стока на основе данных модели ICON и метеостанций. Для гидрографа ICON характерны два пика, сформированные двумя волнами осадков. Максимальный расход на 1400 м^3/с ниже минимальной величины «наблюденного» расхода, однако его формирование совпадает по срокам. По данным метеостанций максимальный суточный расход попадает в диапазон «наблюденных» величин, однако его формирование запаздывает на 1 сутки. Согласно расчету по данным метеостанций слой осадков, выпавших на водосбор за период 25-27 июня 2019 г., составил 239 мм, что на 70 мм выше, чем по модели ICON. В целом, судя по результатам моделирования, модель погоды ICON «растянула» выпадение значительной суммы осадков на более длительный срок, чем это произошло в действительности. При использовании данных метеостанций при интерполяции осадков. По-видимому, были завышены суммы осадков, выпавшие в горной части. Комбинация обоих источников данных потенциально могла быть использована для прогноза катастрофического паводка.

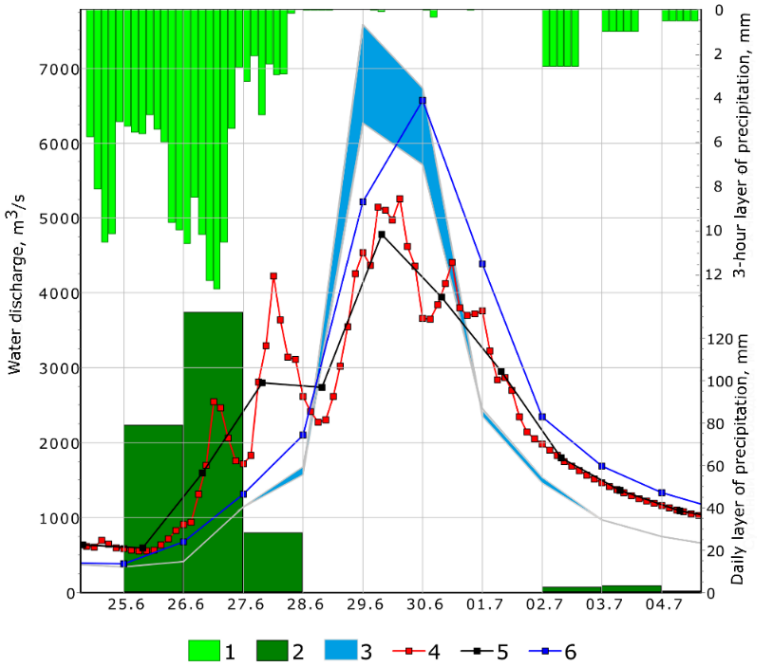


Рисунок 3. Результаты моделирования паводка на р. Ия - г. Тулун в июне 2019 г.: 1, 2 – сумма осадков на водосбор – 3-х часовые осадки по модели погоды ICON и суточные осадки

на основе данных метеостанций; 3 – наблюденный гидрограф стока (на основе экстраполяции зависимостей расхода воды от уровня); 4, 5 – рассчитанный 3-х часовой и осредненный суточный гидрограф стока по данным модели погоды ICON; 6 – рассчитанный суточный гидрограф стока на основе данных метеостанций.

Список литературы:

[1] Виноградов, Ю. Б., Математическое моделирование процессов формирования стока. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. - 312 с.

[2] Виноградов, Ю. Б., Виноградова, Т. А., Математическое моделирование в гидрологии. Академия, Москва, 2010, С. 544.

[3] Макарьева О.М., Виноградова Т.А., Нестерова Н.В., Виноградов А.Ю., Бельдиман И.Н., Колупаева А.Д., 2018. Моделирование катастрофических паводков в бассейне р. Туапсе. Геориск, Том XII, No 3, с. 78–89.

[4] Информационная система по водным ресурсам и водному хозяйству бассейнов рек России, 2019. URL: http://gis.vodinfo.ru/ (дата обращения: 30.07.2019).

[5] Макарьева О.М., Нестерова Н.В., Виноградова Т.А., Бельдиман И.Н., Колупаева А.Д., 2019. Расчет характеристик катастрофических паводков неизученной реки Цемес (г. Новороссийск, Черноморское побережье России) на основе гидрологической модели «Гидрограф». Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, Том 64, No 1, с. 24–43, URL: https://doi.org/10.21638/spbu07.2019.102 (дата обращения: 30.07.2019).

[6] Официальный сайт «газета.ru» (Грядет новый потоп: что будет с Иркутской областью) URL: https://www.gazeta.ru/social/2019/07/01/12467917.shtml (дата обращения: 06.07.2019).

[7] Официальный сайт «Комсомольская правда» (Причины наводнения в Иркутской области: почему затопило Тулун и Нижнеудинск) URL: https://www.irk.kp.ru/daily/26996.5/4057909/ (дата обращения: 06.07.2019).

[8] Vinogradov Yu.B., Semenova O.M., Vinogradova T.A., 2011. An approach to the scaling prob-lem in hydrological modelling: the deterministic modelling hydrological system. Hydrological Pro-cesses, No. 25, pp. 1055–1073.

УДК 556.5.01

ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫЙ ПОКРОВ КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПОВЕРХНОСТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СТОКА СУММЫ ИОНОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ СЕВЕРА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ)

SOIL COVER AS A FACTOR OF SPATIAL VARIABILITY OF THE SURFACE COMPONENT OF THE RUNOFF OF THE SUM OF SODIUM AND POTASSIUM IONS (IN THE EXAMPLE OF THE RIVER BASINS IN THE NORTH OF THE EAST EUROPEAN PLAIN)

Хайруллина Динара Николаевна
Khayrullina Dinara Nikolaevna
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University,
dinara-hi@yandex.ru

Аннотация: В данной работе на примере малоосвоенного севера Восточно-Европейской равнины рассмотрен вопрос пространственной изменчивости поверхностного составляющей стока Na^++K^+ в речных бассейнах, покрытых различным типом почв и подстилающих пород. Выявлено, что максимальные величины анализируемой составляющей приурочены к наиболее освоенным речным бассейнам, покрытым дерново-подзолистыми преимущественно мелко- и

неглубоко подзолистыми почвами, подстилаемые песками и супесями на суглинистых и глинистых почвообразующих породах, минимальные − к менее освоенным подзолам со вторым осветленным горизонтом.

Abstract: The article covers such points as the spatial variability of the surface component of Na^++K^+ runoff in river basins. River basins in the north of the East European Plain covered by various types of soils and parent rocks. Statistically, the maximum values of the analyzed component are confined to the most developed river basins covered with sod-podzolics mainly shallow and non-deep podzolics soils lined with sand and sandy loam on loam and clay, and the minimum – to less developed podzols with the second bleached horizon.

Ключевые слова: поверхностный ионный сток, ион натрия, ион калия, тип почв, почвообразующая порода

Key words: surface ion runoff, sodium ion, potassium ion, soil type, parent rock

В работе проводится оценка поверхностной компоненты стока подвижных водных мигрантов (на примере суммы ионов натрия и калия) в пределах речных бассейнов притоков крупных речных систем северной покатости Восточно-Европейской равнины (Северной Двины, Онеги, Мезени, Печоры).

Высокая увлажненность и залесенность, малая освоенность, наличие источников загрязнения в пределах речных бассейнов южной части региона – позволяют считать данную территорию индикативной и актуальной для оценки влияния почв и почвообразующих пород на поверхностный ионный сток рек.

В основе работы лежат материалы Северного УГМС по 24 гидрологическим постам и 8 метеостанциям за период с 1995 по 2007 гг., количественная информация о типе почв и почвообразующих пород региона по данным «Геопортала «Речные бассейны Европейской России», материалы серии карт наземных экосистем России С.А. Барталева (рисунок 1) [1, 4, 5].

Целью работы является оценка поверхностной компоненты стока Na^++K^+ в пределах различных типов почв. Поверхностный сток анализируемых ионов оценивался по формуле, предложенной В.П. Зверевым (1971) (1):

$$W_{\text{и.пов}} = W_{\text{и.общ}} - \left(W_{\text{и.атм}} + W_{\text{и.подз}}\right) + W_{\text{и.акк}}, \quad (1)$$

где $W_{\text{и.общ}}$ – полный ионный сток, т/км^2; $W_{\text{и.атм}}$ – атмосферная составляющая ионного стока, т/км^2; $W_{\text{и.подз}}$ – подземная составляющая ионного стока, т/км^2; $W_{\text{и.акк}}$ – аккумуляция ионов в поверхностных горизонтах бессточных районов (для подвижных водных мигрантов в пределах исследуемой территории, характеризующейся промывным водным режимом, этот показатель приравнен к нулю), т/км^2 [2].

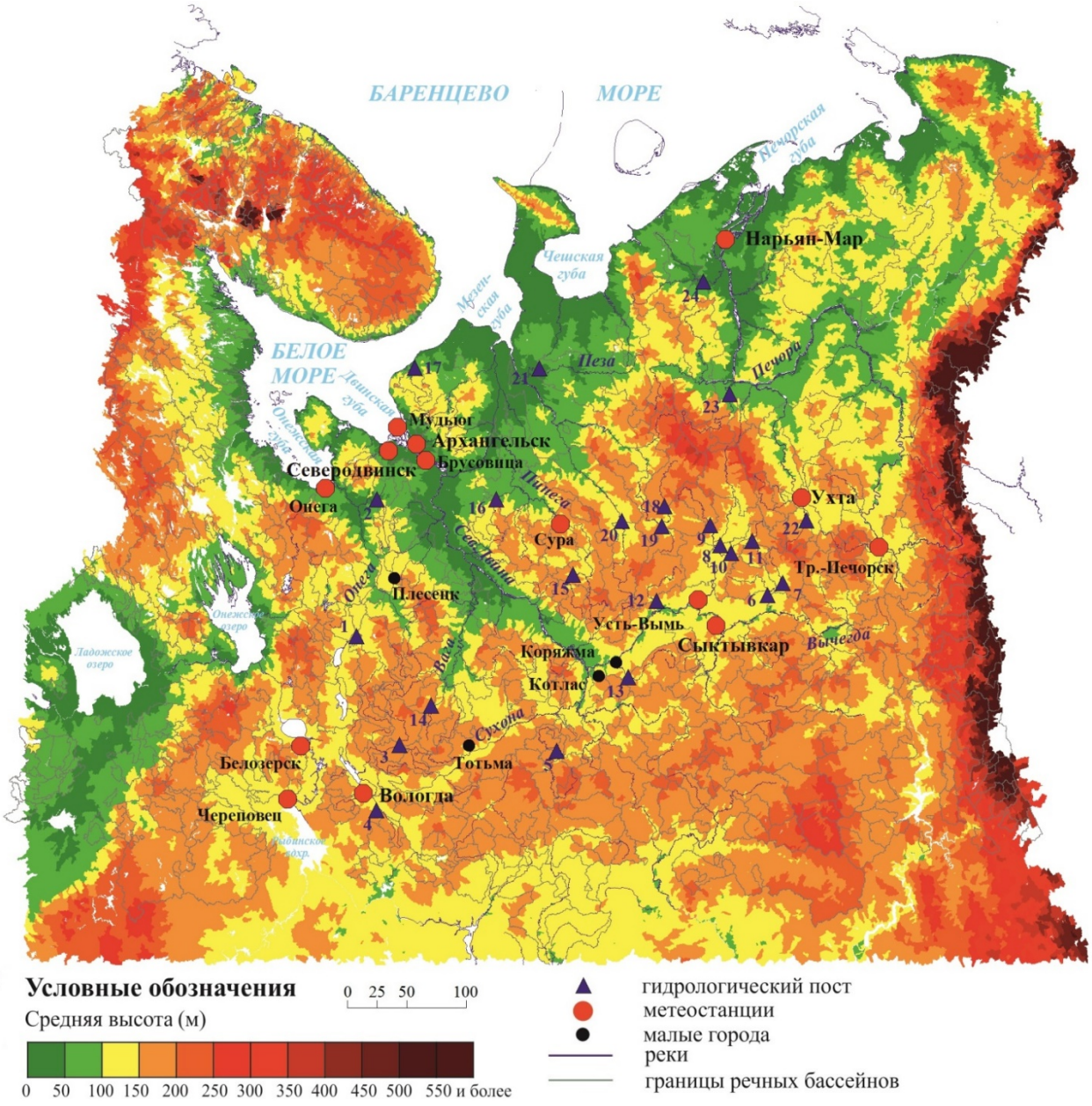


Рисунок 1. Расположение выбранных метеостанций и гидрологических постов в пределах севера Восточно-Европейской равнины (на карте цифрами обозначены гидрологические посты: 1 – Волошка – д. Тороповская, 2 – Кодина – р.п. Кодино, 3 – Сямжа – с. Сямжена, 4 – Лежа – ст. Бушуиха, 5 – Кичменьга – д. Захарово, 6 − Вишера – д. Лунь, 7 – Нившера – д. Троицк, 8 − Весляна – р.п. Вожаель, 9 − Елва – с. Мещура, 10 − Вымь – с. Весляна, 11 − Иосер – пос. Иосер, 12 − Яренга – с. Тохта, 13 − Виледь – д. Инаевская, 14 − Вага – д. Глуборецкая, 15 − Пинега – д. Согры, 16 − Покшеньга – пос. Сылога, 17 − Золотица – д. Верхняя Золотица, 18 − Мезень – д. Макариб, 19 − Большая Лоптюга – д. Буткан, 20 − Вашка – д. Вендига, 21 −Пеза – д. Сафоново, 22 − Седью – пос. Седью, 23 − Пижма – д. Боровая, 24 − Сула – д. Коткина) (карта построена по данным Ermolaev и др., 2014; Ermolaev и др., 2017)

Поверхностный ионный сток с исследуемых речных бассейнов формируется в результате его прохождения через почвенную толщу и толщу почвообразующих пород, а также он служит индикатором наличия источников загрязнения, находящихся непосредственно на территории водосбора рек (сельскохозяйственная, лесохозяйственная деятельность, сток с населенных пунктов).

Почвы, слагающие исследуемые речные бассейны, по-разному подвергаются антропогенной трансформации. Как правило, на юге региона дерново-подзолистые и подзолистые почвы распахиваются, лесные массивы на водораздельных пространствах более северных районов на торфяных и торфяно-глеевых болотных верховых почвах подвергаются вырубке.

В результате анализа выявлено, что аномально повышенные величины поверхностного стока Na^++K^+ приурочены к прибрежным речным бассейнам, где источником анализируемой группы ионов служит морская акватория (бассейн р. Золотица (выше д. Верхняя Золотица)) или прослои NaCl в горных породах триасового возраста (бассейн р. Сула (выше д. Коткина)) (рисунок 1, таблица 1). Кроме того, высокие величины поверхностного стока Na^++K^+ наблюдаются в речных бассейнах, сложенных дерново-подзолистыми преимущественно мелко- и неглубокоподзолистыми почвами, подстилаемые в основании среднесуглинистыми валунными и галечниковыми почвообразующими породами (Лежа – д. Бушуиха) (1,74 т/км^2). Именно данные почвообразующие породы, насыщенные минеральными солями, а также высокая для региона исследования антропогенная нагрузка (26,4%), обусловленная более высокой сельскохозяйственной освоенностью (10,5%) и залуженностью (11,5%) речного бассейна, предопределяют повышенный вынос ионов с поверхностным стоком.

Подзолы иллювиально-железистые, где также наблюдаются повышенные величины поверхностного стока Na^++K^+ (1,2 т/км^2), как правило, формируются на мономинеральных песках в менее влажных условиях с хорошим дренажом, тяготея к низовьям притоков крупных рек (таблица 1).

Следует отметить, что торфяно- и торфяно-подзолисто-глеевые почвы, сформированные на почвообразующих породах суглинистого гранулометрического состава, также связаны с несколько повышенным поверхностным стоком Na^++K^+ (0,84 - 0,88 т/км^2) (таблица 1).

Таблица 1. Распределение речных бассейнов по типам почв и почвообразующих пород на севере Восточно-Европейской равнины (по данным Ermolaev и др., 2014; Ermolaev и др., 2017)

Почвообразующие породы	Тип почв	Речные бассейны (антропогенная нагрузка (0-1)/поверхностный сток Na^++K^+(т/км^2))
Среднесуглинистые	Подзолистые, преимущественно неглубокоподзолистые	Виледь – д. Инаевская (0,13/0,5)
Среднесуглинистые валунные и галечниковые	Тундровые поверхностно-глеевые дифференцированные торфянисто-перегнойные тундровые глеевые торфянистые и торфяные	Сула – д. Коткина (0,01/2,9)
	Дерново-подзолистые преимущественно мелко- и неглубокоподзолистые	Лежа −ст. Бушуиха (0,26/1,7)
	Торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые	Вага −д. Глуборецкая, Пижма − д. Боровая, Вымь −с. Весляна (0,08/0,84)
Песчаные	Подзолы иллювиально-железистые (подзолы иллювиально-малогумусовые)	Яренга – с. Тохта, Золотица – д. Верхняя Золотица (0,04/1,2)
Песчаные и супесчаные, подстилаемые суглинистыми и глинистыми породами	Торфяные болотные верховые	Кодина −р.п. Кодино (0,08/0,74)
	Дерново-подзолистые преимущественно	Сямжа −с. Сямжена (0,17/0,69)

Почвообразующие породы	Тип почв	Речные бассейны (антропогенная нагрузка (0-1)/поверхностный сток Na^++K^+(т/км^2))
	неглубокоподзолистые	
	Подзолы глеевые торфянистые и торфяные, преимущественно иллювиально-гумусовые	Весляна −р.п. Вожаель, Мезень – д. Макариб, Вишера −д. Лунь, Нившера −д. Троицк, Иосер −пос. Иосер (0,09/0,82)
	Торфяно- и торфянисто-подзолисто-глеевые	Пинега − д. Согры, Вашка – д. Вендинга, Елва – д. Мещура, Волошка – д. Тороповская (0,09/0,88)
	Глееподзолистые	Бол. Лоптюга − д. Буткан, Седью – пос. Седью (0,06/0,72)
	Подзолы со вторым осветленным горизонтом (контактно-глееватые)	Покшеньга – пос. Сылога (0,01/0,51)
Частая смена пород различного механического состава с преобладанием суглинков и глин	Подзолистые, преимущественно неглубокоподзолистые	Кичменьга – д. Захарово (0,14/0,94)

Такой поверхностный ионный сток формируется на слабодренированных территориях плоских равнин, где господствует застой поверхностных вод (верховодка). Это предопределяет более длительный контакт воды и породы и, как следствие, более интенсивное выщелачивание ионов из водовмещающей толщи.

Подзолы глеевые торфянистые и торфяные, преимущественно иллювиально-гумусовые формируются на породах легкого гранулометрического состава в условиях дополнительного грунтового увлажнения, что предопределяет несколько повышенный вынос анализируемых подвижных водных мигрантов с поверхностным стоком (0,82 т/км^2).

Практически равный поверхностный сток ионов приходится на глееподзолистые (0,72 т/км^2) и торфяные болотные верховые почвы (0,74 т/км^2). Эта группа почв занимает узкие длинные водораздельные пространства, формируясь на породах суглинистого гранулометрического состава. Кроме того, торфяные болотные верховые формируются в условиях застойного увлажнения [3]. Все это предопределяет накопление анализируемых ионов и повышенный их вынос.

Минимальные величины анализируемой составляющей приурочены к подзолам со вторым осветленным горизонтом (контактно-глеевым) и составляют 0,51 т/км^2 (таблица 1). Эти почвы развиваются на породах двухчленного строения (песках и супесях на суглинках) [3]. Эти почвы подвержены минимальной антропогенной нагрузке (таблица 1). Так, залуженность бассейна р. Покшеньга (выше пос. Сылога) не превышает 3,5%. Здесь полностью вырубаются, как правило, локализованные участки, лишенные лесов, приуроченные к возвышенным поверхностям, сложенным трудноразмываемыми породами, которые река старается обойти.

В целом, поверхностный сток анализируемой группы ионов максимальные величины приобретает в пределах речных бассейнов, покрытых более сельскохозяйственно освоенными дерново-подзолистыми почвами преимущественно мелко- и неглубокоподзолистыми, минимальные − в пределах наименее освоенных подзолов со вторым осветленным горизонтом.

Список литературы:

[1] Барталев, С.А. Спутниковое картографирование растительного покрова России по данным спектрорадиометра MODIS / С.А. Барталев [и др.] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. − 2011. − Т. 8. − № 4. − С. 285-302.

[2] Зверев, В.П. О составляющих ионного стока с территории СССР / В.П. Зверев // Гидрохимические материалы. − 1971. − Т. 56. − С. 11-18.

[3] Национальный атлас почв Российской Федерации. − М.: Астрель: АСТ, 2011. − 632 с.

[4] Ermolaev, O.P. Automated Construction of the Boundaries of Basin Geosystems for the Volga Federal District / O.P. Ermolaev, K.A. Mal'tsev, M.A. Ivanov // Geography and Natural Resources. − 2014. − Vol. 35. − No. 3. – P. 222-228.

[5] Ermolaev, O.P. Cartographic Model of River Basins of European Russia / O.P. Ermolaev [et al.] // Geography and Natural Resources. − 2017. − Vol. 38. − No. 2. – P. 131-138.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРЕЙ И ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН

УДК 551.464

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА АСИДИФИКАЦИЮ И НА НАСЫЩЕНИЕ АРАГОНИТОМ В ЖЕЛОБЕ СВЯТОЙ АННЫ В КАРСКОМ МОРЕ

FACTORS AFFECTING ON ACIDIFICATION AND ARAGONITE SATURATION IN THE ST. ANNA THROUGH IN THE KARA SEA

Гусак Георгий Вадимович
Gusak Georgiy Vadimovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
ggusak96@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Лобанова Полина Вячеславовна
Research advisor: PhD Lobanova Polina Vyacheslavovna

Аннотация: В данном докладе рассмотрены гидрохимические факторы, влияющие на уровень насыщения арагонитом и на величину pH морских вод в желобе Святой Анны в Карском море.

Abstract: This report discusses the hydrochemical factors that affect on the level of aragonite saturation and the pH value of sea water in the St. Anna through in the Kara Sea.

Ключевые слова: закисление океана, насыщение арагонитом, Ω Ar, желоб Святой Анны, Карское море

Key words: ocean acidification, aragonite saturation, Ω Ar, St. Anna through, Kara sea

За прошедший 2019 год в обществе сильно вырос интерес к проблеме изменения климата, которое принято связывать с парниковым эффектом и с двуокисью углерода в частности, но проблеме, которая не менее опасна, уделяют гораздо меньше внимания. Увеличение концентрации двуокиси углерода приводит к асидификации океана, которая в свою очередь способна нарушить равновесие в морских экосистемах [1].

Растворенный неорганический углерод в воде находится в трех основных формах: гидрокарбонат анион, карбонат анион, и двуокись углерода. Все они входят в карбонатную систему, крайне важную для морских экосистем [2]. Двуокись углерода способна реагировать с молекулами воды, результатом данной реакции является угольная кислота, что в свою очередь приводит к понижению pH, то есть асидификации. Увеличение количества двуокиси углерода в атмосфере, в связи с газообменом между океаном и атмосферой, приводит и к росту двуокиси углерода и в океане. С доиндустриального периода содержание углерода выросло примерно на 100 ppm с 280 ppm до 380 ppm, это на 80 ppm больше максимальных значений за последние 740000 лет [2, 3]. Данное повышение приводит к асидификации океана, pH падает, а среда, в которой живет множество организмов, изменяется.

В данной работе рассматривается арктический район, так как это один из наиболее подверженных изменению климата районов, а конкретно желоб Святой Анны в Карском море. Особое внимание уделено карбонату кальция (минералу арагониту), по той причине, что данный минерал используется как строительный компонент скелетов и раковин различными морскими обитателями [1].

Данные по температуре, солености, щелочности, pH, кремнию, фосфатам, азотистым соединениям, компонентам карбонатной системы и насыщению кальцитом и арагонитом были получены в рейсах, организованных Институтом океанологии имени П.П. Ширшова

РАН, а также часть была посчитана по модели, в 2007, 2011, 2014 и 2016 гг для желоба Святой Анны в Карском море (рисунок 1), карта составлена автором по имеющимся координатам измерений из рейсов. Измерения проводились на горизонтах от 0 до 500 м. Для анализа изменчивости и построения вертикальных профилей использовалась программа Surfer, для статистического анализа характера связи между параметрами использовался программный пакет MATLAB R2018b.

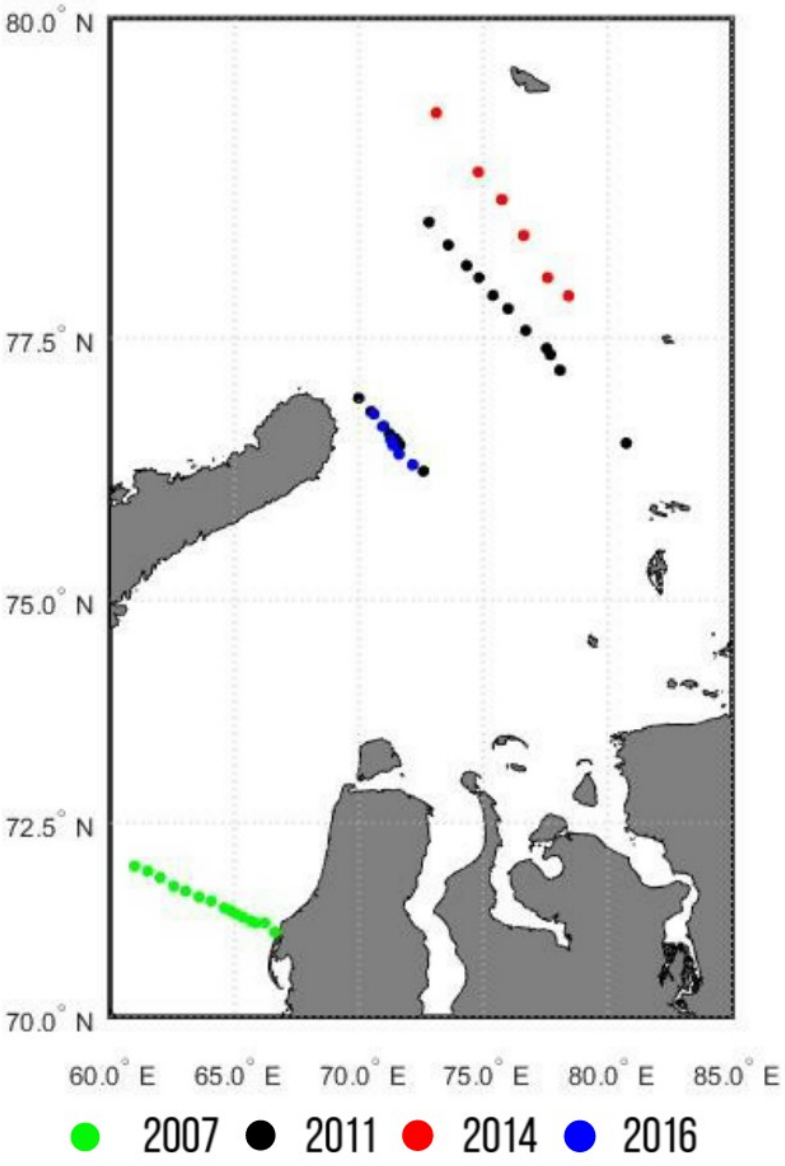


Рисунок 1. Карта разрезов *(составлена автором по имеющимся координатам измерений из рейсов)*

Для проверки связи между параметрами были посчитаны коэффициенты корреляции между различными гидрохимическими параметрами и уровнем насыщения арагонитом на горизонтах от 0 до 30 м. У далось выделить наиболее связанные параметры, такие как: соленость (коэффициент корреляции r = 0,77), щелочность (r = 0,59), pH (r = 0,83), концентрация кремния (r = -0,66) и карбонат анион (r = 0,86) p-уровень для всех пар <<0,01. Также были посчитаны коэффициенты корреляции между pH и остальными параметрами, результат позволил выделить наиболее значимые для асидификации океана параметры. Ими оказались растворенная двуокись углерода (r = -0,59) и парциальное давление двуокиси углерода (r = -0,74).

Из полученных результатов мы видим, что pH действительно сильно зависит от концентрации двуокиси углерода, так как двуокись углерода способна присоединить

молекулу воды и таким образом в результате получается угольная кислота, увеличение которой понижает pH, то есть закисляет среду, с повышением концентрации двуокиси углерода падает pH, следовательно, современная тенденция к росту содержания двуокиси углерода в атмосфере приведет к асидификации океана, так как вследствие газообмена повышается и содержание двуокиси углерода в океане. В свою очередь, из результатов видна сильная связь между pH и насыщением арагонитом, с понижением pH понижается и уровень насыщения арагонитом, а так как арагонит используется многими моллюсками для построения своих раковин и кораллами для построения своего экзоскелета, понижение уровня насыщения арагонитом негативно сказывается на морских экосистемах. Из других полученных коэффициентов корреляции можно сделать вывод, что насыщение арагонитом зависит и от происхождения вод, если принять концентрацию кремния за маркер материкового стока, то мы видим, что от этого также зависит насыщение арагонитом, хотя связь и слабее чем между параметрами карбонатной системы. Оценить временную изменчивость асидификации и насыщения арагонитом не представляется возможным в связи с недостаточным промежутком времени и недостатком данных.

Список литературы:

[1] Белкин И. М. Влияние закисления (ацидификации) океана на морское рыболовство России (аналитический обзор) //Рыбное хозяйство. – 2017. – №. 3. – С. 21-32.

[2] Fabry, V. J., Seibel, B. A., Feely, R. A., and Orr, J. C. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes //ICES Journal of Marine Science. – 2008. – Т. 65. – №. 3. – С. 414-432.

[3] Hoegh-Guldberg O., Mumby P. J., Hooten A. J., Steneck R. S., Greenfield P., Gomez E., Harvell C. D., Sale P. F., Edwards A. J., Caldeira K., Knowlton N., Eakin C. M., Iglesias-Prieto R., Muthiga N., Bradbury R. H., Dubi A., Hatziolos M. E. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification //science. – 2007. – Т. 318. – №. 5857. – С. 1737-1742.

УДК 551.326.1(481-922.1)

ИЗМЕНЕНИЕ ЛЕДОВОГО РЕЖИМА АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН В УСЛОВИЯХ НАБЛЮДАЕМОГО ПОТЕПЛЕНИЯ В АРКТИКЕ

ICE CHANGE REGIME OF SVALBARD IN CONDITIONS OF MODERN WARMING IN THE ARCTIC

Каледина Анастасия Сергеевна
Kaledina Anastasiia Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
kaledina2010@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Иванов Борис Вячеславович
Research advisor: PhD Ivanov Boris Vyacheslavovich

Аннотация: В данной статье исследуются характеристики ледового режима вод, омывающих архипелаг Шпицберген, в условиях наблюдаемого потепления в Арктике. За основу взят период 1979-2015 гг., для которого имеются однородные, непрерывные ряды данных о ледовых характеристиках, полученных с помощью искусственных спутников Земли (ИСЗ).

Abstract: This article investigates the characteristics of the ice regime of the waters washing the Svalbard in conditions of modern warming in the Arctic. The period 1979–2015 is

taken as a basis for which there are homogeneous, continuous series of data on ice characteristics obtained using artificial Earth satellites (AES).

Ключевые слова: архипелаг Шпицберген, потепление в Арктике, ледовый режим
Key words: Svalbard, warming in the Arctic, ice regime

В последние десятилетия климат нашей планеты претерпевает значительные изменения, особенно заметно это проявляется в Арктическом регионе. Происходит резкое уменьшение площади ледяного покрова в летний период, повышается температура приземного слоя воздуха и промежуточных атлантических вод [4, 9]. Одним из ключевых районов для изучения направленности климатических изменений в Западной Арктике является архипелаг Шпицберген. Западные районы архипелага Шпицберген (остров Западный Шпицберген) находятся под влиянием теплых вод Западно-Шпицбергенского течения, восточные районы испытывают воздействие холодного Восточно-Шпицбергенского течения, здесь же наблюдается и вынос многолетних льдов из центральных районов Арктического бассейна [3]. К северу от архипелага наблюдается нерегулярное формирование зимней полыньи («Китовая бухта»), которое связано с апвеллингоговыми явлениями на материковом склоне архипелага [10]. Таким образом, циркуляция вод в значительной степени определяет ледовый режим вод, омывающих архипелаг Шпицберген.

В климатической системе Арктики морской ледяной покров играет важную роль, так как сокращает теплообмен между океаном и атмосферой [1, 2]. Из этого можно сделать вывод, что изменения и изменчивость морского ледяного покрова будет оказывать существенное влияние на атмосферу и, в первую очередь, на приземную температуру воздуха.

Нами были проанализированы данные, полученные для 6 районов вокруг архипелага Шпицберген, выделенных по ряду признаков, и представленных в работе специалистов ААНИИ [5].

Для получения количественных оценок использовались следующие открытые источники информации, представленные в «Глобальном банке цифровых данных по морскому льду» [6, 7]. Количественные оценки ледовитости для выделенных районов представлены среднемесячными величинами, скомпилированными по данным различных ресурсов. Это ежедневные оценки общей сплоченности и ледовитости по алгоритму NASATEAM на основе данных SSMR-SSM/I-SSMIS на сетке 25х25 км за период 1978–2015 гг. из архива NSIDC. Далее эти данные были осреднены и представлены как оценки общей ледовитости для всех выделенных районов с учетом их реальной площади. Как уже указывалось выше, эти данные заимствованы нами непосредственно из работы специалистов ААНИИ [5], где они (данные о ледовитости) представлены в удобном для потребителя табличном виде.

Данные о приземной температуре воздуха (ПТВ) для ряда станций на западном побережье архипелага Шпицберген (Хорнсунн, Ис-фьорд – Радио, Баренцбург, Ню-Алесун) были заимствованы из архивов ААНИИ, ВНИИГМИ-МЦД, НМИ, а также из работ [8, 9]. Эти данные были представлены среднемесячными оценками для периода 1979–2015 гг.

Для оценки взаимосвязей между ледовитостью и ПТВ нами были рассчитаны корреляционные матрицы для каждого из 6 районов, омывающих архипелаг Шпицберген. В качестве первого приближения для оценки связей мы использовали сведения о ПТВ для пункта Баренцбург.

Расчеты корреляционных матриц показали, что в зимние месяцы для каждого из районов характерна относительно высокая степень корреляции ледовитости во всех районах и ПТВ (приземная температура воздуха) в Баренцбурге, что нельзя сказать о летних месяцах. В этом случае ПТВ в большей степени будет определяться режимом циркуляции атмосферы в этот период года, особенностями рельефа и другими климатообразующими факторами.

В тоже время, поскольку станция Баренцбург находится в глубине Ис-фьорда (западное побережье архипелага), то едва ли можно рассуждать о прямой зависимости ПТВ

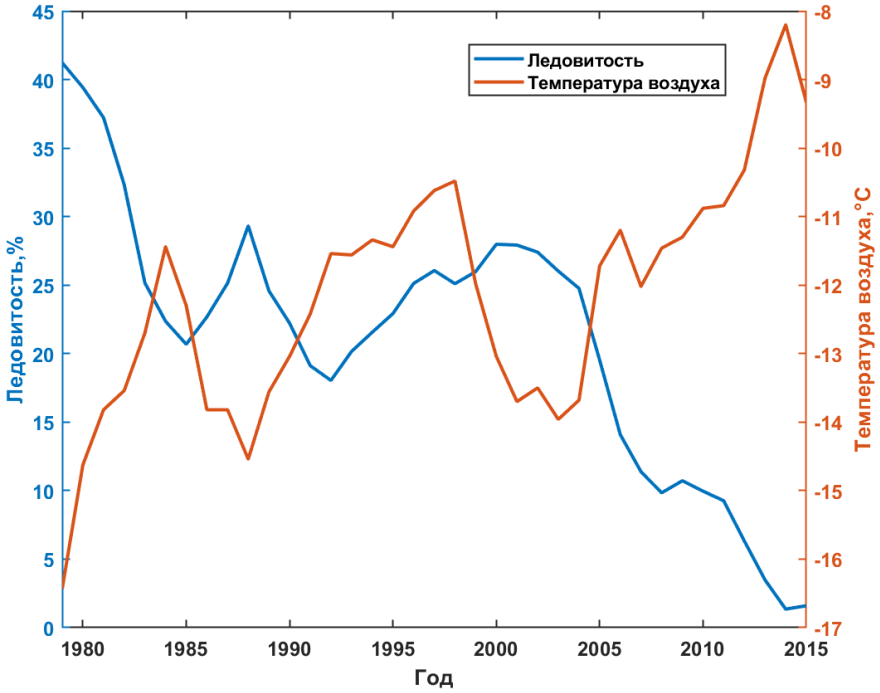


Рисунок 1. Изменения ледовитости в районе №4 и ПТВ в Баренцбурге (март 1979–2015 гг.)

от ледовитости районов к востоку (№1, 2, 3) или к северу (№6) от архипелага. С этой целью мы проанализировали взаимосвязь ледовитости в районе №4 (западное побережье архипелага) с ПТВ на станциях Хорнсунн, Ис-фьорд Радио и Ню-Алесун, расположенных непосредственно в этом районе с юга на север.

Для более детального анализа связи ледовых условий и температурного режима мы построили графики 5-летних скользящих средних изменений ледовитости в районе №4 и ПТВ в Баренцбурге в марте за исследуемый период 1979–2015 гг. (рисунок 1). Как следует из полученных графиков, обратная связь между ледовитостью и ПТВ выражена весьма отчетливо, что подтверждается и нашими расчетами коэффициентов корреляции.

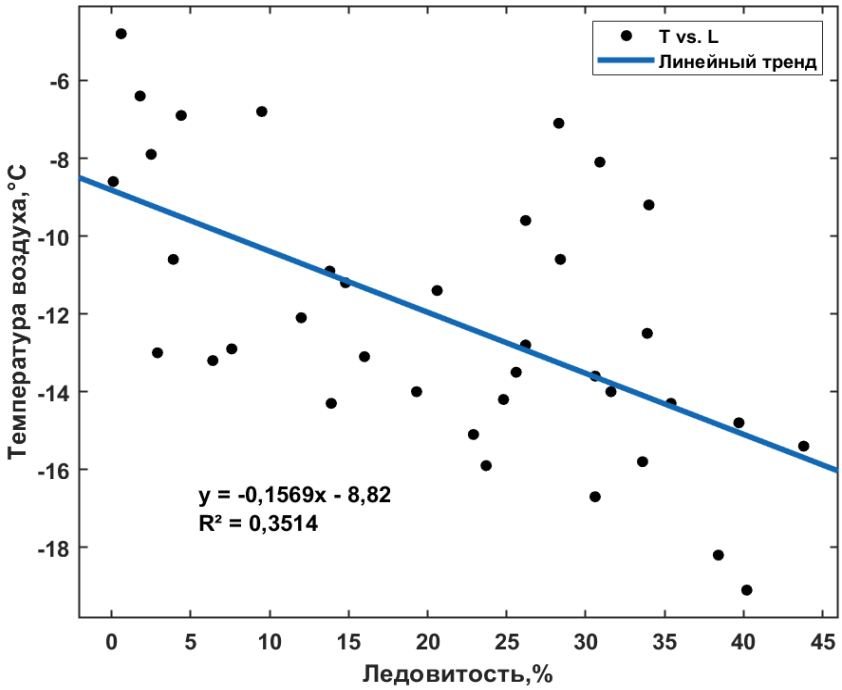


Рисунок 2. Зависимость между ПТВ в Баренцбурге и ледовитостью в районе №4 (март 1979–2015 гг.)

Количественные оценки зависимости ПТВ в Баренцбурге от ледовитости в районе №4 в марте (рисунок 2) показал уменьшение ПТВ с увеличением площади морского льда, что вполне логично. Однако величина коэффициента детерминации составляет всего лишь 0,35. Это говорит о том, что полученный линейный тренд описывает не более 35% общей дисперсии наблюдаемой изменчивости.

На рисунке 3 представлен график сравнения среднемесячной ПТВ за выбранный нами период 1986–2015 гг. («современное потепление» в соответствии с работой Ivanov, 2019) с климатической нормой (1961–1990 гг.), принятой Всемирной Метеорологической организацией (ВМО), на примере пункта Баренцбург. Исходя из полученных результатов, можно сделать заключение, что среднегодовая ПТВ, характеризующая «современное потепление» выросла на 1,7 градуса по сравнению с «классической» климатической нормой ВМО. Можно отметить, что разница температур в зимние месяцы больше, чем в летние. Максимальная разность среднемесячных значений ПТВ за указанные периоды наблюдается в январе и составляет 3,1 градуса, а минимальная – в октябре 0,5 градуса.

Исходя из вышесказанного, мы можем сделать заключение о том, что в настоящий момент в Арктике наблюдается потепление, особенно сильно это заметно в зимние месяцы, соответственно сокращается и площадь морского льда.

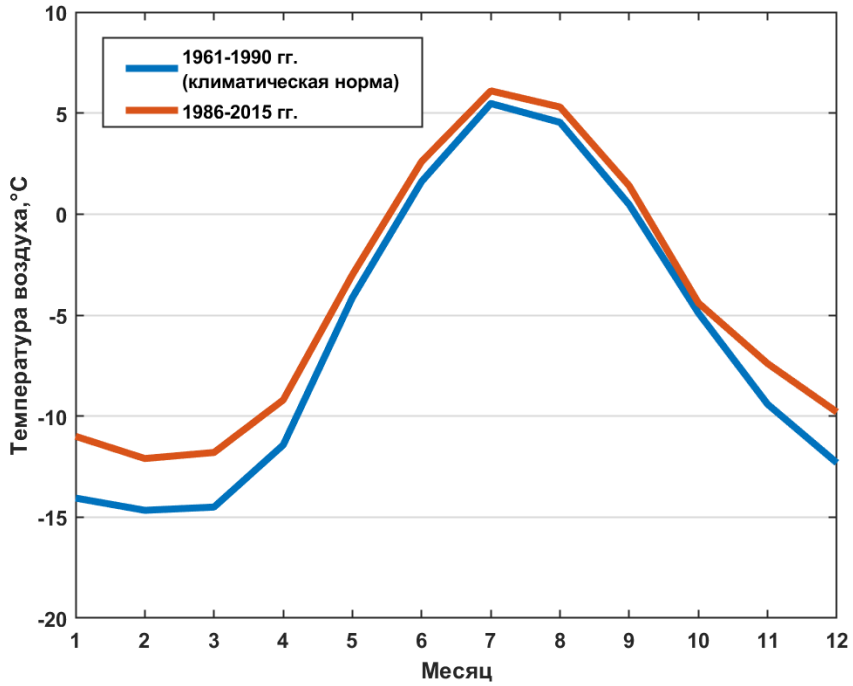


Рисунок 3. Среднемесячная ПТВ в Баренцбурге за периоды 1961–1990 гг. и 1986–2015 гг.

На основе проанализированных данных, сделан вывод, что в водах, омывающих архипелаг Шпицберген, в течение последних 35 лет наблюдается устойчивая тенденция к смягчению ледовых условий, как в среднем за год, так и для отдельных сезонов. Сокращение площади ледяного покрова в терминах линейного тренда по среднегодовым значениям составляет 2,6 тыс. км^2 в год.

Сравнительный анализ средних оценок ПТВ за исследуемый период (1986–2015 гг.) с климатической нормой ВМО (1961–1990 гг.), на примере метеорологической станции Баренцбург, выявил наибольшее отклонение от нормы (потепление климата) в зимние месяцы.

Выявлено повышение ПТВ на 1,7 градуса за весь период инструментальных наблюдении. Для всего периода наблюдений наиболее значительное увеличение температуры воздуха наблюдается в январе, феврале, марте, ноябре и декабре. В эти месяцы увеличение ПТВ составило 2 – 3,1 градусов.

Список литературы:

[1] Доронин, Ю.П. Тепловые взаимодействия атмосферы и гидросферы в Арктике / Ю.П. Доронин. – Л: Гидрометиздат, 1969. – 299 с.

[2] Иванов, Б.В. Ледовые условия в заливе Грен-фьорд (Шпицберген) в течение 1974–2008 гг. / Б.В. Иванов, Д.М. Журавский// Проблемы Арктики и Антарктики. – 2010, - № 2 (85). – С. 29-34.

[3] Иванов, Б.В. Исследования снежно-ледяного покрова залива Грен-фьорд (арх. Шпицберген): исторические данные, натурные исследования, моделирование / Б.В. Иванов, А.К. Павлов, О.М. Андреев, Д.М. Журавский, П.Н. Священников // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2012, - №2(92). – С. 43–54.

[4] Тисленко, Д.И. Изменчивость термохалинной структуры вод в фьордах архипелага Шпицберген в период первого (1920-1940 гг.) и современного потепления в Арктике. Выпускная квалификационная работа, 2014.

[5] Тисленко, Д.И. Сезонные и многолетние изменения ледовитости в районе архипелага Шпицберген за период 1979-2015 гг. / Д.И. Тисленко, Б.В. Иванов, В.М. Смоляницкий, П.Н. Священников, К. Исаксанн, М. Хердис // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2016, - №3(109). – С. 50–58.

[6] Фролов, И.Е. Изменения климата Арктики и Антарктики – результат действия естественных причин / И.Е. Фролов, З.М. Гудкович, В.П. Карклин, В.М. Смоляницкий // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2010, - №2(85). – С. 52–61.

[7] Frolov I.E., Gudkovich Z.M., Karklin V.P., Kovalev E.G., Smolanitsky V.M. Climate change in Eurasian Arctic Shelf seas // Praxing publishing ltd, Chichester, UK, 2009, 164 p.

[8] Gjelten H., Nordli Ø., Isaksen K., Førland E., Sviashchennikov P., Wyszynski P., Prokhorova U., Przybylak R., Ivanov B., Urazgildeeva A. Air temperature variations and gradients along the coast and fjords of western Spitsbergen // Polar Research, 2016, vol. 35 DOI: https://doi.org/10.3402/polar.v35.29878

[9] Ivanov B.V. Comparing the «earlier» and the «modern» warming in West Arctic on example of Svalbard // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Turbulence, Atmosphere and Climate Dynamics, 2019, p. 231 DOI:10.1088/1755-1315/231/1/012023

[10] Vesman A.V., Ivanov B.V., Volkov V.A. Changes in thermohaline system on the west Spitsbergen shelf since 1950 to present time // Czech Polar Reports, 2017, vol. 7(1), 62-73 pp. DOI: 10.5817/CPR2017-1-7

УДК 551.465.42

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ИЗОПИКНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЕ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ РЕАНАЛИЗА

GLORYS ESTIMATIONS OF THE MAIN ISOPYCNAL CHARACTERISTICS IN THE LOFOTEN BASIN USING GLORYS REANALYSIS DATA

Новоселова Елена Владимировна
Novoselova Elena Vladimirovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
novoselovaa.elena@gmail.com

Научный руководитель: д.г.н. Белоненко Татьяна Васильевна
Research advisor: Professor Belonenko Tatyana Vasilyevna

Аннотация: В статье рассматриваются четыре изостерические поверхности в Лофотенской котловине. Построен вертикальный разрез для более детального изучения

расположения поверхностей по вертикали. Также было рассмотрено распределение температуры и солёности на данных поверхностях.

Abstract: This article focused on four isosteric surfaces in the Lofoten basin. We plotted a vertical section for more detailed study of the surfaces vertical distribution. The distribution of temperature and salinity on these surfaces was also considered.

Ключевые слова: Северная Атлантика, Лофотенская котловина, изостерические поверхности, изопикнический анализ

Key words: North Atlantic, Lofoten basin, isosteric surface, isopycnal analysis

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, грант № 18-17-00027.

Лофотенская котловина представляет собой понижение в рельефе дна Норвежского моря с максимальной глубиной 3250 м [1]. Она ограничена хребтом Мона с северо-запада, плато Воринг с юга и континентальным шельфом Норвегии с востока (рисунок 1). Главной особенностью котловины является антициклонический квазипостоянный Лофотенский вихрь в её центре, проявляющийся в виде замкнутой области повышенных значений температуры, солености и других параметров [2].

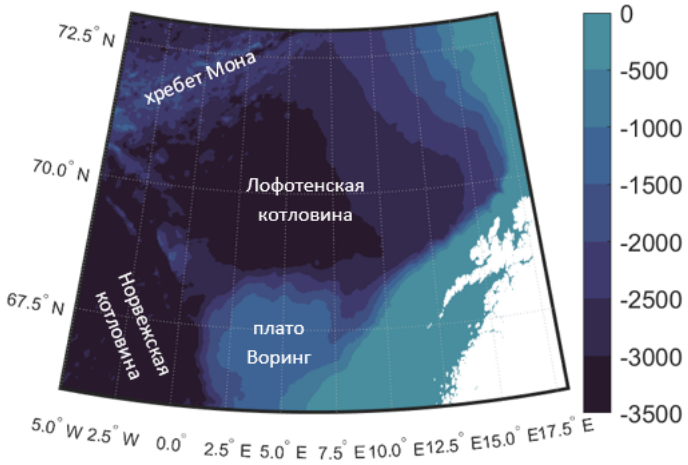


Рисунок 1. Район исследования. Батиметрическая карта Лофотенской котловины.

В океанологии используются различные изопикнические характеристики. Например, имеются поверхности постоянных sigma-t, sigma-θ, удельной объемной аномалии (δ) и нейтральных плотностей [3]. В настоящем исследовании мы сфокусируемся на изостерических поверхностях или поверхностях равной удельной объёмной аномалии. Обычно данные имеют вид, например, $\delta = f(x, y, z)$. Для получения глубины залегания δ-поверхностей их необходимо представить в виде $z = f(x, y, \delta)$, для этого использовался метод линейной интерполяции. Главное преимущество использования x–y–δ координат заключается в возможности проследить изменения свойств на изопикнических поверхностях, а также понять, как эти поверхности перемещаются по вертикали. В равномерно стратифицированной жидкости градиенты в свойствах воды на изопикнической поверхности наблюдаться не будут, в то время как на стандартных горизонтах возникнут большие изменения при пересечении ими фронтов или в случае вертикальных движений в стратифицированной водной толщи. Отсутствие градиентов на изопикнических поверхностях облегчает изучение изопикнической адвекции и перемешивания, а также диапикнических процессов [3].

Для расчёта основных характеристик на изостерических поверхностях (глубина, температура, солёность) был выбран глобальный океанический реанализ GLORYS12V1 (1993 – 2018 гг.). Он основан на современной глобальной системе прогнозирования CMEMS.

Компонентом модели является платформа NEMO, а также реанализ характеристик на поверхности ECMWF ERA-Interim. Использовались данные о температуре и солёности из массива данных GLOBAL-REANALYSIS-PHY-001-030-MONTHLY – это среднемесячные данные, имеющие пространственное разрешение 0,083° (~8 км) и 50 уровней по вертикали (от ~0.5 до ~5728 м).

Таким образом, нами были получены глубина залегания изостерических поверхностей (рисунок 2), а также распределение основных характеристик (температура, солёность) на этих поверхностях для района Лофотенской котловины. В результате неустойчивости Норвежского течения образуются антициклонические вихри, которые отрываются от основного течения и дрейфуют вдоль циклонической траектории по направлению к центру Лофотенской котловины [2, 4, 5]. Формирование и дрейф вихрей приводит к поступлению тёплой и солёной атлантической воды в котловину, заглубляются изотермы и изогалины и, следовательно, заглубляются изостеры (изопикны). Особенно сильно заглубление происходит в центре Лофотенской котловине (её самой глубоководной части, где наблюдается квазипостоянный Лофотенский вихрь) и означает наличие большого «теплового бассейна» в этом месте. Также Норвежское течение создаёт заметное углубление изостер непосредственно в месте его протекания (вдоль норвежского материкового склона), причём течения влияние прослеживается до глубины 700 – 750 м. Было показано, что распределение температуры на изостерах является крайне однородным, распределение солёности также близко к однородному. Это свидетельствует о том, что, несмотря на наличие значительных градиентов при рассмотрении характеристик в классических x-y-z координатах, жидкость в целом равномерно стратифицирована.

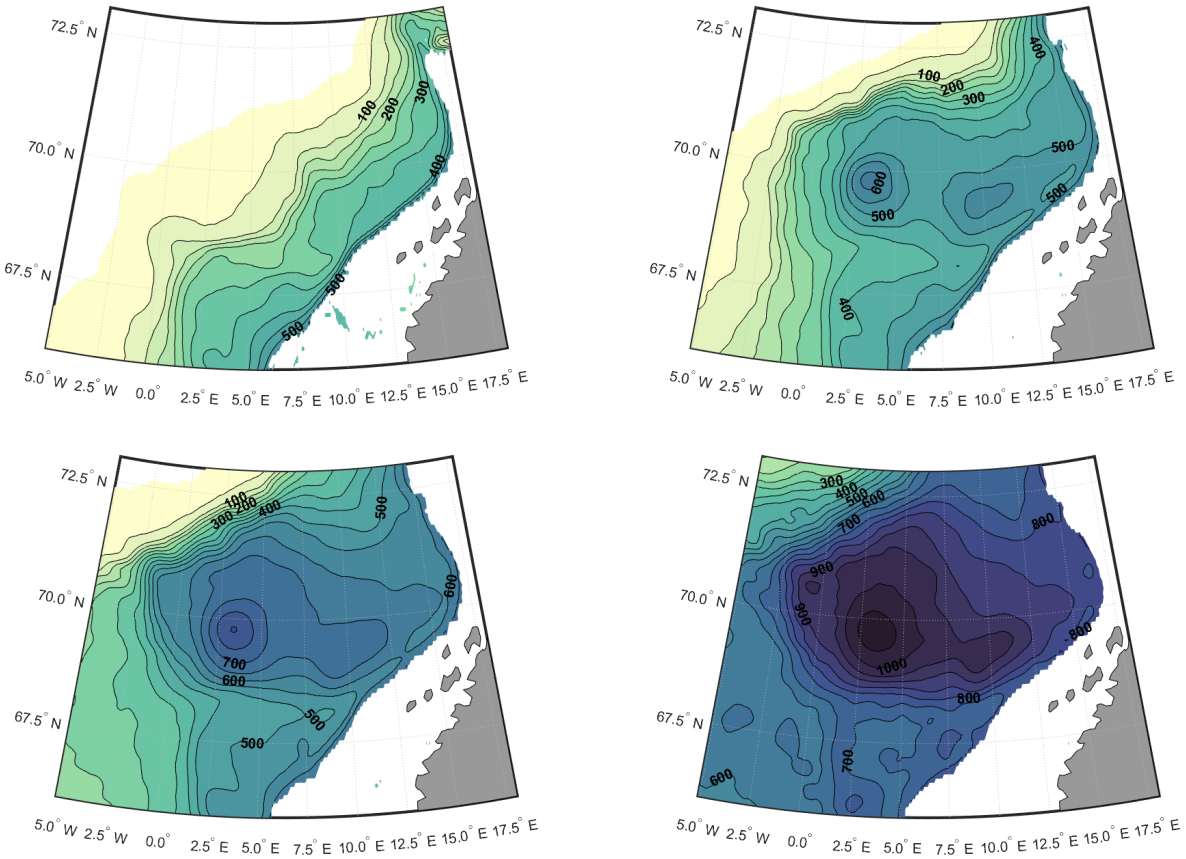


Рисунок 2. Средняя глубина δ-поверхностей s41, s31, s21 и s07 весной (слева направо, сверху вниз). Изолинии проведены через каждые 50 м и подписаны через одну. Минимальная изображаемая цветом глубина – 0.5 метров.

Список литературы:

[1] Белоненко Т.В., Волков Д.Л., Норден Ю.Е., Ожигин В.К. Циркуляция вод в Лофотенской котловине Норвежского моря // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2014. №2. С. 108–121.

[2] Белоненко Т. В., Колдунов А. В., Сентябов Е. В., Карсаков А. Л. Термохалинная структура Лофотенского вихря Норвежского моря на основе экспедиционных исследований и по данным гидродинамического моделирования // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2018. Т. 63. Вып. 4. С. 502–519.

[3] Rossby, T., Ozhigin, V., Ivshin, V., Bacon, S. (2009a). An isopyncal view of the Nordic seas hydrography with focus on properties of the Lofoten Basin. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 56, 1955–1971.

[4] Köhl, A. (2007). Generation and stability of a quasi-permanent vortex in the Lofoten Basin. Journal of Physical Oceanography 37, 2637–2651.

[5] Rossby, T., Prater, M. D., Søiland, H. (2009b). Pathways of inflow and dispersion of warm waters in the Nordic seas. Journal of Geophysical Research: Oceans 114(C4), C04011.

УДК 551.464

ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ В ЛЕТНИЙ СЕЗОН 2008 Г.

HYDROLOGICAL AND HYDROCHEMICAL CONDITIONS OF THE LAPTIC SEA IN THE SUMMER SEASON OF 2008

Рогожин Владимир Сергеевич
Rogozhin Vladimir Sergeevich
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
xp70851@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются результаты исследования гидрохимических и гидрологических показателей моря Лаптевых в летний период 2008 г. по результатам рейса НИС «Яков Смирницкий». Проанализировано пространственное распределение и количественные значения показателей температуры, солености, насыщения вод кислородом, а также биогенных элементов: растворенных соединений фосфатов и нитратов под влиянием речного стока.

Abstract: The article discusses the results of a study of the hydrochemical and hydrological indicators of the Laptev Sea in the summer of 2008 according to the results of the cruise R / V “Yakov Smirnitsky”. The spatial distribution and quantitative values of temperature, salinity, oxygen saturation of the water, as well as nutrients: dissolved phosphate and nitrate compounds under the influence of river flow are analyzed.

Ключевые слова: море Лаптевых, гидрохимические параметры, влияние речного стока

Key words: Laptev Sea, hydrochemical parameters, the influence of river flow

Море Лаптевых − окраинное материковое море, относящееся к бассейну Северного Ледовитого океана (Добровольский, Залогин, 1982). Одной из главных его особенностей является то, что гидролого-гидрохимическая структура вод моря Лаптевых являются результатом смешения нескольких типов вод, среди которых основное влияние оказывают воды центрального арктического бассейна, талые воды морских и речных льдов, а также материковый сток, наиболее заметный в поверхностной структуре юго-восточной части моря (Пивоваров, 2000). Процессы, которые идут в области интенсивного речного стока, оказывают влияние как в шельфовой зоне, так и в открытой части моря, в том числе,

благодаря переносу больших по площади линз распресненной воды. Ежегодные поступления речных вод в море Лаптевых составляют 745 км3, большая часть которых приходится на сток реки Лена – 525 км3 (Gordeev at al, 1996). Влияние речного стока на гидролого-гидрохимическую структуру вод рассматривается в акватории от устья Лены до континентального склона моря Лаптевых. Зона смешения морских и речных вод играет важную роль в формировании и изменчивости гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов в море.

Разрез (рисунок 1), используемый в качестве натурных данных, был выполнен с 23.08.2008 по 24.08.2008 в юго-восточной части моря Лаптевых. Начальная станция была выполнена в непосредственной близости от дельты реки Лены, после чего разрез продолжился на север в меридиональном направлении. Разрез выполнялся на НИС «Академик Смирницкий» в шельфовой зоне моря, перепад глубин составляет 60 м.

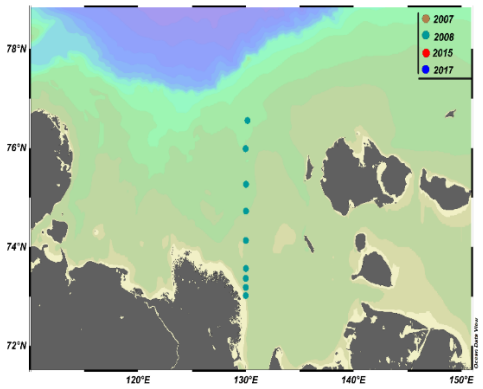


Рисунок 1. Положение разреза

Рассмотрим гидрологические показатели на данном разрезе: значения солености и температуры. Наиболее заметным в распределении солености на разрезе (рисунок 2) является опресненный слой, расположенный на глубинах 0-10 м. Данный слой отличается крайне низкими значениями солености на поверхности: минимальные значения (5 епс) наблюдаются вблизи устья Лены, постепенно увеличиваясь до 20 единиц при движении в сторону открытого моря. Средние значения солености для поверхностного слоя моря Лаптевых находятся в пределе 29-31 епс (Пивоваров, 2000). Можно предположить, что произошло значительное опреснение поверхностного слоя речными водами. Ниже поверхностного слоя находится галоклин мощностью 3 епс. С глубиной мощность галоклина уменьшается, и достигает 5 епс/10 метров. Наиболее соленые воды (34-35 епс) расположены на глубинах ниже 30 метров на протяжении всего разреза.

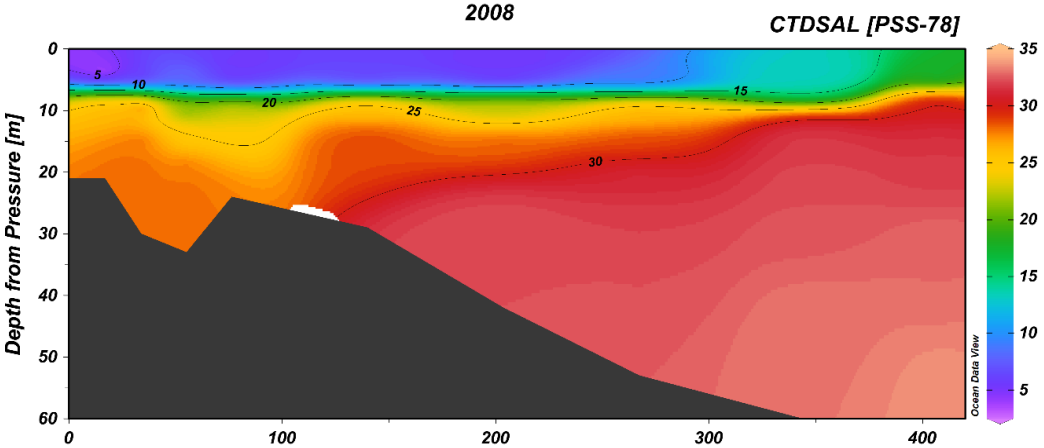


Рисунок 2. Распределение солености на разрезе в 2008 году

Распределение температуры (рисунок 3) имеет четкую слоистую структуру. Максимальные значения 7.5-10°C наблюдаются в первых 100 километрах от начала разреза в поверхностном слое моря. При отдалении от устья Лены, наблюдается понижение температуры до 2.5°C на расстоянии 400 километров. На глубинах ниже 10 метров температура водной толщи не поднимается выше 1°C. Границей между относительно теплыми водами поверхностного слоя и холодными придонными водами является четко выраженный термоклин, располагающийся на глубинах 5-10 метров и обладающий мощностью 1°C. Распределение температуры на данном разрезе является отличной иллюстрацией явления теплового стока – потока более теплых речных вод, впадающих в холодные морские, и оказывающих влияние на термохалинную структуру моря.

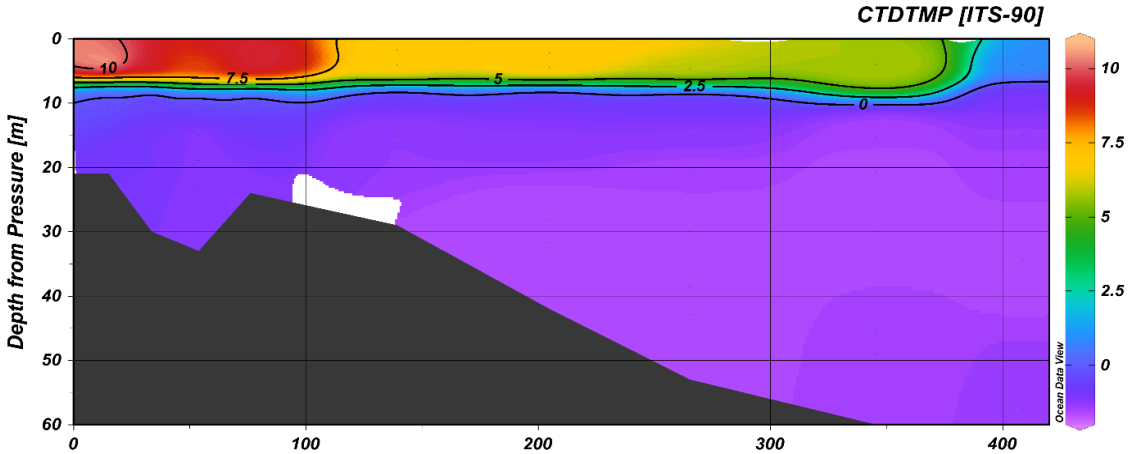


Рисунок 3. Распределение температуры на разрезе в 2008 году

Распределение фосфатов (рисунок 4) крайне неоднородно. Минимальные концентрации находятся в поверхностном слое, где могут достигать нулевых значений. Возможно, это связано с активной деятельностью фитопланктона, для которых фосфаты являются одними из главных питательных элементов. Повышенное содержание фосфатов в придонных областях (0.6-1μM/кг) во многом связано с тем, что в придонных слоях происходят преимущественно процессы окисления органического вещества, при которых высвобождаются минеральные формы биогенных элементов.

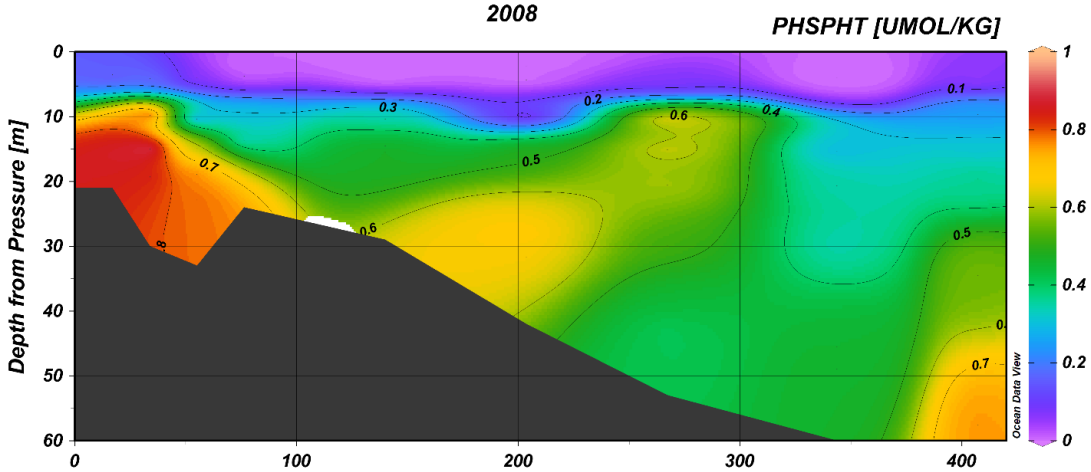


Рисунок 4. Распределение фосфатов на разрезе в 2008 году

Содержание нитратов (рисунок 5) минимально в поверхностном слое (0-10 метров), их значения на некоторых участках достигает 0-1 μM/кг. С глубиной происходит увеличение концентраций нитратов до 6-8μM/кг. Слой скачка достаточно существенен и составляет примерно 1 μM/10 метров. Распределение нитратов имеет преимущественно слоистую структуру. Данное распределение во многом схоже с концентрациями фосфатов, где также имеется поверхностный слой пониженных концентраций, и повышение в придонном слое.

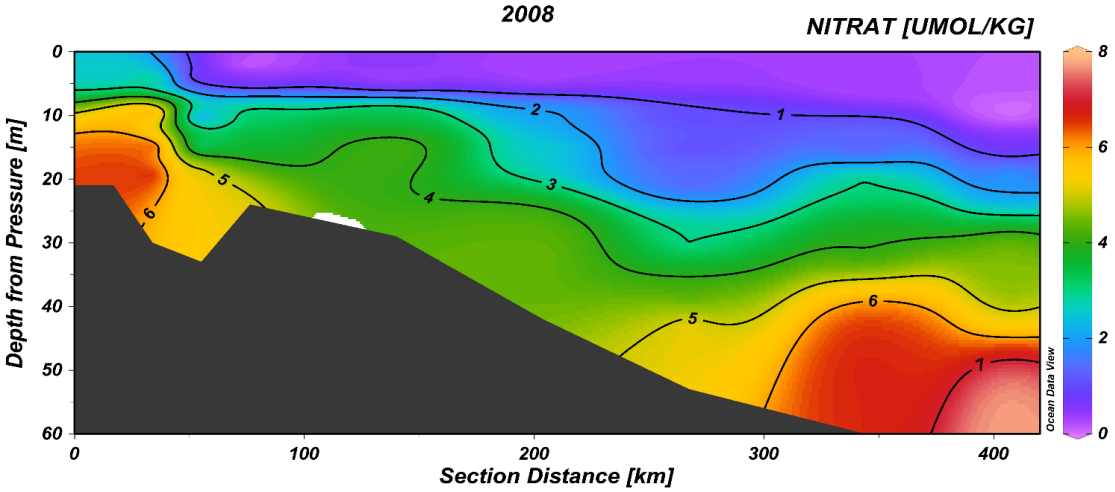


Рисунок 5. Распределение нитратов на разрезе в 2008 году

Причины, по которым нитраты имеют данное распределение, во многом схожи с фосфатами.

Распределение силикатов на разрезе (рисунок 6) имеет вертикальное распределение, характерное для зоны смешения речных и морских вод: повышенное содержание на поверхности, затем – слой скачка с минимальными значениями, после которого происходит повышение концентрации ко дну. Максимумы (50-55 μM) наблюдаются в непосредственной близости от устья Лены, постепенно уменьшаясь при движении в сторону открытого моря. На расстоянии 150-200 километров от устья реки заметен локальный максимум значений кремния (40-45 μM), связанный с линзой опресненных вод, распространяющейся под действием ветра.

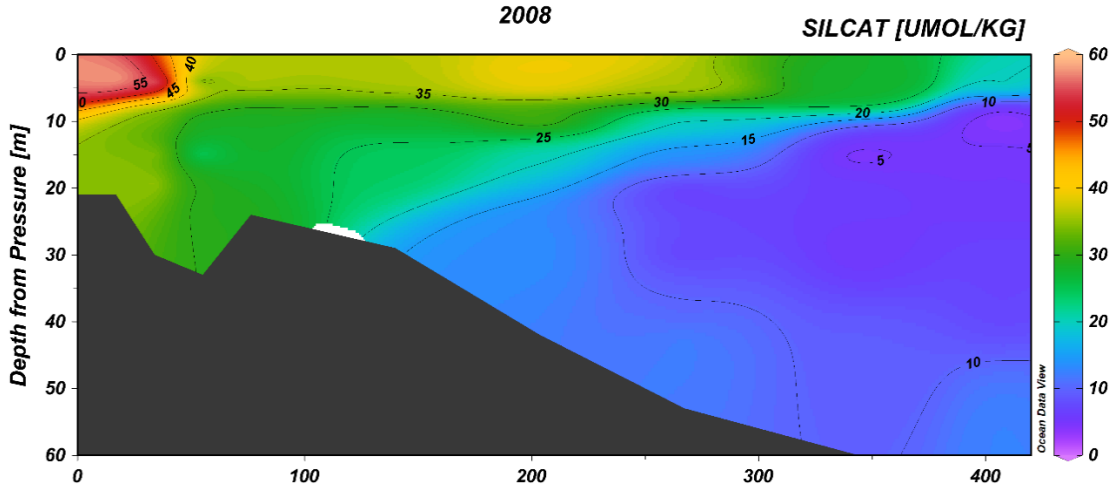


Рисунок 6. Распределение силикатов на разрезе в 2008 году

Процентное насыщение морских вод кислородом (рисунок 7). В поверхностном слое наблюдается перенасыщение кислородом морских вод. Это свидетельствует о значительной активности фотосинтеза в данном районе, что и определяет минимальные концентрации фосфатов и нитратов, связанные с потреблением биогенных веществ фитопланктоном. Заметна область значительного перенасыщения вод кислородом на расстоянии 200 километров от устья реки, связанная с повышенными содержаниями соединений кремния (рисунок 7) в придонных областях содержание кислорода находится ниже границы насыщения, и составляет примерно 40-70 %. Данная нехватка кислорода связана с

активными процессами окисления отмершего органического вещества, и, как следствие, высвобождением минеральных форм биогенных веществ.

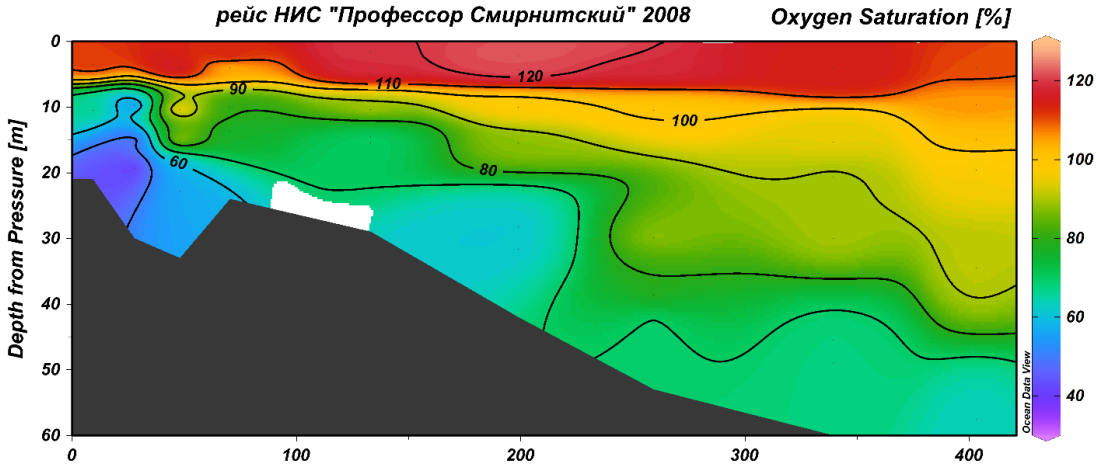


Рисунок 7. Насыщение вод кислородом на разрезе в 2008 году.

Принимая во внимание параметры, рассмотренные выше, можно сказать о значительном влиянии речного стока на гидролого-гидрохимическую структуру вод моря Лаптевых. Распределение гидрохимических параметров типично для зоны смешения морских и речных вод, слой скачка биогенных элементов находится на максимальной глубине распространения речных вод (10-15 метров). Стоит отметить, что в 2008 году море Лаптевых было практически свободно ото льда, и не подвергалось влиянию ледового опреснения (рисунок 8).

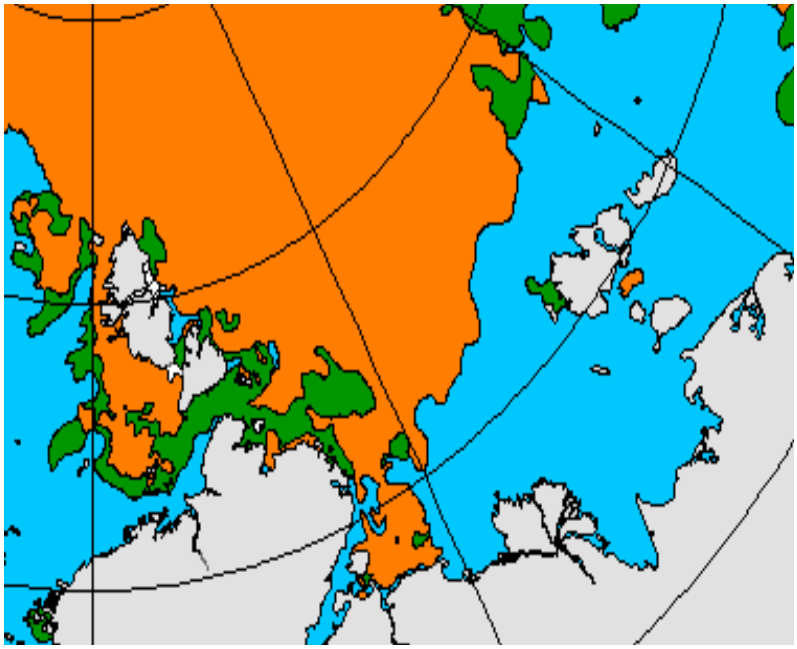


Рисунок 8. Ледовая ситуация в море Лаптевых в 2008 году

Список литературы:

[1] Добровольский, А.Д. Моря СССР / А. Д. Добровольский, Б. С. Залогин. − М.: Мысль, 1982. − 196 с.

[2] Пивоваров, С.В. Химическая океанография арктических морей России / С. В. Пивоваров. − Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 2000. − 49 с.

[3] Gordeev, V. V. Assessment of the Eurasian river input of water, sediment, major elements, and nutrients to the Arctic Ocean / V.V. Gordeev, J.M. Martin, I.S. Sidorov, M.V. Sidorova // American Journal of Science. − 1996. − Vol. 296. − P. 664–691.

УДК 551.465.41

ВЛИЯНИЕ ТОПОГРАФИИ И ГЛУБОКО КОНВЕКЦИИ НА ЛОФОТЕНСКИЙ ВИХРЬ НА ОСНОВЕ СПУТНИКОВЫХ И МОДЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

INFLUENCE OF TOPOGRAPHY AND DEEP CONVECTION ON THE LOFOTEN VORTEX ON THE BASIS OF SATELLITE AND MODEL DATA

Травкин Владимир Станиславович
Travkin Vladimir Stanislavovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
vtravkin99@gmail.com

Научный руководитель: д.г.н. Белоненко Татьяна Васильевна
Research advisor: Professor Belonenko Tatiana Vasilyevna

Аннотация: В данной работе рассмотрено влияние топографии и процесса глубокой зимней конвекции на Лофотенский вихрь, расположенный в центральной части Лофотенской котловины. Дана оценка сезонной и межгодовой изменчивости процесса глубокой конвекции в Лофотенской котловине.

Abstract: In this paper, the influence of topography and the deep winter convection on the Lofoten vortex located in the central part of the Lofoten basin is considered. The seasonal and interannual variability of the deep convection in the Lofoten Basin is estimated.

Ключевые слова: Лофотенский вихрь, глубокая конвекция, морская топография

Key words: Lofoten vortex, deep convection, sea topography

Лофотенская котловина, расположенная в центральной части Норвежского моря, характеризуется высокими значениями вихревой кинетической энергии и уровня поверхности океана, а также активным взаимодействием мезомасштабных вихрей с квази-постоянным Лофотенским вихрем [1]. В результате бароклинной неустойчивости от ветвей Норвежского склонового течения отделяются мезомасштабные вихри и, благодаря топографическому эффекту, устремляются в центральную часть котловины, в дальнейшем смешиваясь с Лофотенским вихрем, что способствует его регенерации в течение всего года [2]. По спутниковым альтиметрическим данным установлено, что средние орбитальные скорости Лофотенского вихря равны 30 см/с, а его средний радиус равен 37 км. [3]. Зимняя глубокая конвекция является необходимым условием существования Лофотенского вихря, так как она создает благоприятные условия для его ежегодной регенерации. В районе Лофотенской котловины процесс зимней конвекции доходит до глубины 400-600 метров с максимумами внутри мезомасштабных вихрей, и, особенно в Лофотенском вихре.

Другим важным фактором, обуславливающим пространственное месторасположение антициклонического Лофотенского вихря над Лофотенской котловиной, является топографическое строение даннной котловины. Наличие плоского понижения в Лофотенской котловине способствует тому, что Лофотенский вихрь не может покинуть Лофотенскую котловину, и остается в ее пределах, лишь перемещаясь по квазициклонической траектории.

Целью нашей работы является изучение влияния глубокой зимней конвекции на основе расчета временного хода глубины верхнего квазиоднородного слоя (ВКС), а также

площади распространения глубокой конвекции в весенне-зимний период. Кроме того, для оценки влияния топографии морского дна на квази-постоянный Лофотенский вихрь используются поля средней высоты поверхности моря, расчет средней кинетической энергии вихрей, а также эквивалентного бэта-эффекта. Данные оценки основаны на анализе спутниковых и модельных данных за период с 1993 по 2018 гг. Указанные цели достигаются путем использования данных гидродинамической модели MITgcm, а также реанализа «GLOBAL_REANALYSIS_PHY_001_030».

Первый массив представлен региональной версией модели циркуляции океана Массачусетского технологического института (MITgcm), являющейся составной частью глобальной модели циркуляции и климата океана (ECCO2). Атмосферный форсинг задавался с помощью 25-летнего реанализа (JRA25) Японского метеорологического агенства (JMA). Пространственное разрешение данных равно 4 км, кроме того, по вертикали данных массив содержит 50 уровней с интервалами от 10 м на поверхности до 456 м в глубоководной зоне. Временное разрешение данных модели – 1 неделя.

Массив MITgcm содержит информацию об: уровне поверхности моря, u и v компонентах скоростей течений, потенциальной температуре и солености воды, глубине перемешанного слоя, u и v компонентах скоростей ветра.

Второй массив представлен глобальным реанализом «GLORYS12V1», полученным на основе спутниковых наблюдений с горизонтальной дискретностью равной 1/12°, а также с вертикальной дискретностью равной 50 уровням – от поверхности до 5000 м. Данный массив основан на глобальной системе прогнозирования CMEMS в реальном времени. Спутниковые наблюдения ассимилируются с помощью фильтра Калмана пониженного порядка. Массив включает в себя среднесуточные и среднемесячные данные по температуре, солености, направлению морских течений, уровню моря, глубине перемешанного слоя и параметрах морского льда.

Для изучения изменения потенциальной плотности морской воды использовалось термодинамическое уравнение плотности морской воды TEOS-10, основанное на функции Гиббса для термодинамических характеристик морской воды.

Список литературы:

[1] Fer. I., Bosse A., Ferron B., Bouruet−Aubertot P. The Dissipation of Kinetic Energy in the Lofoten Basin Eddy, Journal of Physical Oceanography, 2018, Vol. 48, p. 1299−1305.

[2] Köhl A., Generation and Stability of a Quasi−Permanent Vortex in the Lofoten Basin, Journap of Physical Oceanography, 2007, Vol. 37, No. 11, p. 2637−2643.

[3] Raj R. P., Chafik L., Even J. Ø. Nilsen, Eldevik T., Halo I. The Lofoten Vortex of the Nordic seas. Deep−sea research I, 2015, Vol. 96, p. 1−2.

УДК 551.467.3.03

РЕЖИМНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕЙФА АЙСБЕРГОВ В КАРСКОМ МОРЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОДЕЛИРОВАНИЯ

REGIME CHARACTERISTICS OF THE ICEBERGS' DRIFT IN THE KARA SEA BASED ON MODELING RESULTS

Тюгалева Анастасия Ивановна
Tiugaleva Anastasiia Ivanovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University.
st055402@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Май Руслан Игоревич
Research advisor: PhD May Ruslan Igorevich

Аннотация: В работе описываются методы и результаты расчёта режимных характеристик дрейфа айсбергов на основе результатов численной модели дрейфа: предложен метод расчета айсберговой опасности, представлены карты распределения встречаемости айсберга, оценены статистические характеристики дрейфа айсбергов.

Abstract: This paper describes the methods and results of regime characteristics calculation based on the results of the numerical drift model. The method of iceberg hazard estimation is presented, charts of spatial distribution of iceberg occurrences in the explored water area are presented, statistical characteristics of iceberg are estimated.

Ключевые слова: моделирование, дрейф айсберга, характеристики дрейфа, айсберговая опасность

Key words: modeling, iceberg drift, drift characteristics, iceberg hazard

Айсберги представляют большую угрозу для судоходства и морских сооружений на арктическом шельфе. Для работы в таком районе необходимо знать режимные характеристики опасных ледяных образований. К сожалению, в настоящее время нет регулярной системы наблюдений за айсбергами в потенциально опасных регионах. Поэтому ведется активная работа по поиску оптимального способа моделирования и прогнозирования дрейфа айсбергов с помощью численных моделей [1, 2]. Используя данные модели, можно не только рассчитывать дрейф конкретного ледяного объекта, но и оценить режимные характеристики дрейфа айсбергов и встречаемости айсбергов.

Основным уравнением моделей дрейфа айсберга, таких как [1, 2, 3, 4], является уравнение движения, в основе которого лежит второй закон Ньютона

$$M\frac{du}{dt} = F_A + F_W + F_P + F_I + F_C$$

где M - масса айсберга, u —скорость дрейфа айсберга, F_A — сила воздействия ветра, F_W — сила воздействия воды и течения, F_P — сила градиента давления, F_I — сила воздействия морского льда, F_C — сила Кориолиса.Модель была реализована на языке программирования «MatLab» в виде кода, по результатам вычисления которого формируются файлы координат айсберга, а также происходит визуализация моделируемой траектории. Для верификации были использованы данные отслеживания айсберга в районе Ньюфаундлена за 24.06.1983, взятые из работы [5]. Корреляция векторов перемещения моделируемого и отслеживаемого айсбергов составила 0.98 для широтной и 0.99 для меридиональной составляющих векторов перемещения ледяного тела. Средняя абсолютная ошибка положения моделируемого объекта составила 700 м.

Расчет статистических характеристик дрейфа основан на результатах анализа повторяющихся расчётов дрейфа одного и того же айсберга при длительной смене полей вынуждающих сил: айсберг дрейфует в течение 7 дней, затем происходит запись его траектории и айсберг возвращается в начальную точку. Такой метод позволяет оценить, как будет вести себя определенный тип айсберга в различных гидрометеорологических условиях.

Анализ скоростей дрейфа в Карском море показал, что изменчивость скоростей дрейфа превалирует над скоростью среднемесячного переноса айсбергов. В этой части акватории среднемесячный перенос айсбергов происходит преимущественно в северном и северо-восточном направлении. Для модуля скорости среднемесячного переноса айсбергов отмечается выраженный сезонный ход: как правило, в летние и осенние месяцы модуль среднемесячного дрейфа айсбергов максимален, и минимален в весенние месяцы [6].

Пространственное распределение вероятности встречи с айсбергов вычисляется как отношение времени пребывания айсберга в ячейке сеточной области модели к общему времени моделирования. Для устранения неопределённости с оценкой продуктивности ледников, был предложен метод вычисления айсберговой опасности, основанный на последовательном расчете условной и полной вероятности. Условная вероятность встречи с айсбергом определяется по результатам модельного расчета перемещения айсберга из точки генерации. При этом в модели в точке генерации всегда помещается айсберг, и как следствие

в результатах расчета всегда отмечается вероятность обнаружения айсберга, равная 1. Оценкой пространственного распределения полной вероятности появления айсберга является произведение полученной условной вероятности на вероятность нахождения айсберга в начальной точке. В данной работе вероятность встречи айсберга в точке генерации определяется по данным архива авиационных ледовых разведок. Наибольшая айсберговая опасность отмечается возле побережья Новой Земли (рисунок 1). В рассматриваемой части акватории из-за выноса айсбергов на север-северо-восток вероятность встречи с опасными ледяными объектами увеличивается в направлении с юго-востока к северо-западу [7].

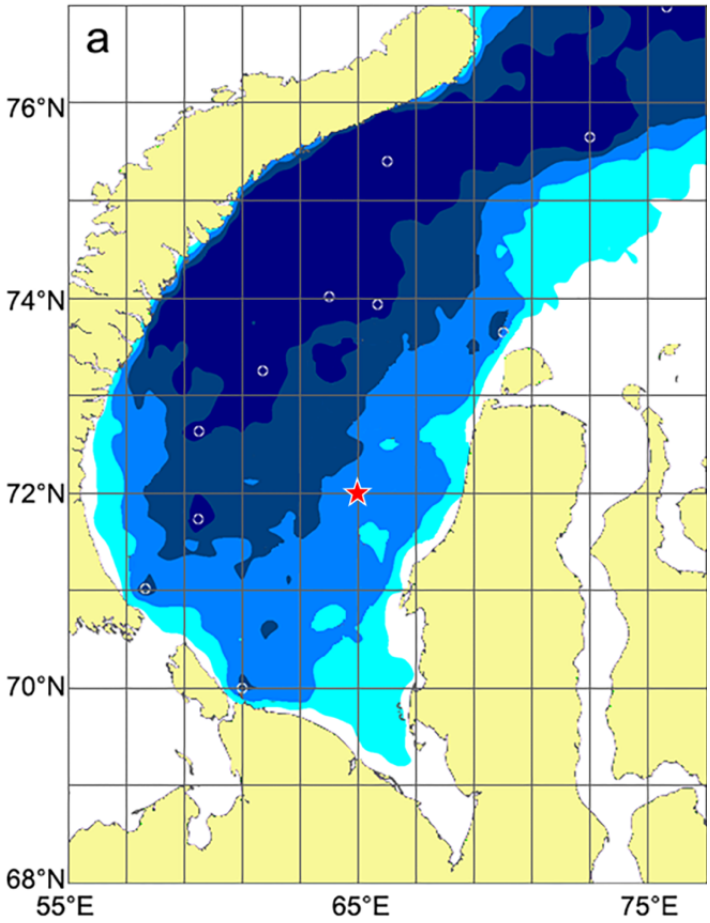


Рисунок 1. Полная вероятность появления айсбергов для юго-западного региона Карского моря

Список литературы:

[1] Клячкин С.В. Прогностическая модель дрейфа айсберга /Клячкин С.В., Май Р. И. // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2012. – №1 (91). – С. 78-88;

[2] Smith S.D. Hindcasting iceberg drift using current profiles and winds / Smith S.D., // Cold Regions Science and Technology. – 1993. – P.33-45;

[3] Abrahamowicz M., A thermodynamic and dynamic Lagragian model for icebergs: a data-model intercomparison for the Southern Ocean. – Canada,McGill University,2007. – vol.103;

[4] Keghouche I. Parameterization of an iceberg drift model in the Barents Sea /Keghouche I, Bertino L, Lisaeter K.A. // Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. – 2009. – P. 2216-2227;

[5] Smith S.D. Dynamic modeling of iceberg drift using current profiles / Smith S.D., Donaldson N.R. // Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences. – 1987. – №91. – vol.113;

[6] ТюгалеваА.И., МайР. Основные характеристики дрейфа айсберга, рассчитанные на основе реализации численной модели // Труды III Всероссийской конференции «Гидрометеорология и экология: достижения и перспективы развития». – Санкт-Петербург, 2019, – С. 864-868

[7] Tiugaleva A., Guzenko R., Klyachkin S., May R. Method of iceberg hazard estimation in the Kara Sea, based on realization of the numerical model // Conference proceedings «Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining». – Albena, 2019. – P. 977-984.

УДК 551.326.12 + 551.467.3

СЕЗОННЫЕ И ДОЛГОПЕРИОДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ В РАЙОНЕ АРХИПЕЛАГОВ ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА И ШПИЦБЕРГЕН В XX-XXI ВЕКАХ

SEASONAL AND LONG-PERIOD (TERM) CHANGES OF ICE CONDITIONS IN THE FRANTZ JOSEPH LAND AND SVALBARD DURING XX-XXI CENTURES

Шапкин Борис Сергеевич
Shapkin Boris Sergeevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет,
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
shap99boris@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н., Рубченя Андрей Валерьевич
Research adviser: PhD Rubchenia Andrey Valerievich

Аннотация: На основе спутниковых данных анализируются ледовые условия в водах, омывающих архипелаги Земля Франца Иосифа и Шпицберген. Исследуются сезонные и многолетние изменения и изменчивость ледовых условий (ледовитость, площадные характеристики).

Abstract: Sea ice cover over Franz-Joseph Land and Svalbard archipelagos from remote sensing data were analyzed. Research of seasonal and long-period (term) changes and variability of ice conditions (ice extent, areal characteristics) was made.

Ключевые слова: физика океана, ледяной покров, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа

Key words: ocean physics, ice cover, Svalbard, Franz-Joseph Land

Все чаще в последние годы уделяется внимание сокращению площади и толщины арктического ледяного покрова. Как известно, в конце XX века происходили достаточно значительные изменения климата, которые охватили как атмосферу, так и океан, в особенности морские льды, которые являются важной составной частью климатической системы. Наиболее отчётливо изменение климата обнаруживается в приатлантической Арктике – Северо-Европейском бассейне Северного Ледовитого океана [1, 2].

Одним из основных индикаторов потепления в арктических широтах является сокращение площади морского ледяного покрова, которое наблюдается с начала 1980-х годов [11]. С конца 1990-х годов зафиксировано ускорение сокращения площади морских льдов в Северном Ледовитом океане, стали отмечаться последовательно рекордные минимумы летней площади с абсолютным минимумом в сентябре 2012 года. В зимний период большая часть Северного Ледовитого океана покрыта морскими льдами, которые распространяются к югу на опресненные акватории морей на континентальном шельфе [4].

Летом льды сохраняются на акватории Арктического бассейна и в прилегающих районах арктических морей [5].

Особенности распространения морского ледяного покрова в районе архипелага Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) связанны с его географическим положением, морскими течениями и атмосферной циркуляцией. Важнейшую роль в формирования ледовых условий к северу от архипелага играет вынос многолетних льдов из центральной части Арктического бассейна (ЦАБ) и северной части Карского моря. Трансформированные промежуточные атлантические воды (ТПАВ), проникающие в Баренцево море, оказывают заметное отепляющие влияние на районы к югу от архипелага [6].

Сезонные изменения распространения морского ледяного покрова в целом схожи с ледовым режимом арктических морей Сибирского шельфа. Одной из главных особенностей района архипелага ЗФИ является образование припая в проливах между островами и вдоль побережья, а также наличие заприпайных полыней. [6].

На ледовитость в районе архипелага Шпицбергена, также, как и на ледовитость в районе ЗФИ, активное влияние оказывают морские и атмосферные циркуляции. Вдоль западного побережья наблюдается отсутствие дрейфующих льдов на протяжении, практически, всего года из-за отепляющего влияния Западно-Шпицбергенского течения. На ледовитость центральных и восточных районов архипелага сильно воздействие оказывают многолетние льды, выносимые Восточно-Шпицбергенским течением [7].

Наибольшая многолетняя изменчивость ледовитости в районе архипелагов Шпицберген и Земля Франца-Иосифа наблюдается в период с мая по октябрь. Максимальные колебания распространения ледяного покрова отмечаются в августе-сентябре. В эти месяцы наблюдается минимальное распространение ледяного покрова. Также важно отметить, что в последние годы все чаще наблюдается ситуация полного освобождения ото льда района ЗФИ в августе-сентябре [6]. В работе [8] было проведено сравнение сезонной и многолетней изменчивости ледовитости акватории соседнего арктического архипелага Шпицберген. Было выявлено, что с ноября по апрель в водах, омывающих архипелаг Шпицберген, наблюдается максимальная изменчивость ледовых условий, тогда как в районе ЗФИ, по нашим данным, наоборот наблюдается наименьшая изменчивость ледовитости. В период с августа по сентябрь в районе архипелага Шпицберген разница максимального и минимального значений ледовитости в два раза меньше, чем в районе ЗФИ. В тоже время, были выявлены некоторые особенности, характерные для обоих районов. Например, временная структура многолетней изменчивости имеет очень близкий характер, что может указывать на общую внешнюю причину наблюдаемых изменений.

Анализ особенностей пространственно-временного распределения льдов в районе архипелага ЗФИ и динамики межгодовой и сезонной изменчивости основных элементов ледового режима в настоящей работе проведен на основе мирового центра данных по морскому льда арктического и антарктического научно-исследовательский института (МЦД МЛ ААНИИ) [9]. Источником данных для МЦД МЛ ААНИИ выступают архивные и квазиоперативные [10] с задержкой 1-2 дня ежедневные матрицы (поля распределения) оценок общей сплоченности Северной (севернее 45° с.ш.) и Южной (южнее 50° с.ш.) Полярных областей на основе обработанных по алгоритму NASATEAM [5] данных многоканальных микроволновых радиометров SSMR-SSM/I-SSMIS ИСЗ NIMBUS-7 и DMSP за период с 26.10.1978 г. по настоящий момент времени, копируемые с сервера Национального центра информации по снегу и льду США (National Snow and Ice Data Center (NSIDC)).

В данной работе выполнена попытка разделения акватории вокруг архипелага ЗФИ на три квазиоднородных района (рисунок 1(а)). Восточный район, на который значительное влияние оказывают льды, выносимые из Карского моря. Южный, который подвержен воздействию ТПАВ, распространяющихся в северо-западной части Баренцева моря. Северный, на который оказывает влияние вынос многолетних льдов из ЦАБ. В работе [8] было произведено разделение акватории вокруг архипелага Шпицберген на 6 районов (рисунок 1(б)), имеющих следующую общегеографическую специфику (названия условны): 1 — восточный Шпицберген, 2 — Баренцевоморский, 3 — южный Шпицберген, 4 —

западный Шпицберген, 5 — пролив Фрама, 6 — северный Шпицберген («Китовая бухта»)., данное разделение используется также и в этой работе. Также в работе выделены (условно) два сезона – зимний сезон (ноябрь-апрель) и летний сезон (май-октябрь).

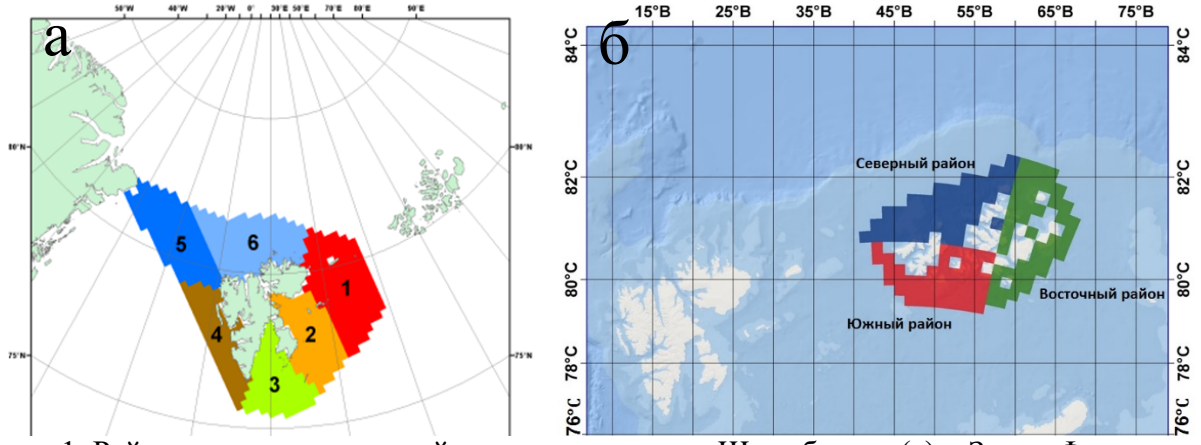


Рисунок 1. Районирование акваторий вокруг архипелага Шпицберген (а) и Земля Франца-Иосифа (б).

Во всех районах в акватории архипелага Земля Франца-Иосифа, а также в районах 1 и 2 в акватории архипелага Шпицберген с 2006 года амплитуда межгодовых колебаний ледовитости значительно увеличилась.

Зафиксированы колебания ледовитости с периодом 5-6 лет, в зависимости от района и сезона период колебаний может уменьшаться или увеличиваться на год. Исключение составляет 4 и 5 районы Шпицбергена, где зафиксированы колебания с периодом около 7 лет. Но районы 4 и 5 возле Шпицбергена были «отброшены» для анализа так как изменения ледовитости в этих районах довольно сильно отличаются от изменения в других районов. На район 4 сильное влияние оказывают атлантические воды, а район 5 подвержен выносу льдов со стороны Гренландии. Стоит отметить, что анализ колебаний ледовитости во всем Северном Ледовитом океане и в частности в Баренцевом море проводится многими исследователями. Так, например, в работе [11] отмечается, что циклы с периодами колебаний ниже 10 лет связаны в основном только с влиянием атмосферной циркуляции и воздействия океана и атмосферы. Однако, в работе [3] показывается зависимость таких колебаний ледовитости не только от гидрометеорологических явлений, но и от астрогеографических факторов: 11 летнего цикла солнечной активности, 6-7 летнего цикла колебания положения полюса Земли, а также скорость вращения Земли в долгопериодных изменениях уровня океана и ледовитости морей. В работе [10], по типам автокорреляционных функций, были выявлены два типа процессов в Баренцевом море – осенне-зимний в котором отмечаются колебания ледовитости с периодом 2-3 года, и весенне-летний с периодами 4-5 и 7-9 лет. Схожая картина наблюдается и в данной работе, причем в акватории архипелага ЗФИ более выраженно, чем в акватории архипелага Шпицберген.

По результатам проведённой работы отчётливо заметен отрицательный тренд в изменчивости ледовых условий в исследуемом районе, при этом, увеличение межгодовых колебаний ледовитости с 2006 года, говорит о смене ледового режима, что может свидетельствовать о перестройке атмосферной или океанической циркуляции в районе архипелагов Шпицберген и Земля Франца Иосифа.

Список литературы:

[1] Борзенкова И. И. История оледенения Арктического бассейна: взгляд из прошлого для оценки возможных изменений в будущем //Лёд и Снег. – 2016. – Т. 56. – №. 2. – С. 221-234.

[2] Гудкович З. М., Захаров В.Ф., Аксенов Е.О., Позднышев С.П. Взаимосвязь современных климатических изменений в атмосфере, океане и ледяном покрове //Тр. ААНИИ. – 1997. – Т. 437. – С. 7-17.

[3] Тимохов Л.А., Вязигина Н.А., Миронов Е.У., Юлин А.В. Климатические изменения сезонных и долгопериодных колебаний ледовитости Гренландского и Баренцева морей // Проблемы Арктики и Антарктики т. 65 № 2, С. 148 – 168 2019 г.

[4] Захаров В. Ф. Морские льды в климатической системе //СПб.: Гидрометеоиздат. – 1996. – Т. 213.

[5] Алексеев Г. В., Данилов А. И., Катцов В. М., Кузьмина С. И., Иванов Н. Е. Изменения площади морских льдов северного полушария в XX и XXI веках по данным наблюдений и моделирования // Известия РАН. Физика атмосферы и океана, 2009, том. 45, № 6, с. 723-735.

[6] Жичкин А. П. Ледовые условия в районе архипелага Земля Франца-Иосифа //Труды Кольского научного центра РАН. – 2014. – №. 4 (23).

[7] Иванов Б.В., Павлов А.К, Андреев О.М., Журавский Д.М., Священников П.Н. Исследования снежно-ледяного покрова залива Грён-Фьорд (арх. Шпицберген): исторические данные, натурные исследования, моделирование // Проблемы Арктики и Антарктики № 2 (92), С. 43 – 54, 2012 г.

[8] Тисленко Д.И., Иванов Б.В., Смоляницкий В.М., Священников П.Н., Исаксен К., Гьетлен Н. Сезонные и многолетние изменения ледовитости в районе архипелага Шпицберген за период 1979–2015 гг. // Проблемы Арктики и Антарктики, т. 3, № 109, с. 50-59, 2016 г.

[9] Смоляницкий В.М., Мировой центр данных по морскому льду ААНИИ 2019.

[10] Зубакин Г.К., Бузин И.В., Скутина Е.А. Сезонная и многолетняя изменчивость состояния ледяного покрова Баренцева моря // «Ледяные образования морей Западной Арктики», С. 10-26 2006.

[11] Гудкович З.М., Карклин В.П., Миронов Е.У., Иванов В.В., Лосев С.М. Дымент Л.Н., Смоляницкий В.М., Фролов С.В., Юлин А.В., Усольцева Е.А., Развитие ледовых и метеорологических условий в арктике в период 2007–2013 гг. // Проблемы Арктики и Антарктики № 2 (96), С. 90 – 102 2013 г.

[12] Assessment A. C. I. Cambridge University Press. 1,042 p //URL: http://www. acia. uaf. edu. – 2005.

[13] Maslanik, J. and J. Stroeve., *Near-Real-Time DMSP SSMIS Daily Polar Gridded Sea Ice Concentrations, Version 1,* Boulder, Colorado USA: NASA National Snow and Ice Data Center Distributed Active Archive Center, 1999.

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

УДК 551.583 (470.44/.47)

О РОЛИ АРКТИЧЕСКОГО АНТИЦИКЛОНА В ФОРМИРОВАНИИ КЛИМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

ON THE ROLE OF THE ARCTIC ANTICYCLONE IN THE FORMATION OF THE CLIMATE MODE OF THE LOWER VOLGA REGION

Алимпиева Мария Александровна, Завьялова Елена Владимировна
Alimpieva Mariya Alexandrovna, Zavyalova Elena Vladimirovna
г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University,
alimpiewa@rambler.ru

Научные руководители: к.г.н. Морозова Светлана Владимировна, к.г.н. Полянская Елена Александровна
Research advisors: PhD Morozova Svetlana Vladimirovna, PhD Polyanckaya Elena Alexandrovna

Аннотация: В настоящей статье рассматривается повторяемость различных типов синоптических процессов в различные климатические периоды в Нижнем Поволжье. Отмечается уменьшение зимой и увеличение летом числа случаев воздействия на регион арктических антициклонов во вторую волну глобального потепления по сравнению с периодом стабилизации. Такое изменение характера циркуляции указывает на возрастание роли трансформационного фактора в регионе летом. Следствием этого становится увеличение повторяемости засушливых условий в Поволжье.

Abstract: This article discusses the repeatability of various types of synoptic processes in different climatic periods in the Lower Volga region. The frequency of Arctic anticyclones in winter decreased, and in summer increased during the second wave of global warming. The role of transformation increases in the summer in the Lower Volga. Because of this, the recurrence of dry conditions in the Volga region is increasing.

Ключевые слова: региональный климат, синоптические процессы, климатическая изменчивость

Key words: regional climate, synoptic processes, climate variability

Настоящие климатические изменения, происходящие и на Северном полушарии, и на планете в целом, хорошо известны. Это – глобальное потепление с некоторым замедлением темпа в начале XXI века [7]. Однако, глобальные климатические тенденции имеют свои особенности проявления в различных регионах [3,4]. Напомним, что основной чертой климата умеренных широт является его сезонность. Поэтому, помимо региональных различий, имеют место сезонные особенности проявления климатических изменений.

В настоящей работе поставлена задача рассмотреть особенности проявления глобальных климатических тенденций в Нижнем Поволжье и оценить роль атмосферной циркуляции в настоящих климатических изменениях.

В настоящем исследовании климатические изменения на Северном полушарии и в исследуемом регионе рассматривались не путем оценки различий характеристик климата в механически выделенные одинаковые временные промежутки (обычно – десятилетия, несколько десятилетий и т.п.), а с учетом естественной климатической изменчивости. Такой подход позволил авторам настоящей статьи выделить естественные климатические периоды

состояния земной климатической системы (ЗКС). Обоснование выделения естественных климатических периодов приведены в работах [5,8].

В настоящей статье оценка климатических изменений проводилась в два естественных климатических периода состояния земной климатической системы – период стабилизации и вторую волну глобального потепления.

Оценка роли циркуляции проводилась путем расчета повторяемости определенного типа синоптического процесса, развивающегося над регионом. При определении типа синоптического процесса использовалась региональная классификация В.Л. Архангельского – Е.А. Полянской [1,6]. Согласно этой типизации в регионе выделяется семь типов процессов:

I. Циклоническая деятельность на арктическом фронте.
II. Воздействие арктического антициклона.
III. Воздействие зимнего азиатского антициклона.
IV. Воздействие субтропического антициклона.
V. Малоградиентные поля повышенного и пониженного давления.
VI. Циклоническая деятельность на полярном фронте.
VII. Деформационное поле.

Согласно методическим разработкам [1] тип процесса определялся в четырех пунктах Нижнего Поволжья – Самаре, Саратове, Волгограде и Астрахани. В таблице представлена повторяемость различных типов синоптических процессов по этим пунктам в целом за год. Отметим, что в нечетных строках таблицы представлена повторяемость синпроцессов в период стабилизации, в четных – во вторую волну глобального потепления.

Таблица 1. Повторяемость (абсолютная частота, среднее число дней) с синоптическими процессами в Нижнем Поволжье (год)

Тип процесса	Среднее число дней с процессом			
	Самара	Саратов	Волгоград	Астрахань
I	84,2	74,1	56,5	42,1
	95,4	94,3	63,5	43,6
II	73,2	69,6	61,9	58,8
	105,6	99,5	103,0	100,0
III	40,9	38,3	33,8	35,6
	36,2	27,5	30,5	32,1
IV	38,0	45,6	56,5	62,4
	21,0	26,4	32,5	35,9
V	23,7	3,3	25,9	30,6
	51,4	53,7	64,4	87,3
VI	84,5	90,8	111,4	95,4
	34,3	44,5	51,1	42,5
VII	17,8	17,7	19,2	28,8
	21,0	19,2	20,2	23,2

Из анализа повторяемости различных типов синоптических процессов в Нижнем Поволжье (таблица 1) можно отметить снижение климатообразующей роли процесса I типа – циклоническая деятельность на арктическом фронте - в южном направлении. От Самары к Волгограду возрастает климатообразующая роль циклонической деятельности на полярном фронте. От Самары к Астрахани возрастает частота воздействия субтропического максимума давления. Подмеченные особенности хорошо согласуются с общегеографическими закономерностями изменения метеорологических величин и характеристик.

Однако, следует отметить существенное изменение повторяемости некоторых типов синоптических процессов в два рассматриваемых климатических периода (таблица 1). Так

согласно данным (таблица 1) во всех исследуемых пунктах Нижнего Поволжья за исключением Астрахани, от периода стабилизации ко второй волне глобального потепления увеличивается повторяемость процессов циклонической деятельности на арктическом фронте. Во всех пунктах от первого климатического периода ко второму ослабляется воздействие западной периферии зимнего Азиатского антициклона и влияние субтропических максимумов. Также наблюдается уменьшение случаев влияния на регион циклонов, развитых на полярном фронте. Во вторую волну глобального потепления в Нижнем Поволжье чаще отмечаются малоградиентные поля по сравнению с периодом стабилизации.

Особо хочется отметить региональное увеличение повторяемости воздействия на Нижнее Поволжье ядер арктического происхождения (II тип процесса) во вторую волну глобального потепления по сравнению с периодом стабилизации. Отметим, что поступление с севера на юг воздушных масс свидетельствует о возрастании степени меридиональности потоков. Также укажем, что именно с этим типом синпроцесса чаще всего связаны особо сильные аномалии метеорологического режима – интенсивные волны холода зимой и особо жаркая погода летом. Поэтому представляет интерес рассмотреть воздействие II типа процесса зимой и летом (табл. 2).

Таблица 2. Повторяемость (среднее число случаев) воздействия на регион арктического антициклона в различные климатические периоды

Период	Среднее число дней с процессом					
	зима			лето		
	XII	I	II	VI	VII	VIII
Самара						
Стабилизация	4,5	5.3	6.1	4.3	4.1	6.9
Вторая волна глобального потепления	4,8	3,4	3,8	8,5	11,2	10.3
Саратов						
Стабилизация	5,0	6,0	4,3	3,8	3,5	6,2
Вторая волна глобального потепления	3,1	4,1	3,0	6,5	8,6	11,7
Волгоград						
Стабилизация	4,0	4,7	5,7	3,1	3,1	5,0
Вторая волна глобального потепления	5,2	3,7	3,9	7,3	10,1	9,9
Астрахань						
Стабилизация	3,9	4,4	5,2	2,9	2,8	4,6
Вторая волна глобального потепления	4,9	2,9	4,8	7,3	9,0	9,9

Из таблицы 2 можно увидеть сезонность воздействия на регион арктических антициклонов. От периода стабилизации ко второй волне глобального потепления зимой повторяемость их падает, летом, наоборот, растет. Увеличение повторяемости арктических антициклонов летом приводит к более частому формированию засушливых условий в Поволжье, что согласуется с данными Второго Оценочного Доклада [2] По исследованиям В.Л.Архангельского и Е.А.Полянской летом свежий арктический воздух трансформируется в местный тропический в Нижнем Поволжье в течение полутора – двух суток [1,6].

Такая региональная особенность циркуляции хорошо выявляется на карте аномалии геопотенциала на среднем уровне тропосферы. На рисунке 1 представлено поле аномалий геопотенциала во вторую волну глобального потепления.

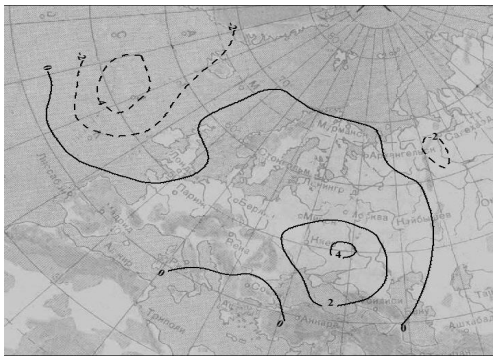


Рисунок 1. Среднее многолетнее поле геопотенциала поверхности АТ-500 гПа во вторую волну глобального потепления

На рисунке 1 четко выделяется обширный очаг положительных отклонений геопотенциала над Средней и Нижней Волгой. Существование такого типа барического поля свидетельствует об усилении роли трансформационного фактора в формировании погодно-климатических аномалий в регионе под воздействием Арктических антициклонов.

Список литературы:

[1] Архангельский В.Л. Региональная синоптика Нижнего Поволжье. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1968. – 208 с.: ил. – Библиогр.: с. 165

[2] Второй Оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – М.: Изд-во ЗАО «Группа море», 2014. –60 с

[3] Морозова С.В. Вопросы изменения климата / С.В.Морозова. - Саратов: Изд-во СГУ, 2011. – 100 с. ил. – Библиогр.: с. 105

[4] Морозова С.В. Циркуляция атмосферы как фактор изменчивости регионального климата. Глобальные и региональные изменения климата. - Киев. Ника-Центр, 2011. - С. 96-101. ил. – Библиогр.: с. 105

[5] Морозова С.В. Роль планетарных объектов циркуляции в глобальных климатических процессах. - Саратов. Изд-во СГУ., 2019. - 32 с.

[6] Полянская Е.А. Синоптические процессы и явления погоды в Нижнем Поволжье / Е.А.Полянская. - Саратов: Изд-во СГУ, 1986. – 208 с. ил. – Библиогр.: с. 198.

[7] Intergovernmental Panel on Climate Change, Climate change 2013: The physical science basis. Cambridge, Cambridge University Press 1535

[8] Morozova SV et al. Variability of the circulation processes in the Lover Volga Region on the background of global climate trends // IOP Conference Series: Earth and Environmental. 2018. Volume 107. 2018. P. 1-8.

УДК 551.583.16

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА КРУПНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ АНОМАЛИЙ В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ

SPATIO-TEMPORAL STRUCTURE OF THE LARGE TEMPERATURE ANOMALIES IN THE NORTHERN HEMISPHERE

Антипина Ульяна Игоревна
Antipina Uliana Igorevna
г. Москва, Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University,
ant.uly@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Корнева Ирина Алексеевна
Research advisor: PhD Korneva Irina Alekseevna

Аннотация: В данной работе приведено исследование пространственно-временной структуры изменений основного климатического параметра – приземная температура воздуха. В данной работе используется новый метод, основанный на выявлении «очагов тепла и холода» в двумерном поле температурных аномалий.

Abstract: Investigation of the spatio-temporal structure of the changes of climatic parameters is an interesting and relevant task as for the purpose of deeper understanding of the mechanisms of these changes, and also for climate modeling. Surface air temperature is a key parameter of climate system and its characteristics are quite well investigated in the literature on the different spatial and time scales. In this work the new method based on the identifying the «hot and cold spots» in the two-dimensional field of the temperature anomalies is used.

Ключевые слова: климатология, температурные аномалии, моделирование, реанализ

Key words: climatology, temperature anomalies, modeling, reanalysis

Изучение пространственно-временной структуры климатических характеристик представляет интерес как с точки зрения понимания механизмов этой изменчивости, так и для целей валидации моделей климата. Приземная температура воздуха является одним из наиболее важных и хорошо изученных климатических параметров. Изучению ее аномалий на разных временных и пространственных масштабах посвящено большое количество исследований [5,6,7,10]

Мониторинг климата Земного шара в последние десятилетия показывает, что вслед за потеплением климата, растет интенсивность положительных температурных аномалий, особенно в Северном полушарии [4,5,14]. В последние годы на их фоне наблюдается также большое количество крупных отрицательных аномалий [4,11;12]. Многие исследования показывают, что в эпоху глобального потепления растет также экстремальность климата [12,14].

Представляется, что пространственное расположение областей положительных и отрицательных аномалий группируется в некоторые пространственные структуры, которые имеют определенное среднее распределение для крупного региона в зависимости от сезона. Пространственная картина распределения крупномасштабных аномалий температуры приземного воздуха определяется главным образом атмосферной циркуляцией. Основной ее численной характеристикой в Атлантико-Европейском секторе является индекс Северо-Атлантического колебания (САК). Имеется обширная литература, посвященная анализу этого показателя и его связям с климатическими параметрами, особенно с температурой воздуха [9;11,13,15]. Пространственный анализ аномалий температуры по тридцатилетиям с учетом влияния циркуляции проведен в [10].

В работе в качестве исходных используются данные среднесуточной приземной температуры воздуха реанализа NCEP/NCAR на сетке 2.5° за период 1948-2017 гг. Для анализа температурной изменчивости были рассчитаны ее аномалии (средние и стандартное отклонение получено за период 1981-2010 гг.) за весь период данных реанализа в каждом узле регулярной сетки.

Для характеристики циркуляционных условий использовались данные индекса Северо-Атлантического колебания – NCAR: https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/hurrell-north-atlantic-oscillation-nao-index-station-based.

В работе для описания и выявления областей крупномасштабных аномалий приземной температуры воздуха применяется метод, основанный на представление аномалий, как выбросов («очаги тепла и холода») двумерного изотермического поля, которое описывается аналогичными характеристиками. Этот подход был разработан и применен первоначально к различным циркуляционным объектам: циклоны, антициклоны, блокинги [1,2,3] Применительно к приземной температуре воздуха некоторая ее

модификация использована для анализа крупномасштабных аномалий приземной температуры за период 1891-1982 гг. в [6].

В качестве уровня выброса приняты значения нормированных аномалий 1.65, что соответствует отклонению приземной температуры от средней многолетней более чем на 1.65 величины стандартного отклонения. Этот уровень представляется наиболее оптимальным для характеристики глобального пространственного распределения нормированных аномалий и позволяет одновременно увидеть их особенности как в высоких, так и в низких широтах. Для корректного анализа для отдельных регионов или широтных поясов следует задавать разные уровни выбросов. Следуя методике, для описания характеристик аномалий использованы только группы (области) выбросов в различных районах (единичные выбросы не учитываются), т.е. интегральные выбросы, состоящие из нескольких близко расположенных аномалий, соединенных замкнутыми изолиниями.

Обработка и расчет данных проводился с использованием пакета программ, разработанных М.Ю. Бардиным для анализа циклонической активности [2]. Пакет включает в себя несколько программ, запускаемых с помощью пакетных заданий с использованием файлов с входными параметрами в зависимости от задач: расчет характеристик выбросов температурных аномалий (6 параметров, перечисленных выше), расчет статистик выбросов (среднее, повторяемость, значимость), выборка массива по каталогам (в данном случае – каталоги индекса САК), выделение аномалий определенной продолжительности.

В данной работе для характеристики параметров выбросов в противоположных фазах индекса САК применялся композитный анализ (метод эмпирических условных статистик). В выборку месяцев для каждой фазы индекса САК входили 15% наибольших по модулю значений индекса. Площадь областей выбросов рассчитывалась с помощью метода графов [2].

В результате в рамках данного подхода были получены характеристики температурных выбросов (очагов тепла и холода) для разных пороговых уровней за весь период современного потепления климата, начала XXI века и первую половину XX века (по модельным данным). Выполнен анализ карт-схем композитных полей этих характеристик для разных фаз циркуляционных индексов, а также их трендов для крупных регионов. Проведено сравнение пространственно-временной структуры температурных выбросов по данным реанализа и глобальных моделей.

Список литературы:

[1] Бардин, М. Ю. Изменчивость характеристик циклоничности в средней тропосфере умеренных широт Северного полушария / М.Ю. Бардин // Метеорология и гидрология. − 1995. − № 11. − С. 24–37.

[2] Бардин, М.Ю. Особенности изменчивости циклонической активности в умеренных широтах северного полушария, связанные с ведущими модами атмосферной циркуляции в атлантико-европейском секторе / М.Ю. Бардин, Т.В. Платова, О.Ф. Самохина // Фундаментальная и прикладная климатология. − 2015. − Т. 2. − С.27.

[3] Бардин, М. Ю. Североатлантическое колебание и синоптическая изменчивость в Европейско-Атлантическом регионе в зимний период. / М.Ю. Бардин, А.Б. Полонский // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. − 2005. − Т. 41. − № 2. − С. 3–13.

[4] Бюллетень мониторинга изменений климата Земного шара. − Москва: ФГБУ ИГКЭ, 2018. − 22 с.

[5] Второй оценочный доклад Росгидромета Об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. − Москва, 2014. − 1008 с.

[6] Груза, Г. В. Климатическая изменчивость характеристик крупномасштабных аномалий температуры воздуха. / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова, Е.А. Семенюк // Метеорология и гидрология. − 1985. − №5. − С.13.

[7] Груза, Г. В. Наблюдаемые и ожидаемые изменения климата России: температура воздуха / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова. − Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2012. − 194 с.

[8] Груза, Г. В. Структура и изменчивость наблюдаемого климата. Температура воздуха Северного полушария / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова. − Л.: Гидрометеоиздат, 1980. − 72 с.

[9] Нестеров, Е. С. Североатлантическое колебание: атмосфера и океан / Е.С. Нестеров. − М.:Триада ЛТД, 2013. − 144 с.

[10] Переведенцев, Ю.П. Низкочастотные изменения атмосферного давления и приповерхностной температуры воздуха во внетропических широтах Северного полушария / Ю.П. Переведенцев, Р.М. Вильфанд, К.М. Шанталинский // Труды Гидрометцентра. − 2016. − №360. − С. 5-25.

[11] Попова, В.В. Региональная структура колебаний зимней температуры воздуха на суше внетропические зоны Северного полушария во второй половине XX века – начале XXI века / В.В. Попова, А.Б. Шмакин, А.Ю. Михайлов // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. − 2011. − Т. XXIV. − С. 371-392.

[12] Семенов, В.А. Связь аномально холодных зимних режимов на территории России с уменьшением площади морских льдов в Баренцевом море / В.А. Семенов// Известия РАН. Физика атмосферы и океана. − 2016. − Т.52. − №3. − С. 257-266.

[13] Cohen, J. The NAO, the AO, and Global Warming / J. Cohen, M. Barlow // How Closely Related Journal of Climate. − 2005. − Vol. 18. − P. 4498-4513.

[14] IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / T.F. Stocker et al. (eds.). – Cambridge: Cambridge University Press, 2013. − 1535 p.

[15] Wanner, H. North Atlantic Oscillation – Concepts And Studies / H. Wanner [et al.] // Surveys in Geophysics. − 2001. − Vol. 22. − Issue 4. − P. 321–381.

УДК 9.908

ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 10 ЛЕТ

CONSEQUENCES OF CHANGE AVERAGE ANNUAL TEMPERATURE IN THE CHUVASH REPUBLIC FOR THE LAST 10 YEARS

Антипов Александр Владиславович
Antipov Alexander Vladislavovich
г. Казань, Казанский (Приволжский) Федеральный Университет
Kazan, Kazan (Volga region) Federal University
sasha.antipov031000@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Пудовик Елена Михайловна
Research advisor: PhD Pudovik Elena Mikhailovna

Аннотация: В связи с активным развитием промышленности за последние 10 лет значительно изменилась среднегодовая температура воздуха в республике Чувашия. Данное событие повлекло за собой определенные климатические последствия, которые отражаются на экологическом состоянии региона. Выявление динамики поспособствовало созданию перечня мер по защите окружающей среды для борьбы с потеплением.

Abstract: In connection with the active development of industry over the past 10 years, the average annual air temperature in the Republic of Chuvashia has changed significantly. This event entailed certain climatic consequences that affect the ecological condition of the region. The identification of the dynamics has contributed to the creation of a list of measures to protect the environmental to combat warming.

Ключевые слова: климат, изменение температуры, Чувашская республика, среднегодовая температура, потепление

Key words: climate, temperature change, Chuvash Republic, average annual temperature, warming

В условиях промышленной революции климат Земли заметно изменился, что привело ко многим экологическим и климатическим преобразованиям(с начала XXI века температура повысилась более, чем на 1°C, что естественным образом сказалось на циркуляции атмосферы).Такими преобразованиями можно назвать изменение характера дующих ветров, значительный рост выбросов парниковых газов, гибель животных и растений, смещение времен года, движение климатических поясов,а также изменение других, не менее важных природных аспектов.

Климат Чувашии также подвергся изменениям. Целью данной статьи является выявление последствий, вызванных сменой устойчивого состояния погоды. Чувашская республика простирается в центре Европейской части России на Русской равнине, на правом берегу реки Волги, между притоками Свиягой и Сурой. Столица республики - город Чебоксары. Территория Чувашии находится в зоне с умеренно-континентальным климатом и представляет собой равнину в лесостепной и лесной зоне. Также встречаются небольшие возвышенности на правобережье Волги [5]. Около 80 % территории лежит на высоте не более 180-200 м над уровнем моря.Одним из богатств республики являются леса, которые покрывают треть территории, особенно, вдоль Суры и в Заволжье. Растительность аккумулирует большее количество солнечного излучения, так как отражательная способность меньше, чем у степной зоны. Основываясь на вышеописанных особенностях местности, можно косвенно судить о факторах данной климатической зоны.

Климат в республике Чувашия умеренно-континентальный, отличается теплым летом и умеренно-холодной зимой, что связано с особенностями территориального расположения региона и его природными богатствами. Самый теплый месяц года наблюдается в июле(+18…+20 °C),а холодный в январе (−15…−17 °C). Абсолютный минимум температуры составляет −44…−48 °C (в Чебоксарах −46,8 °C). Максимальные температуры достигают +36…+41 °C. Абсолютная годовая амплитуда достигает 70—80 °C [1]. Среднее количество осадков более 520 мм. Вегетационный период составляет около 170 суток. Исходя из статистических данных, было решено вывить динамику изменения температуры для дальнейшего прогнозирования экологической ситуации региона. Данное прогнозирование поможет составить перечень мер предосторожности для населения, чтобы снизить темпы увеличения температуры, которая непосредственно влияет на климат региона.

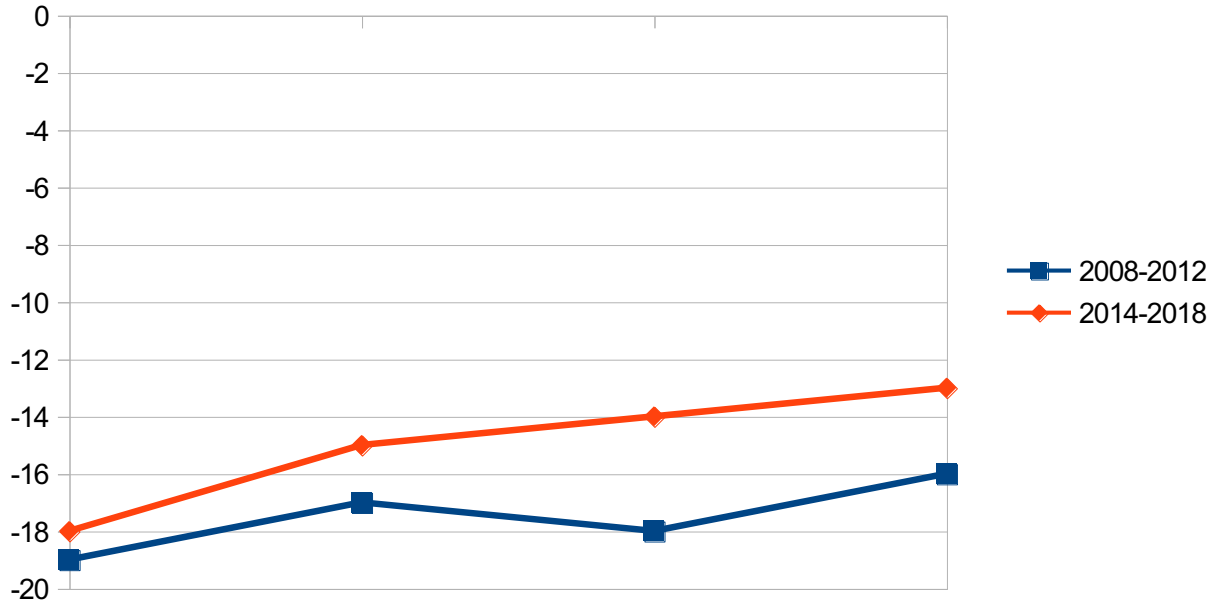


Рисунок 1. Динамика изменения среднегодовых температур в республике Чувашия.

Причинами изменения среднегодовой температуры являются характер подстилающей поверхности вблизи левого берега реки Волги (обезлесивание близ лежащих территорий в целях постройки жилищно-хозяйственных нужд), уменьшение пропускающей способности воздуха в связи его загрязнением, а также увеличение источников загрязнения атмосферы от постройки Новочебоксарской ГЭС [4].В результате строительства ГЭС образовалось водохранилище, из-за увеличения объема воды тратиться больше солнечной энергии на ее испарение и среднегодовая температура прилежащих территорий изменяется (летом прохладнее, а зимой теплее).

Для исследования изменения климата была выбрана среднесуточная температура воздуха, изменение которой отражено на рисунке 1. По сравнению с динамикой графика интервала 2008-2012гг средняя температура воздуха равнялась -15°С, а на интервале период 2014-2018гг повысилась до -12°С [2]. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что температура имеет тенденцию возрастать не линейно, а экспоненциально.

Увеличения среднегодовой температуры влечет за собой значительные негативные последствия, борьба с которыми может обеспечить замедление темпов ухудшения экологической ситуации в регионе. Такими методами борьбы с повышением температуры воздуха могут быть комплексные мероприятия по улучшению экосистем (посадка лесополос в прибрежной зоне), а также уменьшение промышленных отходов от близстоящих предприятий [3].

Таким образом, по результатам проведенного анализа можно заключить, что в последние годы в Чувашской республике наблюдается повышение среднегодовой температуры воздуха, что связано с отрицательными экологическими воздействиями от промышленной деятельности региона. После анализа средней температуры воздуха оказалось, что со времен начала 2010 года произошло значительное увеличение его значения, понизить которое можно лишь путем внедрения определенных мер по защите окружающей среды Чувашии.

Список литературы:

[1] Архив погоды в Чебоксарах за январь 2010-2014 // НУ И ПОГОДА В ЧЕБОКСАРАХ. [Электронный ресурс] URL: https://cheboksary.nuipogoda.ru/%D1%8F%D0%BD%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8C-2011 (дата обращения: 23.02.2020).

[2] Погода в Чебоксарах. Температура воздуха и осадки. январь 2010 г. // Архив погоды. [Электронный ресурс] URL: https://pogoda21.ru/arch.php?month=1&year=2010&submi (дата обращения: 23.02.2020).

[3] УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ // О Лесном плане Чувашской Республики. [Электронный ресурс] URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?doc_itself=&infostr=xO7q8+zl7fIg7vLu4fDg5uDl8vH/IO3lIOIg7+7x6+Xk7eXpIPDl5ODq9ujo&nd=150018947&page=1&rdk=1#I0 (дата обращения: 23.02.2020).

[4] ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ ЧУВАШИИ // GEOLIKE.RU. [Электронный ресурс] URL: http://geolike.ru/page/gl_7447.htm (дата обращения: 23.02.2020).

[5] Чувашия // Википедия. [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%88%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 23.02.2020).

УДК - 551.58

ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ ПОГОДЫ СОЛОВЕЦКИХ ОСТРОВОВ

ASSESSMENT OF WEATHER COMFORT OF THE SOLOVETSKY ISLANDS

Беляева Евгения Юрьевна
Belyaeva Evgenia Yurievna
г. Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
belyayeva955@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Драчкова Людмила Николаевна
Research advisor: PhD Drachkova Lyudmila Nikolaevna

Аннотация: В данной статье приведена оценка погодных условий Соловецких островов на основе показателей эквивалентно-эффективной температуры за трехлетний период. Расчет ЭЭТ производится на базе таких метеорологических данных, как температура воздуха, относительная влажность и скорость ветра, все погодные показатели получены на метеостанции № 22429, расположенной на Большом Соловецком острове. Данные расчеты актуальны при выборе самого комфортного месяца для посещения Соловецких островов.

Abstract: This article assesses the weather conditions of the Solovetsky Islands on the basis of equivalent-effective temperature indicators for a three-year period. ET calculation is based on such meteorological data as air temperature, relative humidity and wind speed. All weather indicators are obtained at the weather station No. 22429, located on Bolshoy Solovetsky island. These calculations are relevant when choosing the most favorable month to visit the Solovetsky Islands.

Ключевые слова: комфортность, относительная влажность, погодные условия, температура воздуха, эквивалентно-эффективная температура

Key words: comfort, relative humidity, weather conditions, air temperature, equivalent-effective temperature

Соловецкие острова расположены в более мелководной западной части Белого моря, вблизи Онежского залива. В состав Соловецких островов входят шесть островов: Большой Соловецкий остров, о. Анзер, о. Большая и Малая Муксалма, Малый и Большой Заяцкие острова.

Существенное влияние на погодные условия Соловецких островов оказывает близкое расположение к Полярному кругу, а отепляющее действие моря вносит в микроклимат островов некоторые особенности. Для оценки комфортности погоды Соловецких островов за основу были взяты показатели эквивалентно-эффективной температуры (ЭЭТ), учитывающие комплексное влияние на человека влажности воздуха, температуры и скорости ветра [2].

Эквивалентно-эффективная температура – сочетание метеорологических величин, которые производят тот же тепловой эффект, что и неподвижный воздух при сто процентной относительной влажности и определенной температуре, при этом оценивает тепловые ощущения человека, обнаженного по пояс [2].

Расчеты ЭЭТ производились по следующей формуле, предложенной Б. А. Айзенштатом:

$$ЭЭТ = t \cdot [1 - 0{,}003 \cdot F] - 0{,}385 \cdot V \cdot 0{,}59 \cdot [(36{,}6 - t) + 0{,}622 \cdot (V - 1)] + [(0{,}0015 \cdot V + 0{,}0008) \cdot (36{,}6 - t) - 0{,}0167] \cdot F$$

где t – температура воздуха, °С; V – скорость ветра, м/с; F=100–f, %.

Тепловая чувствительность (уровень комфорта) по значениям ЭЭТ классифицируется следующим образом [3]:

- значение ЭЭТ >30°С – сильная тепловая нагрузка;
- значение ЭЭТ в промежутке от 24 до 30 °С - умеренная тепловая нагрузка;

- значение ЭЭТ в промежутке от 18 до 24 °С – погодные условия комфортные – тепло;
- значение ЭЭТ в промежутке от 12 до 18 °С – погодные условия так же комфортные – умеренно тепло;
- значение ЭЭТ в промежутке от 6 до 12 °С – прохладно;
- значение ЭЭТ в промежутке от 0 до 6 °С - умеренно прохладно;
- значение ЭЭТ в промежутке от -6 до 0 °С - очень прохладно;
- значение ЭЭТ в промежутке от -6 до -12 °С - умеренно холодно;
- значение ЭЭТ в промежутке от -12 до -18 °С - холодно;
- значение ЭЭТ в промежутке от -18 до -24 °С - очень холодно;
- значение ЭЭТ ниже - 24 °С – начинается угроза обморожения.

Учитывая показатели таких погодных условий как температура воздуха, влажность и скорость ветра, полученных на метеостанции № 22429, расположенной на Большом Соловецком острове, мною были произведены расчеты комфортности погоды на Соловецких островах за три года, указанные в таблице 1.

На Соловецком архипелаге сформированы свои особенности климата, которые связаны прежде всего с особенностями местности. Эти особенности характеризуются некоторым запаздыванием времен года. Начало месяца сентября считается поздним летом. До конца октября длится осень, с ноября начинаются заморозки, то есть начинается зима, которая продолжается четыре месяца, при этом самый холодный месяц – февраль, но есть и исключение – мартовские морозы были ниже февральских (2018 год).

В связи с географическим положением район островов подвержен влиянию циклонов, что является следствием частых изменений погоды.

Таблица 1. Расчет ЭЭТ на Соловецких островах за период 2017-2019 год [6]

2017 год					
Месяц	Температура воздуха, °С	Скорость ветра, м/с	Относительная влажность, %	ЭЭТ, °С	Уровень комфорта
Январь	-5,2	4,6	87,0	-11,4	Умеренно холодно
Февраль	-6,1	3,5	85,0	-11,7	Умеренно холодно
Март	-2,3	4,1	83,0	-7,9	Умеренно холодно
Апрель	-1,7	3,3	79,0	-6,8	Умеренно холодно
Май	2,3	3,2	74,0	-2,3	Очень прохладно
Июнь	7,7	3,0	78,0	4,2	Умеренно прохладно
Июль	14,2	2,8	78,0	12,4	Комфорт (умеренно тепло)
Август	13,4	2,9	86,0	11,7	Прохладно
Сентябрь	8,3	2,6	88,0	5,6	Умеренно прохладно
Октябрь	4,0	3,5	88,0	-0,2	Очень прохладно
Ноябрь	0,7	5,1	86,0	-5,2	Очень прохладно
Декабрь	-2,1	4,2	91,0	-7,6	Умеренно холодно
Среднее значение	2,8	3,6	83,6	-1,6	Очень прохладно
2018 год					
Январь	-4,8	4,1	90,0	-10,6	Умеренно холодно
Февраль	-8,8	2,7	87,0	-14	Холодно
Март	-9,2	2,5	81,0	-14,3	Холодно
Апрель	0,2	2,7	77,0	-4,3	Очень прохладно
Май	7,6	2,8	66,0	3,8	Умеренно прохладно
Июнь	10,6	3,0	73,0	7,5	Прохладно

Июль	16,1	2,8	77,0	14,8	Комфорт (умеренно тепло)
Август	14,5	2,7	83,0	13,1	Комфорт (умеренно тепло)
Сентябрь	10,5	3,4	91,0	7,9	Прохладно
Октябрь	4,3	3,7	89,0	0,0	Умеренно прохладно
Ноябрь	1,3	4,6	91,0	-4,0	Очень прохладно
Декабрь	-4,2	4,4	93,0	-10,1	Умеренно холодно
Среднее значение	3,2	3,3	83,2	-0,9	Очень прохладно
2019 год					
Январь	-8,3	2,9	95,0	-13,5	Холодно
Февраль	-6,1	3,7	93,0	-11,7	Умеренно холодно
Март	-3,8	3,6	91,0	-9,1	Умеренно холодно
Апрель	1,1	2,9	81,0	-3,3	Очень прохладно
Май	5,4	3,2	80,0	1,4	Умеренно прохладно
Июнь	11,1	2,6	79,0	8,7	Прохладно
Июль	10,9	2,6	87,0	8,8	Прохладно
Август	11,7	2,8	88,0	9,7	Прохладно
Сентябрь	8,9	2,9	89,0	6,1	Прохладно
Октябрь	2,6	3,4	92,0	-1,7	Очень прохладно
Ноябрь	-1,2	3,9	94,0	-6,4	Умеренно холодно
Декабрь	-1,6	4,3	93,0	-7,1	Умеренно холодно
Среднее значение	2,6	3,2	88,5	-1,5	Очень прохладно

Исходя из данных таблицы 1 видно, что к месяцам с самыми комфортными погодными условиями на Соловецких островах относятся июль (ЭЭТ=12,4°С; 14,8°С; 8,8°С) и август (ЭЭТ=11,7°С; 13,1°С; 9,7°С), при этом самым холодным периодом считаются февраль (ЭЭТ=-11,7°С; -14°С; -11,7°С) и март (ЭЭТ=-7,9°С; -14,3°С; -9,1°С). Еще одним положительным моментом посещения Соловецких островов в данный период является малое количество дней с осадками. В данный период насчитывается около двух дней ежемесячно, когда количество осадков составляет от 42,1 до 71,5 мм., а наряду с этим количество ясных дней от 14 до 18 дней [6]. Эти показатели и расчеты окажут помощь в выборе более комфортного месяца для осуществления туристической поездки на острова [1].

Стоит указать, что зимы на Соловецких островах более мягкие, так как средняя температура февраля за три года составила -7°С. Мягкие зимы обусловлены тем, что море оказывает отепляющее действие на микроклимат островов – это происходит следующим образом: море остывает постепенно, при этом отдает свое тепло суше. Именно к февралю отепляющее влияние моря нивелируется, и температура воздуха понижается.

Учитывая показатели погодных условий на протяжении трех лет, отмечается, что уровень комфорта погоды Соловецких островов по классификации тепловой чувствительности относится к уровню «очень прохладно», так как среднее значение ЭЭТ за три года составило -1,3°С.

Соловецкие острова являются уникальным природным объектом, так как приехав сюда, появляется возможность посетить различные широты со своими специфическими ландшафтами [4]. На островах распространены таежные леса, тундра и лесотундра, что является следствием обитания животных и произрастания различных видов растений, с которыми посетители островов могут ознакомиться за короткий срок, при этом пребывание человека не повлияло негативно на баланс фауны и флоры [5].

Список литературы:

[1] Федеральным законом от 2 декабря 2019 года N 419-ФЗ «О внесении изменений в статьи 1 и 5 Федерального закона «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации»

[2] Айзенштадт Б.А. Оценки радиационного влияния различных элементов городской среды на тепловое состояние человека для целей градостроительства // Строительная климатология. – М.: Стройиздат, 1987 – № 6 – с. 66–71.

[3] Лебедева М.Г., Крымская О.В. Экологическая климатология и климатические ресурсы //Экология региона. – Белгород: БелГУ, 2007. - № 3. 226 с.

[4] Ипатов Л.Ф. Леса Соловецких островов: по материалам лесоустройства 2003 года— Архангельск, 2005. — 59 с.

[5] Шварцман Ю.Г., Болотов И.Н. Механизмы формирования экстразональных биоценозов на Соловецких островах // Экология. 2005. № 5. С. 1–9.

[6] Архив погоды метеостанции в Соловецком. – URL: https://rp5.ru (дата обращения 15.01.2020).

УДК 551.5

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАДКОВ ПО ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

SPATIAL TEMPORAL DISTRIBUTION OF SEDIMENTS ON THE TERRITORY OF BELARUS

Бережкова Екатерина Сергеевна
Berezhkova Ekaterina Sergeevna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University,
Katarina0704@tut.by

Научный руководитель: д.г.н. Лопух Петр Степанович
Research advisor: Professor Lopukh Petr Stepanovich

Анотация: В данной статье рассмотрено пространственно-временное распределение осадков по территории Республики Беларусь. Выделена тенденция и закономерности их распределения.

Abstract: This article discusses the spatial temporal distribution of precipitation over the territory of the Republic of Belarus. The tendency and patterns of their distribution are highlighted.

Ключевые слова: осадки, метеорология, авиационная метеорология

Key words: precipitation, meteorology, aeronautical meteorology

Для выпадения осадков необходимо укрупнение капель или кристаллов до 2-3 мм. Укрупнение капель происходит за счет слияния их при столкновении.

Второй процесс укрупнения связан с переносом водяного пара с капель воды на кристалл, и он растет, что связало с различной упругостью насыщения над водой и надо льдом. Выпадение осадков бывает из облаков, которые достигают тех уровней, где происходит активное образование кристаллов, там, где температуры находятся в пределах –100С÷-160С и ниже. По характеру выпадения осадки разделяют на 3 типа:

1. обложные осадки. Особую опасность для гражданской авиации представляют в том случае, если облака сливаются в сплошной низкий слой (50 м);

2. ливневые осадки. Данные осадки представляют собой наибольшую опасность для полетов гражданской авиации, которые в свою очередь не только ухудшают видимость,

сцепление на взлетно-посадочной полосе, но и создают дополнительные трудности при облете вышеуказанной облачности и с возможными грозовыми разрядами. Ливневые осадки считаются сильными при видимости менее 1000 м, кроме того, водяная пленка на стеклах кабины вызывает оптическое искажение видимых объектов, что опасно для взлета и посадки. Осадки оказывают влияние на состояние аэродромов, особенно грунтовых, а переохлажденный дождь вызывает гололед, обледенение.

3. моросящие [1].

По виду различают: дождь, снег, ледяной дождь, проходящий через приземный слой воздуха с отрицательной температурой, морось, крупа, град, снежные зерна и д.р. Осадки выпадают обычно из тех облаков, которые по своей структуре являются смешанными. К осадкам относятся: роса, иней, изморозь и метели. Осадки усложняют полет самолета, ухудшают горизонтальную видимость.

На территории Республики Беларусь в среднем выпадает 600-700 мм осадков в год. Преимущественно осадки выпадают в виде дождя (около 70%) с апреля по октябрь. Пространственно-временное распределение среднегодового количества осадков за 1989-2016 года представлено на рисунке 1. На территориальное распределение осадков оказывает влияние рельеф местности (рисунок 2) [2], а также особенности циклональной деятельности. Большее количество осадков выпадает на возвышенных территориях, в особенности на неветряных склонах. На низменностях и подветренных склонах наоборот выпадает меньше осадков. Благодаря действию западного переноса на территории республики прослеживается тенденция уменьшения количества осадков с севера-запада на юго-восток.

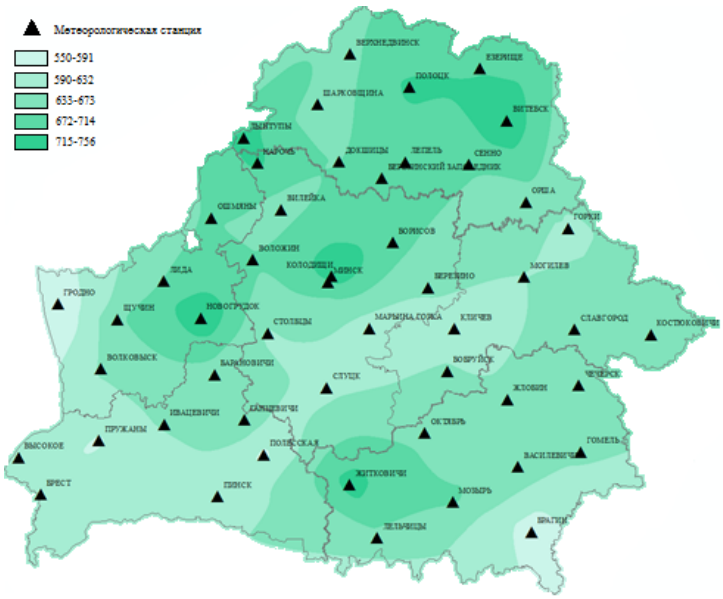


Рисунок 1. Пространственно-временное распределение среднегодового количества осадков, мм по территории республики (1989-2016)

Среднегодовое максимальное значение количества выпавших осадков зафиксировано на метеорологической станции Колодищи и Новогрудок и составляет соответственно 758,7 мм. и 754,6 мм., а минимальное значение – на метеорологической станции Гродно и составляет 550,2 мм. Среднегодовое значение по республике за период с 1989 год по 2016 год составляет 658,0 мм. Общая тенденция по распределению количества осадков на территории республики сохраняется по отношению к предыдущим годам, однако необходимо отметить небольшое увеличение количества осадков на юго-востоке страны в особенности на метеорологической станции Житковичи. На рисунке 3 и 4 представлены хронологический ход среднемесячного количества осадков и среднегодового количества осадков за 1989-2016 годы на территории республики.

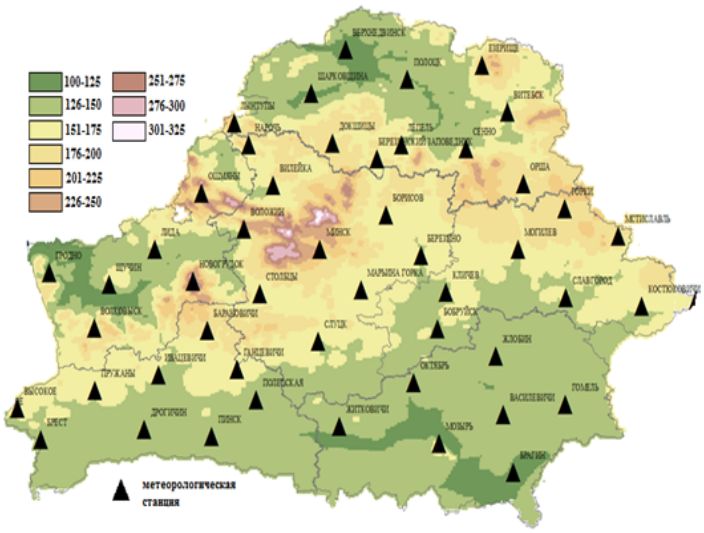


Рисунок 2. Орографическая карта Беларуси (м над уровнем моря)

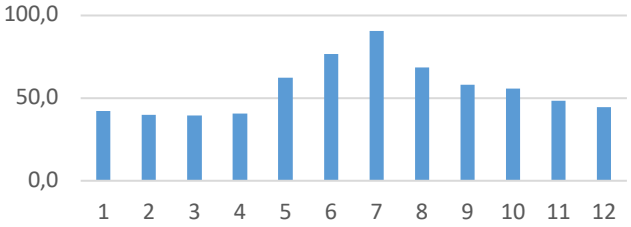


Рисунок 3. Хронологический ход среднемесячного количества осадков на территории республики за 1989-2016

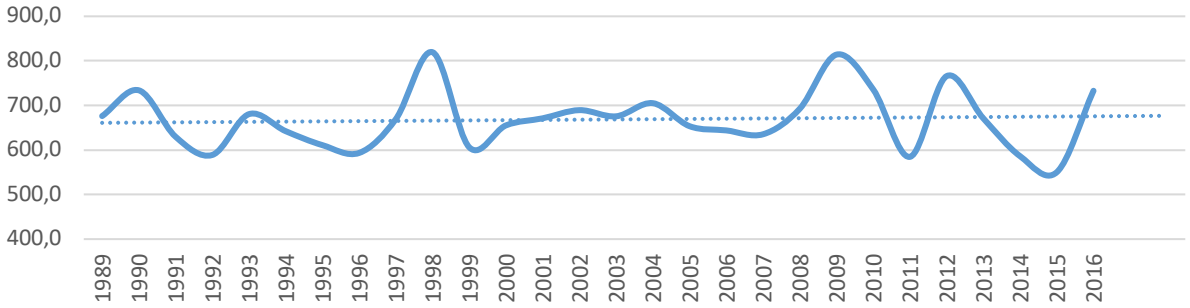


Рисунок 4. Хронологический ход среднегодового количества осадков на территории республики за 1989-2016

На рисунке 3 видно, что максимальное количество осадков выпадает в июле и составляет 90,7 мм., а минимальное в марте и составляет 39,4 мм. Общая тенденция распределения осадков выглядит следующим образом – резкое увеличение количества осадков происходит в мае и растет на протяжении летних месяцев, далее происходит осеннее постепенное уменьшение количества осадков к зимним месяцам и достигает своего минимума весной. В теплый период года основное количество осадков формируются за счет дождя и града, а в холодный период года – за счет снега. Среднегодовой показатель составляет 668,3 мм, а среднемесячный – 55,6 мм. На рисунке 4 видно, что максимальное количество осадков выпало в 1998 году – 819,4 мм., второй максимум отмечается в 2009 году – 814,1 мм., что выше максимального многолетнего среднегодового показателя по республике. Минимальное количество осадков зафиксировано в 2015 году и составило 550,1 мм., что соизмеримо с минимальным многолетним среднегодовым показателем по республике. Тенденция распределения количества осадков по годам следующая. Весь период

(1989-2016) можно разделить на 3 этапа: первый этап с 1989 по 1999 характеризуется плавными увеличениями и уменьшениями количества осадков, второй этап (2000-2008) характеризуется небольшими плавными колебаниями количества осадков, третий этап (2009-2016) – этап резкого значительного увеличения и уменьшения количества выпадавших осадков. В целом линия тренда, проведенная на графике, показывает тенденцию к незначительному росту количества осадков [3].

В подавляющем большинстве случаев осадки не имеют решающего значения для выполнения полета. При наличии осадков погода может быть нелетной не столько из-за самих осадков, сколько вследствие других сопутствующих явлений (низкая облачность, плохая видимость, возможность обледенения). Осадки непосредственно влияют на видимость, уменьшая ее до 1 км и ниже, увеличивают возможность обледенения самолета, ухудшают состояние аэродромов. Известно, что мокрые, залитые водой или покрытые слякотью, снегом или льдом искусственные покрытия становятся скользкими. Это напрямую касается эксплуатации воздушных судов на рабочей площади маневрирования. При покрытии взлетно-посадочной полосы слоем воды, слякоти, снега и льда условия торможения ухудшаются пропорционально ухудшению сцепления колес самолета с поверхностью полосы. В особенности при высоких скоростях посадки и взлета. В некоторых случаях длина взлетно-посадочная полоса, требуемая для посадки или взлета, приближается к критической по отношению к располагаемой длине взлетно-посадочной полосы. Кроме того, при наличии бокового ветра в таких эксплуатационных условиях может быть ухудшена путевая управляемость воздушного судна. Инциденты и авиационные происшествия, связанные с выкатыванием за пределы взлетно-посадочной полосы воздушного судна или с его боковым выкатыванием с взлетно-посадочной полосы, показывают, что во многих случаях основной причиной или по крайней мере сопутствующим фактором являются недостаточные характеристики сцепления на взлетно-посадочной полосе воздушного судна. Струя воды, отбрасываемая от шасси, может всасываться в двигатель, вызывая потерю тяги, что опасно при взлете.

Осадки разных типов оказывают различное влияние на работу авиации. Обложной дождь наблюдается обычно в зоне шириной около 300 км. При обложном дожде видимость ухудшается, доходя иногда до 1 км; низкая сплошная облачность имеет значительную толщину (слоистая и слоисто-дождевая). Чтобы избежать слепого полета, лететь приходится на высоте 200—300 м. Пробить зону обложного дождя все же возможно. Обложные снегопады еще более затрудняют полет. Препятствием к пробиванию зоны обложных осадков является обледенение. Оно происходит обычно, когда самолет попадает в зону переохлажденного дождя. Наличие мокрого снега в переохлажденном дожде еще больше увеличивает опасность обледенения. Морось также ухудшает видимость, часто еще больше, чем обложной дождь. Иногда моросящий дождь сопровождается туманом, тогда полет может стать невозможным. Зона моросящего дождя нередко бывает значительно обширнее зоны обложного дождя. При слабом моросящем дожде полет возможен, но и в ртом случае бывают низкие сплошные слоистые облака высотой 300—600 м (мелкий дождь, выпадающий из высокослоистых облаков и иногда ошибочно принимаемый за моросящий, имеет Другие свойства). Моросящий дождь создает опасность обледенения при инверсии с переходом температуры через 0° и при наличии облачного слоя выше слоя инверсии. Таким образом, зона с низкой облачностью, переходящей в туман, и моросящим дождем делает условия полета более тяжелыми, чем зона обложного дождя. Ливни не препятствуют полету, так как самолет быстро пересекает ливневые зоны, не имеющие большого протяжения, хотя видимость при этом значительно падает. Осадки из конвективных облаков могут представлять опасность обледенения лишь в случае, если самолет летит в непосредственной близости к облачному слою [1,3].

Список литературы:

[1] Бабиков, М. Метеорология для летчиков / М.Бабиков, Н.Колобков, А.Кулаков, В.Шталь. – Военное издательство Народного Комиссариата Обороны Союза ССР. Москва, – 1941. – 392с.

[2] Атабиев, М.Д. Влияние орографии на развитие конвекции в Ставропольском крае / М.Д. Атабиев, Р.Г. Закинян, Е.М. Янюк // Метеорология и гидрология. – 2008. – №4. – С. 46-52.

[3] Фактические метеорологические данные Белгидромета (1989-2016).

[4] Горшкова, Л.Т. Практическая авиационная метеорология / Л.Т. Горшкова. – Ростов на-Дону: Гидрометиздат, 1996 – 318 с.

УДК 551.52

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПО ДАННЫМ СПЕКТРОРАДИОМЕТРА “MODIS”

TEMPERATURE REGIME OF URBANIZED TERRITORIES ACCORDING TO “MODIS” SPECTRORADIOMETER DATA

Брюханов Михаил Александрович, Червяков Максим Юрьевич
Bryukhanov Mikhail Alexandrovich, Chervyakov Maksim Yuryevich
г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University
kafmeteo@mail.ru

Аннотация: в работе рассмотрена возможность использования спутниковых данных о температуре земной поверхности MOD11A1, полученных с помощью спектрорадиометра MODIS для оценки термического режима урбанизированной территории г. Энгельса Саратовской области в период с 2019 по 2020 гг. Проведено сравнение данных спутниковых наблюдений с фактическими наземными измерениями температуры воздуха. Сравнения производились для дневных и ночных условий при условии одновременного наличия спутниковой и наземной информации. Показана хорошая корреляционная связь рассматриваемых рядов данных. Выявлены различия температурного режима для городской территории и пригорода г. Энгельса в течение года. Рассмотрены особенности термического режима летнего и зимнего периода для дневных и ночных условий.

Abstract: in this paper, the possibility of using data of land surface temperature MOD11A1 from MODIS spectroradiometer to assess the thermal regime of the Engels urbanized territory (Saratov Oblast) in 2019-2020 is considered. A comparison of satellite data with ground-based measurements of near-surface air temperature is made. Comparisons were made for day and night conditions. A good correlation between the considered data series is shown. Differences in temperature conditions for urban areas and suburbs during the year are revealed. The features of the summer and winter thermal regime for day and night are considered.

Ключевые слова: климат города, температурный режим, MOD11A1, MODIS
Key words: urban climate, temperature regime, MOD11A1, MODIS

Для анализа температурного режима урбанизированных территорий используются различные данные как контактного (прямого), так и дистанционного зондирования Земли.

Прямой способ включает непосредственную регистрацию температуры подстилающей поверхности и атмосферного воздуха на наземных метеорологических станциях с помощью жидкостных термометров и/или датчиков автоматических измерительных метеорологических комплексов.

Дистанционный способ измерения температуры земной поверхности основан на принципе регистрации его теплового излучения с помощью радиометров, установленных на искусственных спутниках Земли (ИСЗ). Используя значения тепловых каналов, можно определить температуру поверхности земли. ИСЗ, на которых используется такая аппаратура, позволяют дистанционно получать информацию практически по всему миру с достаточно высоким пространственным и временным разрешением [1-3]. Несмотря на то, что большинство методов спутникового зондирования регистрируют температуру поверхности, существует возможность с некоторым приближением оценить и температуру воздуха на основе этих данных.

Для исследования температуры земной поверхности могут быть применены космические снимки в инфракрасном диапазоне от спектрорадиометров MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), которые установлены на спутниках Terra и Aqua. Регистрация инфракрасного излучения в диапазоне 10,78–11,28 мкм (канал 31) и в диапазоне 11,77–12,27 мкм (канал 32) позволяет получать информацию о температуре поверхности земли и облаков. Пространственное разрешение таких снимков составляет 1 км.

При расчете температуры подстилающей поверхности учитываются значения интенсивности теплового излучения и характеристики атмосферы. Важно также учесть влияние облачности, так как при ее наличии, измерение непосредственно температуры земли практически невозможно.

Для безоблачных сцен в доступе имеются продукты MOD11A1 (для спутника Terra) и MYD11A1 (для спутника Aqua), содержащие данные о температуре земной поверхности разрешением 1000 м по пространству и 1 сутки по времени. Оба продукта формируются для ночных и дневных условий.

В настоящем исследовании использовался продукт MOD11A1. Анализ термического режима проводился для территории города Энгельса, его ближнего и дальнего пригородов в период с 2019 по начало 2020 гг.

Энгельс - город в Саратовской области, расположенный на левом берегу Волгоградского водохранилища, в степной зоне, на относительно равнинной территории напротив г. Саратова. Население города на момент 2015 года оценивалось в пределах 230 тыс. человек. Вместе с Саратовом образует саратовскую агломерацию (более 1 млн. человек). На погоду и климат, в частности, на температурный режим Энгельса и его окрестностей оказывают влияние как местные факторы (Волгоградское водохранилище и т.д.), так и факторы, связанные с влиянием атмосферной циркуляции [5-7].

Для получения доступа к спутниковым данным MODIS был использован ресурс Application for Extracting and Exploring Analysis Ready Samples (AppEEARS) [4]. Интернет-портал AppEEARS позволяет пользователям анализировать архивную и оперативную спутниковую информацию для выбранного региона за различные временные интервалы.

На сайте доступны два типа запросов данных: по географическим координатам и для пространственных областей с помощью векторных полигонов. Типовые запросы, представленные на платформе AppEEARS, предоставляют пользователям не только значения самих данных, но и соответствующую информации о их качестве. Платформа AppEEARS позволяет работать с архивными и оперативными данными о температуре поверхности земли различными временными осреднениями. Продукты MOD11A1 на данной платформе обновляются ежедневно, по мере поступления информации со спутника. Архивные данные доступны с 24 февраля 2000 г. по настоящее время (февраль 2020).

Так как данных по температуре воздуха в районе г. Энгельса нет в открытом доступе, то для выявления взаимосвязи температуры поверхности по данным MOD11A1 и температурой воздуха была выбрана тестовая площадка в районе нового саратовского международного аэропорта “Гагарин” (с. Сабуровка Саратовского района, правобережье). Для сравнения данных был использован ряд измерений приповерхностной температуры воздуха с автоматического метеорологического комплекса на авиационной метеорологической станции (АМСГ) аэропорта Саратова «Гагарин», восстановленных по сводкам METAR с 20 августа 2019 г. Расчет значений температуры поверхности

производился по данным MOD11A1 для территории, ограниченный прямоугольным полигоном (примерно 3 на 3,5 км) непосредственно в районе аэропорта.

Таким образом, с 20 августа 2019 г. по 14 февраля 2020 г. имеется параллельный ряд наблюдений приповерхностной температуры воздуха с АМСГ аэропорта Саратова «Гагарин» и данных по температуре поверхности земли в виде спутникового продукта MOD10A1, что позволило провести сопоставление данных для этого промежутка времени и выявить хорошую взаимосвязь данных как для дневных, так и для ночных сроков. В качестве примера, на рисунке 1 представлена корреляционная диаграмма для дневного срока за рассматриваемый период.

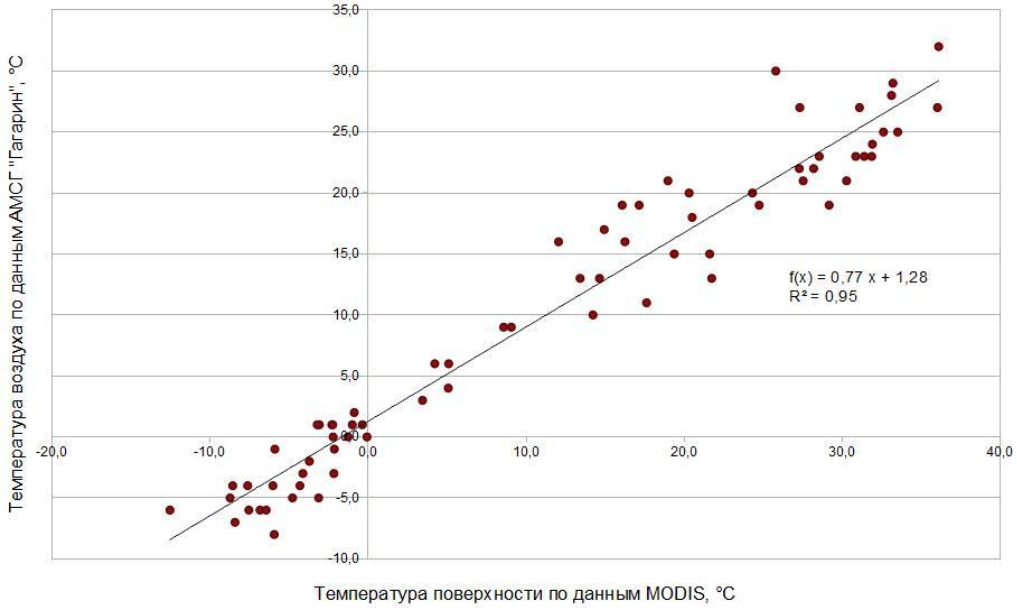


Рисунок 1. Сравнение данных MODIS и данных наземных измерений на АМСГ аэропорта «Гагарин» в дневное время за период с 20.08.2019 г. по 14.02.2020 г.

Таким образом, можно сделать заключение, что данные продукта MODIS по температуре поверхности могут быть использованы для интерпретации изменчивости температуры воздуха, так как имеют хорошую прямую корреляционную связь.

Для анализа термического режима урбанизированной территории г. Энгельса и его пригорода было выбрано 4 полигона, равной площади: один непосредственно в черте городской застройки города, один юго-восточнее на небольшом удалении (1,5- 2 км) и один на удалении 5 км от городской застройки. Четвертый участок был выбран над пойменной частью, для учета влияния Волгоградского водохранилища.

Для каждого полигона были выбраны дни с наличием спутниковых данных. В случае, когда наблюдались измерения над территорией города и пригорода рассчитывалась разница температур как для дневных условий, так и для ночных. В качестве примера приведена временная изменчивость разности температур между городом и ближним пригородом г. Энгельса в 2019-2020 гг. по данным MOD11A1 в дневное (рисунок 2) и ночное время (рисунок 3).

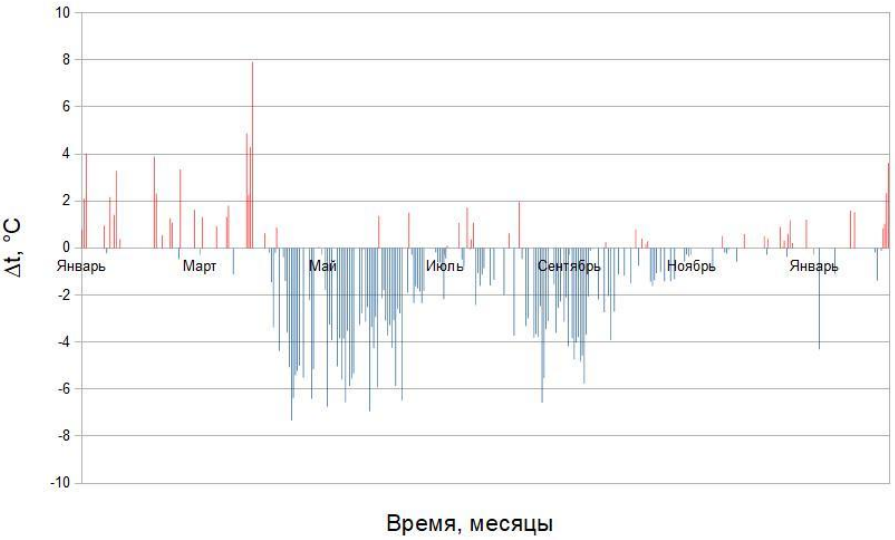


Рисунок 2. Временная изменчивость разности температур между городом и ближним пригородом г. Энгельса в 2019-2020 гг. по данным MOD11A1 в дневное время.

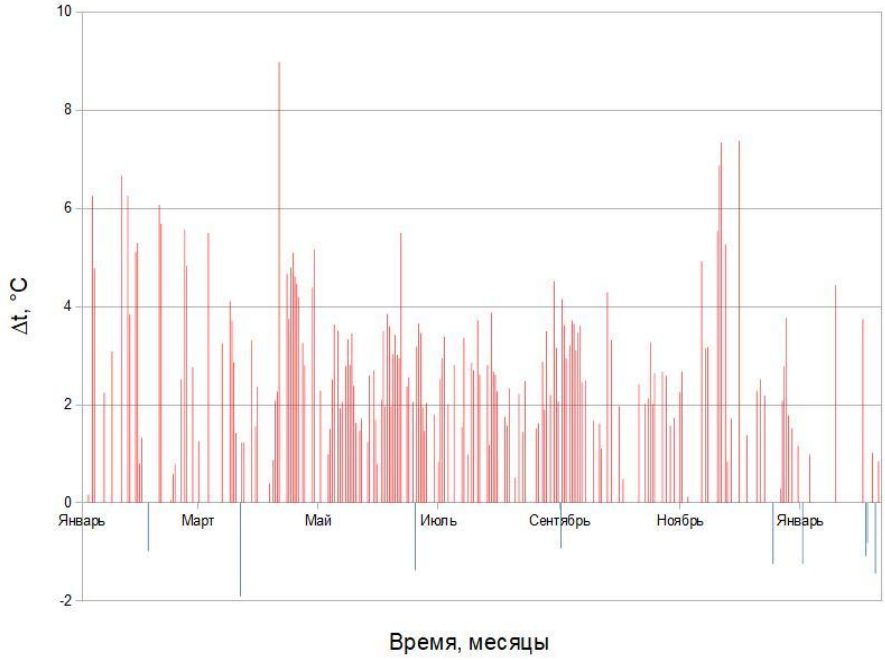


Рисунок 3. Временная изменчивость разности температур между городом и ближним пригородом г. Энгельса в 2019-2020 гг. по данным MOD11A1 в ночное время.

Для дальнего пригорода ход разности температур выглядит также, при этом ее величина примерно на 1-1,5 град. больше.

Стоит отметить различие хода разницы температур днем и ночью. Ночью, в течение всего года в городе наблюдается положительная разница температур по отношению к пригороду, в то время как днем положительные величины сохраняется только в зимний период времени. Летом дневная разница температур для города наоборот отрицательная, т.е. урбанизированная территория более прохладная по отношению к пригороду.

Подобный ход температуры днем в городе Энгельсе можно объяснить охлаждающим эффектом Волгоградского водохранилища летом, когда акватория свободна ото льда. Зимой же влияние минимально, так как при ледоставе взаимодействие водохранилища с атмосферой минимально.

В целом, спутниковые данные спектрорадиометра MODIS могут быть использованы и для других урбанизированных территорий Заволжья, где метеорологическая сеть наблюдений имеет малую плотность.

Список литературы:

[1] Скляров Ю.А. Измерения компонентов радиационного баланса Земли с ИСЗ "Метеор-М" № 1. Аппаратура ИКОР-М / Ю.А. Скляров, В.А. Воробьёв, А.И. Котума, М.Ю. Червяков, В.М. Фейгин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – Т.9, №2. – С. 173-180.

[2] Скляров Ю.А. Алгоритм обработки данных наблюдений уходящей коротковолновой радиации с ИСЗ "Метеор-М" № 1 / Ю.А. Скляров, В.А. Воробьёв, А.И. Котума, М.Ю. Червяков, В.М. Фейгин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – Т.9, №3. – С. 83-90.

[3] Скляров Ю.А. Особенности распределения поглощённой солнечной радиации в 2010 – 2012 годах по данным с ИСЗ «Метеор – М» № 1 / Ю.А. Скляров, М.Ю. Червяков, В.А. Воробьёв, А.И. Котума, В.М. Фейгин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2013. – Т.10, № 2. – С. 272-283.

[4] Application for Extracting and Exploring Analysis Ready Samples (AppEEARS). [Электронный ресурс]. URL: https://lpdaacsvc.cr.usgs.gov/ (дата обращения: 15.02.2020).

[5] Morozova S.V. A study of the mutual influence of global circulation objects by a method of dispersive analysis / S.V. Morozova, E.A. Polyanskaya, N.K. Kononova, N.P. Molchanova, A.V. Letuchiy // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – V. 386. – P. 012011.

[6] Morozova S.V. Differences in the formation of blocking processes between the Northern and Southern Hemispheres / S.V. Morozova, E.A. Polyanskaya, N.K. Kononova, K.E. Denisov, A.V. Letuchiy // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – V. 386. – P. 012005.

[7] Morozova S.V. Variability of the circulation processes in the Lower Volga Region on the background of global climate trends / S.V. Morozova, E.A. Polyanskaya, G.F. Ivanova, N.G. Levitskaya, K.E. Denisov, N.P. Molchanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2018. – V. 107. – P. 012037.

УДК 551.521.1

МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОРОТКОВОЛНОВОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

LONG-TERM CHANGES IN SOLAR SHORTWAVE IRRADIANCE IN NORTHERN EURASIA

Вольперт Елена Владимировна
Volpert Elena Vladimirovna
г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University,
elena.volpert@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н Чубарова Наталья Евгеньевна
Research advisor: Professor Chubarova Natalia Evgenievna

Аннотация: В данной статье была рассмотрена многолетняя изменчивость коротковолновой солнечной радиации за счет облачности и аэрозоля, а также выделены региональные особенности трендов солнечной радиации для территории Северной Евразии.

Abstract: In this article were analyzing long-term changes in solar shortwave radiation due to clouds and aerosols, and also there were highlighted the regional characteristics of irradiance for Northern Eurasia.

Ключевые слова: облачность; аэрозоль; коротковолновая радиация; тренд; модель реконструкции; химико-климатическая модель; Северная Евразия

Key words: cloudiness; aerosols; shortwave radiation; trend; reconstruction model chemical–climate model; Northern Eurasia

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-05-00700.

Солнечное излучение, являясь основным источником энергии для большинства физических, химических и биологических процессов на Земле, формирует окружающую среду человека, определяя условия его существования и основные направления его деятельности.

Данные о потоках солнечного излучения используются во многих прикладных задачах, в частности в экономике и сельском хозяйстве. Они основа для всех климатических моделей, позволяющих воспроизводить климат прошлого, будущего и настоящего.

Впервые регулярные наблюдения за солнечной радиацией появились лишь в 30-х годах прошлого века [5]. Постепенно к концу 1950-х годов радиационная сеть распространилась практически на все части света. Однако до сих пор характерной чертой данного вида измерений является большая пространственная и временная неоднородность, возникающая в связи со сложностью их проведения, в том числе, из-за необходимости регулярного тестирования приборов.

Сложившаяся ситуация вынуждает искать методы получения многолетних вариаций солнечного излучения по косвенным метеорологическим параметрам, измерения которых доступны практически повсеместно и охватывают продолжительные временные отрезки.

В данной работе рассматривается метод реконструкции многолетних вариаций коротковолновой солнечной радиации до 5 мкм (КР), основанный на принципе, изложенном в [3]. В представленной методике относительное изменение, приходящей к земной поверхности КР (V_i) в i-том году оценивается как сумма относительных колебаний солнечной радиации во всем коротковолновом спектре за счет аэрозоля (v_aer) и облачности, характеризующейся эффективным баллом облаков (v_cq) и их оптической толщиной (v_tcld):

$$V_i = \sum_j (W_j(h)\ (v_aer_{i,j}(\tau_a, P_{cf}, A) + v_cq_{i,j}(CQ_A) + v_tcld_{i,j}(CQ_A, P_{ov}))/\sum_j W_j(h)$$

где индекс j указывает на месяц; τ_a – оптическая толщины аэрозоля; P_{cf} и P_{ov} – число случаев ясного неба и сплошной облачности соответственно, а CQ_A - эффективное пропускание облаков.

Модель реконструкции была протестирована на данных многолетних измерений КР, проводимых в Метеорологической Обсерватории МГУ (МО МГУ) с 1968 года. Сравнение результатов моделирования с данными радиационных наблюдений показало их хорошую согласованность с R^2 равным 0,9. Помимо этого, был проведен анализ трендов за счет каждого фактора и оценен их вклад в изменчивость солнечной радиации во всем коротковолновом спектре. Так, по данным модели реконструкции, изменения КР за счет эффективного балла облаков составили -10% за декаду до 1979 года и +2% с 1979 по 2016 гг., за счет аэрозоля +0.3% за декаду с 1968 по 2016 гг., за счет оптической толщины облаков статистически значимый тренд выявлен не был.

Таким образом было получено, что наибольший вклад в многолетнюю изменчивость коротковолновой солнечной радиации вносит эффективное пропускание облаков и аэрозоль. Данный факт позволил в дальнейшем при использовании модели реконструкции рассматривать влияние облачности на многолетнюю изменчивость КР только с учетом эффективного балла облаков, как наиболее существенного параметра.

На основе полученных результатов по МО МГУ было выполнено восстановление изменчивости КР для территории Северной Евразии, ограниченной 40-й параллелью. Рассматривались изменения за период с 1964 по 2017 гг.

Входные данные в модель реконструкции были сформированы на основе архивов срочных наблюдений за облачностью [2] и спутниковых измерений аэрозольной оптической толщины (AOT) на длине волны 550 нм, выполняемых MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) с платформ Terra и Aqua [1].

Было получено, что превалирующую роль в формировании трендов КР на территории Северной Евразии играет облачный фактор, однако в ряде регионов Западной Сибири и Монголии вклад аэрозольного фактора в некоторые года преобладает. Главным образом, это происходит за счет массовых лесных пожаров и пыльных бурь. Наиболее ярко данное явление проявилось в 2002 году для станции в Улан-Баторе, где вариации КР за счет аэрозольного фактора составили -11% за год, в то время как в среднем изменчивость КР для азиатского региона за счет аэрозоля составляет от -0.03% до -4.1% за декаду. Для европейской части Северной Евразии характерные значения колеблются от +0.1% до -2% за декаду.

Для теплого периода года, с мая по сентябрь, был выявлен общий тренд КР для большей территории Северной Евразии, характеризующийся увеличением приходящей КР с 1980-х гг., за исключением северо-запада Европы. Наблюдающийся рост обуславливается произошедшей перестрой циркуляции в северном полушарии во второй половине прошлого века, упомянутой в первом докладе IPCC 1990-го года.

В среднем рост КР за счет эффективного балла облаков для европейского региона составил +2.5% за декаду. В азиатском регионе +1.8% за декаду.

Также одной из задач проводимого исследования было сравнение пространственной изменчивости эффективного облачного пропускания, полученной по модели реконструкции, с результатами численных экспериментов, проведенных с использованием химико-климатической модели, разработанной совместно ИВМ и РГГМУ (ХКМ ИВМ-РГГМУ) [4]. Сопоставлялись данные за период с 1979 по 2017 гг. для теплого времени года с мая по сентябрь.

Сравнение среднего облачного пропускания КР, полученного по ХКМ ИВМ-РГГМУ при сценарии с учетом воздействия всех антропогенных и естественных факторов, показало в целом удовлетворительное согласие с данными модели реконструкции. В среднем их абсолютное различие не превышало ±7%. В то же время был выделен регион морских акваторий, который характеризовался некоторым занижением значений по ХКМ ИВМ-РГГМУ примерно на 9%.

Список литературы:

[1] Архив срочных наблюдений NOAA NCEI (National Centers for Environmental Information) URL: https://www.ncdc.noaa.gov/isd (дата обращения 11.02.2019).

[2] Спутниковых измерений аэрозольной оптической толщины на длине волны 550 нм MODIS (collection 6.1) с 1º разрешением URL: http://disc.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni/ (дата обращения 20.01.2019).

[3] Chubarova N. Y. UV variability in Moscow according to long-term UV measurements and reconstruction model // Atmospheric Chemistry and Physics. — 2008. — Vol. 8, no. 12. — P. 3025–3031.

[4] Galin V. Ya, Smyshlyaev S. P., Volodin E. M. Combined chemistry-climate model of the atmosphere // Izv. Atmospheric and Oceanic Physics. — 2008. — Vol. 43, no. 4. — p. 399.

[5] Wild M. Decadal changes in radiative fluxes at land and ocean surfaces and their relevance for global warming. // Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change. — 2016. — Vol. 7. — P. 91–107.

УДК 551.586

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСОВ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ХОЛОДОВОГО СТРЕССА ДЛЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

USE OF EFFICIENT TEMPERATURE INDICES AND COLD STRESS FOR THE BIOCLIMATIC CHARACTERISTIC OF THE ARKHANGELSK REGION

Золотопуп Анастасия Николаевна
Zolotopup Anastasiya Nikolaevna
г. Архангельск, Северный (Арктический)
федеральный университет им. М.В. Ломоносова
Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
nastasia.zol@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Преминина Яна Клавдиевна
Research advisor: PhD Preminina Yana Klavdievna

Аннотация: В статье представлены результаты исследования изменения индексов эффективной температуры и холодового стресса для биоклиматической характеристики Архангельской области по данным наблюдений с 2008 по 2018 гг.

Abstract: The article presents the results of a study of changes in the effective temperature and cold stress indices for the bioclimatic characteristics of the Arkhangelsk region according to observations from 2008 to 2018.

Ключевые слова: эффективная температура, холодовой стресс, Архангельская область

Key words: effective temperature, cold stress, Arkhangelsk region

В конце XX – начале XXI вв. произошла глобальная геополитическая и геоэкономическая переориентация России на Север, а точнее - на Арктику. Архангельская область традиционно играет важную роль в развитии и освоении Арктики. Именно поморы использовали моря, входящие сейчас в арктическую зону, для хозяйственной деятельности. Из Архангельска уходили и уходят российские и международные экспедиции.

Довольно широко известно влияние метеорологических факторов на жизнь и здоровье человека. Эти факторы необходимо учитывать для создания комфортных условий жизни и работы человека как, например, в суровом климате Архангельской области. Наибольшее влияние на организм оказывают такие факторы как температура и влажность воздуха. Далее следует ветер, оказывающий неблагоприятное воздействие в основном в холодный период года. На третье место можно отнести солнечную радиацию, прохождение различных атмосферных фронтов и быструю смену погоды. Все это, так или иначе, сказывается на жизнедеятельности человека.

В данной статье для биоклиматической характеристики территории будут использованы два таких индекса как эффективная температура и холодовой стресс. Выбранные характеристики являются наиболее информативно полными и эффективными для территории исследования. Для того, чтобы охватить всю территорию Архангельской области, были взяты данные с метеорологических станций, расположенных в следующих населенных пунктах: г. Архангельск, г. Онега, п. Каргополь, г. Котлас, п. Карпогоры, г. Мезень и г. Нарьян-Мар (рисунок 1). Расчеты произведены по метеорологическим данным за 2008, 2013 и 2018 года [4].

Рисунок 1. Карта-схема Архангельской области [1]

Эффективная температура (ЭТ) – это один из биометеорологических индексов, характеризующий эффект воздействия на человека комплекса метеоэлементов (температура и влажность воздуха) через единый показатель. Рассчитывается ЭТ по формуле А. Миссенарда:

$$ЭТ = t - 0{,}4(t - 10)\left(1 - \frac{f}{100}\right),$$

где t – среднесуточная температура воздуха, °С; f – среднесуточная относительная влажность воздуха, % (таблица 1) [5].

Таблица 1. Эффективная температура воздуха, °С [4]

Населенный пункт	2008 год		2013 год		2018 год	
	январь	июль	январь	июль	январь	июль
Архангельск	-6,1	+15,4	-9,3	+16,0	-5,3	+18,2
Онега	-5,6	+15,5	-8,4	+16,1	-4,7	+18,2
Каргополь	-7,2	+16,2	-12,4	+16,8	-5,5	+18,0
Котлас	-9,7	+17,6	-11,7	+17,8	-6,6	+18,4
Карпогоры	-8,1	+16,1	-11,9	+16,4	-6,5	+17,7
Мезень	-8,2	+16,1	-11,9	+16,4	-6,5	+17,7
Нарьян-Мар	-7,7	+15,5	-17,1	+16,7	-7,7	+15,4

По данным таблицы видно, что на территории Архангельской области в зимний период года эффективная температура в 2008 году варьировалась от -5,6°С (Онега) до –9,7°С (Котлас) и данные тепловых нагрузок оцениваются по шкале, предоставленной в использованной литературе, и характеризуются по теплоощущениям как холодные, нагрузка на организм – умеренная [5]. В 2013 году ЭТ изменялась от -8,4°С (Онега) до -17,1°С (Нарьян-Мар), теплоощущения характеризуются как холодные и очень холодные, нагрузки – умеренные и сильные угрозы обморожения. В 2018 году на территории области ЭТ варьировалась от -5,3°С (Архангельск) до -7,7°С (Нарьян-Мар), оценка теплоощущений характеризуется как холодные, а нагрузка на организм – умеренная.

Максимальный показатель эффективной температуры за проанализированные 3 года наблюдался в г. Нарьян-Маре и составлял -17,1°С. Это можно объяснить расположением территории в арктическом климатическом поясе и большой ее прибрежной протяженностью. Самыми благоприятными по теплоощущениям и нагрузкам на организм, являются г. Онега и г. Архангельск. Здесь значения эффективных температур не более -10°С. Это означает, что нагрузка окружающей среды на организм характеризуется как умеренная.

Эффективная температура в июле 2008 года характеризуется в пределах от +15,4°С (Архангельск) до +17,6°С (Котлас). Летний период оценивается по теплоощущениям как умеренно теплый, а нагрузка на организм - комфортная. В июле 2013 и 2018 года индекс варьировался на территории области от +15,4°С (Нарьян-Мар) до +18,2°С (Архангельск и Онега). Теполоощущения в летний период характеризовались также как умеренные с комфортной нагрузкой на организм.

Максимальный показатель ЭТ летом на территории Архангельской области наблюдался в Котласе (2018 г.) и составил более +18°С. Это говорит о том, что теплоощущения характеризуются как теплые с комфортной нагрузкой на организм. Это можно объяснить тем, что город находится на юге области, и климат там более континентальный. Минимальная ЭТ приходится на города расположеннее севернее, например, Нарьян-Мар со значением в +15,5°С (2008г.).

Холодовой стресс – это воздействие на человека различных метеорологических факторов, при которых теплоотдача тела больше или равна уровню теплового баланса, который поддерживается за счет различных физиологических нагрузок. Индексы холодового стресса используют для оценки дискомфорта климата, возникшего от влияния ветра и холодных температур в зимний период года [2].

В данной статье для анализа дискомфорта (жесткости) погоды будет использован ветро-холодовой индекс по Сайплу. Расчет производится по формуле:

$$W(K) = (9{,}0 + 10{,}9\sqrt{\upsilon} - \upsilon)(33 - t),$$

где ν - средняя скорость ветра, м/с; t – средняя температура воздуха, °С (таблица 2) [3].

Таблица 2. Ветро-холодовой индекс января, ккал/(м^{2}ч) [4]

Населенный пункт	2008 г.	2013 г.	2018 г.
Архангельск	949,6	998,0	921,1
Онега	908,1	968,5	952,1
Каргополь	1009,8	1064,9	930,6
Котлас	1108,3	1060,3	1026,4
Карпогоры	961,6	989,8	955,9
Мезень	1087,9	1154,0	1061,3
Нарьян-Мар	1089,2	1234,9	1083,0

Показатель ветро-холодового индекса максимальный в гг. Нарьн-Маре и Мезени. Это объясняется удаленностью этих территорий к северу, где на них оказывают воздействие арктические воздушные массы, и сильные ветра вдоль побережья. Климат на этих территориях характеризуется как очень холодный, а в Нарьян-Маре – жестко холодный.

Минимальные значения индекса на юге Архангельской области превышают зимой отметку 900 ккал/(м^{2}ч), и климат в этот период года характеризуется как холодный и очень холодный.

Проанализировав все данные и расчеты, можно увидеть, что климат Архангельской области зимой имеет большую суровость в таких городах как Мезень и Нарьян-Мар, в связи с их географическим положением. Наименьшая суровость климата характерна для юга области, так как арктические воздушные массы не имеют такого большого влияния на эту территорию.

По результатам проведенного исследования климата с помощью биоклиматических индексов по территории Архангельской области, можно сделать вывод, что такой климат негативно влияет на жизнь человека. К примеру, низкие температуры совместно с ветрами больших скоростей, приводят к ухудшению видимости, сложности в работе и передвижении на улице, а также к переохлаждению. Полученные результаты показывают, что климат на территории области является некомфортным для жизни и работы человека.

Список литературы:

[1] Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://bigenc.ru/ (Дата обращения 26.02.2020) – Загл.с экрана.

[2] Головина Е.Г., Трубина М.А. Методика расчетов биометеорологических параметров (индексов). – Санкт-Петербург: 1997. – С. 110.

[3] Ткачук С.В. Обзор индексов степени комфортности погодных условий и их связь с показателями смертности. – Москва: Гидрометеорологический научно-исследовательский центр РФ, 2016. – С. 20.

[4] РП5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rp5.ru/ (Дата обращения: 26.02.2020) – Загл. с экрана.

[5] Шипко Ю.В., Шувакин Е.В., Иванов А.В. Обобщенный биоклиматический показатель безопасности работ на открытом воздухе в суровых погодных условиях // Вестник ВГУ, Серия: География. Геоэкология. – 2015. - №3. – С. 33- 39.

УДК 551.584.34

ОСОБЕННОСТИ МИКРОКЛИМАТА ЛЕДНИКА АЛЬДЕГОНДА, АРХИПЕЛАГ ШПИЦБЕРГЕН

MICROCLIMATIC FEATURES OF ALDEGONDA GLACIER, SVALBARD

Зотова Екатерина Вячеславовна
Zotova Ekaterina Vyacheslavovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg state university,
ekaterina.zot.zotova@list.ru

Научный руководитель: к.г.н. Иванов Борис Вячеславович
Research advisor: PhD Ivanov Boris Vyacheslavovich

Аннотация: Работа направлена на исследование особенностей микроклимата ледников и основных характеристик энерго- и массообмена снежно-ледниковых поверхностей с приледным слоем атмосферы на примере ледника Альдегонда (Залив Грен-фьорд, архипелаг Шпицберген). Был проведен анализ температуры воздуха как одной из основных характеристик микроклимата на леднике, выявлены закономерности и сезонные аномалии вертикального распределения температуры воздуха.

Abstract: This work is focused on the microclimatic features of glaciers and energy and mass interchange characteristics on a case study of Aldegond glacier (Gren-Fjord bay, Svalbard). Air temperature is known to be the main characteristic of microclimate. Air temperature analysis was made. Main patterns and seasonal anomalies in vertical air temperature distribution were revealed.

Ключевые слова: Шпицберген, ледник Альдегонда, микроклимат, температура воздуха

Key words: Svalbad, Aldegond glacier, microclimate, air temperatue

На леднике Альдегонда в течение 15 лет проводятся регулярные исследования свойств снежного покрова и интенсивности абляции экспедициями ГНЦ РФ «ААНИИ». Начиная с 2016 г. организуются регулярные наблюдения за характеристиками энерго- и массообмена. В 2015-2016 гг. на вершине и в подножии ледника установлены две автоматические метеорологические станции (АМС), которые позволяют проводить непрерывный мониторинг характеристик микроклимата. Таким образом ледник с полным правом можно считать тестовым полигоном для верификации различных методик, расчетных алгоритмов и моделей. Мониторинг баланса массы ледников Шпицбергена в целом, и ледника Альдегонда в частности, служит важным индикатором изменения климата в субарктических районах Северной полярной области Земли.

Данная работа выполнена в рамках международного проекта RiS 10803 (research in Svalbard) «organisation and conducting of microclimatic observations on the glacier of Aldegonda 2015-2021» (организация и проведение микроклиматических наблюдений на леднике Альдегонда 2015-2021) совместно с ААНИИ, Норвежским Метеорологическим институтом (НМИ), Норвежским Полярным институтом (НПИ) и СПбГУ.

1 апреля 2015 года на леднике Альдегонда была установлена автоматическая метеорологическая станция, собирающая данные о температуре, относительной влажности воздуха, скорости и направлении ветра, солнечной радиации и осадках. Дискретность наблюдений составляла 10 мин. 1 мая 2016 г. на леднике Альдегонда была установлена вторая АМС, что позволило проводить одновременные измерения на разных высотах датчиками одного типа и проводить сравнительный анализ. Абсолютная высота датчиков нижней морены 125 м; верхней — 350 м. Высоты датчиков относительно поверхности изменялись в зависимости от сезонных изменений высоты снежного покрова в точках установки АМС. Данные для метеорологической станции ГМО «Баренцбург» были получены на сайте rp5.ru. Регистрация основных параметров атмосферы в ГМО «Баренцбург» проводилась в основные синоптические сроки (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 UTC).

Для того, чтобы оценить микроклиматические особенности ледника, рассмотрим разницу температур воздуха, полученных у подножия ледника и на его вершине. В таблице 1 приведены основные характеристики температуры воздуха, полученные по данным АМС.

Таблица 1. Среднегодовые значения, абсолютные максимумы и минимумы температур воздуха на леднике за 2015-2018 гг.

		2015	2016	2017	2018
Подножие	Среднее годовое	-3,1*	-1,7	-3,6	-2,3
	Абсолютный максимум	7,5 (сентябрь)	12,2 (июль)	9,2 (август)	12,2 (август)
	Абсолютный минимум	-20,6 (декабрь)	-21,0 (март)	-24,5 (февраль)	-19,5 (апрель)
Вершина	Среднее годовое		0,0**	-4,9	-4,1
	Абсолютный максимум		9,6 (июль)	8,8 (июль)	11,8 (август)
	Абсолютный минимум		-20,0 (декабрь)	-24,0 (март)	-22,4 (декабрь)

*Примечание: * наблюдения у подножия ледника были организованы в сентябре 2015 г.; **наблюдения на вершине ледника были организованы в мае 2016 г.*

Из таблицы следует, что для вершины ледника среднегодовые значения температур ниже, чем для подножия. Такие различия связаны с высотным расположением станции на вершине ледника. Как известно, при подъеме температура воздуха понижается [2]. Разница высот между вершиной и подножием составила 225 м (Абсолютная высота станции у подножия ледника составляет 125 м над уровнем моря; на вершине — 350 м над уровнем моря).

Абсолютные максимумы температур воздуха для вершины так же ниже. Такие различия можно объяснить состоянием окружающей подстилающей поверхности. Годовые максимумы температуры воздуха на леднике приходятся на летние месяцы, когда снежный покров полностью сходит (таяние/испарение). «Верхняя» станция, располагается на каменистом основании морены, но окружена ледниковой поверхностью, температура которой близка к температуре таяния пресного льда (0°С). Каменистая поверхность нижней морены имеет более низкое, по сравнению с поверхностью ледника, альбедо, и, как следствие, более высокую температуру по сравнению с поверхностью ледника. Поскольку температура приземного слоя воздуха, в первую очередь, определяется взаимодействием с подстилающей поверхностью, это является причиной более высоких температур воздуха, зафиксированных у подножья ледника, по сравнению с вершиной.
Разница в абсолютных минимумах не столь очевидна по знаку.

Вертикальный градиент температуры в среднем для тропосферы составляет -0,6°С/100 м (Матвеев, 1984). Исходя из этого, перепад температуры между подножием ледника и вершиной должен составлять величину, порядка, -1,4°С. На графике 1 представлена разница температур воздуха между подножием и вершиной ледника.

Рисунок 1. Временной ход разницы температур между подножием и вершиной ледника за 2015-2018 гг (утолщенной линией отмечен «теоретический» перепад)

Из приведенного графика следует, что перепад температур между нижней и верхней мореной, в большинстве случаев, меньше средней величины. Однако в феврале и апреле 2017 г. перепад температур достигал величины равной -2,5 градуса. Такие изменения могут быть связаны с усилением скорости ветра на вершине по сравнению со скоростями ветра у подножия; количеством солнечной радиации, приходящей поверхность с различным

наклоном в районе верхней и нижней АМС. К сожалению, это только возможные причины, подтвердить или опровергнуть которые, в настоящий момент, не представляется возможным, поскольку отсутствует наблюдения за скоростью ветра и солнечной радиацией на верхней АМС.

В сентябре 2018 г. наблюдалась инверсия температур, то есть температура воздуха на вершине ледника была выше, чем температура воздуха у подножия.

Для каждого месяца выбранного периода наблюдений были составлены уравнения линейной регрессии, где в качестве предиктора была выбрана температура воздуха на вершине, а предиктантом являлась температура воздуха на нижней морене. Был рассмотрен характер изменчивости коэффициентов уравнения «a» и «b», а также коэффициентов детерминации (R^2) и корреляции (R) и выявлена тесная связь коэффициентов «a» и R. Однако, необходимо выделить июль 2016 года, когда коэффициенты «a» и R имели аномально низкие значения. Рассмотрим уравнение регрессии для этого месяца и сравним с аналогичным уравнением за февраль 2017 г., когда коэффициент R максимален, а коэффициент «a» близок к единице.

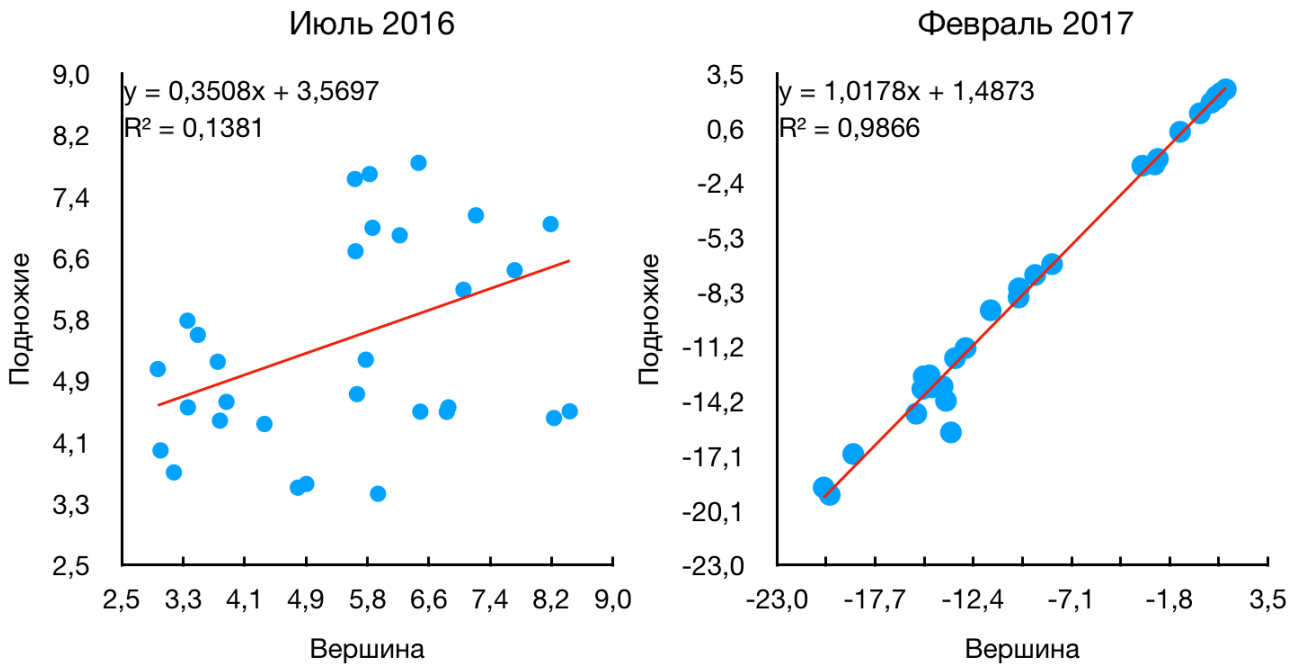


Рисунок 2. Уравнение линейной регрессии для а) июля 2016 г. и б) февраля 2017 г.

На рисунке 2 (а) представлено распределение температуры воздуха на верхней и нижней морене за июль 2016 года. Рассчитанный коэффициент R равен 0,37, что попадает в ранг от 0,31 до 0,70 и указывает на умеренную связь (от 10 до 50% от общей доли дисперсии) *по ранговой системе Свалова* [3]. Чтобы проверить значимость коэффициента корреляции, воспользуемся формулой (1):

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \geq t(\alpha, n-2)\ , \qquad (1)$$

где где ***n*** – число наблюдений (объём выборки);

t(α, n–2) – табличное значение t-критерия Стьюдента, определенное на уровне значимости α с числом степеней˘ свободы n–2 [1].

После проверки значимости коэффициента корреляции по формуле (1) получили $t_{факт}$=2,158. Корреляция доказана только на уровне значимости 0,05, так как $t_{факт.} \geq t_{st}$. Из расчетов 2,158 ≥ 2,045 (значение взято из таблицы t-критерия Стьюдента), что не позволяет утверждать о наличии тесной связи между двумя параметрами.

Анализируя статистическую связь между температурой воздуха на верхней и нижней морене в феврале 2017 г. (рисунок 2 (б)), можно сделать следующее заключение. Коэффициент

корреляции равен 0,993, что попадает в ранг более 0,71 и указывает на сильную (или тесную) связь (50% и более от общей доли дисперсии) *по ранговой системе Свалова* [3].
После проверки значимости коэффициента корреляции по формуле (1) получили $t_{факт}$=44,408. Корреляция доказана на самом высоком уровне значимости (99,9%), так как $t_{факт.} \geq t_{st}$ 0,001. Из расчетов 44,408 ≥ 2,763 (значение взято из таблицы t-критерия Стьюдента).

Различия в полученных уравнениях линейной регрессии вызваны, предположительно, разницей температуры подстилающей поверхности. Наименьшие значения коэффициента R приходятся на летние месяцы, когда подстилающая поверхность станции у подножия ледника представлена обнаженной мореной, в то время как станция на вершине ледника окружена тающим льдом.

Список литературы:

[1] Исаев А. А. Статистика в метеорологии и климатологии // М.: Издательство МГУ, 1988. - с. 25-28

[2] Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы // Ленинград гидрометиздат, 1984. - С. 98

[3] Новоселов А. С., Карандашева Т. К. Статистические методы обработки экологической информации: методические указания для выполнения практических работ // Вологда: ВоГТУ, кафедра геоэкологии и инженерной геологии, 2003. - с. 14-18

УДК 551.524.73

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЕВ ВНЕЗАПНЫХ СТРАТОСФЕРНЫХ ПОТЕПЛЕНИЙ ПО ДАННЫМ РАДИОЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

ANALYSIS OF SUDDEN STRATOSPHERIC WARMING USING ATMOSPHERIC RADIOSONDE DATA

Капцова Елизавета Игоревна
Kaptsova Elizaveta Igorevna
г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University,
captsova.elizaveta@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Червяков Максим Юрьевич
Research advisor: PhD Chervyakov Maksim Yuryevich

Аннотация: В данной статье была оценена возможность использования аэрологических наблюдений для выявления внезапных стратосферных потеплений, наблюдаемых в зимний период времени.

Abstract: In this article, the possibility of using aerological observations data to identify sudden stratospheric warming during winter period was evaluated.

Ключевые слова: внезапное стратосферное потепление, аэрология, радиозонд

Key words: sudden stratospheric warming, aerology, radiosonde

В настоящее время изучение явлений, происходящих в стратосфере, становится одной из приоритетных задач, поскольку эти процессы имеют тесные связи с изменениями в тропосфере, особенно в нижних слоях, где формируется погода.

Явление внезапного стратосферного потепления (ВСП) - пример важнейшего динамического зимнего явления, которое связывает стратосферу и тропосферу. Изучение

механизмов этого явления стратосферы необходимо для понимания влияния стратосферных событий на формирование аномалий погоды и климат в тропосфере и их прогнозирование.

При решении конкретных задач используют различные подходы для определения понятия ВСП. В данной работе под ВСП понимается повышение температуры «взрывного характера» в полярной и субполярной стратосфере зимой в течение нескольких (порядка десяти) суток [4].

Стратосферные потепления подразделяют на слабые, типа «minor», и сильные, типа «major» [7]. Сильные потепления характеризуются сменой знака меридионального градиента температуры над полушарием и направления зональной стратосферной циркуляции на высоте 10 гПа с западного на восточное. Еще одна характерная особенность сильных потеплений состоит в интенсификации горизонтальных градиентов давления, с которой связаны очень сильные ветры, до 120–200 м/с. Усиление ветра обычно на 8–10 дней предшествует потеплению. Событие ВСП считается минорным, если в любой области стратосферы на период времени до одной недели произошло повышение температуры на 25 °С и более.

История наблюдений за ВСП насчитывает чуть больше 60 лет. Впервые ВСП было обнаружено немецким метеорологом Р. Шерхагом в 1952 г при анализе радиозондовых данных над Берлином.

В настоящее время используются различные методы получения информации о ВСП: данные наземных спектрометрических и радиофизических наблюдений, различных реанализов (наиболее распространенные MERRA и NCEP/NCAR), спутников, в частности MLS Aura, а так же аэрологические наблюдения.

Данные различных реанализов нашли широкое применение во многих климатических исследованиях, так как имеют ряд преимуществ: они находятся в свободном доступе, не имеют пропусков, обладают достаточно высоким пространственным разрешением.

Несмотря на большое разнообразие средств измерения температуры, пожалуй, самым распространенным и системным видом получения метеорологической информации в верхних слоях атмосферы остается метод аэрологического радиозондирования.

Наблюдения с помощью свободнолетящих радиозондов проводятся в стандартные сроки: 00 часов и 12 часов по Гринвичу. Результатами запусков радиозондов являются данные о вертикальном распределении температуры, влажности, геопотенциальной высоте, направлении и скорости ветра, а также о давлении воздуха.

Информация включает значения метеорологических величин на каждом стандартном изобарическом уровне (1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 70, 50, 30, 20 и 10 гПа) и на каждой стандартной высоте над поверхностью земли, уровне тропопауз и максимальной скорости ветра, а также на уровне особых точек (резких изменений в вертикальном распределении) температуры, влажности, скорости и направления ветра.

Критерий выбора особых точек заключен в возможности восстановления вертикального профиля температуры с точностью до 1°С в тропосфере и до 2°С в стратосфере, а также профиля относительной влажности с точностью до 15% [6].

С помощью сигналов, посылаемых радиозондом на наземную станцию слежения, осуществляется передача результатов о вертикальной стратификации измеряемых метеорологических величин. Со станции слежения закодированная информация передается в оперативные центры посредством аэрологических телеграмм.

На интернет-портале Университета Вайоминга, США (http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html) [9] размещен большой архив результатов радиозондирования, куда оперативно поступает аэрологическая информация со всего мира и является общедоступной.

Результаты аэрологического зондирования на интернет-портале представлены как в табличной форме (распределение метеорологических параметров по высоте), так и в виде комплектов телеграмм, сформированных по правилам кода КН-04. Для наглядного отображения данных представлены также графики. База данных в табличной форме позволила существенно облегчить процесс поиска и идентификации ВСП, так как информация о температуре представлена отдельным столбцом и легко считывается.

На основе данных радиозондирования Университета Вайоминга было проведено исследование изменчивости температуры воздуха нижней и средней стратосферы для четырех станций с различными климатическими условиями арктического региона: аэрологических станций «Вилюйск», «Ханты-Мансийск», «Алдан» и «Жиганск». Перечень рассматриваемых станций, их международные индексы, а также географические координаты и высота станции над уровнем моря приведен в таблице 1.

В ходе работы были проанализированы данные радиозондирования в зимний период (декабрь-февраль) с 2009 по 2013 г., что в целом составило 720 подъемов радиозондов. Оценивались вертикальные профили температуры как в ночное (срок 00:00), так и дневное (срок 12:00) время. В некоторые сроки данных не было в связи с отсутствием наблюдений или ограничением вследствие малой высоты подъема радиозонда.

Информация о том, каким видом радиозонда производились измерения в конкретный день, в зашифрованном виде передается в телеграмме и при необходимости может быть учтена при анализе данных радиозондирования.

Таблица 1. Аэрологические станции, используемые для анализа температуры в зимний период

Индекс станции	Название станции	Широта, град	Долгота, град	Высота над у.м., м	Период наблюдаемого ВСП	Максимум ВСП
24641	Вилюйск	63.75 с.ш.	121.63 в.д.	110	2011/2012	11.01.2012
23933	Ханты-Мансийск	61.00 с.ш.	69.00 в.д.	17	2009/2010	30.01.2010
31004	Алдан	58.61 с.ш.	125.39 в.д.	682	2011/2012	11.01.2012
24343	Жиганск	66.77 с.ш.	123.37 в.д.	71	2012/2013	06.01.2013

Выбор станций был осуществлен на основе следующих критериев: близости станции к центрам ВСП, которые наблюдались в указанный период, а также наличию данных в частях C и D аэрологических телеграммах кода КН-04, в которых содержатся сведения выше уровня 100 гПа (до уровня 10 гПа и более).

Сведения о местоположении центра ВСП были взяты из работы А.С. Поляковой [3], где были указаны координаты зарегистрированных максимальных значений температуры стратосферы на уровне 10 гПа и день, во время которого они фиксировались.

На основе архивов радиозондирования трех арктических станций была составлена база данных о характеристиках температуры в зимний период времени с 2009 по 2013 г для изобарических поверхностей 1000, 925, 850, 700, 500, 300, 200, 100, 70, 50, 30, 20 и 10 гПа. Информация комплектовалась для каждого дня месяца, срока наблюдения и включала значение изобарической поверхности и соответствующую ей температуру. На основе сформированного массива данных были исследованы временные вариации температуры для каждой станции.

В качестве примера приводим временной ход температуры в зимний период времени для изобарических поверхностей 30, 20 и 10 гПа для станций «Вилюйск» и «Ханты-Мансийск».

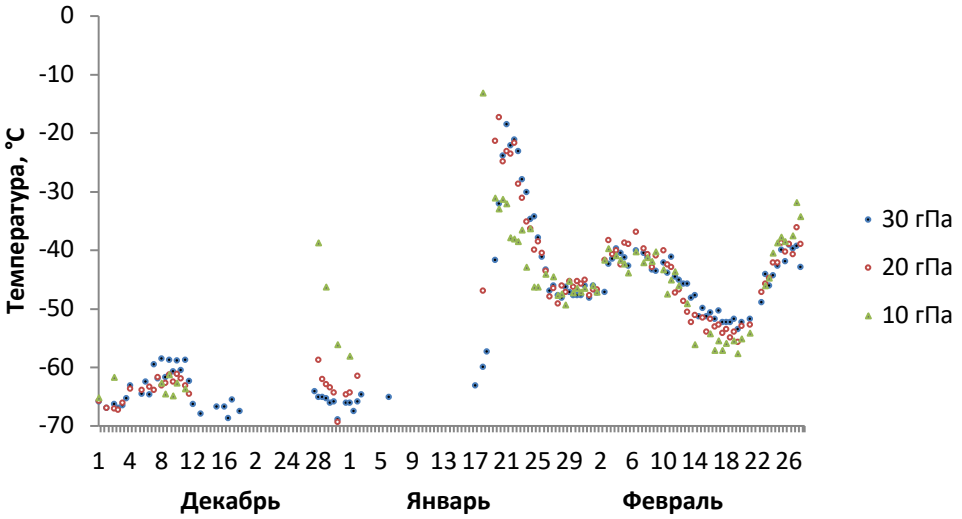


Рисунок 1. Графики изменения температуры для нижней и средней стратосферы (30,20 и 10 гПа) в зимний период 2011-2012 г. для станции «Вилюйск».

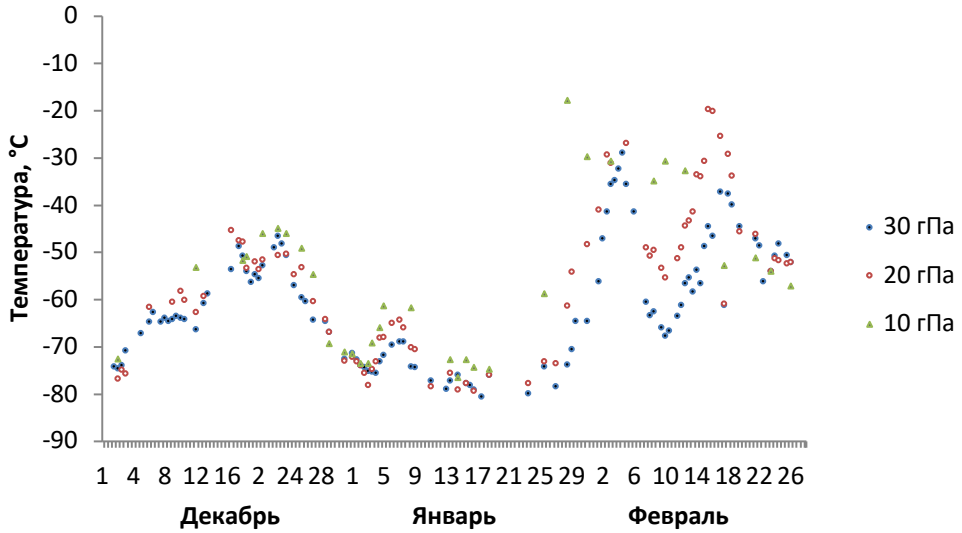


Рисунок 2. Графики изменения температуры для нижней и средней стратосферы (30,20 и 10 гПа) в зимний период 2009-2010 г. для станции «Ханты-Мансийск».

На основе данных графиков для каждой станции можно найти максимальные значения температуры для каждой изобарической поверхности, а также время наступления данных значений.

В данной работе была оценена возможность использования аэрологических наблюдений для выявления внезапных стратосферных потеплений, наблюдаемых в зимний период времени.

Список литературы:

[1] Агеева В.Ю. Внезапные стратосферные потепления: статистические характеристики и влияние на общее содержание NO_2 и O_3 / В.Ю. Агеева, А.Н. Груздев, А.С. Елохов, И.И. Мохов, Н.Е. Зуева // Известия РАН. Физика атмосферы и океана.– 2017. - Т. 53, № 5. - С. 545–555.

[2] Медведева И.В. Вариации температуры атмосферы на высотах мезопаузы и нижней термосферы в периоды стратосферных потеплений по данным наземных и спутниковых измерений в различных долготных секторах. / И.В. Медведева, А.Б. Белецкий,

В.И. Перминов, А.И. Семенов, М.А. Черниговская, Н.Н. Шефов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.–2011.- Т. 8, №4. - С. 127-135.

[3] Полякова А.С. Вариации электронной концентрации ионосферы в периоды внезапных стратосферных потеплений в Арктическом регионе / А.С. Полякова // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2016. - Т. 13, № 6. - С. 175–184.

[4] Руднева М.А. Долговременные изменения внезапных стратосферных потеплений / М.А. Руднева, О.С. Кочеткова, В.И. Мордвинов // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле – 2013. -Т. 6, № 2. - С. 148–156.

[5] Червяков М.Ю. Зондирование атмосферы: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 05.03.05 Прикладная гидрометеорология. – Саратов: ИЦ «Наука», 2019. – 62 с.

[6] Червяков М.Ю. Изменчивость характеристик тропопаузы в Арктике по данным радиозондирования атмосферы / М.Ю. Червяков, С.А. Шаркова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. - 2019. - Т. 19, №1. - С. 42–48.

[7] Manney G.L. A minor sudden stratospheric warming with a major impact: Transport and polar processing in the 2014/2015 Arctic winter / G.L. Manney, Z.D. Lawrence, M.L. Santee, W.G. Read, N.J. Livesey // Geophysical Research Letters. - 2015. - Vol. 42, iss. 18. – P. 7808–7816.

[8] Matsumo T.A Dynamical model of the Stratosphere sudden warming / T. Matsumo // Journal of the Atmospheric Sciences. – 1971. – Vol. 28. – P. 1479–1494.

[9] University of Wyoming College of Engineering [Электронныйресурс]. URL: http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html (датаобращения: 10.02.2020).

УДК 551.509.323

КОМПЛЕКСНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПЕРМСКОМ КРАЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗА ПОГОДЫ

COMPLEX FORECASTING OF SURFACE TEMPERATURE IN PERM REGION USING NUMERICAL WEATHER PREDICTION MODELS DATA

Костарев Сергей Владимирович
Kostarev Sergey Vladimirovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st072413@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Священников Павел Николаевич
Research advisor: PhD Svyashchennikov Pavel Nikolaevich

Аннотация: В статье рассмотрена возможность комплексного краткосрочного прогнозирования приземной температуры воздуха для территории Пермского края по данным глобальных моделей численного прогноза погоды (ЧПП) Global Forecast System (GFS) и Global Environment Multiscale (GEM). Установлено, что прогнозы температуры по предложенным комплексным схемам обладают более высоким качеством, чем прогнозы по исходным моделям.

Abstract: The article is devoted to complex short-range forecasting of surface temperature in Perm region using the data of global numerical weather prediction models Global Forecast System (GFS) and Global Environment Multiscale (GEM). It is argued that the forecasts of surface temperature based on the proposed complex schemes possess higher quality than the forecasts of initial models.

Ключевые слова: комплексный прогноз, модель GFS, модель GEM, приземная температура воздуха, Пермский край

Key words: complex forecast, GFS model, GEM model, surface temperature, Perm region

Комплексный прогноз метеорологических элементов, заключающийся в создании ансамбля из выходных данных исходных гидродинамических моделей, является одним из способов повышения точности моделирования. В течение двух последних десятилетий данный метод был применен для различных моделей и регионов земного шара. В работах, посвященных комплексному прогнозированию осадков для различных регионов Азии, доказано, что даже осреднение исходных прогнозов численных моделей позволяет достичь существенного улучшения качества моделирования [3, 4]. Результаты комплексного прогнозирования температуры воздуха по данным трех глобальных гидродинамических моделей (UKMO, NCEP, JMA) для Европейской территории России представлены в работе [2]. Установлено, что комплексный прогноз позволяет достичь лучших результатов, чем применение модельных прогнозов по отдельности. Таким образом, создание комплексной схемы прогноза приземной температуры с локализацией для конкретного региона (Пермский край) является актуальным и важным для прогностической практики исследованием.

Целью настоящего исследования является создание комплексной схемы краткосрочного прогноза приземной температуры в Пермском крае с использованием выходных данных глобальных гидродинамических моделей GFS и GEM.

Гидродинамическая модель GFS [8] – глобальная, спектральная, с полунеявной схемой интегрирования по времени и кубической сеткой с разрешением 13 км. Модель была разработана в NCEP (National Centers for Environmental Prediction), США. В исследовании использовались файлы счета модели с разрешением 0,25°. Модель GEM [5] разработана в CMC (Canadian Meteorological Center), Канада. В модели используется сетка Yin-Yang. В работе использованы данные модели с шагом сетки 0,24°.

Алгоритм комплексного прогноза приземной температуры воздуха:

1. Получение прогнозов моделей в формате GRIB с помощью программы wget.
2. Конвертация полей приземной температуры в формат NetCDF с использованием программы wgrib.
3. Билинейная интерполяция значений приземной температуры из ближайших узлов сетки в точки расположения метеостанций, реализованная на языке Python.
4. Создание комплексных схем прогноза: осреднение по ансамблю (Ensemble multimodel mean, EMN), осреднение с коррекцией систематических ошибок (Bias-removed multimodel mean, BREM), суперансамблевый прогноз (Superensemble forecast, S) [7]. Весовые коэффициенты для схемы S рассчитывались на основании средней абсолютной ошибки, определенной для каждой из метеостанций и для каждого из 8 сроков отдельно в пределах обучающего периода, равного 27 и 41 суткам для летнего и зимнего периода соответственно.

Оценка качества прогнозов производилась по данным 22 метеостанций Пермского края. Для оценки использовались средняя абсолютная (δ) и средняя арифметическая (систематическая) ошибка прогноза (δ'), рассчитываемые для 8 сроков наблюдений в пределах 24 ч заблаговременности прогноза.

Таблица 1. Результаты оценки качества прогнозов температуры воздуха

Модель ЧПП / Метод комплексного прогноза	δ, град		δ', град	
	Зима	Лето	Зима	Лето
GFS	1,51	1,39	0,17	−0,61
GEM	1,51	1,14	0,59	0,21
EMN	1,28	1,06	0,35	−0,17
BREM	1,25	1,06	0,00	−0,27
S	1,24	1,06	0,00	−0,28

В таблице 1 представлены результаты оценки качества прогнозов температуры воздуха по исходным моделям (GFS, GEM) и предложенным комплексным схемам (EMN, BREM, S), осредненные по все срокам и метеостанциям. В зимний период качество прогноза приземной температуры по обеим моделям одинаково: абсолютная ошибка в среднем для всех сроков в пределах 24 ч составляет 1,51 °С. Использование схемы EMN ведет к уменьшению средней абсолютной ошибки до 1,28 °С. Применение более сложных схем BREM и S приводит к дальнейшему сокращению ошибки до 1,25 °С и 1,24 °С соответственно. Следует отметить, что в зимний период схемы BREM и S, включающие в себя коррекцию средней систематической ошибки, позволяют полностью исключить систематическое завышение температуры, возникающие в исходных данных моделей.

Летом модель GEM характеризуется большей точностью прогнозов температуры, чем GFS. Средняя абсолютная ошибка для моделей GEM и GFS равна 1,14 °С и 1,39 °С соответственно. Использование схемы EMN ведет к уменьшению средней абсолютной ошибки до 1,06 °С, однако применение схем BREM и S не позволяет достичь улучшения качества, по сравнению с EMN. Более того, средняя систематическая ошибка для данных схем по модулю больше, чем для простого осреднения исходных прогнозов.

В таблице 2 показано распределение средней абсолютной ошибки для моделей GFS, GEM и суперансамблевого прогноза по территории Пермского края. Из таблицы 2 видно, что зимой более низкое качество исходных прогнозов характерно для станций, расположенных в горных районах (Бисер, Октябрьский, Кын). Суперансамблевый прогноз позволяет сократить ошибку по сравнению с наилучшей моделью, в отдельных случаях на 0,5°. Летом значения ошибок исходных моделей распределены по территории более равномерно. Суперансамблевый прогноз позволяет сократить ошибку для большинства метеостанций, однако улучшение качества невелико в сравнении с результатами для зимнего периода. Кроме того, для станции Оханск суперансамблевый прогноз хуже, чем данные наилучшей модели GEM.

Таблица 2. Распределение средней абсолютной ошибки (δ, град) для моделей GFS, GEM и суперансамблевого прогноза (S) по территории Пермского края

Метеостанция	Зима			Лето		
	GFS	GEM	S	GFS	GEM	S
Березники	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,1
Бисер	1,3	2,0	1,2	1,3	1,4	1,1
Верещагино	1,7	1,5	1,4	1,5	1,2	1,1
Гайны	1,5	1,5	1,0	1,3	1,2	1,0
Губаха	1,6	1,4	1,2	1,4	1,0	1,0
Добрянка	1,2	1,4	1,1	1,7	1,2	1,0
Коса	1,4	1,3	1,0	1,2	1,1	0,9
Кочево	1,4	1,1	1,1	1,3	1,5	1,2
Кудымкар	1,5	1,3	1,1	1,2	1,1	0,9
Кунгур	1,6	1,6	1,3	1,4	1,1	1,1
Кын	1,8	1,7	1,5	1,3	1,0	0,9
Лысьва	1,3	1,3	1,2	1,2	1,0	0,9
Ножовка	1,5	1,5	1,3	1,5	1,0	1,0
Ныроб	1,6	1,6	1,4	1,4	1,0	1,0
Октябрьский	1,3	1,8	1,3	1,3	1,0	1,0
Оса	1,7	1,6	1,4	1,6	1,1	1,1
Оханск	1,5	1,4	1,2	1,6	1,1	1,2
Пермь	1,3	1,3	1,1	1,3	1,3	1,2
Усть-Черная	1,4	1,8	1,2	1,7	1,4	1,3
Чердынь	1,6	1,7	1,2	1,4	1,2	1,2
Чермоз	1,6	1,7	1,4	1,3	1,0	1,0
Чернушка	1,6	1,8	1,5	1,4	1,2	1,1

Перспективным направлением развития описанных методов является использование в ансамбле данных других глобальных моделей (например, ICON [6]), а также реализация суперансамблевого метода с разделением исходной выборки в рамках условной верификации на группы и последующим подсчетом весовых коэффициентов в пределах выделенных групп. Основанием для выделения групп может служить синоптическая обстановка, стратификация атмосферы, облачность и т. д.

Полученные результаты позволяют сформулировать следующие выводы:

1. В летний период ошибки моделей GEM и GFS существенно ниже, чем в зимний (особенно модели GEM). Для модели GEM характерно небольшое завышение прогностической температуры зимой, а для модели GFS – занижение летом. Прогнозы модели GFS с разрешением 0,25° характеризуются более высоким качеством прогноза, по сравнению с разрешением 0,5° [1].

2. Летом осреднение прогнозов исходных моделей (EMN) позволяет достичь лучших результатов, чем осреднение с коррекцией систематических ошибок (BREM) или суперансамблевый прогноз (S). Средняя абсолютная ошибка для трех методов одинакова, а наименьшая систематическая ошибка наблюдается при осреднении прогнозов (EMN).

3. Зимой наиболее оптимальной схемой комплексного прогноза является суперансамблевый прогноз с предварительным расчетом весовых коэффициентов на обучающей выборке. Данный метод характеризуется наименьшей средней абсолютной ошибкой, а также позволяет полностью исключить систематическую ошибку.

Список литературы:

[1] Костарев С.В. Оценка качества численного прогноза температуры воздуха в зависимости от синоптической ситуации в Пермском крае / С.В. Костарев, И.Н. Русин // Географический вестник. – 2019. – №3(50). – С. 48-62.

[2] Bagrov A.N. Complex forecast of surface meteorological parameters / A.N. Bagrov, Ph. L. Bykov, V. A. Gordin // Russian Meteorology and Hydrology. – 2014. – Vol. 39, № 5. – P. 283-291.

[3] Fathi M. Improving precipitation forecasts over Iran using a weighted average ensemble technique / M. Fathi, M. Azadi, G. Kamali, A.H. Meshkatee // J. Earth Syst. Sci. – 2019. – Vol. 128, № 5: 133.

[4] Mitra A.K. Experimental realtime multi-model ensemble (MME) prediction of rainfall during monsoon 2008: Large-scale medium-range aspects / A.K. Mitra, G.R. Iyengar, V.R. Durai, J. Sanjay, T.N. Krishnamurti, A. Mishra, D.R. Sikka// J. Earth Syst. Sci. – 2011. – Vol. 120, № 1. – P. 1-22.

[5] Qaddouri A. The Canadian Global Environmental Multiscale model on the Yin-Yang grid system / A. Qaddouri, V. Lee // Q. J. Roy. Meteorol. Soc. – 2011. – Vol. 137, № 660. – P. 1913-1926.

[6] Reinert D. Database Reference Manual for ICON and ICON-EPS. Version 1.2.11. / D. Reinert, F. Prill, H. Frank, M. Denhard, G. Zängl – Deutscher Wetterdienst: Offenbach, Germany, 2019. – 81 p.

[7] Zhi X. A comparison of three kinds of multimodel ensemble forecast techniques based on the TIGGE data / X. Zhi, H. Qi, Y. Bai, C. Lin // Acta Meteorologica Sinica. – 2012. – Vol 26. – P. 41-51.

[8] NCEP GFS. [Электронный ресурс] URL: http://www.emc.ncep.noaa.gov/gmb/moorthi/gam.html (дата обращения 22.02.2020).

УДК 551.501.86

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ СЪЕМКИ В КАНАЛАХ ВОДЯНОГО ПАРА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ОРОГРАФИЧЕСКИХ ВОЛН

USING SURVEY DATA IN WATER VAPOR CHANNELS IN THE STUDY OF OROGRAPHIC WAVES

Куроплина Валерия Ивановна
Kuroplina Valeriya Ivanovna
г. Санкт -Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University,
kuroplina.valeriya@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Федосеева Наталья Владимировна
Research advisor: PhD Fedoseeva Natalia Vladimirovna

Аннотация: Данная статья посвящена использованию данных спутниковой съемки в каналах водяного пара для дешифрирования орографических волн и анализу синоптических условий их образования.

Abstract: This article is devoted to the use of satellite imagery data in water vapor channels for decoding orographic waves and the analysis of synoptic conditions for their formation.

Ключевые слова: орографические волны, спутниковая съемка, каналы водяного пара, MODIS/Terra, Aqua

Key words: orographic waves, satellite imagery, water vapor channels, MODIS/Terra, Aqua

При обтекании горных препятствий воздушное течение деформируется в зависимости от температуры, скорости и направления этого потока, от формы и ширины орографического объекта, и от угла между направлением воздушного течения и горного хребта. Главной причиной такой деформации являются горные волны, возникающие при подъеме воздуха на наветренной стороне горного хребта и его опускании на подветренной стороне.

Орографические (горные) волны – волновые движения воздуха, возникающие на подветренной стороне горного хребта любой высоты при скорости ветра, направленной к горам, больше 12-15 м/с. Они являются причиной орографической турбулентности.

Помимо орографической турбулентности выделяют также турбулентность ясного неба (ТЯН). ТЯН – это турбулентность в свободной атмосфере вне зон конвективной деятельности, а также турбулентность в перистых облаках. В этом случае развиваются «невидимые» горные волны, обнаружение которых возможно только при использовании спутниковой съемки в каналах водяного пара.

Орографические волны формируются в горной местности при подъеме воздуха на наветренной стороне препятствия и его опускании на подветренной стороне.

Наличие в атмосфере орографических волн опасно, в первую очередь, для авиации, т. к. они вызывают турбулентность. А это, в свою очередь, может стать причиной нештатной ситуации, а в худшем случае – крушения судна.

Опасность горных волн заключается в их «невидимости» для пилотов в полете и для синоптиков с земли. Также недостаточная изученность этого явления и синоптических условий его образования осложняет прогнозирование орографических волн.

Актуальность данной работы состоит в использовании спутниковых снимков в каналах водяного пара для дешифрирования «невидимых» орографических волн и в попытке систематизировать метеорологические условия их образования.

Орографические волны развиваются в горной местности при условии недостаточной влажности в атмосфере. Интенсивность горных волн зависит от взаимного расположения

направления ветра, от ориентации препятствия и его формы и от наличия слоя инверсии на уровне препятствия.

Амплитуда орографических волн часто увеличивается при распространении вверх, особенно при устойчивой стратификации, и пропорциональна высоте горного хребта.

Длина волны прямо пропорциональна скорости ветра. Чем выше скорость ветра, тем больше длина горной волны.

На наветренных склонах образуются маленькие вихри размером в десятки метров. Над горной вершиной может наблюдаться турбулентность в слое от полукилометра до 1 км и вертикальные сдвиги ветра 5 м/с и более 100 км. На подветренных склонах нисходящие потоки достигают скорости 5 м/с и происходит наиболее сильная деформация воздушного течения.

Наиболее интенсивная турбулентность наблюдается, если взаимное расположение направление ветра и хребта близко к перпендикулярному. В этом случае возникают «роторные вихри» диаметром 30-150 метров и вертикальной протяженностью 50-200 метров. Зона интенсивной турбулентности располагается до высоты 1,5 км и имеет горизонтальную протяженность 15-20 км.

Горные волны могут развиться на высоту в 4-5 раз, превышающую высоту орографического препятствия, а область их распространения может превышать высоту хребта в 10-20 раз.

Часто признаком присутствия в атмосфере орографических волн является наличие орографической облачности (феновой облачности и волнистых и перистых облаков с подветренной стороны препятствия), которую можно определить при совместном использовании видимого и ИК каналов.

Однако при присутствии в атмосфере так называемых «невидимых» орографических волн, которые развиваются в условиях недостаточной влажности в атмосфере и не сопровождаются облаками, их наличие дешифрируется при использовании космических снимков в канале водяного пара.

Съемка в канале водяного пара основана на его способности переизлучать поглощенную энергию.

Космические снимки в канале водяного пара полезны для определения количества влажности в атмосфере, адвекции влажности, перемещения воздуха и синоптической ситуации в интересующем районе.

Также по наличию горных волн на снимках в полосе поглощения водяного пара, можно определить интенсивность турбулентности и зону ее распространения.

В ходе работы были обработаны спутниковые снимки в видимом диапазоне и в канале водяного пара, которые далее подверглись эквализации для более резкого и четкого выражения орографических волн.

После обработки спутниковых снимков были проанализированы синоптические условия образования орографических волн с помощью карт АТ500 гПа и АТ850 гПа.

В ходе данной работы было доказано, что для более полного определения области распространения орографических волн в горной местности, а также для обнаружения «невидимых» орографических волн полезно использование спутниковой съемки в полосе поглощения водяного пара.

Обработка и анализ полученных снимков и карт показали, что основным синоптическим условием для возникновения орографических волн является близость высотной фронтальной зоны от препятствия. Западнее места их образования находится мощный антициклон, а восточнее – обширный циклон. Таким образом, область орографических волн расположена как бы на «стыке» двух барических образований.

Для первой группы синоптических условий область обнаружения горных волн располагается в районе высокоградиентного поля на южной стороне высотной фронтальной зоны в гребне тепла.

В других синоптических условиях область возникновения орографических волн находится на северной стороне высотной фронтальной зоны, в слабоградиентном поле, в ложбине холода.

Список литературы:

[1] Рис. У. Основы дистанционного зондирования [Текст] / пер. с англ. М.Б. Кауфмана, А.А. Кузьмичевой. - 2-е изд. - М, Техносфера, 2006 г. - С. 12-15.

[2] Прох Л.З. Словарь ветров. Л.: Гидрометеоиздат, 1983 г. – С. 20-25.

[3] Расследование авиационных происшествий и инцидентов, связанных с метеорологическими факторами. Издание третье, переработанное и дополненное. – М, 2009 г. - С. 74-84.

[4] Hoffmann L., Grimsdell A. W., and Alexander M. J. Stratospheric gravity waves at Southern Hemisphere orographic hotspots, AIRS/Aqua observations, Atmospheric Chemistry and Physics, 16, 2016, pp. 9381–9397.

[5] Eckermann, S. D., Preusse P. Global measurements of stratospheric mountain waves from space, Science, 286, 1999, pp. 1534–1537.

[6] Kelkar R. R. Satellite Meteorology. – Hyderabad: BS Publications, 2007, pp. 41-43.

[7] О.С. Токарева. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли // Учебное пособие. Изд-во Томского политехнического университета, 2010 г. – С. 12-13.

[8] Uhlenbrock N. L., Bedka K. M., Feltz W. F., Ackerman S. A. Mountain Wave Signatures in MODIS 6.7-_m Imagery and Their Relation to Pilot Reports of Turbulence, Weather and forecasting, 2007, pp. 662-670.

УДК 551.506.3

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА ПИНЕЖСКОГО РАЙОНА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

TERRITORIAL FEATURES OF BIO-CLIMATIC CONDITIONS OF SUMMER PERIOD OF PINEZHSKY DISTRICT OF THE ARKHANGEL REGION

Луцык Сергей Александрович
Lutsyk Sergey Aleksandrovich
г. Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University M.V. Lomonosov
sergeylucyk@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Потапов Игорь Александрович
Research advisor: PhD Potapov Igor Aleksandrovich

Аннотация: В статье представлены результаты исследования индексов эквивалентно-эффективной температуры, нормальной эквивалентно-эффективной температуры и биологически активной температуры для биоклиматической характеристики летнего периода Пинежского района Архангельской области по данным наблюдений с 2010 по 2019 гг. для использования в рекреационных целях.

Abstract: The article presents the results of a study of changes in the indices of the equivalent-effective temperature, normal equivalent-effective temperature and biologically active temperature for the bioclimatic characteristics of the summer period of the Pinezhsky district of the Arkhangelsk region according to observations from 2010 to 2019.

Ключевые слова: эквивалентно-эффективная температура, нормальная эквивалентно-эффективная температура, биологически активная температура, Пинежский район

Key words: equivalent-effective temperature, normal equivalent-effective temperature, biologically active temperature, Pinezhsky district

Пинежский район находится в восточной части Архангельской области, граничит с Республикой Коми. Большая его часть находится в среднем и верхнем течении реки Пинега − правого притока Северной Двины. Район обладает значительным рекреационным потенциалом, поэтому перспективен для развития туризма [4].

Климат Пинежского района относится к холодному умеренно-континентальному типу. Для данного района характерна продолжительная холодная зима, относительно короткое умеренно-тёплое и пасмурное лето, достаточно длинные осенние и весенние периоды с частой сменой температур. Длительность периода со средними суточными отрицательными температурами около 200 дней. Сезоны года выражены ясно. Континентальность климата Пинежского района увеличивается с северо-запада на юго-восток. Понижение среднегодовых температур происходит с юго-запада на северо-восток. Территория района подвержена частым вторжениям арктических масс, воздействию циклонов с Атлантики (особенно осенью и зимой), а также континентальных воздушных масс, что определяет изменчивость и суровость погодного режима зимой [4].

Лето наступает в конце мая и длится около трёх месяцев. Средняя температура самого тёплого месяца (июля) в пределах 15…17°С. Для летнего периода характерны неустойчивые температуры воздуха. В отдельные дни наблюдаются заморозки. В летний период преобладают ветра северо-восточного направления, но по сравнению с весенним сезоном, происходит увеличение повторяемости северного направления ветра. Средняя годовая температура воздуха в Пинежском районе составляет 2,2°С, абсолютный максимум наблюдался в июле 1972 года и составил 36°С. В 2010 и 2011 гг. лето было исключительно жарким: были перекрыты абсолютные максимумы температуры, а средняя температура июля, по данным метеостанции Пинега была в диапазоне от 20 до 21°С [4].

По характеру рельефа территория района подразделяется на Мезенскую низменность в северной части района и Двинско- Мезенский водораздел в Среднем и Верхнем Пинежье в южной части района. На территории Мезенской низменности выделяют Кулогорское и Беломорско- Кулойское плато, Пинежско- Кулойскую низменность, которые приурочены к Нижнему Пинежью. Беломорско-Кулойское плато имеет абсолютные высоты 90-228 м [3].

Двинско-Мезенский водораздел имеет абсолютные отметки − 50-120 м. характер водораздела равнинный. На поверхности плато местами насажены холмы, сложенные ледниковым мореным материалом. Водораздел расчленён Пинежской низменностью, в пределах которой протекает р. Пинега. Это территория Верхнего и Среднего Пинежья, представляющая собой волнистую ледниково-озёрную равнину. Абсолютные отметки от 50 до 100 м [3].

Для выявления территориальных особенностей биоклимата летнего периода мы использовали данные метеостанций Пинега, Карпогоры, Сура, которые отражают климатические условия северной, центральной и южной частей района соответственно. По данным за июль 2010 - 2019 годов мы рассчитали биоклиматические показатели, характеризующие теплоощущения человека (эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ), биологически активная температура (БАТ)) [1,2].

Для оценки теплоощущения одетого человека мы рассчитали показатель эквивалентно-эффективной температуры по формуле А. Миссенарда, которая учитывает влияние температуры, влажности воздуха и скорости ветра (1):

$$ЭЭТ = 37 - ((37 - t) / (0,68 - 0,0014f) + (1/1,76 + 1,4v * 0,75)) - 0,29t(1 - f/100) \quad (1)$$

где ЭЭТ – эквивалентно-эффективная температура, °С;

t – Температура воздуха, °С;

v – скорость ветра, м/с;

f – относительная влажность воздуха, % [2].

Введена следующая градация по тепловой чувствительности для летнего периода: от -12 до -6°С «умеренно холодно» от -6 до 0°С «очень прохладно», от 0 до 6°С «умеренно прохладно», от 6 до 12°С – «прохладно», от 12 до 18°С – «комфортно» (умеренно тепло), от 18 до 24°С – «комфортно» (тепло), от 24 до 30°С – «умеренная тепловая нагрузка» Результаты расчетов ЭЭТ за июль 2010-2019 годов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Индекс ЭЭТ по Миссенарду за июль 2010-2019 годов, °С [5]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Пинега	2,45	1,06	-2,93	-3,03	-5,46	-10,75	1,53	-0,01	1,27	-8,18
Карпогоры	4,6	3,36	-1,79	-0,96	-4,2	-8,56	2,83	1,09	1,65	-6,41
Сура	3,65	2,96	-2,85	-0,3	-5,19	-9,48	2,24	0,84	1,24	-6,55

Анализ полученных данных свидетельствует, что показатели ЭЭТ характеризуют погодные условия июля преимущественно значениями индекса в пределах от -6 до 0°С и от 0 до 6°С, что по температурно-влажностно-ветровому критерию соответствует уровню комфортности «очень прохладно» и «умеренно прохладно». Последний уровень является наиболее благоприятным для района исследования. Наименее благоприятные условия наблюдались в 2015 и 2019 гг., а уровень комфортности по данным метеостанций соответствовал градации «умеренно холодно». В целом, за взятый период времени наиболее благоприятные условия по индексу ЭЭТ отмечались в Карпогорах (повторяемость «умеренно-прохладного уровня ЭЭТ - 50%), а наименее комфортные в Пинеге (повторяемость «очень прохладного» уровня ЭЭТ - 60%).

Нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ) – биоклиматический показатель для расчета комфортности теплоощущения одетого по пояс человека. Для определения НЭЭТ использовали формулу И.В. Бутьевой (2):

$$НЭЭТ = 0,8ЭЭТ + 7°C, \quad (2)$$

где НЭЭТ – нормальная эквивалентно-эффективная температура, °С;
ЭЭТ – эквивалентно-эффективная температура, °С [2].

Для НЭЭТ используется та же градация, что и для ЭЭТ. Комфортными для летнего сезона считаются условия при значениях индекса от 12°С до 24°С («умеренно тепло (комфортно)»). Результаты расчетов НЭЭТ за июль 2010-2019 годов представлены в таблице 2.

Таблица 2. Индекс НЭЭТ по Бутьевой за июль 2010-2019 годов, °С [5]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Пинега	8,96	7,85	4,66	4,58	2,63	-1,6	8,22	6,99	8,01	0,46
Карпогоры	10,68	9,69	5,57	6,23	3,64	0,15	9,26	7,87	8,32	1,87
Сура	9,92	9,37	4,72	6,76	2,85	-0,58	8,79	7,67	7,99	1,76

Из расчетов показателя НЭЭТ следует, что условия летнего сезона исследуемого района являются дискомфортными: «умеренно холодными» и «прохладными» со значениями индекса от 0 до 12°С. Ни на одной станции не фиксировались комфортные показатели НЭЭТ. Однако наибольшей благоприятностью по НЭЭТ выделяется станция Карпогоры, где не наблюдались её отрицательные значения.

С ЭЭТ и НЭЭТ связан показатель биологически активной температуры (БАТ). Биологически активная температура окружающей человека среды оценивает воздействие температуры воздуха, влажности воздуха, скорости ветра, суммарной радиации и длинноволновой радиации подстилающей поверхности и определяется по формуле Е. Циценко (3):

$$БАТ = 9°C + 0,8НЭЭТ, \quad (3)$$

где БАТ – биологически активная температура, °С;
НЭЭТ – нормальная эквивалентно-эффективная температура, °С [1].

Зона комфорта для этого показателя заключается в пределах от +10°С до +20°С. Результаты расчетов БАТ за июль 2010-2019 годов представлены в таблице 3.

Таблица 3. Индекс БАТ по Циценко за июль 2010-2019 годов, °С [5]

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Пинега	16,17	15,28	12,73	12,66	11,1	7,72	15,58	14,6	15,41	9,37
Карпогоры	17,54	16,75	13,46	13,98	11,91	9,12	16,4	15,3	15,66	10,5
Сура	16,94	16,5	12,78	14,41	11,28	8,54	16,03	15,14	15,39	10,41

По расчётам индекса БАТ, июль исследуемых годов можно преимущественно охарактеризовать как комфортный, значения колеблются в интервале от 10,5 до 17,54°С. Дискомфортные значения БАТ наблюдались в 2015 году по данным всех метеостанций Пинежского района и в 2019 отдельно в Пинеге. На станциях Карпогоры и Сура повторяемость комфортных значений БАТ соответствует 90%, на станции Пинега – 80%.

Следует отметить, что индексы ЭЭТ, НЭЭТ и БАТ взаимосвязаны, однако градация по степени комфортности данных показателей различается по индексу ЭЭТ, степень биоклиматической комфортности Пинежского района характеризуется как «очень прохладно» и «умеренно прохладно», по индексу НЭЭТ - «умеренно прохладно» и «прохладно», а по индексу БАТ в основном биоклиматические условия характеризуются как «комфортные».

Таким образом, в обобщённом виде можно утверждать, что биоклиматические условия июля в Пинежском районе мало пригодны для климатотерапии. Наиболее благоприятные биоклиматические условия наблюдаются на метеостанции Карпогоры в центральной части района (Среднее Пинежье). В наименьшей степени благоприятен биоклимат июля в Пинеге (северо-запад района). Полученные данные целесообразно учитывать при планировании летней рекреационной деятельности в Пинежском районе.

Список литературы:

[1] Залывский Н.П. Пинежский вектор истории России: монография / Н. П. Залывский; Поморский гос.ун-т им. М.В.Ломоносова. − Архангельск: Поморский университет, 2007. − 476 с.

[2] Русанов В.И. Методы медико-биологической оценки климата для характеристики условий адаптации человека / В. И. Русанов // Влияние геофизических и метеорологических факторов на жизнедеятельность организма. Новосибирск. − 1978. – С.24-30.

[3] Трубина М.А., Хассо Л.А., Дячко Ж.К. Методы биоклиматической оценки Северо-Западного региона России / М. А. Трубина, Л. А. Хассо, Ж. К. Дячко // Ученые записки ГГМУ. − 2010. − № 13. – С. 121–137.

[4] Пинежье [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pinezhye.info/nizhnee-pinezhe/pinega (дата обращения 30.01.2020) – Загл. с экрана.

[5] РП5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rp5.ru/ (Дата обращения: 26.01.2020) – Загл. с экрана.

УДК 581.9

УСЛОВИЯ УВЛАЖНЕНИЯ И ИХ ДИНАМИКА ПО ДАННЫМ СТ. ИЖЕВСК ЗА 1961-2019 ГГ.

HUMIDITY CONDITIONS AND THEIR DYNAMIC ACCORDING TO DATA OF IZHEVSK METHEOROLOGICAL STATION FROM 1961 TO 2019.

Маратканова Варвара Сергеевна
Maratkanova Varvara Sergeevna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University,
varvara.mar@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Шумихина Алла Валерьевна
Research advisor: PhD Shumikhina Alla Valerievna

Аннотация: В работе была поставлена задача анализа условий увлажнений и их изменения за период с 1961 по 2019 гг. на основе данных метеорологической станции Ижевск. Рассчитаны значения гидротермического коэффициента Селянинова, проанализирована динамика этих характеристик. На изучаемой территории условия недостаточного и избыточного увлажнения встречаются чаще нормальных. Статистически значимые тренды изменения условий увлажнения не выявлены, но обнаружена цикличность их изменения за период 1980-2019 гг.

Abstract: The main task of this research was the assessment of humidity conditions using the data from Izhevsk meteorological stations from 1961 to 2019. The values of hydrothermic coefficient were calculated, and their dynamic was analyzed. In Izhevsk, low and high humidity conditions occur more often than normal humidity. No statistically significant tendencies for the humidity conditions were determined, except the periodicity of its changes since 1980 to 2019.

Ключевые слова: климат, гидротермический коэффициент Селянинова, вегетационный период, увлажненность, засушливость

Key words: climate, hydrothermic coefficient, vegetation period, humidity, aridity

С 1980 года на планете наблюдаются значительные изменения климата: происходит повышение температуры воздуха, изменения количества и интенсивности осадков. Также эти тенденции способствуют увеличению повторяемости опасных явлений. На территории Приволжского федерального округа и Удмуртской Республики в частности наблюдается рост экстремальности температуры воздуха и повторяемость опасных явлений погоды [4]

Исследования, проведенные МГЭИК в этой области, выявили, что при рассмотрении сценария роста температуры в зависимости от изменения объемов выбросов парниковых газов и экономического роста, демографического прироста населения Земли, можно с высокой долей вероятности прогнозировать увеличение частоты засух в регионах, которые им подвержены [2]. Засуха – это метеорологическое явление, которое описывается временным понижением влажности среды к ее среднему состоянию [2]. На территории Удмуртии формирование условий для засух связано в основном с антициклональной формой циркуляции. На территорию региона распространяется отрог Азорского антициклона, на восточной периферии которого происходит вторжение сухих арктических воздушных масс, которые быстро нагреваются при движении на юг [5].

Все засухи разделяют на два типа: *атмосферные* и *почвенные*. Атмосферные засухи вызываются сочетанием положительной аномалии температуры воздуха и отрицательной аномалии количества осадков, о почвенные – длительным отсутствием осадков при высоких температуре и инсоляции, повышенном испарении в поверхности почвы. Если два этих типа сопровождают друг друга, то возникают *общие* засухи [1].

Целью данной работы являлся анализ условий увлажнения на ст. Ижевск как за вегетационный период, так и за отдельные его месяцы, оценка их изменений в условиях глобальных изменений климата.

Для оценки общей засухи использовался гидротермический коэффициент, который предложил Г. Т. Селянинов в 1928 году [2]. Засуха определяется распространением отрицательной аномалии данного параметра.

Гидротермический коэффициент Селянинова был вычислен по формуле:

$$\text{ГКТ} = \frac{10 * \sum P}{\sum t > 10}$$

где P – суточная сумма осадков (мм) за период со среднесуточными температурами выше 10 °C, а $\sum t>10$ – среднесуточные температуры воздуха за тот же период (°C).

Для определения засухи были использованы ее общезональные критерии: при ГКТ ≤ 0,3 наблюдается очень сильная засуха, при 0,3 < ГКТ ≤ 0,6 – сильная засуха, при 0,6 < ГКТ ≤ 0,8 – средняя, и при 0,8 < ГКТ < 1 наблюдается слабая засуха. При значении ГКТ в интервале

от 1,0 до 1,2 условия нормальные, а при ГКТ > 1,2 – избыточное увлажнение [2]. Данные критерии были выбраны, потому что зональное значение ГКТ для ст. Ижевск (принимаемое за норму) равно 1,0, что позволяет адекватно отразить его аномалию с помощью этих интервалов.

Для анализа в работе применялись данные о среднесуточных температурах и количестве осадков на метеорологической станции Ижевск за период с 1961 по 2019 гг.

В целом для Ижевска характерно преобладание условий недостаточного и избыточного увлажнения над нормальными. За 59 лет наблюдалось 22 засушливых вегетационных периода, 21 сезон с условиями повышенного увлажнения, и 16 – с нормальными условиями. Самым засушливым месяцем за этот период является май: 42 года с недостаточным увлажнением (71,2 %), 7 лет с нормальным (11,9 %) и 10 с условиями избыточного увлажнения (16,9 %). Самый влажный месяц – июнь: 25 засушливых лет (42,4 %), 11 нормальных (18,6 %) и 23 переувлажненных года (39,0 %).

Повторяемость общих засух различной интенсивности отражена в таблице 1. Согласно данным таблицы, чаще всего наблюдаются слабозасушливые вегетационные периоды (45,5 %), а условий с очень сильной засухой за этот период не встречалось вообще, повторяемость изменяется обратно пропорционально интенсивности. Чаще всего очень сильные засухи наблюдаются в мае (13 случаев) и в сентябре (10 случаев), слабые – в летний период (9 случаев в июле, по 8 в июне и августе).

Таблица 1. Частота встречаемости различных по интенсивности засух на ст. Ижевск (1961-2019 гг.)

		Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Вегет. период
Очень сильная засуха	Число лет	13	5	4	3	10	0
	%	31,0	20,0	15,4	17,9	31,3	0,0
Сильная засуха	Число лет	14	4	7	6	8	5
	%	33,3	16,0	26,9	21,4	25,0	22,7
Средняя засуха	Число лет	11	8	6	9	7	7
	%	26,2	32,0	23,1	32,1	21,9	31,8
Слабая засуха	Число лет	4	8	9	8	7	10
	%	9,5	32,0	34,6	28,6	21,9	45,5
Засушливые условия	Число лет	42	25	26	28	32	22
	%	100	100	100	100	100	100

Максимальные значения ГКТ, которые соответствуют самому обильному увлажнению, наблюдались в августе 1984 и в сентябре 1973 гг., в годы с повышенной частотой прохождения на территории Удмуртии циклонов. Минимальные значения, указывающие на засушливые условия, – в мае и июне 1971 и 1973 гг. соответственно.

Стоит заметить, что данный коэффициент может не вполне точно отражать реальную синоптическую обстановку. Например, минимальное значение ГКТ в июле приходится на 1988 г. (0,1), второе по этому критерию значение – 0,25 – соответствует сильнейшей атмосферной засухе 2010 г. [5]. Это объясняется распределением осадков, в частности дождем (14 мм), прошедшим 11 июля 2010 г. Такого количества осадков было недостаточно для смягчения засушливых условий, но прошедший дождь отразился при расчете гидротермического коэффициента.

Таблица 2. Экстремальные значения ГКТ на ст. Ижевск (1961-2019 гг.)

		Май	*Июнь*	*Июль*	*Август*	*Сентябрь*
максимум	значение	3,70	3,38	2,82	6,00	4,50
	год	2001	2005	2017	1984	1973
минимум	значение	0,00	0,01	0,1	0,06	0,02
	год	1971	1973	1988	1996	1995
Среднее значение		0,78	1,22	1,20	1,27	1,16

Изменение значений ГКТ за вегетационный период в интервале 1961-2019 гг. было определено в том числе использованием разбиения исследуемого временного периода на десятилетние интервалы. Результаты представлены в таблице 3:

Таблица 3. Изменения ГКТ на ст. Ижевск по десятилетним интервалам с 1961 по 2019 гг.

Интервал	Среднее значение	Максимум	Минимум	Амплитуда средних значений
1961-1969	1,17	1,48	0,83	0,65
1970-1979	1,01	1,62	0,60	1,02
1980-1989	1,26	2,39	0,45	1,94
1990-1999	1,01	1,38	0,50	0,88
2000-2009	1,22	1,55	0,75	0,80
2010-2019	1,09	1,73	0,46	1,27

Анализируя приведенные данные, можно увидеть цикличность в распределении средних значений ГКТ в выделенные интервалы. Четко прослеживается чередование высоких и низких значений. При этом разница между средними значениями ГКТ по декадам увеличивалась между интервалами 1961-1969 и 1970-1979 гг., имела постоянное значение до интервала 1990-1999 гг., а позднее стала постепенно уменьшаться.

Максимальные значения ГКТ по декадам, показывающие повышенное увлажнение, приходятся на 2000-2009 и 1980-1989 гг., самые сухие периоды – это интервалы 1970-1979 и 1990-1999 гг. При этом амплитуда между максимальным и минимальным значением ГКТ за период не зависит от того, переувлажнена или засушлива декада. Ее максимальное значение – 1,94 – наблюдалось в интервал 1980-1989 гг. с повышенным увлажнением, а следующее за ним – 1,27 – в засушливый период. Подобная ситуация наблюдается и с минимальными значениями, которые не обнаруживают зависимости от условий увлажнения.

Динамика ГКТ за приведенный период отражена на рисунке 1. За период активного глобального потепления (1980-2019 гг.). в изменениях значений коэффициента не наблюдается статистически значимых линейных трендов. Такая же ситуация наблюдается и при анализе линейных трендов за 59-летний период в целом. Описанная до этого цикличность в изменении значений ГКТ прослеживается при построении полиномиального тренда 6 степени для графика за период с 1980 по 2019 гг. Их причина, вероятно, связана с цикличностью процессов в глобальной циркуляции атмосферы.

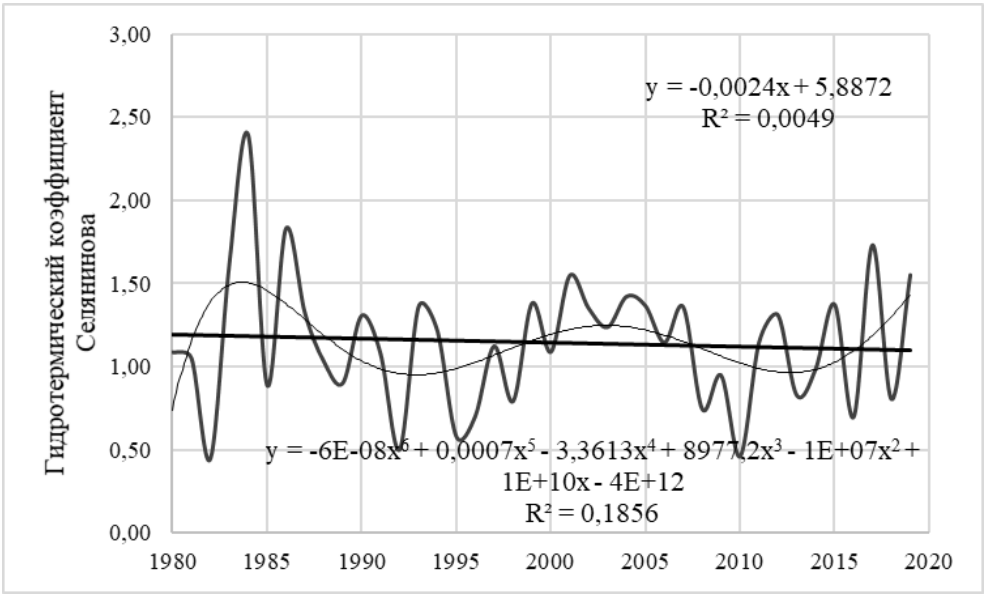


Рисунок 1. Линейный и полиномиальный (6 степени) тренды ГКТ за 1980-2019 гг. на ст. Ижевск

Таким образом, условия недостаточного и избыточного увлажнения встречаются чаще нормальных условий. Динамика показателей увлажненности вегетационного периода в Ижевске за исследуемый период не обнаруживает устойчивых тенденций (тренды статистически незначимы). Экстремальные значения не привязаны к какому-то определенному промежутку времени, однако выявленная цикличность изменения ГКТ за период с 1980 по 2019 гг. требует дальнейших исследований.

Список литературы:

[1] Акимов В. А., Дурнев Р. А., Соколов Ю. И. Опасные гидрометеорологические явления на территории России / В. А. Акимов, Р. А. Дурнев, Ю. И. Соколов – М: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2009. – 316 с.

[2] Золотокрылин А. Н., Виноградова В. В., Черенкова Е. А. Динамика засух в Европейской России в ситуации глобального потепления / А. Н. Золотокрылин, В. В. Виноградова, Е. А. Черенкова // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2007. – Т. 21. – С. 160-182.

[3] Исаев А. А. Экологическая климатология / А. А. Исаев – М: Научный мир, 2001. – 458 с.

[4] Переведенцев Ю.П. Опасные гидрометеорологические явления на территории Приволжского федерального округа / Ю. П. Переведенцев, А. В. Шумихина, К.М. Шанталинский, В. В. Гурьянов // Метеорология и гидрология – 2019. – №12. – С. 20-30.

[5] Шумихина А. В., Маратканова В. С. Агроклиматические ресурсы тепла и влаги и их изменения на территории Удмуртской республики / А. В. Шумихина, В. С. Маратканова // Вестник Удмуртского Университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2019. – Т. 29, №4. – С. 560-565.

УДК 551.582.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАДАРТИЗИРОВАННОГО ИНДЕКСА ОСАДКОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАСУХ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

APPLICATION THE STANDARDIZED PRECIPITATION INDEX FOR RESEARCH DROUGHTS IN THE KRASNODAR REGION

Марморштейн Анна Александровна
Marmorshtein Anna Aleksandrovna
г. Краснодар, Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства и виноделия
Krasnodar, North Caucasian Region Research Institute of Horticulture and Viticulture
am342@yandex.ru

Аннотация: В данной статье представлены результаты сравнения значений трехмесячного стандартизированного индекса осадков (Standardized Precipitation Index – SPI) с гидротермическим коэффициентом Г.Т. Селянинова (ГТК) за лето для изучения возможности использования SPI в различных условиях увлажнения Краснодарского края. Высокая корреляция показателей позволяет использовать SPI в моделях, при этом использование индекса вместо ГТК ограничена, особенно в засушливой зоне и зоне избыточного увлажнения.

Abstract: In this article are presented the results of comparing the values of the three-month standardized precipitation index (SPI) with the hydrothermal coefficient of G.T. Selyaninov (GTC) over the summer to study the possibility of using SPI in various humidification conditions of the Krasnodar region. High correlation of indicators allows the use of SPI in models, while the application of the index instead of the GTC is limited, especially in the arid zone and the zone of excessive moisture.

Ключевые слова: засуха, ГТК, СИО, сельское хозяйство
Key words: drought, GTC, SPI, agriculture

В последние годы в связи с изменением климата наблюдается увеличение экстремальных гидрометеорологических явлений, в том числе засух. Засуха – природное явление, связанное с дефицитом влаги, которое наблюдается в разных климатических зонах и приносит значительный ущерб. Засухи классифицируются по среде появления; с учетом вида и выраженности последствий и проявлений климатической изменчивости [1].

Существуют разные методы определения засух: от использования данных по влажности почвы до эмпирических индексов засушливости, опирающихся на информацию по основным метеорологическим элементам [1]. В начале XXI века в расчетах все чаще стал использоваться стандартизированный индекс осадков (Standardized Precipitation Index – SPI), который представляет собой преобразованную величину количества осадков, имеющих нормальное распределение. Главным достоинством данного индекса засушливости является использование только одного метеорологического элемента [2].

В России уже проводились исследования по использованию SPI для мониторинга засух и в моделях урожайности сельскохозяйственных культур, в первую очередь зерновых и зернобобовых [3,4].

Цель данной работы – оценить применимость стандартизированного индекса осадков в условиях Краснодарского края для определения засух в различных по влагообеспеченности районах.

Материалы и методы. Для исследований использовались среднесуточные и среднедекадные данные по температуре воздуха и атмосферным осадкам 32 метеорологических станций с 1989 по 2019 гг. [5, 6].

В качестве исходного индекса засушливости для сравнения с SPI и определения зон по влагообеспеченности применен гидротермический коэффициент Селянинова за лето (ГТК). ГТК рассчитывался как отношение летних осадков (июнь-август) к летним суммам температур воздуха выше +10°С, умноженных на 0,1 [7].

Стандартизированный индекс осадков определялся по специальной программе [8] за три летних месяца.

Численные значения летних SPI и ГТК для различных уровней засушливости территории были взяты из работы Страшной А.И. и др. [3]:

- SPI ≤ - 2, ГТК ≤ 0,3 – экстремальные засухи;
- SPI = -1,99… -1, ГТК = 0,3…0,6 – сильные засухи;
- SPI = -1… -0,1, ГТК = 0,6…0,8 – слабые засухи;
- SPI > -0,1, ГТК > 0,8 – достаточная и избыточная влагообеспеченность.

Корреляционный анализ проводился как для всех значений индексов по зонам, так и по отдельным градациям SPI и ГТК.

Результаты. Согласно средним значениям летнего ГТК было выделено 4 зоны: сухого земледелия на западе и северо-западе края; засушливая на севере и в центральной части; обеспеченного увлажнения в предгорной части и на побережье Туапсинского района; избыточного увлажнения в субтропической зоне края и горах. Сухой зоны с ГТК < 0,5 по средним значениям выделено не было.

Во второй зоне значение коэффициента корреляции между ГТК и SPI составило 0,82; в третьей и четвертой – 0,95, в пятой – 0,91.

Высокие значения коэффициента корреляции (выше 0,7) отмечались в третьей и четвертой зонах в случае сильных засух по ГТК (0,3-0,6) и при достаточном/избыточном увлажнении (> 0,8) со значениями SPI и в пятой зоне при ГТК > 0,8. У SPI -1,99… -1, -1… -0,1 и > -0,1 высокая связь с ГТК наблюдалась также в третьей и четвертой зонах, кроме того, в случае SPI > -0,1 – в пятой зоне.

Качественная характеристика диапазона показателя ГТК с качественной характеристикой всех значений SPI в те же годы при градации больше 0,8 совпала в третьей

зоне. В четвертой и пятой зоне достаточное и избыточное увлажнение отмечалось по всем значениям ГТК при SPI > -0,1.

В случае средних значений, качественная характеристика средних ГТК соответствовала SPI меньше или равному -2 в третьей зоне; от -1,99 до -1 в третьей и четвертой; больше -0,1 во всех зонах. В противоположной ситуации совпадения отмечались у сильных засух в третьей зоне, слабых засух – в третьей и четвертой, достаточного и избыточного увлажнения во всех зонах.

Отдельно следует отметить результаты по зоне избыточного увлажнения. Поскольку SPI рассчитывается с помощью нормального распределения, наблюдается сильное занижение значений

Заключение. В целом корреляционный анализ показал высокую связь двух показателей засушливости территории – ГТК и SPI, что говорит о возможности применения в прогностических моделях урожайности последнего. Лучшие результаты были получены для засушливой зоны и зоны обеспеченного увлажнения. Однако использование SPI вместо ГТК для оценки интенсивности засухи и ее последствий ограниченно из-за отсутствия учета других метеорологических элементов в расчетах, особенно для засушливой зоны и зоны избыточного увлажнения.

Список литературы:

[1] Агрометеорологические бюллетени по территории Краснодарского края / Краснодар: Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – 1989-2019. – с. 5.

[2] О возможности использования стандартизированного индекса осадков для выявления засух и в прогнозах количественной оценки урожайности зерновых и зернобобовых культур / Страшная А.И. [и др.] // Труды Гидрометцентра России. – 2015. – Вып. 357. – С. 81-97.

[3] Мищенко З. А. Агроклиматология: учебник / К.: КНТ, 2009. – 512 с.

[4] Савицкая О.В. Методы спутникового мониторинга оценки состояния и продуктивности посевов зерновых культур: дис. … канд. геогр. наук. – Обнинск, 2016. – 184 с.

[5] Свобода М., Хайес М., Вуд Д. Руководство для пользователей стандартизированного индекса осадков // Женева, 2012. – 26 с.

[6] Хлебникова Е.И. [и др.] // Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. – М.: Росгидромет. – 2012. – С. 126-164.

[7] Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. URL: http://meteo.ru (дата обращения: 15.11.2019).

[8] SPI Program. URL: https://drought.unl.edu/droughtmonitoring/SPI/SPIProgram.aspx (дата обращения 02.02.2020).

УДК 911.2

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГОРОДА АРЗАМАСА НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

NATURAL AND CLIMATIC FACTORS OF THE ARZAMAS CITY OF NIZHNY NOVGOROD REGION

Мичурин Иван Андреевич
Michurin Ivan Andreevich
г. Арзамас, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, Арзамасский филиал
Arzamas, National Research Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky, Arzamas branch,
treddow@mail.ru

Научный руководитель: к.п.н. Любов Михаил Сергеевич
Research adviser: PhD Lyubov Mikhail Sergeevich

Аннотация: В данной статье рассматриваются природно-климатические факторы города Арзамаса Нижегородской области на рубеже XX – XXI веков. Дается анализ городского микроклимата и выявляется его влияние на окружающую среду.

Abstract: This article discusses the climatic factors of the city of Arzamas of the Nizhny Novgorod Region at the turn of the 20th - 21st centuries. The analysis of the urban microclimate is given and its impact on the environment is revealed.

Ключевые слова: Арзамас, микроклимат города, экологическая ситуация, окружающая среда

Key words: Arzamas, microclimate of the city, ecological situation, environment

Город Арзамас занимает почти центральное положение в Нижегородском Правобережье и имеет практически все характерные черты климата, присущие Правобережью Нижегородской области [4]. Несмотря на это, Арзамас, как и любой другой урбанизированный город, характеризуется своим микроклиматом. При этом природно-климатические условия города отличаются от фоновых, и тем сильнее, чем крупнее населенный пункт. Арзамас является третьим по величине городом в Нижегородской области (его население на начало XXI столетия составило не многим более 100 тыс. человек) и крупным промышленным центром в Правобережье (в основном предприятия машиностроительного комплекса). Интенсивный рост городской инфраструктуры и промышленного потенциала Арзамаса к началу XXI века – на фоне общей тенденции потепления местного климата – привели к некоторому изменению климатических показателей города в сторону повышения средних температур (на 1-2°С) и увеличения количества осадков (на 30-50мм за год). Это в свою очередь не замедлило сказаться на экологических условиях города в целом. С расширением городской застройки и ростом промышленности произошло изменение микроклиматических условий. Поступающие в атмосферу промышленные выбросы и образующаяся в теплый сезон при сухой погоде пыль заметно ослабляют солнечную радиацию (солнечное излучение), особенно при малой высоте солнца (т.е. ранним утром и перед закатом). В городе из-за сложной ориентировки вертикальных стен домов усиливается роль поглощенной солнечной радиации. На радиационный режим города сильно влияют различные аэрозоли, способствующие образованию над городом дымки, которая уменьшает прозрачность атмосферы. Наиболее заметно климатическое своеобразие города проявляется при устойчивых антициклональных типах погоды.

Крупные города, как известно, представляют собой «острова тепла». В определенной мере это относится и к Арзамасу. В зимний период город становится в некоторой степени источником тепла. Наличие котельных и других отопительных систем, неплотно прикрытые форточки и двери помещений, работающий транспорт – все это вместе взятое повышает температуру в городе на 2-3°С. В отдельные дни зимой, при антициклональном состоянии атмосферы, разница температур воздуха в Арзамасе и его окрестностях может достигать до 5-10°С [2]. В летний период в силу наличия огромной массы камня и бетона, а также дорог с твердым покрытием город также становится аккумулятором тепла. Стены зданий и заасфальтированные поверхности в солнечные дни накапливают некоторое количество тепла, а ночью отдают его в окружающую среду. Таким образом, солнечная радиация непосредственно поглощается зданиями и другими хозяйственными объектами. Естественные температурные процессы еще более искажаются в условиях города из-за малого испарения. Быстрое удаление осадков делает невозможным создание запасов влаги в почве и, следовательно, испарение с нее. Температурные контрасты становятся особенно заметными в городе и за его пределами летом, в вечерние часы при ясном небе.

Городские условия так же влияют на развитие всех фенологических процессов, ускоряя тем самым приход весны и задерживая наступление холодного сезона. Период активной вегетации растений в городе увеличивается примерно на неделю, что позволяет практиковать выращивание некоторых более теплолюбивых растений в городской среде. В город на несколько дней раньше приходит весна, соответственно и фенологические явления наступают быстрее, чем в районе. Безморозный период в городе всегда продолжительнее, чем в его окрестностях. Так, средняя дата схода снежного покрова в Арзамасе, по нашим наблюдениям в XXI веке, приходится на 5 апреля, а в его окрестностях на неделю позже. Последние заморозки на почве в городе заканчиваются к середине мая, а за его пределами вероятность понижения температуры воздуха до 0°С и ниже сохраняется до начала июня. Например, в 2014 г. последний заморозок на почве в Арзамасе отмечался 8 мая, а в районе – 19 июня. В осенний же сезон понижение температуры воздуха до 0°С и ниже в окрестностях Арзамаса происходит значительно раньше, чем в самом городе. Так, например, в 2016 г. первый заморозок на почве в Арзамасском районе был зафиксирован 12 сентября, а в самом городе – лишь 17 октября [3].

Микроклимат может быть обусловлен не только процессами антропогенного происхождения, но и особенностями рельефа. Так, существующий перепад высот в 30-40 метров между нижней частью Арзамаса и верхней оказывает заметное влияние на температурный фон, особенно при ясной погоде в условиях ночных температурных инверсий. В связи с этим зимой, в условиях антициклона, в нижней части города может быть холоднее на 5-10°С и больше, по сравнению с верхней частью Арзамаса. Соответственно и вероятность заморозков весной и осенью в нижней части города значительно больше, чем в его верхней части.

Рельеф города влияет не только на микроклимат, но и на особенности застройки городской территории. В Арзамасе довольно четко в геоморфологическом отношении различаются верхняя и нижняя части города. Нижняя часть города расположена в междуречье Теши и Шамки, высота над уровнем Балтики здесь составляет 120 – 125 метров. Верхняя (нагорная) часть Арзамаса имеет абсолютную высоту 140 – 160 метров. «Нагорный» рельеф верхний части города в сочетании с коренными пермскими породами (преимущественно глинами) благоприятствует многоэтажному (5 – 9 этажей) строительству. Вместе с тем, наличие оврагов и балок, а так же карстовых процессов, протекающие в черте города создают дополнительные трудности в возведение зданий и прокладки дорог и коммуникаций. Негативным фактором для строительства в нижний части города выступают грунтовые воды, уровень которых, особенно весной, близко подходит к дневной поверхности. С другой стороны, аллювиальные почвы долин Теши и Шамки, в условиях хорошего увлажнения способствуют разбивки огородов в частном секторе нижней части Арзамаса.

Особенности городской застройки оказывают заметное влияние на направление ветров. Причем ветровые румбы в центре города и на его периферии могут не совпадать. Многоэтажная застройка нарушает циркуляцию воздуха, затрудняет воздухообмен, что существенно отражается на общей экологической обстановке города. Скорость ветра в городе всегда значительно ниже, чем на лугу или в поле. Сила ветра, обычно уменьшающаяся внутри городских кварталов, имеет максимум на высоте чуть выше среднего уровня крыш (для Арзамаса это примерно 20-30 метров от поверхности земли). На территории города Арзамаса, на двух стационарных постах, специалистами Центра мониторинга окружающей среды ФГБУ «Верхне-Волжского УГМС», проводятся наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Посты относятся к категории «городские фоновые» и расположены они в жилом массиве города. По их данным, за период с 2011 по 2015 гг. отмечена тенденция к росту уровня загрязнения воздуха диоксидом азота, фенолом, сероводородом, формальдегидом [1, 5].

Состояние городского воздуха и в целом окружающей среды на прямую зависят от количества и мощностей промышленных предприятий, а также наличия автотранспорта. С выхлопными газами в атмосферу попадают диоксид и оксид углерода, оксиды азота и многие другие вредные соединения. В ближайшее время требуется решение вопроса по переводу

всего муниципального транспорта с бензина на газ. Транспортом загрязняется не только атмосферный воздух, но и почва в черте города и вблизи дорожных магистралей. Попадая в нее, вредные соединения накапливаются и через посредство растений включаются в пищевые цепи. Особенно сильно насыщаются почвы свинцом, медью, цинком, нефтепродуктами вблизи автостоянок, автомобильных и железных дорог. Что не может не вызывать беспокойства у владельцев садоводческих хозяйств, расположенных в непосредственной близости от оживленных магистралей города.

В городских условиях немалый вред окружающей природе наносит массовое выжигание сухой травы и бытового мусора. Плотная застройка, особенно в частном секторе, с большим процентом деревянных строений нередко приводит к пожарам. Но не только пожары являются негативным фактором выжигания сухой травы и сжигания бытового мусора. Дым от процесса горения существенно загрязняет атмосферный воздух и тем самым ухудшает среду нашего обитания [3; 5].

В последнее время в городе проводится ряд мероприятий, направленных на охрану окружающей среды. В частности, осуществляется усовершенствование технологии производства, строительство объездных дорог, переход с твердого и жидкого видов топлива на газ и т.д. В городе Арзамасе за последний период проведена большая работа по переводу котельных на газовое топливо, что позволило снизить выбросы по саже, каменноугольной пыли, оксиду углерода, диоксиду азота. Важной составляющей данных мероприятий является разработка новых ПДВ (предельно-допустимые выбросы) города. Новые нормативы ПДВ позволят улучшить качество атмосферного воздуха в городе и снизить количество выбросов, ликвидировать зоны повышенной концентрации вредных веществ. С 2007 г. в Арзамасе функционирует Центр комплексного мониторинга окружающей среды, где проводятся регулярные наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, водоемов и уровнем радиации [1].

Микроклимат города отличается и несколько большим количеством осадков. В городе количество осадков в среднем на 10% выше, чем в незастроенной местности. Можно выделить три основные причины выпадения большего количества влаги в городе. Во-первых, как уже отмечалось, город – это очаг тепла и его наличие приводит к более интенсивному движению воздуха по вертикали, т.е. к усилению процесса конвекции, и, следовательно, к образованию облаков. Во-вторых, это наличие в загрязненном воздухе твердых примесей и пыли, которые становятся своего рода ядрами конденсации водяных паров. В-третьих, причиной увеличения осадков может являться эффект препятствий, обусловленный как естественным перепадом высот, так и многоэтажной городской застройкой. Крупные города как бы «обостряют циклоны». Кроме того, в городе наблюдается больше дней с осадками, грозой и туманом. Для больших городов в безветренную погоду характерным явлением становятся туманы антропогенного происхождения, а так же дымка и мгла.

В городе, благодаря искусственному освещению улиц, заметно увеличивается продолжительность светового дня, что наряду с другими неблагоприятными экологическими факторами губительно действует на многие живые организмы. Это в свою очередь ведет к обеднению и изменению городской фауны. Воздушную среду на улицах города помогают «оздоравливать» зеленые насаждения, площадь которых насчитывает более 300 га. Соответственно в Арзамасе на каждого жителя приходится 30 м^2, что значительно больше действующих нормативов по стране – 18 м^2 на человека. Растения служат своеобразным фильтром для загрязняющих веществ, особенно аэрозолей, они очищают воздух, улучшают микроклимат города, уменьшают сток осадков, снижают шумовое воздействие, украшают ландшафт, являются средой обитания для многих видов птиц.

Проводимые нами в течение последних лет наблюдения за погодой на территории города Арзамаса и их анализ подтверждают заметные отличия климатических показателей среднего по масштабам города от фоновых климатических в строну повышения температур воздуха и увеличения общего количества осадков. Таким образом, микроклимат города

оказывает существенное влияние на окружающую среду в целом и конкретно на условия жизни населения.

Список литературы:

[1] Арзамас. Экологическая обстановка – 2015: Доклад Сектора по экологии и охране природы департамента ЖКХ, городской инфраструктуры и благоустройства. – Арзамас, 2016.

[2] Любов М.С. Микроклимат города Арзамаса и его влияние на окружающую среду / Теория и практика современного научного знания. Проблемы. Прогнозы. Решения. – СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2017. – С. 13-15.

[3] Любов М.С. Природно-климатические условия Арзамасского региона: монография / М.С. Любов; Арзамасский филиал ННГУ. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2019. – 106с.

[4] Любов М.С., Любова Е.Ю. Нижегородское краеведение: учебное пособие. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ. 2016. – 109с.

[5] Любов М. С., Мельничук А. А., Маюрова Ю. А. Экологическая ситуация начала XXI века на территории городского округа Арзамас // Молодой ученый. — 2017. — №16. — С. 217-220. — URL https://moluch.ru/archive/150/42434/ (дата обращения: 26.01.2020).

УДК 551.51

МАКРОЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ЛЕДОВЫЙ РЕЖИМ КАСПИЯ

MACRO-CIRCULATION PROCESSES AND ICE REGIME OF THE CASPIAN SEA

Наурозбаева Жанар Куанышевна
Naurozbayeva Zhanar Kuanyshevna
г. Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University,
naurozbaeva.zhanar@mail.ru

Научный руководитель: д.т.н. Лобанов Владимир Алексеевич
Research advisor: Professor Lobanov Vladimir Alexeevich

Аннотация: В данной работе проведен анализ временного хода форм общей циркуляции атмосферы (ОЦА), основных ледовых параметров, температуры воздуха. Сформирована база данных по температуре воздуха, толщине льда, типов ОЦА. Для типов циркуляции атмосферы было пересчитано среднемноголетнее значение, выделены эпохи. Выявлены основные связи зависимости между параметрами. По итогам исследования сделан вывод о повсеместном уменьшении толщины льда, но в разной степени. Оценен температурный вклад каждого месяца за холодный период, вклад каждого типа ОЦА. Был определен ступенчатый переход (год) во временном промежутке от одного стационарного состояние в другое, что нашло отражение не только в температурном фоне.

Abstract: In this paper, were analyzed long-time course of atmospheric circulation forms, the main ice parameters and air temperature. Database was formed by air temperature, ice thickness and types of circulation. For types of atmospheric circulation the long-term average was recalculated. Between parameters are revealed correlations. According researches results, ice thickness was decrease with different weight. The temperature effect of each month of the cold period and each type of atmospheric circulation effect were estimated. In the time course a stepwise transition from one stationary state to another was determined. This was reflected not only on the temperature, but also on all the parameters considered.

Ключевые слова: Каспийское море, ледовый режим, максимальная толщина льда, изменение климата, типы общей циркуляции атмосферы

Key words: Caspian Sea, ice regime, maximum ice thickness, climate change, types of atmospheric circulation

Северная часть Каспийского моря покрывается льдом каждый год. Ледовый период длится обычно с ноября по март. В отдельные годы, в зависимости от суровости зимы, начало и окончание ледового периода сдвигаются на месяц раньше или позже средних многолетних дат.

Г.Я. Вангенгеймом, позднее дополненное А.А. Гирсом, произведено разделение макропроцессов на типы W, C, E. При форме W в толще тропосферы наблюдаются зональные движения воздуха. Преобразование процессов этой формы в E или C связано с возникновением в тропосфере стационарных волн большой амплитуды. При этом географическая локализация гребней и ложбин этих волн при формах E и C принципиально отлична. В настоящее время теория возникновения таких волн связывается с закономерностями и условиями вихреобразования в атмосфере [4].

В Арктическом и Антарктическом научно-исследовательском институте (ААНИИ) ежемесячно проводится разбивка процессов по типам ОЦА. Собранные данные по числу дней общей атмосферной циркуляции типов E, C, W за холодный период с 1891 по 2019 год позволили пересчитать нормы индексов, проанализировать временной ход, найти зависимости с ледовыми явлениями.

Климатические изменения оценивались по эффективности двух моделей нестационарного среднего (линейный тренд и ступенчатые изменения среднего значения при переходе от одного стационарного периода к другому) по отношению к модели стационарной выборки [7]. По результатам исследования было заключено, что переход имел место быть в 1988 году для типов E и W, для типа C – в 1967 году. Для оценки были использованы суммы числа дней за холодный период времени года (октябрь-март).

Для оценки был выбран период с 1945 года в связи с тем, что данные по толщине льда имелись с этого времени. Исходя из полученных результатов определено, что суммарное количество дней с типом W увеличивается. Если в период с 1945 год по 1987 среднее значение было 32 дня, то в период с 1988 по 2018 уже составила 51 день. А суммарное количество дней с типом E уменьшается, в первый период составил 61 день, во второй - 40. Число дней с типом C незначительно уменьшилось, на 10 дней. Переход был зафиксирован в 1967 году.

Для оценки суровости зим существуют различные варианты классификаций. Исследователями были рассмотрены различные параметры и характеристики: площадь ледяного покрова; толщина или объем льда; сумма градусо-дней мороза, как по всей акватории, так и по одному пункту, признанному репрезентативным. На сегодняшний день более доступной и объективной является классификация, основанная на сумме градусо-дней мороза в Астрахани, предложенная Я. А. Тютневым в 1975 году для Северного Каспия с дополнениями в дальнейшем Валлера Ф.И. и Бухарицина П.И. [1-2].

Таблица 1. Типизация зим на Северном Каспии по степени их суровости – сумме градусо-дней мороза за холодный период по п. Астрахань (Тютнев Е.Я. (1975), с дополнениями Валлера Ф.И. (1973) и Бухарицина П.И. (1994)

Очень суровая зима (ОС)	Суровая зима (С)	Умеренная зима (У)	Мягкая зима (М)	Очень мягкая зима (ОМ)
Более 900	900-700	700-400	400-100	Менее 100

Используя данную классификацию была проведена типизация зим по пункту Пешной, который также как и Астрахань находится в северной акватории моря, на той же широте. Данные использованы по сумме отрицательных температур за период с 1936 по 2016 гг. (рисунок 1).

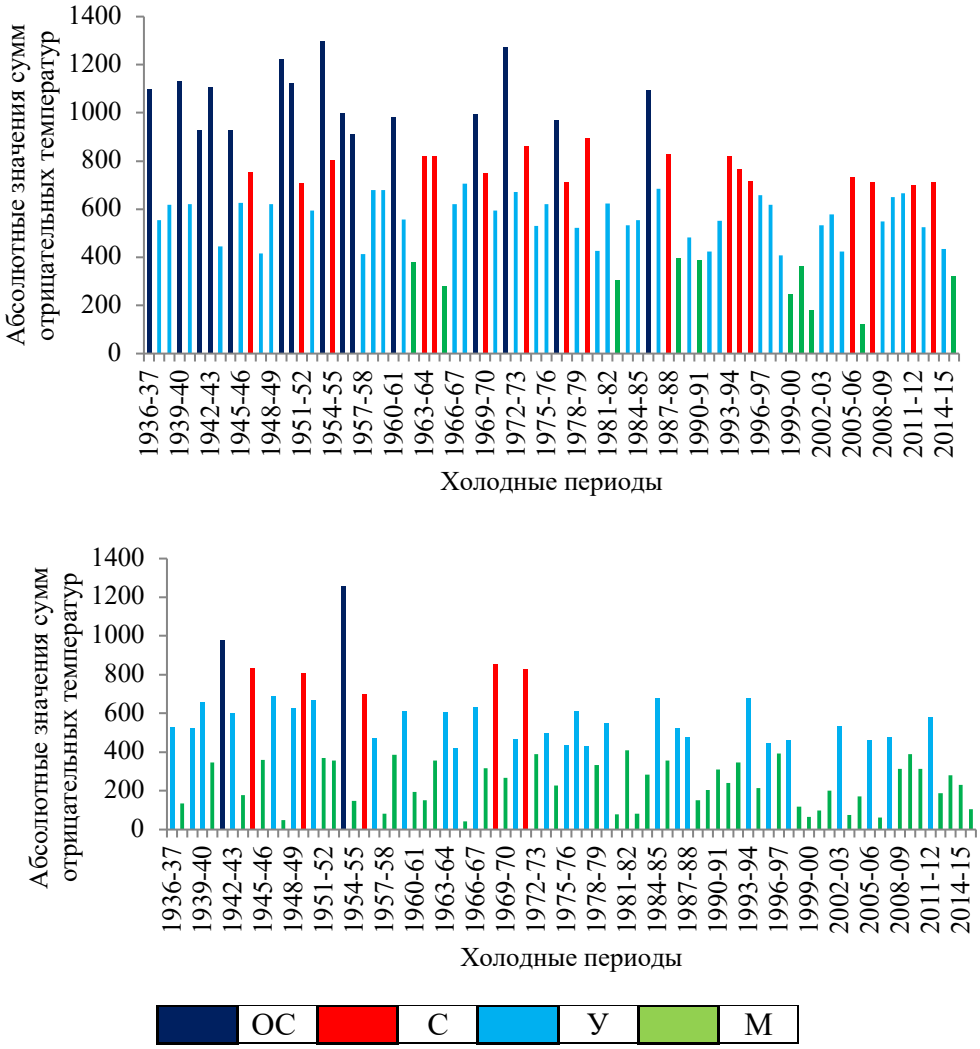


Рисунок 1. Временной ход сумм отрицательных температур воздуха (в абсолютных значениях) на станциях Пешной и Астрахань с 1936 по 2016 гг. с типизацией зим

Наблюдается уменьшение повторяемости суровых и очень суровых зим, увеличение повторяемости мягких зим в последние десятилетия. Суммы отрицательных температур были посчитаны и для остальных станций. Так по данным 29 станций наблюдается повсеместное уменьшение сумм, что говорит о смягчении климатических параметров.

Северо-восточная часть Каспийского моря отличается более суровыми зимами, чем западная. Толщины льда значительнее и среднемесячные температуры воздуха ниже, по сравнению с западными станциями [8].

Учитывая какой тип циркуляции преобладал в зимний период за каждый год и зная его вклад, были проведены работы по сопоставлению с типами зим. Так по Пешному из 80 зимних периодов – 54 случая были ОС/С/У под влиянием Е и некоторых влиянием W; 8 случаев мягких зим под влиянием W и С. Что говорит о мощности Сибирского антициклона и затоков холодных арктических воздушных масс при типе Е, которые приводят к умеренным и суровым зимам на северо-восточном побережье. При типе С и W – наблюдаются затоки теплых потоков океанического происхождения и выходов теплых воздушных масс с Ирана, которые смягчают зимы.

На западном побережье (Астрахань) – 33 случая из 80 ОС/С/У под влиянием Е и W; 24 случая мягких зим с преобладанием С и W. Что еще раз подтверждает влияние западного переноса, черноморских циклонов. Отрог Сибирского антициклона да западного побережья не доходит.

Заключение

Из проведенной исследовательской работы получены следующие результаты:

- обновлены среднемноголетние значения по типам циркуляции атмосферы;
- выявлены основные тенденции во временном ходе типов ОЦА, определен год ступенчатого перехода от одного стационарного периода к другому;
- сумма отрицательных температур уменьшилась на всех гидрометеорологических станциях и постах Прикаспийского региона, но с разной интенсивностью;
- максимальная толщина льда за рассмотренный период с 1940-1950х по 2018 г. уменьшилась во всех пунктах наблюдений и больше всего на северо-востоке (на 20-28 см) и юге (на 13-17 см), причем на юге увеличилась вероятность безледовых условий; а северо-западная часть пока остается наиболее устойчивой к климатическим изменениям;
- получено, что ступенчатое уменьшение максимальной толщины льда произошло в основном в 1988 году.

Список литературы:

[1] Бухарицин П.И. Исследования каспийских льдов. – Palmarium Academic Publishing. 2019. – 122 С.

[2] Бухарицин П.И. Динамика Каспийских льдов. Учебно-методическое пособие по дисциплине «ГИС и мониторинг водных объектов». Ч.1. Астрахань, Астраханский государственный технический университет. 2011. – 92 С.

[3] Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. VI. Каспийское море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. СПб: Гидрометеоиздат, 1992. – 359 с.

[4] Гирс А.А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – С. 7-31.

[5] Думанская И.О. Ледовые условия морей Европейской части России. М.: изд. Гидрометцентра России, 2014. – 608 с.

[6] Ивкина Н.И., Наурозбаева Ж.К. Изменение характеристик ледового режима казахстанской части Каспийского моря в связи с изменением климата // Гидрометеорология и экология. 2015. № 2. С. 28—35.

[7] Лобанов В.А., Смирнов И.А., Шадурский А.Е. Практикум по климатологии. Часть 1. (учебное пособие). - Санкт-Петербург, 2011. – 144с.

[8] Лобанов В.А., Наурозбаева Ж.К. Климатические изменения толщины льда на северном Каспии. // Ученые записки РГГМУ. 2018. № 53. С. 172—187. http://www.rshu.ru/university/notes/archive/issue53/ - 15.01.2019 г.

[9] Лобанов В.А. Лекции по климатологии. Часть 2. Динамика климата. Кн.1. СПб.: изд. РГГМУ, 2016. – 332 с.

[10] Atmospheric circulation epochs and climate changes. Sidorenkov N.S., Orlov I.A. Russian meteorology and hydrology. T. 33. № 9. 2008. P.553-559. allerton press, inc. (New York)

[11] Atmospheric circulation variability in Europe and northern Asia (1901 to 2010). Hoy A., Matschullat J., Sepp M. Theoretical and applied climatology T. 113. №: 1-2. 2013. P. 105-126. Springer Verlag Wien

[12] Climate and climate system. P. Hupfer. Climate of the 21st Century: changes and risk. Scientific facts. Editors: J.L. Lozan, H. Grabl, P. Hupfer. 2001. P.15

[13] Climate change in the northern Asia in the second half of the 20th century. Savelieva N.I., Semiletov I.P., Weller G.E. Vasilevskaya L.N., Yusupov V.I. Pacific oceanography. T. 2. № 1-2. 2004. P. 74-84.

[14] Glaciers as Key Indicator of Global Climate Change. W. Haeberli, M. Hoelzle, M. Maisch. Climate of the 21st Century: changes and risk. Scientific facts. Editors: J.L. Lozan, H. Grabl, P. Hupfer. 2001. P. 212-220

[15] Influence of climate change to the ice regime of the caspian sea. Professor Bjorn Klove Norway, Dr. Natalya Ivkina, Zhanar Naurozbayeva http://www.water-ca.org/article/2589 15 p., 2017

[16] Hydrometeorological conditions of the Volga region and current climate changes. Anisimov O.A., Borzenkova I.I., Zhil'tsova E.L., Zakharova O.K., Kokorev V.A., Reneva

S.A., Strel'chenko Y.G. Russian meteorology and hydrology T 36. № 5. 2011. P. 307-314. allerton press, inc. (New York)

[17] Precipitation and temperature of the southwest Caspian Sea region during the last 55 years: their trends and teleconnections with large-scale atmospheric phenomena. M. Molavi-Arabshahi, K. Arpeb, S.A.G.Leroy. International Journal of Climatologypublished by John Wiley & Sons Ltd on behalf of the Royal Meteorological Society. 2015. https://www.researchgate.net/publication/281769313

УДК 551.524.73

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СУММАРНОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

SPATIO-TEMPORAL VARIABILITY OF TOTAL SOLAR RADIATION IN THE SARATOV OBLAST

Нейштадт Яков Андреевич
Neyshtadt Yakov Andreevich
г. Саратов, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского
Saratov, Saratov State University
yasha.neyshtadt@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н.Червяков Максим Юрьевич
Research advisor: PhD Chervyakov Maksim Yuryevich

Аннотация: В работе обсуждаются вопросы оценки климатических условий для решения задач солнечной энергетики на юго-востоке европейской территории России. Проведен сравнительный анализ наземных актинометрических данных Мирового Радиационного Центра Главной Геофизической Обсерватории и данных спутникового проекта CERES (NASA). В результате проведенного анализа были раскрыты некоторые особенности поступления солнечной энергии. Выполненное районирование Саратовской области с использованием программы MapInfo на основе данных спутникового проекта CERES, что позволило дифференцировать территорию по особенностям радиационного режима. Сделан вывод о наиболее подходящей территории для расположения гелиоэнергетических станций.

Abstract: The article discusses the assessment of climatic potential for the solution of problem of solar energy in the Southeast of the European territory of Russia. A comparative analysis of ground-based actinometrical data of the World Radiation Center (Main Geophysical Observatory) and data from the satellite project CERES (NASA) was carried out. The analysis revealed some peculiarities of the income of solar energy in the region. Complete zoning study area using the MapInfo soft based on satellite data allowed to differentiate the territory for the characteristics of the radiation regime. The conclusion about the most suitable territory for the location of solar power stations was made.

Ключевые слова: гелиоэнергетика, солнечная энергия, суммарная солнечная радиация

Key words: helioenergy, solar power, solar insolation

Современные глобальные и региональные изменения, происходящие в климатической системе, требуют оценки пространственно-временной изменчивости основных климатообразующих факторов и, в частности, радиационного баланса подстилающей поверхности. Измерение радиационного баланса входило в программу основных наблюдений сетевых актинометрических станций СССР, а в дальнейшем России. Плотность

актинометрической сети изначально была недостаточна для освещения всех регионов. В последние десятилетия на многих станциях в связи с состоянием приборной базы прекратились наблюдения за радиационным балансом (РБ). Изучение географических закономерностей распределения РБ и его климатических изменений стало невозможным по материалам непосредственных актинометрических наблюдений [5,7], требуется применение иных подходов. Большие возможности обеспечения надежной информацией в регионах, где наземные измерения редки или вовсе отсутствуют, открываются в связи с использованием спутниковых данных. Сохранить многолетние ряды значений РБ в пунктах, где закончились его непосредственные измерения, но ведутся наблюдения за другими радиационными характеристиками, возможно с помощью расчетных методов [1].

К примеру, на географическом факультете СГУ им. Н. Г. Чернышевского продолжаются исследования составляющих радиационного баланса Земли (РБЗ) на основе данных, получаемых с российских гидрометеорологических космических аппаратов нового поколения. На сегодняшний момент успешно работают два прибора, сконструированные профессором Ю. А. Скляровым: ИКОР-М (Измеритель коротковолновой отраженной радиации), установленный на борту гелиосинхронного ИСЗ «Метеор-М» № 2, и ИСП-2М (Измеритель солнечной постоянной) – на борту геостационарного ИСЗ «Электро-Л». За годы работы измерителей собран большой массив данных по отдельным элементам РБЗ, который позволил провести ряд исследований изменчивости земной климатической системы [3,4,6].

Существенно дополняют наблюдения наземной сети спутниковые данные, но их усвоение и обработка могут представлять проблему для пользователей. Большие возможности оценки радиационных характеристик и их пространственной изменчивости открываются в связи с предоставлением в открытом доступе базы спутникового проекта NASA - Clouds and the Earth's Radiant Energy System [8] и др.

Наиболее полные архивы данных актинометрических наблюдений сосредоточены в мировых радиационных центрах ВМО. Один из крупнейших центров расположен в Главной геофизической обсерватории им. Воейкова. Данный центр аккумулирует актинометрическую информацию и ежегодно публикует бюллетени, содержащие информацию о солнечной радиации по станциям на сайте [2].

В данной работе для сопоставления со спутниковыми данными проекта CERES использованы массивы измерений по станции Самара за период с 2007 по 2018 гг. Коэффициент корреляции для Самары составил 0,99 (рисунок 1).

Наземные актинометрические и спутниковые данные хорошо согласуются, что позволило вывести уравнение взаимосвязи данных рядов по суммарной солнечной радиации. Проведенные сравнения позволили сделать вывод о пригодности спутниковых данных проекта CERES для оценки изменчивости суммарной радиации для любой географической точки в пределах наблюдаемости спутниковых радиометров.

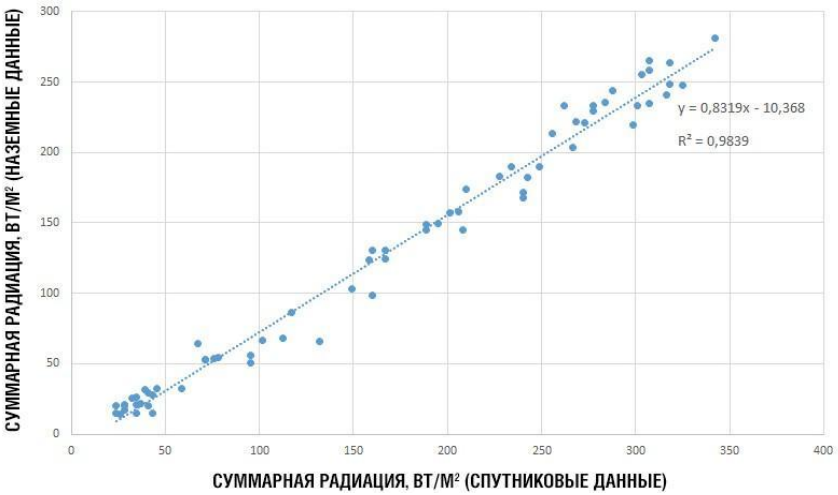


Рисунок 1. Корреляционная диаграмма по данным актинометрической станции и спутниковых измерений NASA (Aqua) в Самаре за период 2012 – 2017 гг.

Для оценки пространственно-временного распределения суммарной солнечной радиации на ЮВ ЕТР по данным CERES за 2007-2018 гг. были выбраны города Самара, Саратов, Волгоград и Астрахань.

К примеру, для Саратова наибольшее значение отмечаются в июне-июле каждого года. Самое максимальное значение для данного пункта отмечено в июне 2015 года и составило 349 Вт/м^2. Минимальные значения отмечаются в декабре каждого года.

Для характеристики, поступающей на территорию Саратовской области солнечной радиации, использовались величины суммарной солнечной радиация в разные временные интервалы. Для этих целей с использованием программы MapInfo проведено районирование Саратовской области на основе данных измерений суммарной радиации проекта CERES.

Согласно рисункам 2 - 5, которые иллюстрируют карты распределения суммарной радиации на территории Саратовской области, величина этой радиации характеризуется существенной пространственной и сезонной изменчивостью.

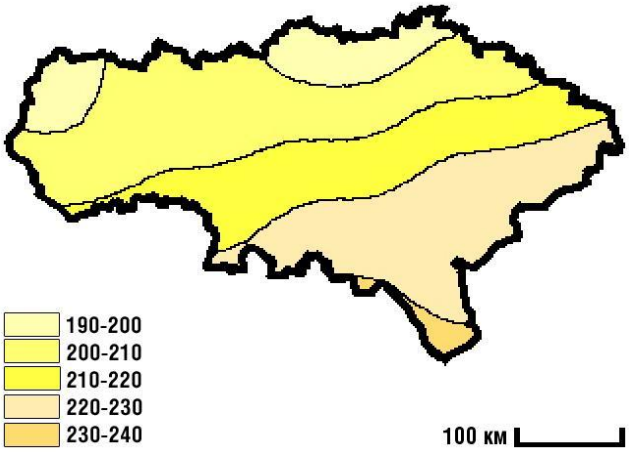


Рисунок 2. Карта распределения суммарной солнечной радиации на территории Саратовской области в апреле 2018 года по спутниковым измерениям CERES

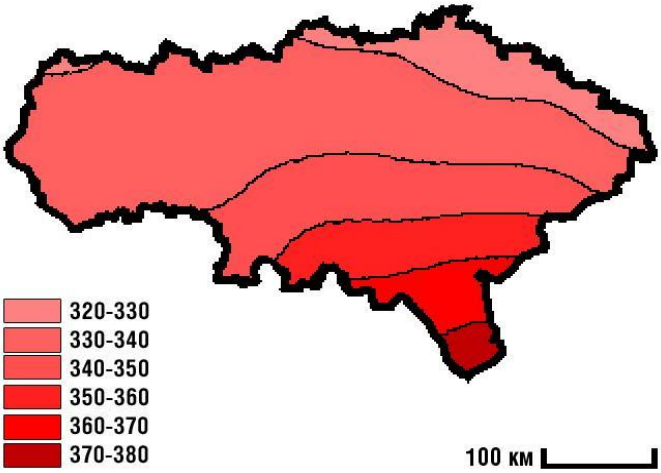


Рисунок 3. Карта распределения суммарной солнечной радиации на территории Саратовской области в июне 2018 года по спутниковым измерениям CERES

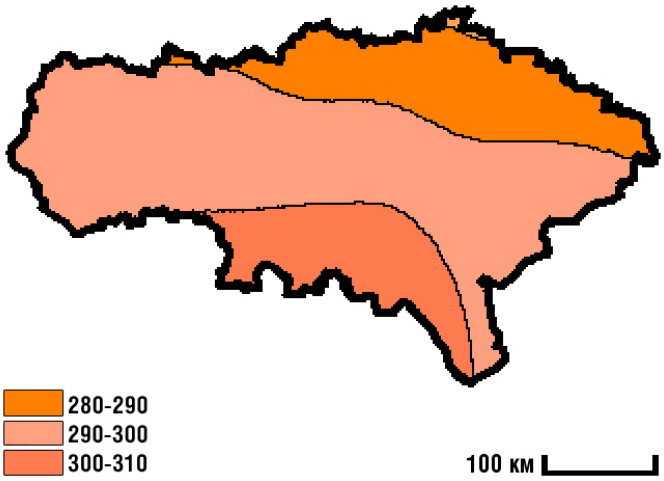


Рисунок 4. Карта распределения суммарной солнечной радиации на территории Саратовской области в августе 2018 года по спутниковым измерениям CERES

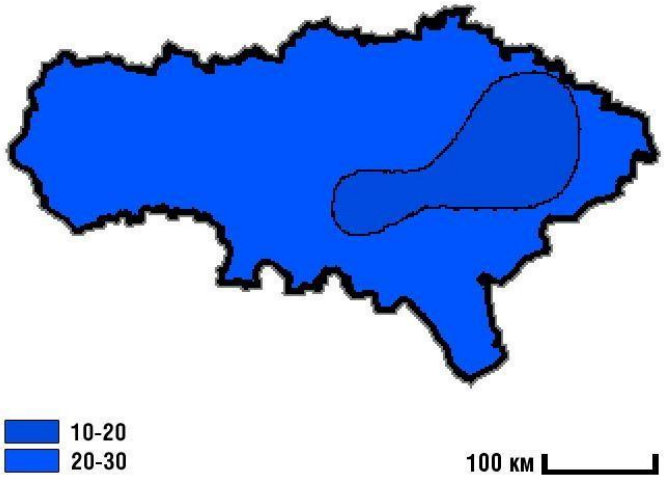


Рисунок 5. Карта распределения суммарной солнечной радиации на территории Саратовской области в декабре 2018 года по спутниковым измерениям CERES

Анализ всех ежемесячных карт распределения суммарной радиации на территории Саратовской области выявил существенную пространственную и сезонную изменчивость. Южные районы можно с полным правом отнести к солнечным регионам. Здесь приход солнечной радиации в зимние месяца колеблется от 30 Вт/м^2 до 70 Вт/м^2, а в летние от 340 Вт/м^2 до 410 Вт/м^2. Центральная часть Саратовской области характеризуется средними значениями солнечной радиации, летом значения суммарной радиации колеблется от 340 Вт/м^2 до 390 Вт/м^2, зимой от 10 Вт/м^2 до 50 Вт/м^2. Север Саратовской области характеризуется низкими значениями, зимой от 10 Вт/м^2 до 40 Вт/м^2, летом от 320 Вт/м^2 до 380 Вт/м^2. Наиболее благоприятный период для функционирования гелиоустановок – июнь-июль, когда ежемесячная суммарная радиация составляет в среднем 360 Вт/м^2.

Список литературы:

[1] Горбаренко Е.В. Использование измеренной, расчетной и спутниковой информации для определения радиационного баланса земной поверхности / Е.В. Горбаренко // Тезисы международного симпозиума «Атмосферная радиация и динамика». – 2017. – С. 163–164.

[2] Мировой Центр Радиационных Данных [Электронный ресурс]. URL: http://wrdc.mgo.rssi.ru/wwwrootnew/wrdc_ru_new.htm/ (дата обращения: 29.04.2019).

[3] Нейштадт Я.А. Оценка климатического потенциала для развития гелиоэнергетики на юго-востоке европейской территории России по данным спутниковых и наземных наблюдений / Я.А. Нейштадт, М.Ю. Червяков // Труды XVI Конференции молодых ученых «Взаимодействие полей и излучения с веществом». – 2019. – С. 354–356.

[4] Нейштадт Я.А. Пространственно-временная изменчивость потоков солнечной радиации на территории Нижнего Поволжья по данным спутниковых и наземных наблюдений / Я.А. Нейштадт, М.Ю. Червяков, А.А. Спиряхина, Я.В. Суркова, С.А. Шаркова // Материалы 17-й Всероссийской открытой конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». – 2019. – С. 112.

[5] Скляров Ю.А. Алгоритм обработки данных наблюдений уходящей коротковолновой радиации с ИСЗ «Метеор-М» № 1 / Ю.А. Скляров, В.А. Воробьев, А.И. Котума, М.Ю. Червяков, В.М. Фейгин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – Т.9, №3. – С. 83-90.

[6] Скляров Ю.А. Измерения компонентов радиационного баланса Земли с ИСЗ «Метеор-М» № 1. Аппаратура ИКОР-М / Ю.А. Скляров, В.А. Воробьев, А.И. Котума, М.Ю. Червяков, В.М. Фейгин // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2012. – Т.9, №2. – С. 173-180.

[7] Червяков М.Ю. Актинометрические методы измерений: учеб. пособие / М.Ю. Червяков, Я.А. Нейштадт. – Саратов: ИЦ «Наука», 2019. – 50 с.

[8] Clouds and the Earth's Radiant Energy System (CERES) [Электронный ресурс]. URL: https://ceres.larc.nasa.gov/ (дата обращения: 23.04.2019).

УДК 551.584.1

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ МЕЗОМАСШТАБНЫХ ЦИКЛОНОВ В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕГО АТМОСФЕРНОГО РЕАНАЛИЗА ERA-5

THE RESEARCH OF ACTIVITY OF INTENSE POLAR LOWS OVER THE NORTHERN ATLANTIC SEAS ACCORDING TO SATELLITE OBSERVATIONS AND ERA5 REANALYSIS DATA

Охлопков Иван Александрович
Okhlopkov Ivan Aleksandrovich
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University,
okhlopkov.msu@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н. Криницкий Михаил Алексеевич
Research advisor: PhD Krinitsky Mikhail Alekseevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены современные проблемы исследования активности интенсивных мезомасштабных циклонов в районе Северной Атлантики и на примере использования спутниковых изображений и данных современного реанализа ERA-5 представлено статистическое исследование данного явления. Представлена и описана методика определения мезомасштабных циклонов на картах и составлена сводная таблица со статистическими параметрами мезоциклонов.

Abstract: This article focused on modern problems of researching of intense polar lows in North Atlantic region, using satellite data and modern reanalysis ERA-5 showed statistic method of researching this object. Showed and described the method of searching polar lows on maps and made table with statistic characteristics of polar lows.

Ключевые слова: Мезомасштабные циклоны, Северная Атлантика, реанализ, спутниковые мозаики

Key words: Polar lows, North Atlantic region, reanalysis, satellite data

Введение. Полярные мезомасштабные циклоны - интенсивные атмосферные вихри, которые формируются над океаном в высоких широтах и характеризуются размерами 200-1000 км и средним временем жизни 6 - 36 часов [1]. В отличие от тропических циклонов, полярные мезоциклоны, а также интенсивные мезоциклоны характеризующиеся скоростью приводного ветра >15м/с (polar lows, PL), вносят значительный вклад в процессы на поверхности открытого океана [2–4].

При исследовании мезомасштабных циклонов как важных элементов циркуляции атмосферы в высоких широтах, в системе взаимодействия океана и атмосферы возникают проблемы с наличием данных высокого разрешения. Современное пространственное разрешение данных реанализов по-прежнему не соответствует идеальным условиям для детектирования мезомасштабных циклонов (МЦ): принимая, что не менее 10x10 точек сетки требуется, чтобы воспроизвести атмосферную систему в численной модели, даже данные реанализа ERA5 (который ещё не исследован на предмет воспроизведения МЦ) с очень разрешением 30 км будет стабильно отображать МЦ с диаметром от 300 км, теряя оставшиеся 48% от всей выборки МЦ [5]. Современные исследования [4–6] показали значимую недооценку современными реанализами как количества МЦ, так и скорости ветра в приземном слое.

Однако, в нескольких исследованиях применялись автоматизированные схемы идентификации и построения траекторий циклонов по данным реанализов и проводились оценки активности МЦ в реанализах [6–9]. Оценка количества МЦ, размеров и их характеристик, соответствующих им, в этих исследованиях значительно различается. Например, в исследовании Zappa et al. (2014) [8] указывается, что оперативный анализ ECMWF воспроизводит около 70% наблюдаемых полярных МЦ. Также, критерии идентификации PL или МЦ обычно различаются: например, в работе Laffineur [6] с использованием модели с высоким разрешением (12 км, Meso-NH), была выбрана верхняя граница диаметра МЦ 500 км и получено среднее значение диаметра 300 км., что согласуется с данными наблюдений [5,10]. Таким образом, полученные с помощью алгоритмов автоматической идентификации характеристики МЦ не согласованы между собой [12].

Другим источником данных для исследования мезоциклонической активности являются спутниковые изображения облачности в инфракрасном и микроволновом каналах. В дальнейшем увеличение охвата спутниковыми данными позволило углубить изучение климатических процессов условия формирования МЦ, их идентификацию и последующее отслеживание перемещений. В исследовании [18] по данным изображений облачности для южного полушария вокруг Западной Антарктиды были выделены широко используемые в настоящее время четыре типа облачных систем полярных МЦ: запятую (comma), спираль (spiral), переходный тип (comma to spiral) и карусель (merry-go-round). Недавние спутниковые исследования активности полярных МЦ, том числе и траекторий перемещений МЦ, по-прежнему в основном являются региональными [10,20–22] и/или глобальными, но охватывающими короткий период времени [5] из-за очень трудоёмкой процедуры визуальной идентификации и построения траекторий.

Цель настоящей работы заключается в исследовании характеристик пространственного распределения и жизненного цикла мезомасштабных циклонов в западном секторе Северной Атлантики.

Методы и инструменты исследования. Для идентификации и построения траекторий МЦ были использованы спутниковые мозаики облачности в инфракрасном диапазоне для Северного полушария, предоставляемые Центром метеорологических исследований Антарктики (Antarctic Meteorological Research Center). В качестве сопутствующей информации о характере крупномасштабной циркуляции были использованы поля давления, взятые из баз данных реанализов. Данные о давлении были взяты из разных реанализов (ASR, ERA-Interim), в виду неполного покрытия ими исследуемого временного периода.

Построенная база траекторий далее была использована для оценки качества воспроизведения мезомасштабной циклонической активности в высокоразрешающем реанализе новейшего поколения ERA-5.

Методика идентификации и построения траекторий мезоциклонов. Для визуальной идентификации МЦ с помощью спутниковых мозаик была написана программа, визуализирующая данные снимков и полей давления (в формате NetCDF) в исследуемом секторе Атлантики. Определение МЦ на изображении, которое формируется из данных спутниковых снимков и данных о давлении, заключается в поиске облачных сигнатур циклонического типа, масштабом менее 1000 км в диаметре. На изображении размечаются крайние точки МЦ, определенные в соответствии с методикой [16].

Феноменологическое описание созданной базы данных мезоциклонов. При работе над идентификацией мезомасштабных циклонов использовалась база данных, представленная сотрудником метеослужбы Норвегии Гуннаром Ноером (GN). Эти данные легли в основу для идентификации и построения траекторий МЦ в Северной Атлантике. По результатам работы с использованием спутниковых мозаик были идентифицированы и построены траектории 171 МЦ. Согласно классификации по структурам облачности, представленной в работе [18], МЦ в базе демонстрируют соотношение 10:1 для классов запятая и спираль [5].

Таблица 1. Распределение МЦ из базы траекторий по форме облачной сигнатуры

Запятая	Спираль	Переходного типа	Карусель
109	16	37	9

Таблица 2. Распределение МЦ из базы траекторий по типу крупномасштабной циркуляции в момент зарождения циклона

ложбина давления	центр крупномасштабного циклона	холодное вторжение	пост-окклюзия	орографический циклогенез	малоградиентное поле давления
45	26	42	12	1	45

На основе работ представленной в статье [23] были исследованы следующие характеристики, представленные ниже на рисунке.

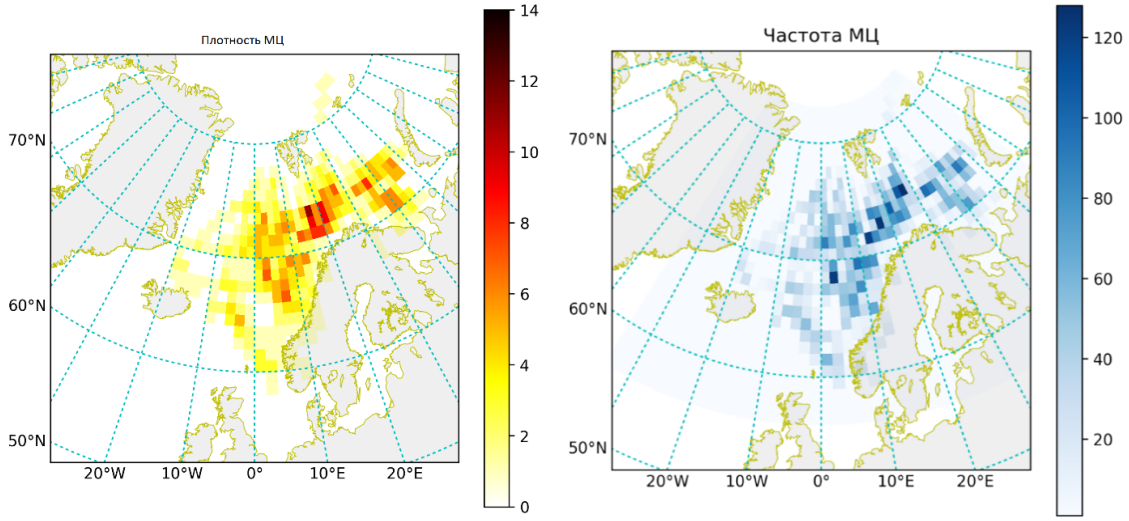


Рисунок.1. Карта плотности (слева) и частоты МЦ (справа).
Примечание: составлено автором.

Наибольшее количество мезоциклонов наблюдается в бассейнах Баренцева и Норвежского морей, однако некоторые мезоциклоны, в особенности, сформировавшиеся в рамках холодных вторжений, распространяются вплоть до Северного моря. Согласно

анализу карт частоты возникновения и разрушения мезоциклонов (не приводятся), максимальная дистанция, проходимая МЦ в течении жизни, достигает 2000 км.

Выводы.

1. Построена база траекторий перемещения МЦ по данным спутниковых мозаик и проведен анализ различных статистических параметров.
2. Произведен трекинг мезомасштабных циклонов с помощью реанализа ERA-5 за 2004 год.
3. При сравнении данных за 2004 год по исследованным траекториям МЦ с помощью спутниковых мозаик и реанализа ERA5 заметно улучшение качества точности идентификации МЦ как во временном, так и в пространственном разрешении.
4. Начата работа по оценке качества воспроизведения МЦ высокоразрешающим реанализом ERA-5.

Список литературы:

[1] Blechschmidt A.-M. A 2-year climatology of polar low events over the Nordic Seas from satel-lite remote sensing // Geophysical Research Letters. 2008. Vol. 35, № 9.

[2] CARLETON A.M. On the interpretation and classification of mesoscale cyclones from satellite infrared imagery // International Journal of Remote Sensing. 1995. Vol. 16, № 13. P. 2457–2485.

[3] Carrasco J.F., Bromwich D.H. Mesoscale cyclogenesis dynamics over the southwestern Ross Sea, Antarctica // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 1993. Vol. 98, № D7. P. 12973–12995.

[4] Carrasco J.F., Bromwich D.H., Liu Z. Mesoscale cyclone activity over Antarctica during 1991: 1. Marie Byrd Land // Journal of Geophysical Research: Atmospheres. 1997. Vol. 102, № D12. P. 13923–13937.

[5] Condron A., Bigg G.R., Renfrew I.A. Polar Mesoscale Cyclones in the Northeast Atlantic: Comparing Climatologies from ERA-40 and Satellite Imagery // Mon. Wea. Rev. 2006. Vol. 134, № 5. P. 1518–1533.

[6] Condron A., Renfrew I.A. The impact of polar mesoscale storms on northeast Atlantic Ocean circulation // Nature Geoscience. 2013. Vol. 6, № 1. P. 34–37.

[7] Gulev S.K., Zolina O., Grigoriev S. Extratropical cyclone variability in the Northern Hemi-sphere winter from the NCEP/NCAR reanalysis data // Climate Dynamics. 2001. Vol. 17, № 10. P. 795–809.

[8] Harold J.M., Bigg G.R., Turner J. Mesocyclone activity over the North-East Atlantic. Part 1: vortex distribution and variability // International Journal of Climatology. 1999. Vol. 19, № 11. P. 1187–1204.

[9] Harold J.M., Bigg G.R., Turner J. Mesocyclone activity over the Northeast Atlantic. Part 2: An investigation of causal mechanisms // International Journal of Climatology. 1999. Vol. 19, № 12. P. 1283–1299.

[10] Irving D., Simmonds I., Keay K. Mesoscale Cyclone Activity over the Ice-Free Southern Ocean: 1999–2008 // J. Climate. 2010. Vol. 23, № 20. P. 5404–5420.

[11] Laffineur T. et al. Polar Lows over the Nordic Seas: Improved Representation in ERA-Interim Compared to ERA-40 and the Impact on Downscaled Simulations // Mon. Wea. Rev. 2014. Vol. 142, № 6. P. 2271–2289.

[12] Marshall J., Schott F. Open-ocean convection: Observations, theory, and models // Reviews of Geophysics. 1999. Vol. 37, № 1. P. 1–64.

[13] Neu U. et al. IMILAST: A Community Effort to Intercompare Extratropical Cyclone Detection and Tracking Algorithms // Bull. Amer. Meteor. Soc. 2012. Vol. 94, № 4. P. 529–547.

[14] Noer G. et al. A climatological study of polar lows in the Nordic Seas // Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 2011. Vol. 137, № 660. P. 1762–1772.

[15] Pezza A. et al. Southern Hemisphere strong polar mesoscale cyclones in high-resolution datasets // Clim Dyn. 2016. Vol. 47, № 5–6. P. 1647–1660.

[16] Rasmussen E.A., Turner J. Polar Lows: Mesoscale Weather Systems in the Polar Regions // Cam-bridge: Cambridge University Press, 2003.

[17] Rojo M. et al. Polar low tracks over the Nordic Seas: a 14-winter climatic analysis // Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography. 2015. Vol. 67, № 1. P. 24660.

[18] Smirnova J.E. et al. Statistical characteristics of polar lows over the Nordic Seas based on satel-lite passive microwave data // Izv. Atmos. Ocean. Phys. 2016. Vol. 52, № 9. P. 1128–1136.

[19] Turner J., Thomas J.P. Summer-season mesoscale cyclones in the bellingshausen-weddell region of the antarctic and links with the synoptic-scale environment // International Journal of Climatolo-gy. 1994. Vol. 14, № 8. P. 871–894.

[20] Verezemskaya P. et al. Southern Ocean mesocyclones and polar lows from manually tracked sat-ellite mosaics // Geophysical Research Letters. 2017. Vol. 44, № 15. P. 7985–7993.

[21] Wilhelmsen K. Climatological study of gale-producing polar lows near Norway // Tellus A: Dy-namic Meteorology and Oceanography. 1985. Vol. 37, № 5. P. 451–459.

[22] Xia L. et al. A comparison of two identification and tracking methods for polar lows // Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography. 2012. Vol. 64, № 1. P. 17196.

[23] Zappa G., Shaffrey L., Hodges K. Can Polar Lows be Objectively Identified and Tracked in the ECMWF Operational Analysis and the ERA-Interim Reanalysis? // Mon. Wea. Rev. 2014. Vol. 142, № 8. P. 2596–2608.

[24] ERA5 data documentation URL: https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5+data+documentation (дата обращения 02.02.2019)

[25] Climate Data Store URL: https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=overview (дата обращения 02.02.2019)

[26] Antarctic Meteorological Research Center URL: https://amrc.ssec.wisc.edu/data/view-data.php?action=list&product=satellite (дата обращения 02.02.2019)

УДК 551.324.433 + 551.583

ОЦЕНКА ПОВЕРХНОСТНОГО ТАЯНИЯ ЛЕДНИКА АЛЬДЕГОНДА, АРХИПЕЛАГ ШПИЦБЕРГЕН, В ПЕРИОД СОВРЕМЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

ESTIMATION OF SURFACE MELTING OF THE ALDEGOND GLACIER, SVALBARD ARCHIPELAGO DURING MODERN WARMING

Попова Татьяна Владимировна
Popova Tatyana Vladimirovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
ptv_99@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Священников Павел Николаевич
Research advisor: PhD Svyashchennikov Pavel Nikolayevich

Аннотация: Производится оценка поверхностного таяния ледника Альдегонда в период максимальной абляции. Расчеты проведены по модели таяния, включающей в себя данные средней суточной температуры воздуха и среднесуточные значения суммарной приходящей коротковолновой радиации. Сравнение рассчитанных по модели величин таяния со значениями, измеренными по абляционным рейкам, показывает хорошее совпадение результатов по двум методам.

Abstract: The surface melting of the Aldegond glacier is assessed during the period of maximum ablation. The calculations were carried out according to the thawing model, which includes the data of the average daily air temperature and the average daily values of the total incoming short-wave radiation. Comparison of the melting values calculated by the model with the

values measured by ablation stakes shows a good agreement between the results of the two methods.

Ключевые слова: ледник, абляция, летняя температура воздуха, солнечная радиация, Шпицберген

Key words: glacier, ablation, summer air temperature, sun radiation, Svalbard

Значительную часть территории полярного архипелага Шпицберген занимают ледники – примерно 60%. Выбранный для исследования в данной работе горно-долинный ледник Альдегонда расположен на о. Западный Шпицберген, примерно в 10 км от поселка Баренцбург. Площадь ледника составляет около 6 км^2, он простирается примерно на 3 км. вдоль западного берега залива Грен-фьорда [1].

Исследования происходящих изменений в климатической системе Арктики показывают, что потепление, наблюдавшееся в 1930-1940 гг., сменилось похолоданием, затем последовало современное потепление, началом которого принято считать 1985 г. [3, 4]. Было выявлено, что с конца XX в. устанавливались условия, способствующие большей абляции ледников, особенно на территории западного Шпицбергена [1, 2, 5, 6, 7]. Исследования таяния на ледниках Альдегонда, Западный и Восточный Гренфьорд, проведенные в 2016-2018 гг., также подтверждают ежегодное усиление поверхностного таяния [8].

Величина поверхностного таяния ледника оценивается различными методами. Распространен метод использования абляционных реек, которые устанавливаются на поверхности ледника на разных высотах в вертикальных скважинах [8]. Также широкое распространение имеет метод моделирования таяния. Так в работе [9] авторы разработали физико-математическую модель таяния снега и льда в нивально-гляциальной зоне. Входными данными для расчета послужили такие величины как: суммарная коротковолновая радиация, приходящая на горизонтальную площадку, встречное излучение атмосферы, температурный профиль долины, скорость ветра, даты выпадения осадков, информация о рельефе, датах схода снега, характере подстилающей поверхности. Сравнение полученных по модели и по наблюдениям на реечной сети результатов показало высокую корреляцию. Наиболее распространенными и часто используемыми являются формулы Ходакова и Кренке расчета общей абляции за сезон по средним температурам воздуха на леднике [10].

При расчетах гляциологических показателей в основном используют два метеорологических параметра – температуру воздуха и, существенно реже, радиационный баланс, совместное применение которых, по мнению исследователей, дает более точные результаты. В качестве индикатора слоя растаявшего льда выступает температура воздуха, так как она имеет легкость и большую надежность в определении. Измерение и расчет компонентов теплого баланса, наоборот, более трудоемкий процесс, требующий использования большого количества приборов [10,11].

В данной работе для моделирования таяния ледника Альдегонда в качестве эмпирической зависимости количества растаявшего льда была использована формула (1), представленная в работе [11], которая учитывает среднесуточную температуру воздуха и среднесуточные значения суммарной приходящей солнечной радиации, измеренные на метеостанции в поселке Баренцбург.

$$h = 4{,}09t_{\text{Б}} + 0{,}05S_{in\text{Б}} \qquad (1)$$

где: h – слой стаявшего льда на леднике в мм с площади 1 м^2 за сутки; $t_Б$ – среднесуточная температура воздуха в пос. Баренцбург на высоте 2 м; $S_{inБ}$ – среднесуточное значение суммарной приходящей коротковолновой радиации в пос. Баренцбург в Вт/м^2 . Стоит заметить, что данная зависимость была получена после проведения нескольких серий градиентных наблюдений на поверхности ледника Альдегона, которые позволили оценить составляющие уравнения теплового баланса и, тем самым, оценить величину потока тепла, расходуемого на таяние. Модель рассчитывает таяние ледника Альдегонда, которое происходит одинаково на всей его поверхности, ориентация

ледника не учитывается. Проведенные исследования показали хорошую взаимосвязь временной изменчивости температур воздуха на леднике Альдегонда и метеостанции Баренцбург.

Для исследования был получен ряд среднесуточных значений температуры воздуха на метеорологической станции Баренцбург из специализированного массива метеорологических данных ВНИИИГМИ-МЦД - http://meteo.ru/data и Национального управления океанических и атмосферных исследований (NOAA) - https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/land-based-station-data, и ряд среднесуточных значений суммарной коротковолновой приходящей радиации на метеостанции Баренцбург из Мурманского управления гидрометслужбы и Главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова (ГГО). Полученные данные позволяют рассматривать период современного потепления – 1985-2018 гг.

Для обработки данных и расчета таяния ледника был использован пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений - MATLAB R2019b.

На территории Шпицбергена на метеостанции Баренцбург регулярные инструментальные метеорологические наблюдения проводятся с 1933 г., но в силу перерыва в наблюдениях в годы Великой Отечественной войны, непрерывный временной ряд метеорологических величин может быть использован, начиная с 1948 г. Для анализа был использован ряд среднесуточных температур воздуха за июль 1948-2018 гг. Используя эти данные, был проведен анализ межгодового изменения среднемесячной температуры воздуха в пос. Баренцбург (рисунок 1).

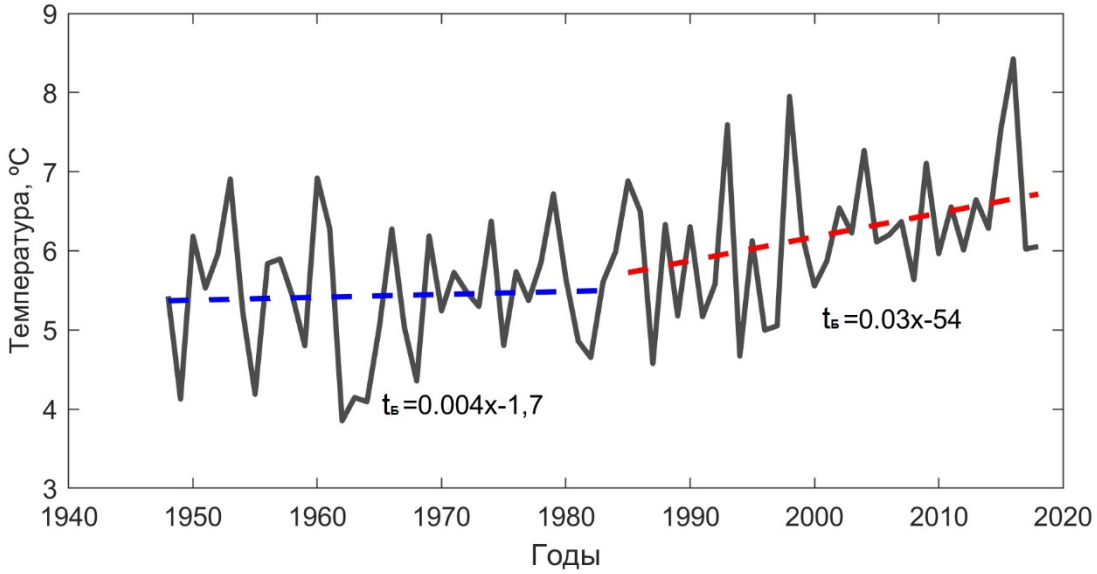


Рисунок 1 Межгодовая изменчивость средней месячной температуры воздуха за *июль 1948-2018 гг.* на станции Баренцбург

Анализируя данный график, можно видеть, что представленные на рисунке межгодовые изменения дают возможность наблюдать процесс современного потепления, которое, как упоминалось ранее, началось с 1985 г. и имеет тенденцию увеличения на 0,3°C/10 лет. Именно в период современного потепления оценивается межгодовое изменение таяния ледника Альдегонда в данной работе.

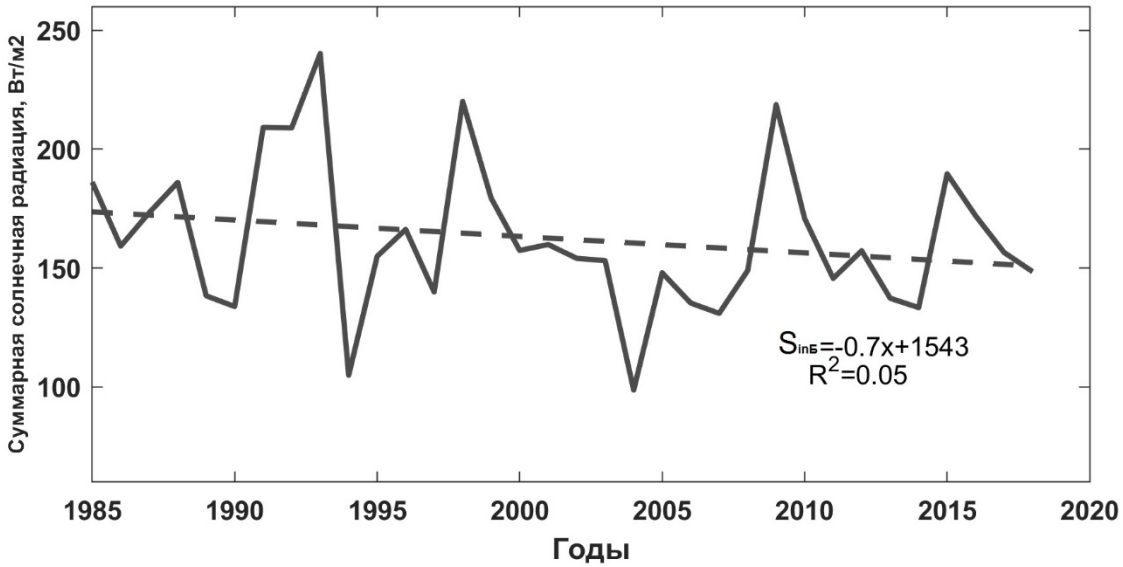


Рисунок 2 Межгодовое изменение средних значений суммарной коротковолновой приходящей радиации за *июль 1985-2018 гг.*

Межгодовые изменения суммарной коротковолновой приходящей радиации оценивались на примере изменения ее средних значений за июль 1985-2018 гг. (рисунок 2). Для анализа был выбран июль, так как в этот месяц наблюдается наиболее интенсивное таяние ледника Альдегонда. На представленном рисунке наблюдается отрицательный линейный тренд, который обусловлен, по всей видимости, увеличением количества облачности в летний период в рассматриваемом районе.

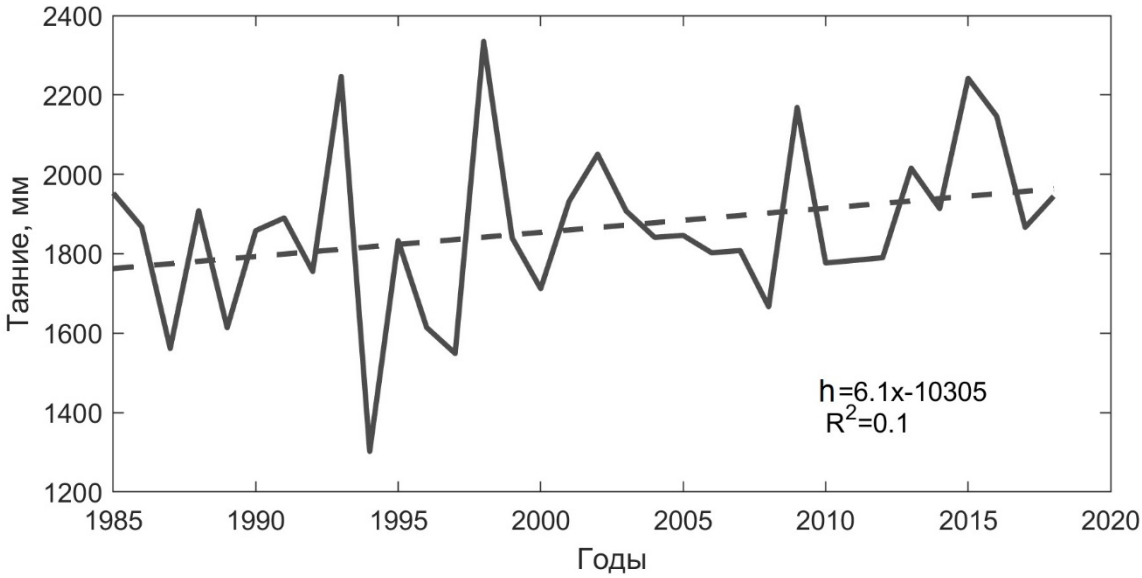


Рисунок 3. Межгодовая изменчивость суммарного поверхностного таяния ледника Альдегонда за период максимального таяния (*июль-август*) *1985-2018* гг.

На рисунке межгодовой изменчивости суммарного таяния за июль-август 1985-2018 гг. (рисунок 3) прослеживается тенденция увеличения суммарного таяния ледника в среднем на 6 см за 10 лет. Максимальное значение суммарной абляции, полученное в ходе расчетов, составляет примерно 2 м. (1998 г.), минимальное – 1 м. (1994 г.). По приведенным в работе [8] данным, стоит отметить, что среднее значение таяния ледника Альдегонда за период 2016-2018 гг. составляет 1947 мм. водного эквивалента, по данным, полученным в ходе

расчетов таяния по модели, величина поверхностного таяния за летний период (июль-август) составила 1986 мм.

По результатам проведенного исследования видно, что рассчитанное поверхностное таяние ледника Альдегонда, расположенного на территории западного Шпицбергена, в период максимальной абляции за последние 30 лет увеличивается примерно на 6 см/10 лет. Отрицательная тенденция, наблюдаемая в ходе межгодовых средних значений суммарной коротковолновой приходящей радиации за июль, указывает на увеличение роли кондуктивного потока тепла, при уменьшении влияния радиационного потока. Таким образом, впервые, используя максимально возможные метеорологические и актинометрические данные наблюдений на метеорологической станции Баренцбург, а также данные инструментальных наблюдений на леднике Альдегогда, удалось получить количественную оценку поверхностного таяния за весь период современного потепления.

Список литературы:

[1] Алексеев, Г.В. Проявление и усиление глобального потепления в Арктике / Г. В. Алексеев //Фундаментальная и прикладная климатология. – 2015. – Т. 1. – №. 1. – С. 11-26.

[2] Волошина, А.П. Метеорология горных ледников / А. П. Волошина //Мат-лы гляциол. исследований. – 2002. – №. 92. – С. 3-148.

[3] Мавлюдов, Б. Р. Изменение ледника Альдегонда с начала XX века / Б. Р. Мавлюдов, А. В. Кудиков //Вестник Кольского научного центра РАН. – 2018. – №. 3. – С.152-162.

[4] Прохорова, У. В. Исследование временной изменчивости характеристик атмосферной циркуляции в районе арх. Шпицберген / У. В. Прохорова, П. Н. Священников, Б. Н. Иванов // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2017. –Т. 63. –№. 4. – С. 47-56.

[5] Рец, Е. П. Моделирование таяния поверхности горного ледника / Е.П. Рец, Н.Л. Фролова, В.В. Поповин //Лед и снег. – 2011. – №. 4. – С. 24-31.

[6] Священников, П. Н., Рагулина Г. А. Оценка поверхностного таяния ледника Альдегонда, арх. Шпицберген / П. Н. Священников, Г. А. Рагулина // Природа шельфа и архипелагов европейской Арктики. Комплексные исследования природы Шпицбергена. – 2010. − Т. 10. − С. 469-474.

[7] Сидорова, О. Р. Изменчивость поверхностной абляции горных ледников Западного Шпицбергена / О.Р. Сидорова, Г.В. Тарасов, С.Р. Веркулич, Р.А. Чернов // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2019. – Т. 65. – №. 4. – С. 438-448.

[8] Чернов, Р.А. Оценка поверхностной абляции и баланса массы ледника Восточный Гренфьорд (Западный Шпицберген) / Р. А. Чернов, А. В. Кудиков, Т. В. Вшивцева, Н. И. Осокин //Лед и Снег. – 2019. – Т. 59. – №. 1. – С. 59-66.

[9] Hagen, J.O. Glaciers in Svalbard: mass balance, runoff and freshwater flux / J.O. Hagen, J. Kohler, K. Melvold, J.G. Winther // Polar Research. – 2003. – Vol. 22. – №. 2. – P. 145-159.

[10] James, T.D. Observations of enhanced thinning in the upper reaches of Svalbard glaciers / T. D. James, T. Murray, N.E. Barrand, H.J. Sykes, A.J. Fox, M.A. King // The Cryosphere. – 2012. – Vol. 6. – №. 6. – P. 1369-1381.

[11] Kohler, J. Acceleration in thinning rate on western Svalbard glaciers / J. Kohler, T. D. James, T. Murray, C. Nuth, O. Brandt, N.E. Barrand, H.F. Aas, A. Luckman // Geophysical Research Letters. – 2007. – Vol. 34. – №. 18.

УДК 551.501.86

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОЙ СЪЕМКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ЦИКЛОГЕНЕЗА В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

USE OF SATELLITE SURVEY IN ANALYSIS OF PECULIARITIES OF CYCLOGENESIS IN MOUNTAIN AREAS

Раковская Анна Сергеевна
Rakovskaya Anna Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University,
rakovskaya.2017@inbox.ru

Научный руководитель: доцент, к.г.н. Федосеева Наталья Владимировна
Research advisor: PhD Fedoseeva Natalya Vladimirovna

Аннотация: Орографический циклогенез – развитие циклонической циркуляции под влиянием горных препятствий. Задача данной работы - изучение влияния орографии на циклоны, с целью предотвращения опасных явлений. Проведены наблюдения с использованием синоптических карт погоды и спутниковых снимков, а также их обработка с применением RGB модели цветового синтеза. Выявлена микрофизическая структура орографической облачности.

Abstract: Orographic is the development of cyclonic circulation under the influence of mountain obstacles. The aim of this work is to study the effect of orography on cyclones, in order to prevent dangerous phenomena. Observations were made using synoptic weather maps and satellite images, as well as their processing using the RGB color synthesis model. The microphysical structure of orographic cloudiness is revealed.

Ключевые слова: циклогенез, Aqua, Terra, MODIS, Day Microphysics, орография, сегментация

Key words: cyclogenesis, Aqua, Terra, MODIS, Day Microphysics, orography, segmentation

Понятие циклогенеза означает процесс образования или развития в воздушных массах циклонической циркуляции, которая характеризуется областью пониженного давления. Относительно ровная подстилающая поверхность оказывает незначительное влияние на воздушные массы, когда в горных районах орография оказывает существенное влияние на изменение характеристик, свойств, а также на направление хода воздушной массы. Горные системы могут изменить термогигрометрические характеристики такие, как температура и влажность воздуха, а также другие параметры, а именно скорость и направление ветра.

При подъеме воздуха вдоль горного склона температура уменьшается, относительная влажность увеличивается, происходит процесс адиабатического охлаждения. При спуске воздуха температура увеличивается, относительная влажность уменьшается, наблюдается процесс адиабатического нагревания воздуха. Данный процесс за счет изменения вышеуказанных параметров сопровождается выпадением осадков с наветренной стороны горного склона.

При влиянии орографии на ветровые параметры возникают следующие эффекты: склоновый, угловой, аэродинамический и береговой. Для склонового эффекта характерно появление местных ветров: горно-долинный, фен, бора, стоковый ветер. Скорость этих ветров зависит от крутизны самого склона, термодинамических параметров воздушной массы и распределения барического поля. Угловой эффект проявляется, если существует выступающая в море часть суши. Сильные ветры в этом случае возникают за счет обтекания оконечностей выступов воздушным потоком. Аэродинамический эффект наблюдается в узких ущельях и долинах горных массивов. Характерными ветрами данного эффекта являются евгей, сайкан и другие. Ветры возникают вследствие гидродинамического сжатия по горизонтали и аэродинамического одностороннего сжатия. Береговой эффект усиливает ветер вдоль береговой линии. Основная причина возникновения - изменение трения воздушной массы при переходе с морской поверхности на подстилающую поверхность.

Горные системы могут оказывать влияние не только на воздушные массы в целом, но также и на барические образования, которые возникли в них. Данное исследование

посвящено изучению орографического циклогенеза, следовательно, влияние горных систем на барические образования будет разбираться на примерах циклонов Европы.

Орографическое препятствие оказывает влияние на барическое образование тем сильнее, чем больше его высота. Циклоны стараются либо перейти через хребет горного массива, либо обогнуть его. Следствием этого перехода являются перестройка термобарического поля и возникновение новых циклонов. Примерами образовавшихся таким образом циклонов можно назвать скагерракские, генуэзские и карпатские, которые названы в соответствии с местом их возникновения. Скагерракский циклон возникает на южной части теплого атмосферного фронта, двигается в направлении побережья Скандинавского полуострова с запада. Генуэзский циклон образуется на юге западных Альп около Генуэзского залива. Синоптическая ситуация представляет собой периферию заполняющегося циклона, находящегося над Данией, в которую поступают холодные воздушные массы. Карпатские циклоны - неглубокие, регистрируются обычно в холодный период года, из-за обширного вторжения холодных масс воздуха с севера Скандинавского полуострова на территорию центральной Европы.

Атмосферные фронты циклонов могут задерживаться в предгорной местности на неопределенное время, на другом участке фронт может размыться, а может обостриться, может появиться волна, которая станет точкой возникновения нового барического образования, также атмосферный фронт может деформироваться. Степень деформации будет напрямую зависеть от высоты и сложности горного массива, угла, под которым фронт будет подходить к препятствию. Перемещение фронта через горный массив будет сопровождаться изменением физических характеристик воздушной массы в зоне фронта, изменятся горизонтальные и вертикальные распределения скоростей ветра, как перед фронтом, так и в нем самом, изменятся термогигрометрические характеристики.

Еще одним примером влияния орографических препятствий на воздушные массы можно назвать сегментацию циклонов. Это процесс раздвоения уже имеющегося циклона под влиянием орографического препятствия. Процессу сегментации обычно подвергаются молодые низкие циклоны. Сегментация наблюдается в основном над Динарскими Альпами, Карпатами, а также и над другими горными системами. Для благоприятных условий проявления сегментации, орографическое препятствие должно быть достаточно высоким. Если хребет горного массива расположен вдоль широтного круга – это широтная ориентация, если вдоль меридиана, следовательно, ориентация меридиональная. При меридиональной ориентации орографического препятствия новый циклон, который образовался за горами, начинает развиваться, а старый, который остался перед горами начинает быстро заполняться. В новом циклоне образуется своя фронтальная система из-за конвергенции трения. Теплый фронт старого циклона начинает размываться, а нового - становится основным. Происходит соединение холодного участка фронта с основным фронтом. При широтной ориентации хребта горного массива наблюдается длительное сохранение центров двух циклонов. Затем оба барических образования начинают самостоятельное отдельное друг от друга развитие.

Для того чтобы полноценно изучить особенности влияния орографических препятствий на характеристики воздушных масс, необходимо использовать не только синоптические карты, в которых обычно недостаточно информации для полного ознакомления с погодными условиями в заданном регионе, но и спутниковые снимки. Так как спутниковое изображение может наглядно представить не только нужную для изучения территорию, но и облачность, которая там находится.

В современном мире существует огромное количество спутников, которые обеспечивают кроме доступа к радиосвязи, доступ к каким-либо научным данным. Конечно, такой доступ есть не у всех пользователей, но, например, доступ к метеорологической информации существует благодаря спутникам «NASA» Aqua и Terra.

MODIS – это 36-ти канальный сканирующий спектрорадиометр, установленный на борту спутников Aqua и Terra. Среди них, стоит выделить четыре, которые лежат в видимом и ИК диапазонах: видимый (центральная длина волны 0,645 мкм) и ближний инфракрасный диапазон излучения (центральная длина волны 1,64, 2,13 и 3,75 мкм). Благодаря данным,

полученным при помощи этого спектрорадиометра можно также определить высоту, температуру облачности, ее термодинамическую фазу.

С помощью сайта «LAADS DAAC» существует возможность получить спутниковые снимки с любой точки планеты за любой период времени. Обработка полученных спутниковых изображений осуществлялась в программном пакете Beam VISAT.

Для изучения особенностей циклогенеза в горных районах в качестве примера была выбрана задержка фронта Скандинавскими горами. Используя серию спутниковых изображений, было установлено, период подхода фронта к Скандинавским горам начался 1 сентября 2018 года, задержка продолжалась до 4 сентября 2018 года. 5 сентября 2018 года на спутниковых снимках был виден размыв фронта.

Архив синоптических карт можно получить при помощи сайта «Wetterzentrale». На рисунке 1 представлена синоптическая карта Европы за срок 00 UTC 3 сентября 2018 года. На ней виден подход холодного фронта циклона, центр которого находится в Норвежском море, к Скандинавским горам. В связи с отсутствием более подробной синоптической информации (данные о температуре, влажности, скорости и направлении ветра), можно только предположить погодные условия которые наблюдаются на указанной выше территории. Именно поэтому необходимо проанализировать спутниковые снимки, полученные с сайта «LAADS DAAC».

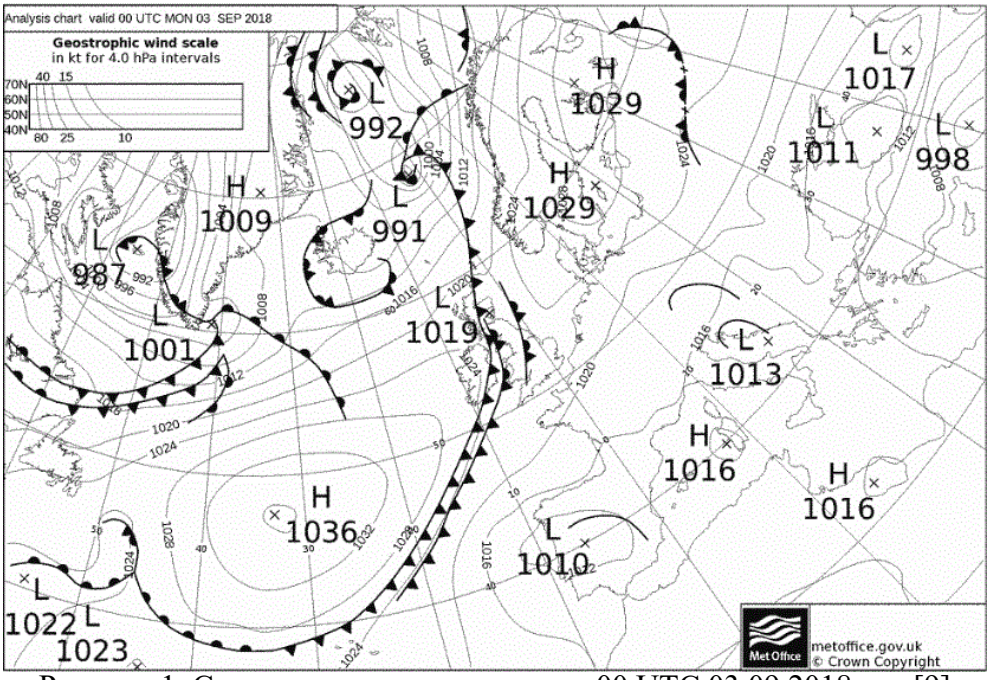


Рисунок 1. Синоптическая карта за срок 00 UTC 03.09.2018 год [9]

На рисунке 2а, показана оптически плотная кучевая и волнистообразная облачность, расположенная вдоль западного склона Скандинавских гор. Рисунки 2б (IR3.9) и 2в (IR10.8) демонстрируют однородность температуры в облачном массиве.

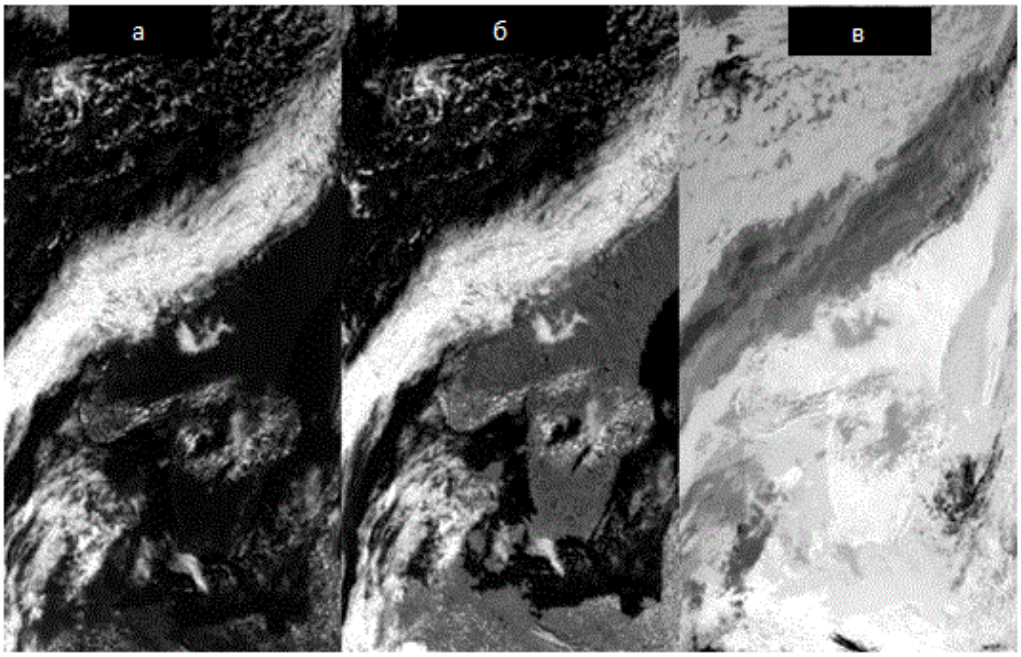


Рисунок 2. Фрагмент спутникового изображения задержки атмосферного фронта Скандинавскими горами MODIS Aqua 03.09.2018 года в 3-ех диапазонах (а-VIS 0.6, б- IR3.9, в- IR10.8). Составлено автором

На рисунке 3 показана микрофизика облачной системы с использованием RGB-модели. На рисунке 4 представлена таблица цветовых соответствий, с помощью которой был произведен анализ рисунка 3. Плотная ледяная облачность с различным размером частиц (от крупных до мелких) располагается вдоль всего горного массива. Использование модели цветового синтеза при дешифрировании микрофизического состава облачной системы на серии спутниковых снимков позволит оценить ее эволюцию.

Рисунок 3. Фрагмент спутникового изображения задержки атмосферного фронта Скандинавскими горами MODIS Aqua 03.09.2018 с использованием RGB-модели. Составлено автором

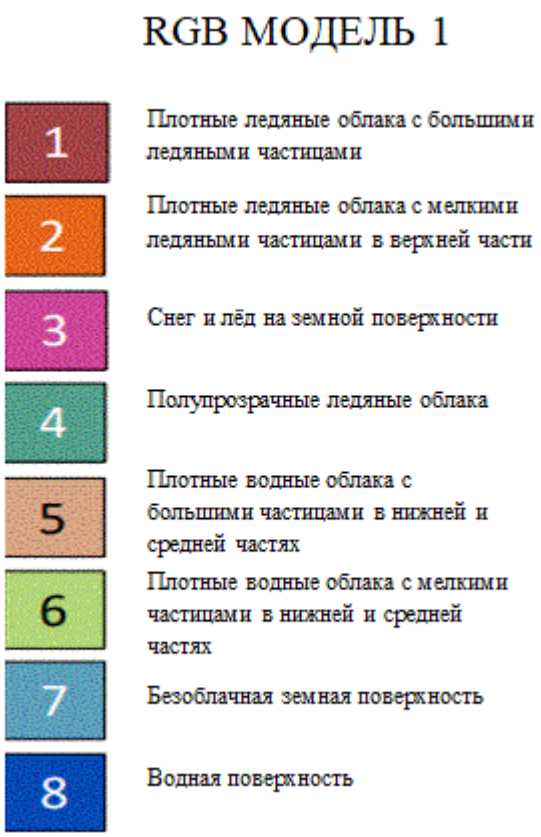


Рисунок 4. Таблица цветовых соответствий [7]

Список литературы:

[1] Хандожко Л.А. Региональные синоптические процессы. Учебное пособие. / Хандожко Л.А. – Ленинград: ЛГМИ, 1988 – 103 с.

[2] Зверев А.С. Синоптическая метеорология. / Зверев А.С – Ленинград: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 1977 – 712 с.

[3] Cloud Retrieval Algorithms for MODIS: Optical Thickness, Effective Particle Radius, and Thermodynamic Phase. / Michael D. King, Si-Chee Tsay, Steven E. Platnick [и др.]. – USA: IEEE, 1997 – 79 с.

[4] Roger G. Barry. Mountain weather and climate. / Roger G. Barry – USA: Cambridge University Press, 2008 – 506 с.

[5] Horvath K. Dynamical processes in the upper-troposphere and lee cyclogenesis in the western Mediterranean. / Horvath K. – Zagreb: University of Zagreb, 2008 – 101 с.

[6] Федосеева Н.В., Ефимова Ю.В. Применение спутниковой съемки в каналах водяного пара при дешифрировании горных волн. / Кулешов Ю.В., Щукин Г.Г., Готюр И.А., Ушакова О.Я. / Труды V Всероссийской научной конференции. – Санкт-Петербург: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2018 – с. 247-250

[7] SEVIRI Day Microphysics RGB Quick Guide: официальный сайт – USA. – URL: http://eumetrain.org/rgb_quick_guides/quick_guides/DaymicroRGB.pdf (дата обращения 18.02.2020)

[8] LAADS DAAC: официальный сайт. – USA. – URL: https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/ (дата обращения 18.02.2020)

[9] Wetterzentrale: официальный сайт. – Deutschland. – URL: https://www.wetterzentrale.de/de/default.php (дата обращения 18.02.2020)

УДК 551.501.86

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ СЪЕМКИ ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ ПЕРЕОХЛАЖДЕНОЙ ОБЛАЧНОСТИ

THE USE OF MULTISPECTRAL IMAGERY IN THE INTERPRETATION OF SUPERCOOLED CLOUDS

Садова Юлия Сергеевна
Sadova Yulia Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Российский государственный гидрометеорологический университет
Saint-Petersburg, Russian State Hydrometeorological University
Sadova.July@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Федосеева Наталья Владимировна
Research advisor: PhD FedoseevaNatalia Vladimirovna

Аннотация: В данной статье рассмотрен принцип образования переохлажденной облачности, ее влияние на обледенение воздушных судов. Разработан методтематической обработки спутниковых изображений с целью выделения переохлажденной облачности.

Abstract: This article discusses the principle of supercooled cloud formation and its effect on aircraft icing. A method of thematic processing of satellite images was developed to highlight supercooled clouds.

Ключевые слова: переохлажденная облачность, спутниковая съемка, видимый канал, инфракрасный канал, MODIS/Terra,Aqua

Key words: supercooled clouds, satellite imagery, visible channel, infrared channel, MODIS/Terra, Aqua

Переохлажденная облачность – облачность, состоящая из жидких капель воды при температуре ниже 0° С. Средний размер переохлажденных облачных частиц 2 – 8 мкм.

Вода имеет сложную фазовую диаграмму с 14 кристаллическими, двумя стеклянными и жидкой фазами. Существуют процессы, при которых температура воды падает ниже точки замерзания, но фазовый переход не происходит, и вода остается в жидкой фазе. Это состояние называется переохлажденным – метастабильным. Вода в переохлажденном состоянии может оставаться жидкой даже в условиях, когда существует более стабильная фаза [5].

При понижении температуры скорость замерзания переохлажденной воды увеличивается с увеличением содержания ядер кристаллизации [3]. Парциальное давление метастабильной воды должно быть немного пересыщено по отношению к «теплой» воде (условие устойчивого состояния облачных капель) и еще сильнее пересыщено по отношению к ледяным ядрам. Разница давления между водяными каплями и кристаллами льда приводит к испарению воды и увеличению размера ледяных кристаллов за счет капель переохлажденной воды. Данный процесс изменения фазового состояния облачности носит название процесс Бержерона–Финдайзенаи протекает до тех пор, пока полностью не испариться вся вода. Поэтому любые турбулентные вихри могут спровоцировать массовый переход переохлажденной облачности в ледяное облако [2].

Обледенение воздушных судов относиться к разряду опасных явлений погоды. Несмотря на то, что воздушные суда оборудованы противообледенительными системами, своевременное наблюдение и прогноз обледенения может во много раз уменьшить экономические издержки авиапредприятий. В практической метеорологии используются различные методы определения микрофизического состава облаков и их возможных состояний, но данные методы не всегда могут точно определить координаты наблюдения обледенения.

Свидетельством присутствия переохлажденной воды в холодных облаках может служить факт обледенения воздушных судов и оптические явления, такие как глория и туманная радуга [6].

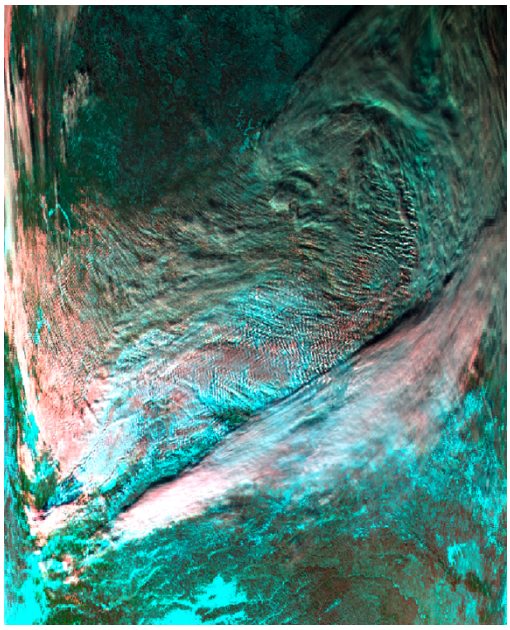
Изменение давления воздуха при прохождении воздушного судна сквозь переохлажденную облачность может вызвать замерзание капель переохлажденной воды. Воздух, резко расширяясь за концами крыльев и турбин двигателя, вызывает локальное падение давления и температуры. Самолет, проходящий через облако, водяные капли которого уже переохлаждены до температур ~ - 10° С, может понизить температуру еще ниже до ~ – 40° С и спровоцировать образование ледяных кристаллов на поверхности фюзеляжа [5]. Образовавшиеся ледяные кристаллы становятся ядрами конденсации для остальных капель переохлажденной воды и вызывают цепную реакцию образования кристаллов. Обледенение в переохлажденной облачности тем интенсивнее, чем больше размеркапель и чем сильнее они переохлаждены.

Для дешифрирования переохлажденной облачности разработан альтернативный метод дешифрирования с помощью мультиспектральной съемки с использованием видимого (0,38 –0,78 мкм) и дальнего инфракрасного (4 – 1000 мкм) диапазонов длин электромагнитных волн с использованием спутниковых снимков MODIS/Aqua,Terra 1 уровня обработки (1B).

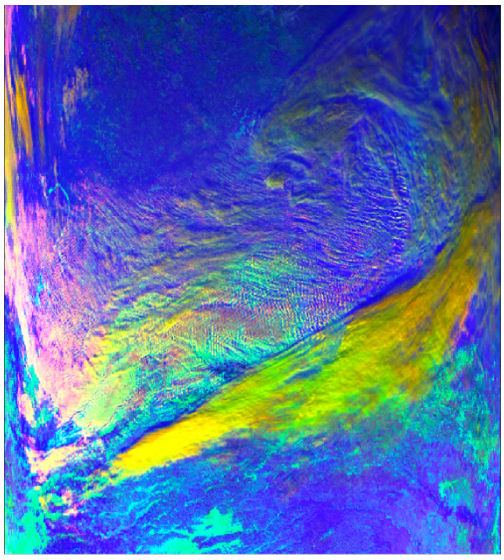
Для анализа переохлажденной облачности по данным дистанционного зондирования применены 3 RGB модели цветового синтезирования, позволяющие анализировать микрофизический состав облачности, вследствие чувствительности определенных каналов оптического и инфракрасного диапазонов к фазовому состоянию, размеру и температуре облачных частиц [4]. Для дешифрирования переохлажденной облачности разработана одна, обобщающая все предложенные, модель.

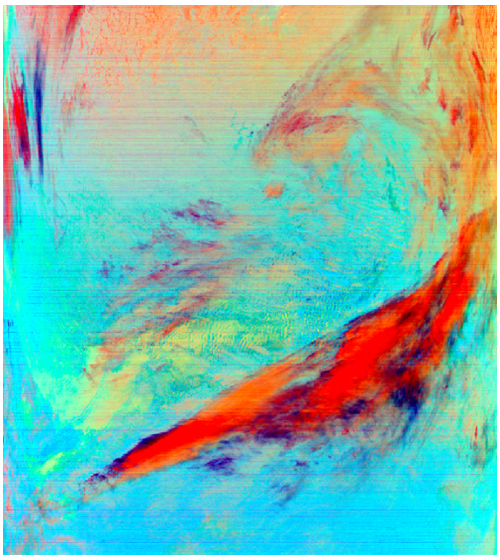
Рассмотрим рисунок 1, на котором под а) представлен снимок в видимом диапазоне, под б) 1 RGB модель. На спутниковом снимке б) в псевдо-естественных цветах белым цветом выделяются водяные облака среднего яруса, розовым цветом – водяные облака нижнего яруса, бирюзовым – ледяные облака верхнего яруса. В таблице 1 приведены соответствия цветов 1 RGB модели.

а)



б)





в) г)

Рисунок 1. Снимок от 30.01.2017 г. 05: 00 UTC, Республика Саха;а) Видимый канал ; б) RGB комбинация 1; в) RGB комбинация 2; г)RGB комбинация 3

Вторая RGB комбинация, представленная на рисунке 1 в), желтым цветом выделяет облака, содержащие мелкие капли воды, оранжевым цветом – крупные капли, зеленым цветом – облака, состоящие из купных кристаллов (наковальни кучево-дождевой облачности). В таблице 1 приведены цветовые соответствия 2 RGB модели.

На рисунке 1 г) представлена 3 RGB модель. Данная модель выделяет фазовый состав облачности и ее температурные характеристики. Желто-зеленым цветом выделена облачность, состоящая из холодных капель мелких размеров, бордовым цветом выделена облачность, имеющая в своем составе крупные ледяные кристаллы. В таблице 1 приведена цветовая шкала соответствия для данной RGB модели.

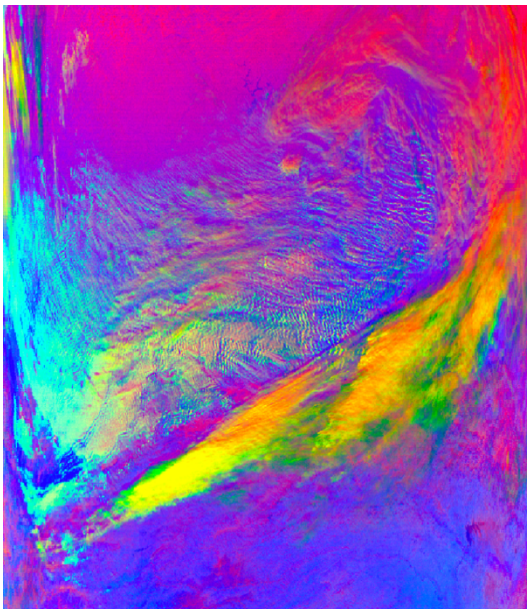


Рисунок 2. Снимок от 30.01.2017 г. 05: 00 UTC, Республика Саха.

В результате проведенного анализа микрофизического состава облачности: фазовое состояние, размер и температура облачных частиц- была разработана обобщающая RGB модель цветового синтеза, представленная на рисунке 2. Переохлажденная облачность,

состоящая их мелких холодных капель воды, выделена желтым цветом, облачность, состоящая из ледяных кристаллов – оранжевым цветом. Облака нижнего яруса на снимке представлены бирюзовым, а среднего – зеленым цветами. В таблице 1 представлены цветовые соответствия разработанной RGB модели.

Анализ полученных синтезированных цветных изображений показал, что разработанная RGB комбинация, основанная на каналах, чувствительных как к фазовому состоянию облачности, так и к ее температурным характеристикам, повышает возможность дешифрирования переохлажденной облачности, опасной с точки зрения обледенения.

Таблица 1.

RGB цвет	Объект	R	G	B
Цветовые соответствия1 RGB модели				
	Водяные облака	250	250	250
	Низкие водяные облака	222	180	173
	Снежный покров и высокие ледяные облака	67	207	213
Цветовые соответствия2 RGB модели				
	Мелкие капли	251	254	99
	Крупные кристаллы	134	242	102
	Крупные капли	255	73	78
Цветовые соответствия3RGB модели				
	«Теплые» крупные ледяные кристаллы	93	27	43
	Холодные крупные ледяные кристаллы	220	213	29
	Холодные капли мелких размеров	200	216	61
	Теплые крупные капли воды	255	73	78
Цветовые соответствия4RGB модели				

	Переохлажденная облачность	251	254	99
	Кристаллы льда	255	73	78
	Водяные облака среднего яруса	134	242	102
	Водяные облака нижнего яруса	67	207	213

Списоклитературы:

[1] Моисеев Д. Случайное локальное усиление осадков с помощью самолетов// Журнал геофизических исследований: Атмосфера– 2019

[2] Невзоров А.Н. Биморфизм и свойства жидкокапельной воды в холодных облаках. В сб.: «Вопросы физики облаков». - М.: Метеорологияигидрология. - 2008. - С.268-298.

[3] Чукин В.В.Кристаллизация переохлажденных капель водных растворов /Чукин В.В., Платонова А.С. // Естественные и технические науки. - 2009. - № 4 (42). - С. 231-236.

[4] Федосеева Н.В. Использование данных спутниковой мультиспектральной съемки при анализе облачных систем полярных циклонов / Федосеева Н.В., Ефимова Ю. В., Лопуха В. О. //В сб.: Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России. МатериалыВсероссийскойнаучно-практическойконференции. - 2018. -С. 615-624.

[5] Bigg E. The Supercooling of Water // Proceedings of the Physical Society Section B (Proc Phys Soc B). – 2002December

[6] LavenPh. Atmospheric glories: simulations and observations // Applied Optics, Volume 44, Issue 27. -September- 2005 - pp.5667-5674

УДК 504.38.05:551.588

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТЕРМИЧЕСКОГО КОМФОРТА В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ

MODELING THE DYNAMICS OF THERMAL COMFORT CONDITIONS IN THE MOSCOW REGION

Семенова Анастасия Александровна
Semenova Anastasiya Aleksandrovna
г.Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
mos7kit@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Константинов Павел Игоревич
Reseach advisor: PhD Konstantinov Pavel Igorevich

Аннотация: Работа посвящена изменению климата и характеристик термического комфорта в Московском регионе. С помощью диагностической модели RayMan были получены тренды температуры воздуха и биоклиматического индекса комфортности среды за 39 лет. Проведена оценка изменения термического комфорта по сравнению с изменением температуры по 12 метеостанциям.

Abstract: The work is devoted to climate change and thermal comfort characteristics in Moscow region. The main characteristic of the environmental comfort is thermal comfort. Thermal comfort is a parameter of the feeling of comfort. Using the RayMan diagnostic model, air temperature and bioclimatic environmental comfort index trends for 39 years were obtained. An assessment of the change in thermal comfort in comparison with a change in temperature at 12 weather stations was carried out.

Ключевые слова: климат города, термический комфорт, климат Москвы, остров тепла, биоклиматические индексы

Key words: climate of the city, thermal comfort, climate of Moscow, heat island

На фоне общего потепления климата в отдельных регионах России возможно увеличение количества дней с аномально высокой температурой, то есть увеличение количества и продолжительности так называемых тепловых волн. С позиции воздействия на человека это приводит к чрезмерному напряжению терморегуляционной системы организма, те есть к ухудшению комфортности среды и повышению смертности [4].

Главной характеристикой комфортности среды служит термический комфорт. Это показатель, характеризующий состояние ощущения комфортности, при котором обеспечивается оптимальный уровень физиологических функций организма, в то время как человек не ощущает ни жары, ни холода. [3]

В России в городах проживает около 74% населения. Поэтому одним из наиболее актуальных вопросов в прикладной биоклиматологии является оценка условий термического комфорта в городских районах, где помимо общего потепления климата, особо сильно сказывается действие тепловых волн. Особенно актуально это для Москвы, где проживает около 15 млн человек и ситуацию усугубляет наличие городского острова тепла, который приводит к дополнительному повышению температуры в городе. Для оценки влияния воздействия окружающей среды на человека, его здоровье и продолжительность жизни используют биоклиматические индексы, так как на ощущение комфортности влияет не только температура.

Главная цель работы – это изучение изменения комфортности на фоне общего роста температуры воздуха в Московском регионе, а также – изучение, насколько неоднородно это изменение по региону и выявление причин, обуславливающих эту неоднородность.

Были поставлены следующие задачи:

- расчет биоклиматических показателей для разных районов Московской области;
- сопоставление их трендов с трендами температуры воздуха для оценки скорости их изменения относительно температуры, а также изучение причин неоднородности скорости роста.

Для решения задачи оценки динамики комфортности в Московском регионе был выбран один из биоклиматических индексов комфортности, оценивающий именно тепловое воздействие среды на человека, а именно - мера теплового ощущения находящегося в покое человека, то есть эквивалентно-физиологическую температуру (PET). Это показатель, характеризующий комплексное воздействие на человека температуры, влажности воздуха, скорости ветра и учитывающий степень физиологической активности [1]. Он рассчитывается на основе уравнения теплового баланса человека, характеризующего потоки тела, действующие на человека и коэффициентов, характеризующих параметры человека. Показатель выражается в градусах Цельсия.

В 2018 году были проведены исследования, подтверждающие наилучшую корреляцию со смертностью именно у этого индекса. [6]

У индекса PET есть градации, выделяющие степень опасности теплового стресса. Доказано, что во время тепловых волн в Москве степень сильного или экстремального теплового стресса достигается в 33% и 14% случаев соответственно. [3]

Для решения поставленных задач использовались данные метеорологической сети «Росгидромета». Для исследования были выбраны данные с трех метеостанций в Москве: Балчуг, ВВЦ и МГУ и с девяти метеостанций вокруг Москвы: Александров, Дмитров, Клин,

Коломна, Малоярославец, Наро-Фоминск, Ново-Иерусалим, Павловский посад и Серпухов. Эти метеостанции размещены вокруг Москвы со всех ее сторон и примерно на одинаковом удалении от нее (60-100 км).

Для исследования был выбран временной ряд в 39 лет: с 1977 по 2015. Это позволяет утверждать, что в этом исследовании рассматриваются изменения метеорологических показателей обусловленное современным изменением климата.

Для расчета были использованы данные по срочным измерениям за теплые периоды лет (с апреля по сентябрь) с 1977 по 2015 года, взятые с ресурса ВНИИГМИ-МЦД.

Для расчета биоклиматического индекса PET использовалась диагностическая микроклиматическая модель RayMan.[5] Эта модель производит расчет температуры излучения, потоков коротковолновой и длинноволновой радиации, биометеорологических индексов в конкретном месте в конкретный момент времени для конкретного человека. Далее осредненные по годам показатели PET сравнивались непосредственно с температурой воздуха. Результатом этого послужило 12 графиков, показывающих изменение индекса PET на фоне изменения температуры воздуха за 39 лет *в теплый период*. (рисунок 1)

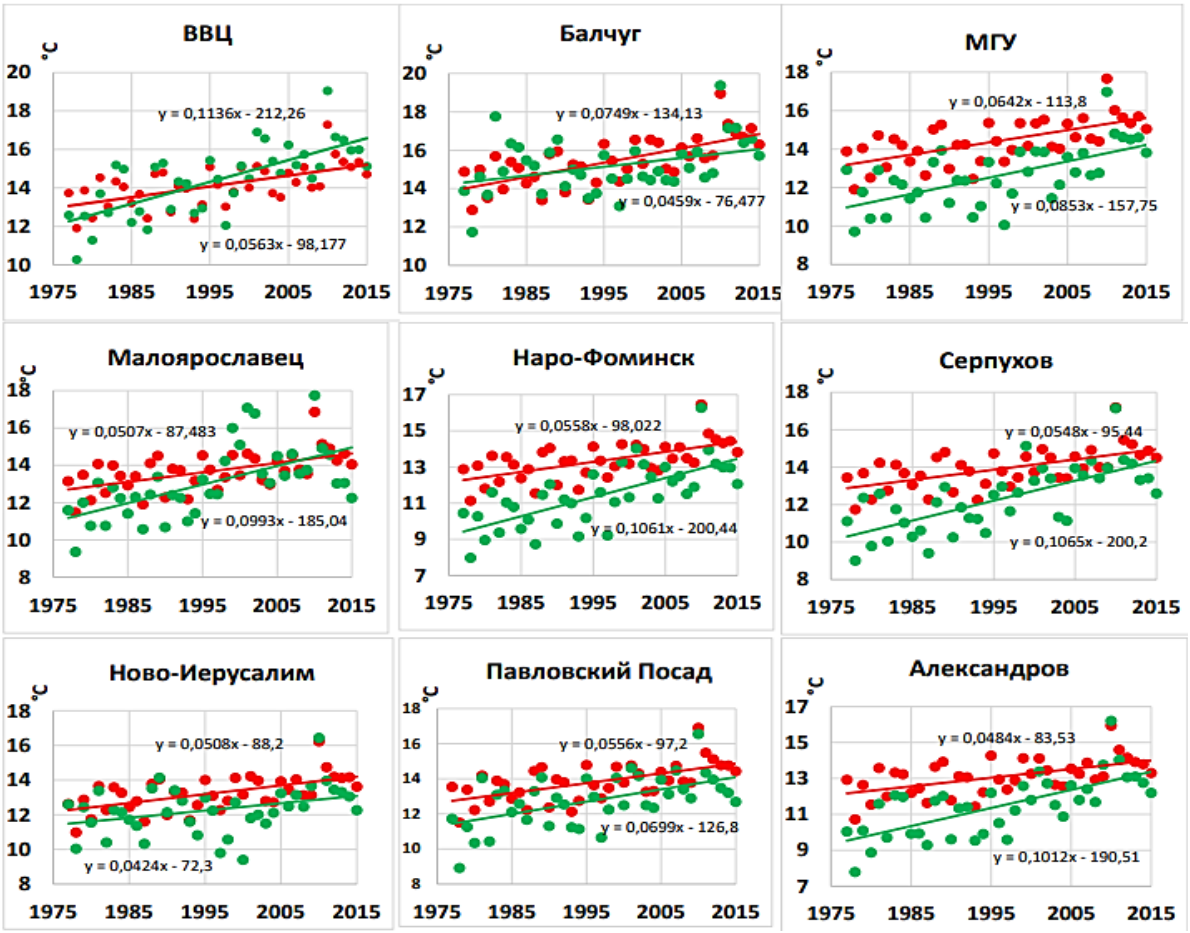


Рисунок 1. Графики динамики индекса физиологически- эквивалентной температуры (PET) (зеленый тренд) и средней температуры воздуха (красный тренд) за 39 лет по метеостанциям: а) ВВЦ, б) Балчуг, в) МГУ, г) Малоярославец, д) Наро-Фоминск, е) Серпухов, ж) Ново-Иерусалим, з) Павловский посад, и) Александров

Изменение средней температуры теплых периодов за 39 лет в среднем для всех станций происходит со скоростью 0.56°C/10 лет (таблица 1). Наибольшая скорость роста температуры наблюдается на метеостанции Балчуг (0,75°C/10 лет), наименьшая – на станции Александров (0,48°C/10 лет). Такой быстрый рост температуры в Балчуге можно объяснить тем, что эта метеостанция располагается в центре города, а, следовательно, и в центе городского острова тепла, интенсивность которого значительно увеличилась за последние 40

лет из-за увеличения количества населения, увеличения городской застройки и количества тепловых выбросов на территории города. [3]

Таблица 1. Скорость роста температуры и индекса физиологически- эквивалентной температуры (PET) в среднем за 10 лет в период с 1977 -2015 гг.

Станция	*ΔT*	*Δ PET*	*Станция*	*ΔT*	*Δ PET*
Клин	*0.51*	*1.31*	Дмитров	*0.55*	*0.42*
Александров	*0.48*	*1.01*	Ново-Иерусалим	*0.51*	*0.42*
Малоярославец	*0.51*	*0.99*	Павловский Посад	*0.56*	*0.70*
Наро-Фоминск	*0.56*	*1.06*	Балчуг	*0.75*	*0.46*
ВВЦ	*0.56*	*1.14*	МГУ	*0.64*	*0.85*
Серпухов	*0.55*	*1.07*			
Коломна	*0.55*	*1.10*			

Изменение PET по региону достаточно неоднородно (таблица 1.). Наиболее важные различия в динамике и неоднородности следующие:

1) На 7 станций из 12 прослеживается увеличение скорости роста PET относительно скорости изменения средней температурой в два раза. На них идет увеличение индекса комфортности в среднем 1°C/10 лет. Это станции ВВЦ, Коломна, Клин, Малоярославец, Наро-Фоминск, Серпухов и Александров.
2) На станциях МГУ и Павловский посад скорость роста PET составляет около 0,75°C /10 лет, что в 1,3 раза быстрее, чем скорость роста температуру на данных станциях.
3) На станциях Дмитров и Ново-Иерусалим рост PET происходит в 1,3 раза медленнее, чем рост температуры, и является самым медленным по изучаемым станциям (0,48°C/10 лет).
4) На станции Балчуг рост PET происходит в 1,6 раза медленнее, чем рост температуры. Такую большую разницу создает именно ускоренный рост температуры, в то время как скорость роста PET – одна из самых низких по изучаемым станциям.
5) На станциях ВВЦ, Балчуг, Малоярославец, Коломна и Клин наблюдаются «Кресты» - пересечение трендов роста температуры и роста PET

На основании этих выводов была построена карта (рисунок 2), отражающая основные различия в неоднородности изменения комфортности в Москве.

Рисунок 2. Карта неоднородности скорости роста индекса физиологически-эквивалентной температуры (PET)

На графиках (рисунок 1.) видно, что несмотря на значительную межгодовую динамику происходит потепление температуры и увеличение PET. Однако по 9 из 12 станций (кроме станции Дмитров, Ново-Иерусалим и Балчуг) PET, а потенциально и термический стресс, растет быстрее нежели температура.

Так как PET зависит от метеорологических параметров, то вполне объяснимо, что в Москве с увеличением застройки в последние десятилетия усиливаются дискомфортные условия, связанные с уменьшением скорости ветра в приземном слое и повышением температуры.

Так как на большей части станций скорость роста PET составляет примерно 1°C/10лет, можно предположить, что это средняя скорость ухудшения комфортности по Московскому региону.

Поэтому можно сделать вывод о том, что на большей части районов ухудшение комфортности проживания происходит быстрее, чем климатически обусловленный и урбанистически усиленный рост температуры. (1°C/10 лет против 0,56°C/10 лет)

Увеличение трендов PET более опасно, так как увеличивается и разброс значений (дисперсия), то есть количество очень холодных и очень теплых дней, которые приводит к термическому стрессу, а в дальнейшем – и к увеличению смертности.

Список литературы:

[1] Айзенштадт Б.А. Оценки радиационного влияния различных элементов городской среды на тепловое состояние человека для целей градостроительства //Строительная климатология. – М.: Стройиздат, 1987

[2] Исаев А.А. Экологическая климатология: Научный мир, 2003.- 458 с.

[3] Кислова А.В / Л. И. Алексеева, М. И. Варенцов, Е. В. Горбаренко и др. Климат Москвы в условиях глобального потепления — Издательство Московского университета Москва, 2017 – 288 с.

[4] Ревич Б.А. Изменение здоровья населения России в условиях меняющегося климата // Проблемы прогнозирования. 2008. № 3. С. 140–150

[5] Matzarakis, A., Rutz, F. (2005) Application of RayMan for tourism and climate investigations. Annalen der Meteorologie 41: Vol. 2, 631-636

[6] Natalia Shartova, Dmitry Shaposhnikov, Pavel Konstantinov & BorisRevich (2018): Cardiovascular mortality during heat waves in temperate climate: an associationwith bioclimatic indices, International Journal of Environmental Health Research, DOI:10.1080/09603123.2018.1495322

УДК 551.583.14

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

CURRENT STATE AND TRENDS OF CLIMATE CHANGE IN THE SOUTH OF EASTERN SIBERIA

Сизых Марина Александровна
Sizykh Marina Aleksandrovna
г. Иркутск, Иркутский государственный университет
Irkutsk, Irkutsk State University,
maralexkrasn@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Тюменцева Елизавета Михайловна
Research advisor: PhD Tyumentseva Elizabeth Mikhailovna

Аннотация: В данной статье приведен анализ динамики температур на основании сравнения данных гидрометеорологических станций г. Иркутска и г. Ербогачен – южная и северная точки Иркутской области соответственно – за период с 2014 по 2019 гг. Результатом исследования являются графики динамики температуры по годам и по сезонам – холодному и теплому. Также рассматривается динамика хода температуры за период инструментальных наблюдений – с 1882 по 2018 гг. На основании полученных результатов дана оценка влияния глобальных климатических изменений на климат региона.

Abstract: This article presents an analysis of temperature dynamics based on a comparison of data from hydrometeorological stations in Irkutsk and Yerbogachen – the southern and Northern points of the Irkutsk region, respectively - for the period from 2014 to 2019. The results of the study are graphs of temperature dynamics by year and by season-cold and warm. We also consider the dynamics of the temperature during the period of instrumental observations – from 1882 to 2018. Based on the results obtained, we estimate the impact of global climate changes on the climate of the region.

Ключевые слова: климатология, глобальное изменение климата, юг Восточной Сибири

Key words: climatology, global climate change, South of Eastern Siberia

К проблеме изменения климата на планете сегодня приковано исключительно большое внимание. От того, как будет происходить изменение основных климатообразующих показателей, зависят условия жизнедеятельности и развития всего живого на Земле. Происходящие климатические изменения относятся к глобальным проблемам человечества, а адаптация к ним является важной международной задачей.

Материалами для исследования послужили данные многолетних наблюдений за температурой воздуха на гидрометеорологических станциях г. Иркутска и г. Ербогачен – южная и северная точки Иркутской области соответственно – за период с 2014 по 2019 гг. [1]. Для оценки временной изменчивости исследуемых рядов были построены линейные тренды температуры по годам и по сезонам – холодному и теплому. Данные метеорологических станций характеризуют достаточно равными физико-географическими условиями, так как оба пункта находятся в пределах равнин. Для анализа гидротермических условий в г. Иркутске на более длительном промежутке времени – с 1882 по 2018 гг. – были проведены расчеты с использованием метода скользящих десятилетних средних. На основании полученных результатов дана оценка влиянию глобальных климатических изменений на климат региона.

В связи с удаленностью от морей и океанов территория юга Восточной Сибири характеризуется резко континентальным типом климата с большими амплитудами не только

годовых, но и суточных температур, суровой малоснежной зимой и умеренно теплым летом. В целом для южной части Восточной Сибири характерна отрицательная среднегодовая температура, за исключением побережья Байкала, так как большая водная масса озера оказывает отепляющее действие на прибрежные территории. Из атмосферных процессов на формирование климата оказывает влияние западный перенос воздушных масс и Азиатский антициклон, действующий над территорией зимой [2].

Сравнительный анализ изменений температуры воздуха на отдельных станциях в двух точках Иркутской области – на севере в г. Ербогачен и на юге в г. Иркутск за период с 2014 по 2019 г. – мы можем сделать вывод, что наиболее теплым годом в г. Иркутске из рассматриваемых лет является 2017 год (среднегодовая температура +2,18°С), что отражает тенденцию по всей территории РФ – рассматриваемый год был очень теплым (осредненная аномалия +1,77°С) (рисунок 1).

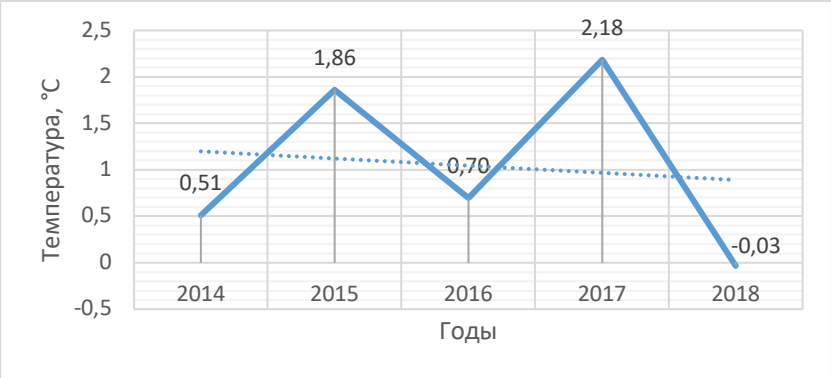


Рисунок 1. Среднегодовая температура в г. Иркутск за период с 2014 по 2018 гг.

В г. Ербогачен наиболее теплым являлся 2015 год (среднегодовая температура -3,92°С), который также отмечался аномальными показателями температуры по всей стране (рисунок 2).

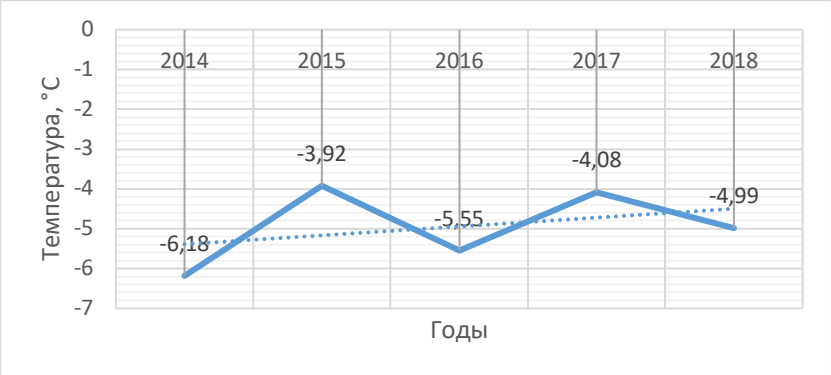


Рисунок 2. Среднегодовая температура в г. Ербогачен за период с 2014 по 2018 гг.

Также были рассмотрены изменения температур в теплый сезон (с апреля по октябрь 2014-2018 гг.) и холодный сезон (с ноября по март 2014-2019 гг.). Рассматривая теплый и холодный сезон следует отметить, что в общей динамике температуры рост показателей приходится на холодный период [3]. Данная тенденция сохраняется в изменении климатических показателей г. Ербогачен, где наблюдается рост температур (рисунки 3,4).

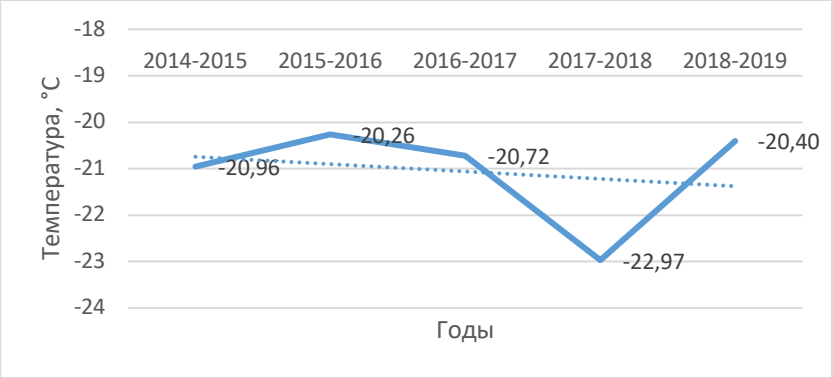


Рисунок 3. Среднесезонные температуры в холодный период в г. Ербогачен за период с 2014 по 2019 гг.

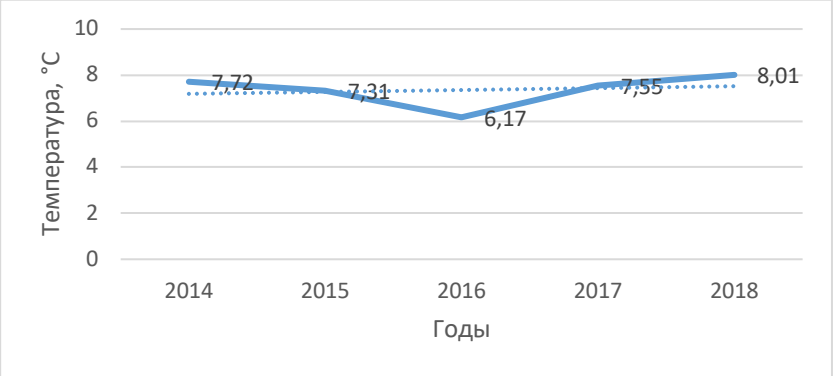


Рисунок 4. Среднесезонные температуры в теплый период в г. Ербогачен за период с 2014 по 2018 гг.

В г. Иркутске в холодный период наоборот наблюдается понижение среднесезонной температуры с 2016-2017 гг., которое продолжается в настоящее время (рисунки 5,6).

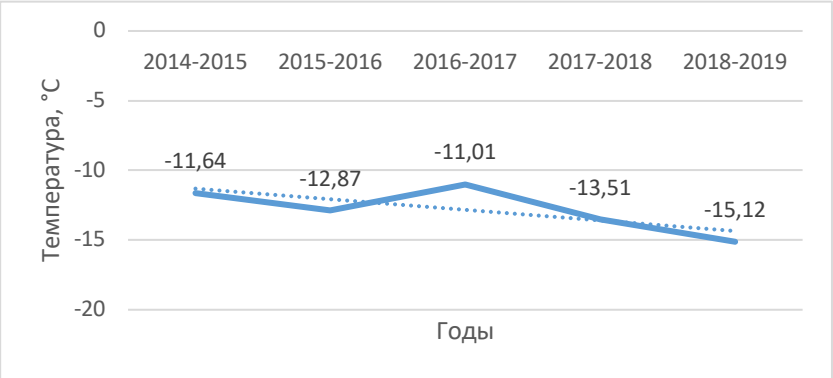


Рисунок 5. Среднесезонные температуры в холодный период в г. Иркутск за период с 2014 по 2019 гг.

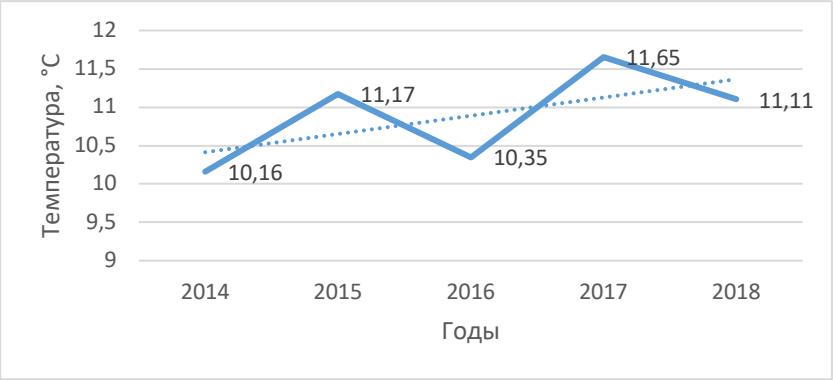


Рисунок 6. Среднесезонные температуры в теплый период в г. Иркутск за период с 2014 по 2018 гг.

По мнению ученых, это связано с наблюдавшимися в то время изменениями в основных циркуляционных системах Северного полушария. В связи с тем, что в последние годы все чаще проявляет себя субмеридиональный тип циркуляции вместо привычного субширотного, на юг проникают холодные арктические воздушные массы. Это, в частности, связано с тем, что из-за глобального потепления разница температур между Арктикой и экватором стала меньше, и вынос воздуха с севера на юг увеличился.

Данная тенденция подтверждается исследованиями, проводимыми Росгидрометом и публикуемыми в виде ежегодного доклада об особенностях климата на территории РФ. Согласно докладу Росгидромета за 2018 год на юге Сибири наблюдается минимум потепления в среднем за год, в частности зимой, а летом рост температуры очень слаб [4].

При субмеридиональном типе циркуляции возникают малоподвижные области повышенного давления (антициклоны). Они долгое время остаются на одной территории и блокируют прохождение теплого воздуха. На юге Восточной Сибири действующий в зимний период Азиатский антициклон блокирует приток теплого влажного воздуха с южных границ региона.

Таким образом, на территории юга Восточной Сибири потепление климата отмечается ростом температур зимнего периода. Однако с 2017 года проявляются области снижения зимних температур, что связано с изменением типа циркуляции воздуха из субширотного в субмеридиональное и с проникновением в результате этого холодных арктических воздушных масс [5]. Деятельность Азиатского антициклона на данной территории усилилась и блокировала поступление теплого влажного воздуха с юга, что привело к снижению температуры в зимний период. Но в целом для территории юга Восточной Сибири характерны современные тенденции изменения климата – прослеживается тренд потепления, однако его влияние на рассматриваемую территорию неоднозначно.

Список литературы:

[1] Метеорологические ежемесячники / сост.: ФГБУ «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». — 1882-2019 гг.

[2] Ипполитова Н. А. и др. География Иркутской области [Текст] : учебное пособие / Н. А. Ипполитова, С. Н. Коваленко, Г. Ф. Орел, Н. В. Роговская, Е. М. Тюменцева, И. А. Тюнькова. — Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2013. — 233 с.

[3] Максютова Е. В., Кичигина Н. В., Воропай Н. Н., Балыбина А. С., Осипова О. П. Тенденции гидроклиматических изменений на Байкальской природной территории // География и природ. ресурсы. — 2012. — № 4. — С. 72–80.

[4] Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2018 год. [Текст] // Росгидромет. – Москва, 2019. – 79 стр.

[5] Густокашина Н. Н., Максютова Е. В. Тенденции изменения засушливости в степи и лесостепи Предбайкалья // География и природ. ресурсы. — 2006. — № 4. — С. 76–81

УДК 551.578.46(571.53)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ХАРАКТЕРИСТИК СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

REGIONAL FEATURES OF CHANGES IN SNOW COVER CHARACTERISTICS ON THE TERRITORY OF THE IRKUTSK REGION

Стальманский Владислав Олегович
Stalmanski Vladislav Olegovich
г. Иркутск, Иркутский государственный университет
Irkutsk, Irkutsk State University,
vladislav.stalman@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н Кочугова Елена Александровна
Research advisor: PhD Kochugova Elena Alexandrovna

Аннотация: В данной работе рассмотрено изменение распределения высоты снежного покрова на территории Иркутской области. Установлены сроки наступления устойчивого снежного покрова и даты его разрушения. Выполнен анализ изменчивости дат и продолжительности залегания устойчивого снежного покрова на территории Иркутской области по данным наблюдений гидрометеорологических станций за 1966-2018 гг.

Abstract: This article discusses the change in the distribution of snow cover height on the territory of the Irkutsk region. The timing of the onset of a stable snow cover and the dates of its destruction are set. The analysis of variability of dates and duration of occurrence of stable snow cover on the territory of the Irkutsk region according to observations of hydrometeorological stations for 1966-2018 is performed.

Ключевые слова: Иркутская область, высота снежного покрова, сроки установления устойчивого снежного покрова, даты схода снега

Key words: Irkutsk region, the height of the snow cover, the timing of establishing a stable snow cover, the date of snowfall

Снежный покров является важнейшим параметром климатической системы. Вследствие низкой теплопроводности и высокой отражательной способности он играет важную роль в тепловом балансе Земли, а накапливаемый в снежном покрове запас воды – в водном балансе.

В течение последних нескольких десятилетий глобальное повышение температуры воздуха, сопровождается систематическим уменьшением площади снежного покрова и изменением его высоты. Эти изменения имеют существенные региональные различия. Например, на юге Восточной Сибири, согласно данным Второго оценочного доклада [1], наблюдается рост высоты снежного покрова на 3,7-7,5% за 10 лет. Современные климатические изменения повлияли и на продолжительность залегания снежного покрова, которая на данной территории увеличилась на 2-4 дня/10 лет. Наблюдаемые изменения, с учетом прогнозируемого дальнейшего увеличения высоты снежного покрова, могут оказать воздействие на формирование речного стока, эрозионные процессы, водность рек, работу транспорта, урожаи зерновых и сельскохозяйственных культур в этом регионе, а, следовательно, обусловливают большой научный и практических интерес.

Цель настоящей работы – анализ региональных особенностей изменений характеристик снежного покрова на территории Иркутской области. В качестве исходной информации использованы данные суточного разрешения архива ВНИИГМИ-МЦД о высоте снежного покрова на метеостанциях: Ербогачен, Киренск, Наканно, Братск, Баяндай, Балаганск, Иркутск обс. Полученный массив послужил основой для составления временных рядов дат установления и схода снежного покрова.

Регулярные наблюдения за снежным покровом, включающие измерения его высоты, определение степени покрытия снегом окрестности станции и характера залегания снежного покрова, на метеостанциях в России проводятся с 1882 г. [5]. Первоначально наблюдения производились по рейке, устанавливаемой в большинстве случаев на защищенных от ветра участках, где не наблюдалось сдувания или надувания снега и снежный покров ложился равномерно. В дальнейшем методика была существенно модифицирована. Последние изменения в производство измерений были введены в 1966 г. и привели к нарушению однородности временного ряда. В связи с этим в работе исследуется период с 1966 по 2018 г.

Иркутская область относится к числу регионов России с устойчивым снежным покровом. С ноября по март снежный покров занимает практически всю территорию области.

Даты выпадения первого снега обычно близки к датам перехода температуры воздуха через 0 °С. На вершинах горных хребтов снег выпадает уже в первой половине сентября. На равнинной юго-восточной части Среднесибирского плоскогорья это происходит в третьей декаде сентября и в первой-второй декадах октября на юге рассматриваемой территории [2]. Первый снежный покров неустойчив и обычно сходит под влиянием оттепелей. Устойчивый же снежный покров образуется в среднем через 10-15 дней в северной и 25-30 дней в южной части территории после первых снегопадов [4].

Снежный покров в Иркутской области, формирующийся в условиях Азиатского антициклона, в целом характеризуется небольшой мощностью. Его увеличение идет с юга на север и с востока на запад (таблица 1). Региональная изменчивость высоты снежного покрова зависит не только от циркуляционных условий, но и от абсолютной высоты местности, расположения и размера хребтов, различий в растительном покрове, степени подверженности того или иного района ветровому воздействию [3]. Наибольших высот снежный покров достигает на хр. Хамар-Дабан – в среднем более 100 см, а в отдельные годы более 150 см. Значительными высотами характеризуются северные районы Иркутской области (40-60 см), а также наветренные склоны Байкальского горного хребта [4]. Наименьшая высота наблюдается в степных районах рассматриваемого региона. К примеру, на метеорологической станции Баяндай зимой 1978/79 г. высота снега составила 7 см.

Таблица 1. Средние многолетние характеристики снежного покрова на отдельных станциях Иркутской области за период с 1966 по 2018 г.

Станции	Высота снежного покрова, см			Число дней с устойчивым снежным покровом		
	средняя	максимальная (год)	среднее квадратическое отклонение	среднее	максимальное (год)	среднее квадратическое отклонение
Ербогачен	35	51 (1991/92)	11,33	209	237 (1982/83)	20,00
Киренск	30	44 (1969/70)	10,26	179	212 (1982/83)	23,08
Наканно	33	49 (1977/78)	11,39	210	234 (1977/78)	16,93
Братск	29	43 (1996/97)	10,42	165	192 (2009/10)	19,19
Баяндай	16	27 2012/13)	7,93	156	191 (2012/13)	25,01
Балаганск	16	28 (2017/18)	8,56	150	175 (2002/03)	17,38
Иркутск обс.	21	35 (2008/09)	10,50	147	177 (2000/01)	21,23

Высота снега в течение зимы увеличивается постепенно, испытывая значительные межгодовые колебания. Так, например, из рассматриваемых в статье станций, наибольшая толщина снежного покрова наблюдалась на метеорологической станции Ербогачен зимой 1991/92 г. (51 см), а наименьшая – в 1981/82 г. (21 см) при средней многолетней высоте снежного покрова 35 см (рисунок 1). Наибольшей мощности снежный покров достигает в марте и, как правило, не превышает 40-50 см.

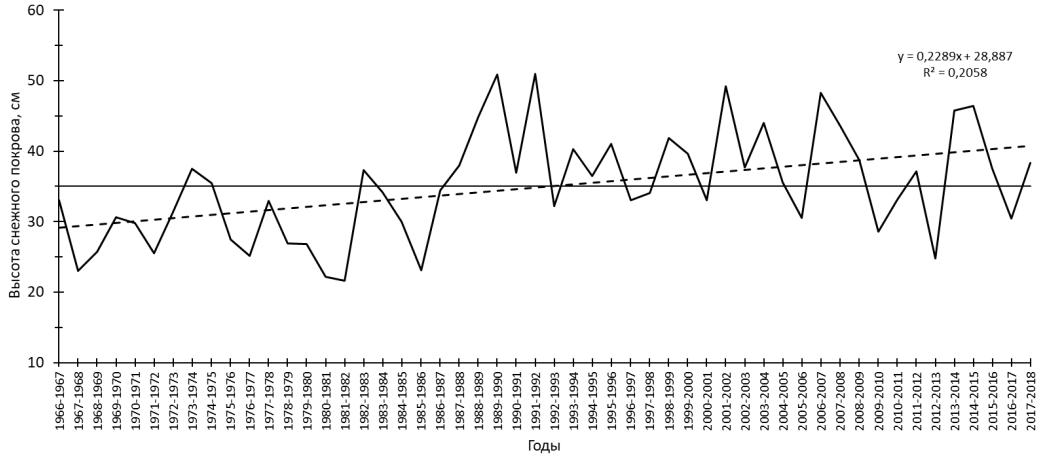


Рисунок 1. Многолетняя динамика высоты снежного покрова на метеорологической станции Ербогачен

Анализируя многолетнюю динамику высоты снежного покрова, можно отметить, что для территории Иркутской области характерно его увеличение. Наибольшая скорость изменения высоты снега наблюдается на станции Ербогачен (1,9 см/10 лет), а наименьшая – на станциях Киренск и Иркутск обс. Регионально осредненный тренд равен 1,1 см/10 лет.

Устойчивый снежный покров на территории Иркутской области образуется в среднем 26 октября. Метеорологические условия каждого года могут существенно различаться и влиять на появление снега, поэтому в отдельных случаях образование устойчивого снежного покрова может отклоняться от средней даты на 20-25 дней. Пространственно-временная изменчивость дат залегания снежного покрова в Иркутской области показала разнонаправленные изменения. Слабовыраженная тенденция к смещению даты установления снежного покрова на более поздние отмечается на станциях Иркутск обс. (рисунок 2), Балаганск и Баяндай. Ранее установление снежного покрова зафиксировано в окрестности метеорологической станции Ербогачен.

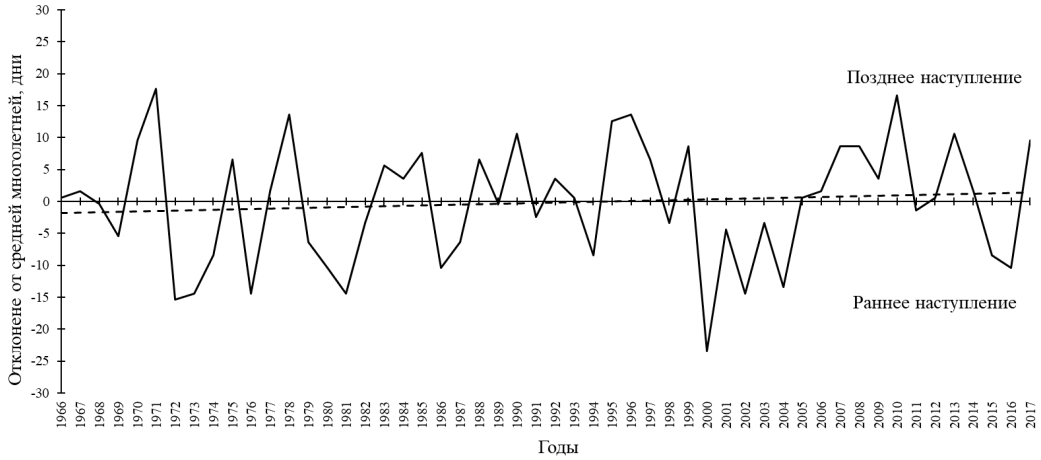


Рисунок 2. Отклонения даты установления снежного покрова от средней многолетней на метеорологической станции Иркутск обс.

В среднем по Иркутской области сход снежного покрова наблюдается 25 апреля. При значительных межгодовых колебаниях изменчивость дат схода в целом по территории составляет 15-17 дней. Поздно сходит снежный покров на севере региона. Так, например, в Наканно снежный покров сходит в конце апреля или в начале мая, а в 1979 г. он сошел только 22 мая.

Анализ пространственно-временной изменчивости дат схода снежного покрова в Иркутской области позволил выявить следующие закономерности: в северной части территории наметилась тенденция к более раннему сходу снежного покрова (рисунок 3), а в южной, наоборот, – сход снежного покрова стал задерживаться. Совместное действие увеличения высоты снежного покрова и его раннего схода на севере Иркутской области, на фоне быстрого повышения температуры воздуха, может стать причиной весенних паводков и нанести значительный ущерб региональным инфраструктурам и различным видам хозяйственной деятельности.

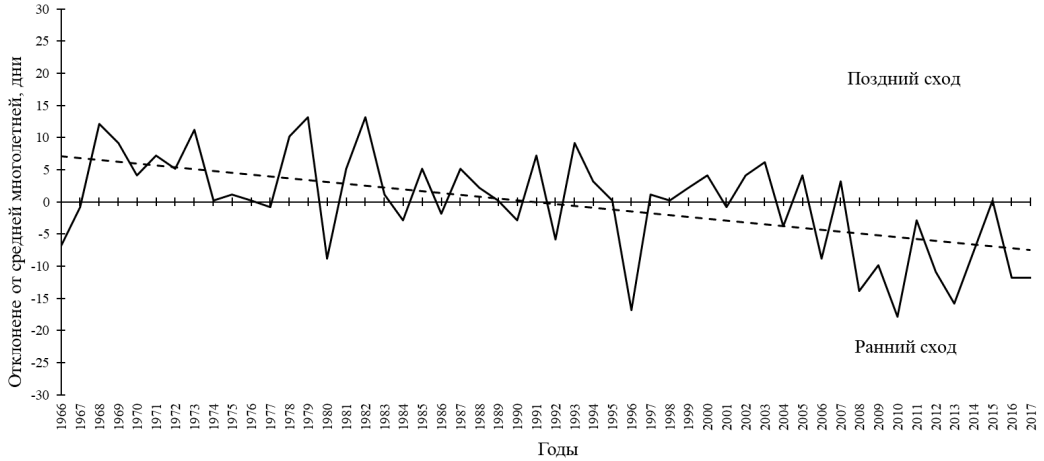


Рисунок 3. Отклонения даты схода снежного покрова от средней многолетней на метеорологической станции Ербогачен

Изменение дат установления и схода снежного покрова определяют продолжительность его залегания, которая влияет на природные процессы, т.к. снежный покров влияет на летний температурный режим почв, режим влажности почво-грунтов, распределение животных и растительных организмов и даже некоторых форм рельефа.

Список литературы:

[1] Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – М.: Росгидромет, 2014. – 1009 с.

[2] Максютова Е.В. Режим снежного покрова Предбайкалья в изменяющемся климате // Лед и Снег. – 2017. – Т. 57. – №. 2. – С. 221-230.

[3]Напрасников А.Т., Плюснин В.М. Закономерности распределения снежного покрова Байкало–Монгольского региона // География и природные ресурсы. – 2015. – Т.36. – №2. – С. 171-176.

[4] Структура и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств / Отв. ред. Н.П. Ладейщиков. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. – 272 с.

[5] Разуваев В.Н., Шакирзянов Р.И. Изменения в методиках наблюдения за состоянием снежного покрова на территории Российской Федерации // Труды ВНИИГМИ-МЦД. – 2000. – Вып. 167. – С 41-51.

УДК 551.524(57)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНОМАЛЬНОСТИ ЗИМНИХ ТЕМПЕРАТУР НА АЗИАТСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANOMALY OF WINTER TEMPERATURES IN THE ASIAN TERRITORY OF RUSSIA

Труханов Антон Эдуардович
Trukhanov Anton Eduardovich
г. Иркутск, Иркутский государственный университет
Irkutsk, Irkutsk State University,
antontr.meteo.97@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Кочугова Елена Александровна
Research advisor: PhD Kochugova Elena Alexandrovna

Аннотация: В работе проведен сравнительный анализ очень крупных и экстремально крупных аномалий зимних температур за 1947-1981 гг. и 1982-2016 гг. Выявлены тенденции изменения температуры воздуха в зимний период на Азиатской территории России.

Abstract: The article conducted a comparative analysis of the very large and extremely large anomalies of winter temperatures in 1947-1981 and 1982-2016. Trends in air temperature were detected in winter in the Asian territory of Russia.

Ключевые слова: аномалия, Азиатская территория России, температура воздуха, коэффициент линейного тренда, зимний период

Key words: anomaly, Asian territory of Russia, air temperature, linear trend coefficient, winter period

Начало XXI в. Принесло немало климатических сюрпризов, в том числе замедление темпов глобального потепления [5, 2], факт которого все еще остается дискуссионным [4].

Азиатская территория России (АТР) – это обширный и малоизученный регион нашей страны. К тому же в данном регионе наиболее ярко проявляются глобальные изменения климата, следовательно, проведение данного исследования вызывает очевидный интерес.

Стоит отметить, что из-за сложной орографии объекта исследования климатические изменения неоднородны и существенно отличаются от широтной структуры климатических зон. Так, согласно [6] в зимний период практически на всей Азиатской территории России отмечается тенденция к похолоданию (до –0,6 °С/10 лет) в течение нескольких лет, но в то же время среднегодовая температура на территории России растет более чем в 2,5 раза быстрее глобальной. Особенно быстро это происходит в полярных областях, где скорость роста достигает 0,8 °С/10 лет (п-ов Таймыр) [1].

Цель работы заключается в проведении сравнительного анализа очень крупных и экстремально крупных аномалий зимних температур за два периода с 1947 по 1981 гг. и с 1982 по 2016 гг.

В работе была проанализирована динамика зимних температур на примере 92 метеорологических станций, включенных в перечень реперных климатических станций Росгидромета и расположенных на АТР. Исходным материалом для исследования послужили среднесуточные значения температуры воздуха зимних месяцев за временной интервал 1947–2016 гг. (70 лет), взятые из архива Мирового центра данных – Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации (г. Обнинск). Выбор данного периода обусловлен сменой фазы изменения температурного режима и возможностью учесть, как период похолодания, так и период потепления.

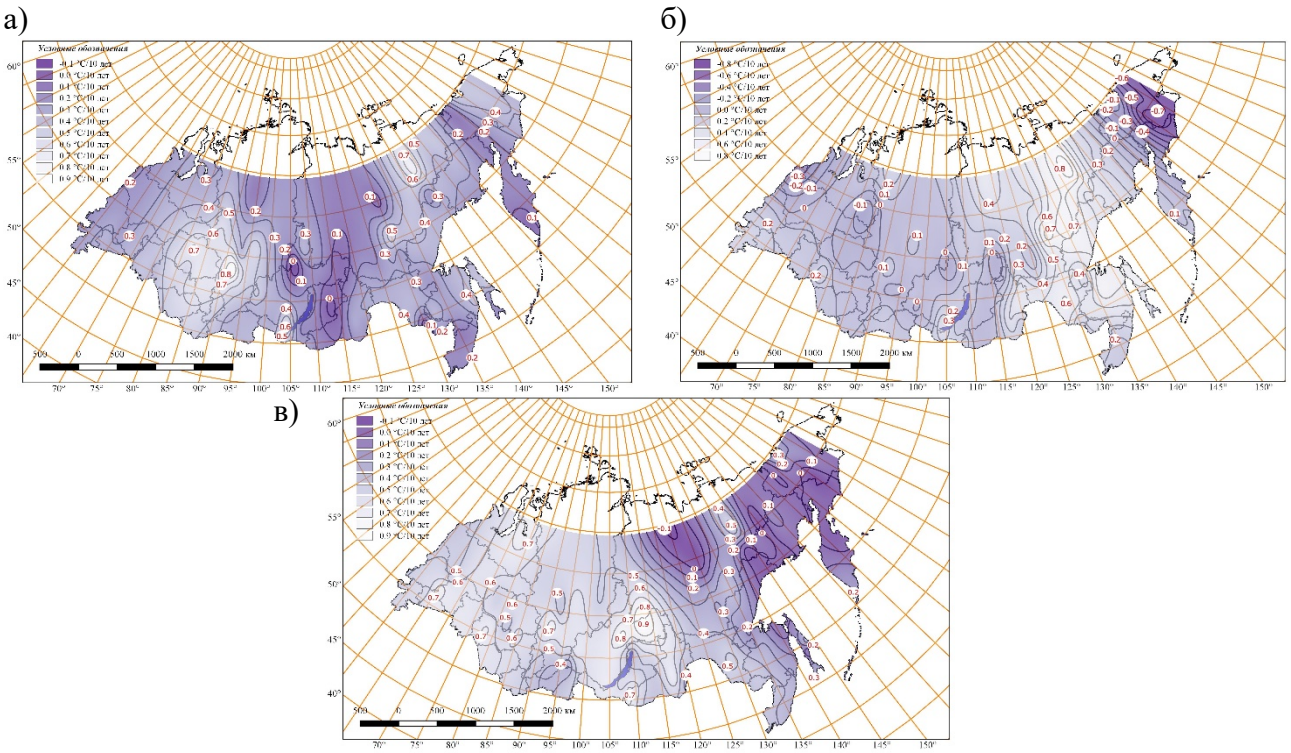
Для выявления тенденций изменения температуры воздуха в зимний период в работе были рассчитаны коэффициенты линейного тренда, которые были нанесены на карту Азиатской территории России для наглядности и проанализированы.

Полученные результаты показали, что в декабре пределы изменения тренда колеблются в пределе от -0,1 °С/10 лет в Иркутской области на ст. Ика до 0,9 °С/10 лет в Енисейске (Красноярский край). На нижеприведенной карте (рисунок 1, а) видно, что среднестатистическое поле с максимальным значением в центре перераспределяется на центральные районы Красноярского края. Изменение температуры воздуха в Азиатской части России в январе носит разнонаправленный характер. Тренд на исследуемой

территории изменяется в пределах от -0,7 °С/10 лет на ст. Марково Чукотского АО до 0,8 °С/10 лет на ст. Усть-Мома (Якутия). В целом, можно сказать, что рост температуры не отмечается в широтной зоне 55-60° с. ш., а на большей части Азиатской территории России преобладают положительные тенденции к росту (рисунок 1, б). Обратные тенденции характерны для территории Камчатского края и Чукотского АО (от -0,1 до -0,7 °С/10 лет).

Также стоит отметить, что предел изменения тренда по всей АТР в феврале невелик, по сравнению с январем, от -0,1 °С/10 лет в Якутии (ст. Джарджан) и до 0,9 °С/10 лет в Иркутской области (ст. Витим). На карте распределения коэффициентов линейного тренда (рисунок 1, в) отчетливо видно обширный очаг положительных трендов со значением 0,9 °С/10 лет в центре. Данный очаг располагается над северо-восточными районами Иркутской области и южными районами Якутии. Исходя из этого, можно сказать, что рост температуры в феврале идет повсеместно по всей АТР, а особенно сильные изменения отмечаются во внутриконтинентальной части Азиатской России. Исключением являются некоторые районы в Якутии и отдельные регионы Дальневосточного ФО.

Таким образом, на большей части Азиатской территории России отмечается повышение зимних температур за счет декабря и февраля. Наиболее ярко выражены изменения в Красноярском крае, Республике Якутия и в западных районах Бурятии.



а) декабрь, б) январь, в) февраль

Рисунок 1. Распределение коэффициентов линейного тренда зимней температуры на Азиатской территории России за период 1947-2016 гг.

Для выделения экстремальных зим и оценки масштаба температурной аномалии широко используется величина среднеквадратического отклонения (σ). Аномалия считается крупной при отклонении температуры воздуха от нормы на величину, превышающую стандартное отклонение, – $|\sigma| \leq |\Delta t| < |2\sigma|$, очень крупной – при отклонении $|2\sigma| \leq |\Delta t| < |3\sigma|$ и экстремально крупной – $|3\sigma| \leq |\Delta t|$, где Δt – отклонение суточной температуры от вычисленной средней за весь период исследования [3].

Для проведения сравнительного анализа аномалий основной период исследования (70 лет) был поделен напополам: с 1947 по 1981 гг. и с 1982 по 2016 гг., затем для каждого периода была посчитана сумма числа случаев с положительными (2σ, 3σ) и отрицательными аномалиями (-2σ, -3σ). Результаты приведены в общих таблицах за весь зимний период (таблица 1, таблица 2).

Таблица 1. Характеристики аномальности зимней температуры на Азиатской территории России за период 1947–1981 гг.

Месяц	Суммарное число дней			
	с очень крупными положительными аномалиями $2\sigma \leq \Delta t < 3\sigma$	с очень крупными отрицательными аномалиями $-3\sigma \leq \Delta t < -2\sigma$	с экстремально крупными положительными аномалиями $3\sigma \leq \Delta t$	с экстремально крупными отрицательными аномалиями $-3\sigma \geq \Delta t$
Январь	14158	16956	2128	2241
Февраль	10956	15851	1512	2174
Декабрь	14512	16331	1831	2623

Таблица 2. Характеристики аномальности зимней температуры на Азиатской территории России за период 1982–2016 гг.

Месяц	Суммарное число дней			
	с очень крупными положительными аномалиями $2\sigma \leq \Delta t < 3\sigma$	с очень крупными отрицательными аномалиями $-3\sigma \leq \Delta t < -2\sigma$	с экстремально крупными положительными аномалиями $3\sigma \leq \Delta t$	с экстремально крупными отрицательными аномалиями $-3\sigma \geq \Delta t$
Январь	15869	12839	2053	1188
Февраль	15722	9960	2005	841
Декабрь	16325	13115	1755	1092

Рекордсменом по числу отрицательных аномалий за 1947-1981 гг. является январь (очень крупные аномалии) и декабрь (экстремально крупные аномалии). Во втором периоде (1982-2016 гг.) наибольшее число дней с отрицательными очень крупными аномалиями отмечается в декабре, а с экстремально крупными в январе.

Таким образом, на большей части Азиатской территории России наиболее значительное изменение температуры воздуха в сторону ее роста отмечается в декабре и феврале. Наиболее ярко выражены эти изменения в Красноярском крае, Республике Якутия и в западных районах Бурятии. Больше всего дней с очень крупными отрицательными аномалиями отмечается в январе (1947-1981 гг.) и декабре (1982-2016 гг.).

Список литературы:

[1] Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. – М. : Росгидромет, 2017. – 70 с.

[2] Мохов И. И. Семенов В. А. Погодно-климатические аномалии в российских регионах и их связь с глобальными изменениями климата // Метеорология и гидрология. – 2016. – № 2. – С. 16–27.

[3] Неушкин А. И., Здонова М. К. Крупные аномалии средней месячной температуры воздуха. – Л. : Гидрометеоиздат, 1974. – 495 с.

[4] Karl T. R. et al. Possible artifacts of data biases in the recent global surface warming hiatus // Science. – 2015. – P. 1469-1472

[5] Stocker T.F. et al. Technical Summary // Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ. Press, United Kingdom and New York, N.Y., USA. – 2013. – P. 37-39

[6] Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. – М. : Росгидромет, 2014 [Электронный ресурс]. – URL: http://climatechange.igce.ru (дата обращения 10.01.2020).

УДК 551.506.8

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ КЛИМАТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ПИНЕЖСКОГО И МЕЗЕНСКОГО РАЙОНОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В ТЕЧЕНИЕ 2005-2019 ГОДОВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

SECURITY OF CLIMATIC RESOURCES OF THE PINEZH AND MESEN DISTRICTS OF THE ARKHANGELSK REGION DURING 2005-2019 FOR CULTIVATION OF POTATOES

Фомина Анастасия Сергеевна
Fomina Anastasia Sergeevna
Г. Архангельск, Северный Арктический Федеральный Университет
Arkhangelsk, Northern Arctic Federal University
anastashen2009@yandex.ru

Научный руководитель: к. с.-х. н., Барзут Оксана Степановна
Research advisor: PhD Barzut Oksana Stepanovna

Аннотация: в работе по данным наблюдений метеорологических станций «Мезень» и «Пинега» в течение 2005-2019 годов рассчитаны основные показатели, определяющие рост и развитие клубней картофеля. Установлена повторяемость неблагоприятных метеорологических явлений во время вегетационного периода картофеля.

Abstract: This work was carried out based on observations of the Mezen and Pinega weather stations during 2005-2019. The indicators determining the growth and development of potato tubers are determined. The frequency of adverse weather events during the potato growing season has been established.

Ключевые слова: Архангельская область, Мезенский район, Пинежский район, картофель, сумма активных температур, заморозки, сумма выпавших осадков, число дней с осадками.

Key words: Arkhangelsk region, Mezensky district, Pinezhsky district, potatoes, the sum of active temperatures, frosts, the amount of precipitation, the number of days with precipitation.

Климатические условия Архангельской области в целом благоприятны для возделывания картофеля, так как он произрастает в умеренно прохладном климате с относительно высокой влажность воздуха. Выращивание картофеля осуществляется от г. Вельска до г. Мезени. На территории области посадка начинается с конца мая – начала июня в зависимости от хода весны. Первые всходы появляются через 25-30 дней после посадки. На время прорастания клубня влияет глубина посадки и температура почвы [1].

В условиях меняющегося климата вызывают интерес современные метеорологические характеристики (суммы активных температур, продолжительность и количество выпавших осадков, повторяемость заморозков и другие), обеспечивающие урожайность картофеля, одной из наиболее представленной сельскохозяйственной культуры на севере Архангельской области.

Цель настоящей работы – оценить указанные абиотические факторы за пятнадцатилетний период 21 столетия для Мезенского и Пинежского районов

Архангельской области, как наиболее рискованных территорий с точки зрения земледелия. В этой связи были поставлены задачи: 1) рассмотреть агроклиматические требования к возделыванию картофеля; 2) сбор и обработка архивных метеорологических данных сайта rp5.ru; 3) выявить особенности современных агрометеорологических показателей с целью картофелеводства для изучаемых районов.

В исследуемых районах посадка картофеля по многолетним данным в среднем начинается: в г. Мезень 7 июня, а в п. Пинега 10 июня. Увядание ботвы в первом районе происходит в среднем 30 августа, а во втором 5 сентября [1].

Температура биологического минимума для картофеля составляет +8 °С, тогда культура и начинает свой рост. В фазе образования клубней, оптимальная верхняя температура равна +21°С, а нижняя +16 °С. Повреждающей температурой для картофеля считается +30 °С, клубни при этом не образуются или становятся вялыми, их мякоть чернеет от вызванных жарой некрозов и при их прорастании возникают нитевидные ростки [2,4].

Ботва картофеля вымерзает при температурах от -1,5 °С, клубни - при температуре почвы от -1 до -2 °С [2,4].

Средняя сумма активных температур для Архангельской области считается 1100-1700 °С, а необходимая для картофеля по данным разных источников [1, 2] составляет 1100-1900 °С (для ранних сортов характерен нижний предел).

Потребность картофеля в воде в разные периоды развития неодинакова. Для его прорастания достаточно влаги из маточного клубня. Поэтому сухая весна с быстрым прогреванием почвы и возможность более ранней посадки картофеля для него являются благоприятными. До начала клубнеобразования его потребность во влаге низкая, но затем до конца цветения необходимо достаточное снабжение водой. В конце роста и развития его потребность в воде опять снижается [4]. Непродолжительные засухи картофель переносит, но при длительных засушливых периодах сильно снижается урожай. Необходимой нормой осадков для картофеля считается: 10-25 мм в период всходов, 60-96 мм во время бутонизации, 8-50 мм во время цветения и 15-65 мм, когда происходит отмирание растения.

На примере двух районов Архангельской области – Мезенского (крайний северо-восток области) и Пинежского (северо-восточного) были рассмотрены данные: суммы активных температур (учитывались все значения средних суточных температур воздуха выше +8 ℃ – биологический минимум температуры, необходимой для развития картофеля), суммы выпавших осадков и число дней с ними, количество заморозков с 2005 по 2019 года в период с 15 мая по 15 сентября (примерные сроки вегетации картофеля) [1].

Среднее значение суммы активных температур (САТ) на метеорологической станции «Пинега» за 2005-2019 года рассчитанные по данным архивов [3] составили 1491,1 ℃. За исследуемый период минимум пришелся на 2008 год - 1141,1 ℃, а максимум на 2016 год – 1748,7 ℃ (рисунок 1).

Среднее значение суммы активных температур на станции «Мезень» за 2005-2019 года по данным архивов [3] составили 1331,6 ℃. Минимум температур был в 2008 году – 1001,1℃, что всего на 1,1 ℃ выше нормы, а максимум в 2016 году – 1705,8 ℃ (рисунок 1).

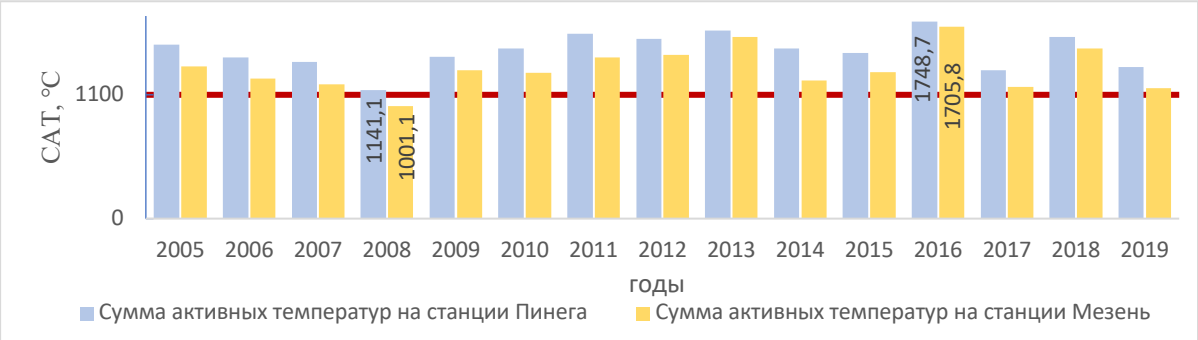


Рисунок 1. Суммы активных температур, рассчитанные по данным станций «Пинега» и «Мезень» за 2005-2019 гг.[3] (красной чертой отмечен нижний предел активных температур для ранних сортов картофеля)

Характерно, что наступление значений минимальных и максимальных активных температур исследуемого периода (2005-2019 гг.) для указанных районов совпали, то есть в 2008 году и 2016 соответственно.

Такие неблагоприятные явления, как заморозки за рассматриваемый интервал времени в Пинежском районе не наблюдались в 2005 и 2012 годы. Максимум заморозков пришелся на 2016 год, из них 5 были зафиксированы в мае - 16, 18, 26, 27, 29 числа, один 9 сентября и два в июне – 1 и 7 числа, температура воздуха опускалась до -0,7 ℃.

В 2008 году было 7 заморозков. Из них 6 в мае – 15, 16, 17, 24, 25, минимальная температура была -4,7 ℃ и один – 1 июня (температура воздуха опустилась до -2,2 ℃) (рисунок 2).

В целом в п. Пинега за исследуемый период в мае заморозки были зафиксированы 47 раз (причем приходились они, примерно, на одни и те же даты), в июне – 6, а августе – 5 и в сентябре – 10. В июле они отсутствовали.

На станции «Мезень» в диапазоне наблюдаемых 2005-2019 годов в период с 15 мая по 15 сентября заморозки отсутствовали в 2012, 2015 и 2016 годы. Наибольшее количество дней с заморозками пришлось на 2017 год – 15 наблюдений. Из них 12 были в мае – 15, 16, 17, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31 (минимальная температура -9,1 ℃), два в сентябре – 10 и 11 (температура опускалась до -1,7℃) и один 13 июня (температура воздуха опустилась до -0,7 ℃). Так же большое количество заморозков было в 2008 году – 12. Из них максимум пришелся так же на май, минимальная температура составила -4,9 ℃. Один 7 июня (температура – 0,7 ℃) и 8 сентября (минимальная температура -0,8 ℃) (рисунок 2).

Всего в г. Мезень с 2005 по 2019 гг. в мае было 49 заморозков, в июне – 7, в сентябре – 4. В июле и в августе они отсутствовали.

Таким образом, можно заметить, что на обоих станциях для данного промежутка времени (с 2005-2019 гг. с 15 мая по 15 сентября) замечено максимальное количество заморозков в 2008 году, а и полное их отсутствие в 2012 году (рисунок 2), что характеризует исследуемые территории как достаточно однородные в метеорологическом смысле.

Рисунок 2. Число дней с заморозками, подсчитанное по данным станций «Пинега» и «Мезень» за 2005-2019 гг. в период вегетации картофеля (с 15 мая до 15 сентября) [3]

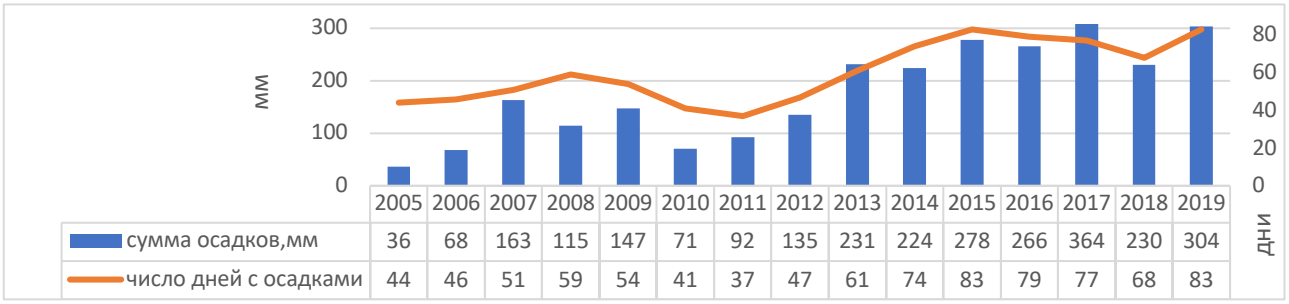
Анализ динамики осадков показал, что количество осадков за вегетационный период на станции «Пинега» с 2013 года значительно возросло. Максимальное количество выпало в 2017 году – 364 мм за 77 дней. Больше всего осадков выпало в июле – 125 мм (что почти соответствует сумме осадков в 2012 и 2018 гг.) за 16 дней, а меньше всего с 15 по 31 мая – 11 мм за 11 дней (рисунок 3).

За исследуемый период минимум осадков выпал в 2005 году – 36 мм за 44 дня (что почти равно сумме выпавших осадков с 15 по 31 мая в 2007 году – 33 мм и в июле 2014 года). Наибольшее количество пришлось с 15 по 31 мая – 6,9 мм за 9 дней, а наименьшее в августе – 4,1 мм, так же за 9 дней (рисунок 3).

Самый сухой май был в 2013 году – 0 мм; июнь, июль и август в 2005 году – 6,9 мм за 8 дней, 6,3 мм за 11 дней и 4,1 мм за 9 дней; а сентябрь в 2013 – 2 мм за 6 дней.

Самый сырой май был в 2007 году – 33 мм за 8 дней; июнь, июль и август в 2017 году – 79 мм за 19 дней, 125 мм за 16 дней, 103 мм за 23 дня; а сентябрь в 2019 году – 51 мм за 8 дней.

Схожая динамика характерна и для числа дней с осадками: с 2013 года начался значительный рост по количеству дней с дождем (в 2 и более раза). Наибольшее число дней с осадками на станции «Пинега» за 2005-2019 гг. с 15 мая по 15 сентября было в 2015 и 2019 годы – 83 дня. В оба года максимум приходился на июнь – 27 дней и 22 дня (рисунок 3). Меньше всего дней с дождем было в Пинежском районе в 2011 году – 37. Из них максимум в августе – 10 дней, а минимум с 1 по 15 сентября – 4 дня (рисунок 3).



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
сумма осадков,мм	36	68	163	115	147	71	92	135	231	224	278	266	364	230	304
число дней с осадками	44	46	51	59	54	41	37	47	61	74	83	79	77	68	83

Рисунок 3. Сумма осадков и число дней с ними за 2005-2019 гг. в период с 15 мая до 15 сентября на станции «Пинега» по данным архивов [3]

Количество осадков на станции «Мезень» с 2005-2019 года с 15 мая по 15 сентября выросло в 2 раза по сравнению с 2011 годом. Максимум осадков пришелся на 2015 год – 328,3 мм за 84 дня, из них больше всего выпало и июне – 143,6 мм за 25 дней (рисунок 4). Минимальное количество осадков выпало в 2005 и 2006 гг. – 98 мм за 55 дней и 95 мм за 61 день. В 2015 году самый сухой месяц был июль – 4,2 мм за 10 дней, а в 2006 году сентябрь – 6,8 мм за 10 дней. Наибольшее количество осадков выпало в оба года с 1 по 15 сентябре (в 2005 году – 26 мм за 10 дней, в 2006 году – 42 мм за 11 дней) (рисунок 4).

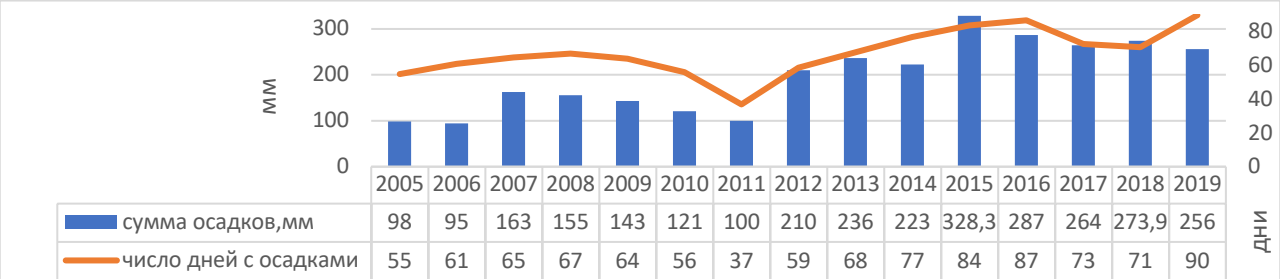
В Мезени самый сухой май (с 15 по 31 число) был в 2009 году – 3,1 мм за 11 дней, июнь в 2006 году – 16 мм за 13 дней, июль в 2005 году, август в 2016 году – 6,8 мм 10 дней, сентябрь (с 1 по 15) в 2013 году – 6,7 мм за 7 дней.

А самый влажный май (с 15 по 31 число) был в 2012 году – 27,1 мм за 6 дней, июнь в 2015 году, июль в 2013 году – 81,8 за 25 дней, август в 2012 году – 109 мм за 15 дней и сентябрь (с 1 по 15) в 2018 году – 46,6 мм за 11 дней.

Количество дней с дождем так же значительно выросло с 2012 года. В 2017-2018 гг. было незначительное понижение, но в 2019 году оно опять достигло максимального значения – 90 дней. Минимальное число дней пришлось на 2011 год – 37.

Анализ агроклиматических условий показал, что в Пинежском районе за весь рассматриваемый период показатели суммы активных температур в отдельные годы соответствовали таковым для картофеля, тогда как в Мезенском районе однажды (в 2008 г.) были ниже нормы.

Повторяемость заморозков по месяцам в период вегетации картофеля характеризовалась в указанных районах сходной динамикой. Так, наибольшее число заморозков (в Пинеге с минимальной температурой – 4,9°С, а в Мезени – 9,1°С) приходилось на май, в июле их не наблюдали на станциях вообще, а в августе и сентябре – редко.



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
сумма осадков,мм	98	95	163	155	143	121	100	210	236	223	328,3	287	264	273,9	256
число дней с осадками	55	61	65	67	64	56	37	59	68	77	84	87	73	71	90

Рисунок 4. Сумма осадков и число дней с ними за 2005-2019 гг. в период с 15 мая до 15 сентября на станции Мезень [3]

В обоих районах с 2012 по 2019 годы наблюдался значительный рост атмосферных осадков (фактор, снижающий урожайность картофеля). Переизбыток влаги влечет за собой низкое качество картофеля и снижение срока его хранения. В то же время, недостаточное увлажнение приводит к повреждению сосудистой системы растений, снижению урожайности и деформации клубней. Такими условиями характеризовалась очень сухая погода в 2005 и 2006 гг. обоих районов, а в Пинежском районе так же и в 2010 году.

Таким образом, можно сделать вывод, что рассматриваемые территории обладают очень схожими характеристиками погоды и их динамикой В современных метеоусловиях возможно выращивание картофеля в обоих районах области, хотя и наблюдается некоторое увеличение атмосферных осадков, вызывающих чрезмерное увлажнение территории. Для того, чтобы клубни картофеля не погибли от заморозков, посадку следует проводить во второй декаде июня. Чтобы защитить ботву картофеля от данного опасного явления в более поздние сроки (июль, август, сентябрь), необходимо его окучивать, что особенно эффективно в июле, но мало значимо на поздних стадиях развития. В целом, можно отметить, что при правильном уходе, картофель способен дать урожай на любой территории, только его показатели будут значительно зависеть от метеорологических факторов.

Список литературы:

[1] Агроклиматический справочник по Архангельской области [текст]. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1961. – 220 с.

[2] Агрометеорология и показатели дли сельскохозяйственных культур для Архангельской области: https://climate-energy.ru/ (дата обращения 18.01.2020)

[3] Погода в Архангельской области: https://rp5.ru / (дата обращения 29.01.2020).

[4] Реферат: Возделывание картофеля: http://www.bestreferat (дата обращения 04.02.2020)

УДК 551.509.52

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЭФФЕКТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СХЕМЫ ОБЛАЧНО-РАДИАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (CLOUDRAD) МОДЕЛИ COSMO

TEMPERATURE EFFECT OF EXPERIMENTAL CLOUD-RADIATION INTERACTION SCHEME OF COSMO MODEL

Хлестова Юлия Олеговна
Khlestova Yulia Olegovna
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова

Moscow, Lomonosov Moscow State University
meteojulia@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрен температурный эффект экспериментальной облачно-радиационной схемы мезомасштабной модели COSMO для Московского региона. По данным станционных измерений установлены различия прогнозируемой и наблюденной температуры воздуха, выявлены особенности урбанизированной и фоновой территорий в новой схеме.

Abstract: This article focused on temperature effect of cloud-radiation interaction scheme of COSMO mesoscale model for Moscow region. We analyzed differences of measured and calculated temperature by data of meteorological stations and found features of model temperature of urban and rural territories in new scheme.

Ключевые слова: облачность, оптическая толщина облаков, солнечная радиация, модель COSMO

Key words: cloudiness, cloud optical depth, solar radiation, COSMO model

Облачность является наиболее значимым фактором, определяющим поступающую к земной поверхности солнечную радиацию. Неточности прогноза оптических свойств облаков влекут за собой ошибки прогноза радиационных потоков, что приводит к ошибкам прогноза температуры воздуха у земной поверхности.

COSMO – мезомасштабная негидростатическая модель прогноза погоды консорциума COSMO, на базе которой в России реализован модельный комплекс COSMO-Ru [1]. В консорциуме разработана новая схема взаимодействия облачности и радиации (CLOUDRAD), в которой сделано несколько нововведений. Во-первых, параметризация эффективного радиуса жидких облачных частиц включает зависимость переменной от концентрации аэрозоля и вертикальной скорости на верхней границе облака [2, 3]. Во-вторых, ледяные облачные частицы представлены гексагональными призмами. Учитывается их влияние на радиационные потоки [2, 3].

Для исследования влияния экспериментальной облачно-радиационной схемы на прогнозируемую температуру на 2 метрах были проведены 4 эксперимента с новой схемой и 1 – с стандартной. С использованием новой схемы проводились эксперименты с климатологией аэрозоля Теген и с постоянными концентрациями ядер конденсации, соответствующими по данным измерений различным типам облаков (100 $см^{-3}$ – морская облачность, 400 $см^{-3}$ – промежуточная, 1700 $см^{-3}$ – континентальная) [3]. Исследование проводилось для периода апрель-октябрь 2018 года. Расчеты проводились для домена с центром в г. Москва. Рассчитывались 18-часовые прогнозы (3-21 ч МСК) с 30-минутной записью данных без усвоения радиолокационных наблюдений. Для верификации модельных результатов были использованы 3-часовые станционные наблюдения. В таблице 1 представлено количество использованных станций. Регионы «Центр Москвы» и «Подмосковье» были выделены для выявления особенностей прогноза экспериментальной схемы в пределах урбанизированной и фоновой территорий.

Таблица 1. Количество станций верификации для представленных регионов

Регион	Вся область	Подмосковье	Центр Москвы
N	147	9	5

Рассмотрим некоторые результаты. На рисунке 1 представлен график зависимости температуры воздуха на 2 м от времени для двух схем облачно-радиационного взаимодействия с осреднением для периода апрель-октябрь 2018 года.

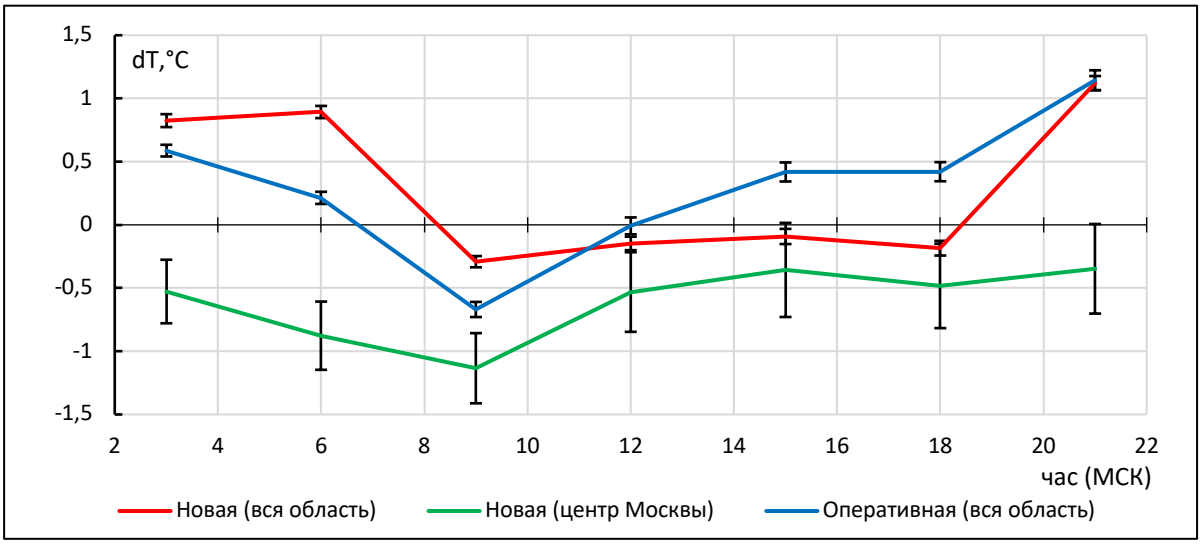


Рисунок 1. Зависимость ошибки прогноза температуры воздуха на уровне 2 м от времени (dT, K: расчеты минус измерения) для новой и оперативной схем, апрель-октябрь 2018 года

В период 8-18 ч МСК, когда в теплое время года солнечная радиация определяет температуру воздуха у земной поверхности, различия для экспериментальной облачно-радиационной схемы (вся область) минимальны – от -0,1 до -0,3 К. В вечерние и утренние часы возрастает вклад других источников, поэтому рост абсолютных разностей происходит сразу по комплексу причин, которые необходимо рассматривать детально. В то же время для оперативной схемы разности составляют от -0,6 до 0,5 К в этом же временном интервале. В Центре Москвы при использовании новой схемы температура воздуха занижается в среднем на 0,5-1,1 К.

В результате исследования также установлено, что использование экспериментальной облачно-радиационной схемы приводит к увеличению радиационных потоков в модели COSMO за счет снижения оптической толщины жидкокапельных облаков. В силу изменения приходящей суммарной радиации, для новой схемы различия прогнозируемой и измеренной температуры воздуха на 2 метрах ниже в период, когда солнечная радиация является наиболее значимым источником тепла.

Работа выполнена в рамках приоритетного проекта консорциума COSMO «$T^2(RC)^2$ – Testing and Tuning of Revised Cloud Radiation Coupling» и гранта РНФ №18-17-00149.

Список литературы:

[1] Розинкина И.А., Киктев Д.Б., Ривин Г.С., Муравьев А.В., Жабина И.И., Пурина И.Э., Шатунова М.В., Блинов Д.В., Смирнов А.В., Варенцов М.И. Информационные технологии Гидрометцентра России для сверхкр.аткосрочного и краткосрочного прогнозов состояния атмосферы в субъектах ЦФО: настоящее и планы. Метеоспектр. – 2017. – №4. – С.17-33.

[2] Blahack U., Muskatel H., Khain P. Documentation of new optical properties of hydrometeors as function of effective size (radius or diameter) or mean axis ratio, DWD, Offenbach, 2016, p.36.

[3] Segal Y., Khain A. Dependence of droplet concentration on aerosol conditions in different cloud types: Application to droplet concentration parameterization of aerosol conditions // J. Geophys. Res. 2006. V. 111, N D15204. DOI: 10.1029/2005JD006561.

УДК 902.7

О ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ВО ВЛАДИМИРСКОМ РЕГИОНЕ В 2017-2019 Г.Г.

ON THE DIFFERENTIATION OF SURFACE AIR TEMPERATURE IN THE VLADIMIR REGION IN 2017-2019

Шишкина Елена Евгеньевна
Shishkina Elena Evgenievna
г. Владимир, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых
Vladimir, Vladimir State University. A.G. and N.G. Stoletov,
l.schischckina2017@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Карлович Игорь Анатольевич
Research advisor: PhD Karlovich Igor Anatolyevich

Аннотация: В работе излагается попытка увязать изменения температуры приземного воздуха в регионе с возможным потеплением в период с декабря 2017 по июнь 2019 г.г.

Abstract: An attempt is made to link the changes in surface air temperature in the region with possible warming in the period from December 2017 to June 2019.

Ключевые слова: Владимирский регион, вегетация, климат, изменение температуры

Key words: Vladimir region, vegetation, climate, temperature change

Известно, что вегетация растений происходит при среднесуточной температуре приземного воздуха более +10 °С., следовательно, эту температуру, ее данные, сроки наступления можно учитывать, как показатель климатической характеристики в регионе.

Цель работы заключалась в анализе температуры приземного воздуха с декабря 2017 г по июнь 2019 г.

В качестве объекта был выбран Владимирский регион, отмечались температуры приземного воздуха, использовались также архивные данные климатического мониторинга по месяцам и суточные температуры приземного воздуха, предполагались причины потепления приземного воздуха и период наступления вегетации растений.

Так, период весенней вегетации у растений начинается с первых чисел апреля. Но известная аксиома. Наши замеры температуры воздуха начались задолго до апреля, а точнее с декабря 2017 г. и характеризовали сначала похолодание воздуха, а затем разные его потепления.

Мы проведем анализ изменений температур за выбранный период на основе графиков.

Декабрь. Сравнение данных за 2017 год и 2018 следует, что декабрь 2018 оказался холоднее, чем декабрь 2017.

Январь. Из анализа следует, что в первую половину январь 2019 г. было холоднее, чем в 2018 г. Отсюда вывод о замедлении начала периода вегетации.

На рисунке 1 (Февраль, 2018 г., 2019 г.) показано, что февраль в 2019 г. оказался теплее, чем в 2018 г., поэтому можно допустить, что период вегетации может начаться раньше обычного.

Сравнение данных за 2018 и 2019 гг. (рисунок 2) показывает, что температура в марте скачкообразна, и выше 5^{o}С. Следовательно, можно предположить, что вегетация в 2019 г. уже началась.

Рисунок 1. Апрель, 2018 г., 2019 г.

Рисунок 2. Май, 2018 г., 2019 г.

Анализ (рисунок 1,2) показывает, что в апреле температура оказалась выше 10-15 градусов обычного.

(Июнь, 2018 г., 2019 г.) Из данного анализа, можно предположить, что в июне идет активное созревание плодов. При этом во второй половине 2019 г. началось снижение температур, что является стрессом для растений в период их активного развития.

На сновании проведенного анализа по температурным изменениям во Владимирском регионе за период с декабря 2017 г. по июнь 2019 г. установлено, что в 2019 г. было теплее, чем в 2018 г. на 2-3 градусов Цельсия.

Потепление климата сопровождается смещением сроков весенней вегетации примерно на две недели раньше.

Максимальная среднесуточная температура в мае (23,2) 2019 г. привела к раннему развитию растений в начале июня.

Исходя из изложенного актуален вопрос о причине(нах) повышения температуры приземного воздуха в регионах. По расчетам И.М. Будыко изменение температуры приземного воздуха за последние 100 лет составило 0,97°С [1]. По данным Арского Ю.М. и других ученых повышение температуры воздуха сохранится и в 2030 году составит 1,5°С [2]. Причинами повышения температуры воздуха, почти все исследователи считают, резкое увеличение объема парниковых газов в атмосфере природного и техногенного генезиса [3].

Список литературы:

[1] Будыко М.И. и др. История атмосферы.- Л.:Гидрометеоиздат. 1985.-207 с.

[2] Арский Ю.М., Данилов – Данильянц. – Экологические проблемы. – М., 1997.- 187
[3]. Карлович И.А. Современный техногенез, учебн. пособие. / Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. Владимир: Изд-во ВлгУ. 2015 - 165 с.

УДК 551.58

МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛИМАТА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В ГОЛОЦЕНЕ

MODELING THE CLIMATE OF THE EUROPEAN TERRITORY OF RUSSIA IN HOLOCEN

Якунина Полина Георгиевна
Yakunina Polina Georgiyevna
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University,
polina.yakunina1997@gmail.com

Научные руководители: д.ф.-м.н. Елисеев Алексей Викторович,
к.г.н. Гурьянов Владимир Владимирович
Research advisors: Professor Yeliseyev Alexey Viktorovich,
PhD Guryanov Vladimir Vladimirovich

Аннотация: В данной статье было проведено исследование климатических характеристик Голоцена за последние 10000 лет по данным гидростатической модели ИФА РАН промежуточной сложности.

Abstract: This is a research of the climatic characteristics of the Holocene over the past 10,000 years according to the hydrostatic model of the IPA RAS of intermediate complexity.

Ключевые слова: Изменения климата, Европейская территория России, Голоцен, гидростатическая модель Института физики атмосферы Российской академии наук промежуточной сложности, приземная температура

Key words: Climate change, European territory of Russia, Holocene, hydrostatic model of the Institute of Atmospheric Physics of the Russian Academy of Sciences of intermediate complexity, surface temperature

В настоящее время многие ученые и мировая общественность обеспокоены проблемами глобального изменения климата. Самой распространенной версией о причинах такого изменения является теория парникового эффекта. В качестве доказательств приводят закономерность, связывающую увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере с изменениями планетарной средней температуры поверхности. По сравнению с 1880-1899г.г температура выросла на 1˚С. [6,14,15]

В связи с этим возникает необходимость изучения изменений климата прошлого Земли для определения возможных вариантов динамики современного климата. Климат в значительной степени определяет термодинамическое состояние биосферы, регулируя внутренний, а частично и внешний ее тепло- и массообмен. Это делает климат одним из важных факторов развития биосферы. [1,3]

Цель данной работы – это проведение исследования климатических характеристик Голоцена за последние 10000 лет по данным гидростатической модели ИФА РАН промежуточной сложности. КМ ИФА РАН является моделью общей циркуляции атмосферы промежуточной сложности. Авторы: Мурышев К.Е., Елисеев А.В., Мохов И.И., Дианский Н.А. [11]

В языковой среде R, был написан программный код, который производил обработку данных. Необходимо было привести данные к виду сетки КМ ИФА РАН 4,5˚×6˚. Исходные данные лежат в узлах сетки 5˚×5˚ градусов. Программа выполняла суммирование данных по 54 строкам и 72 столбцам, формируя ячейку модели ИФА РАН, и вычисляла среднее значение заданного параметра. Расчет осуществлялся с учетом сближения меридианов. Также был составлен код для распаковки данных для европейской территории России.

Результатом моделирования являются данные графики изменения хода приземной температуры воздуха в ˚С, количества атмосферных осадков в мм/сутки, баланса длинноволновой и коротковолновой радиации у поверхности земли в ВТ/м2. Расчет произведен с 8000 г. до н.э. по 1999 г. н.э. по европейской территории России (ЕТР).

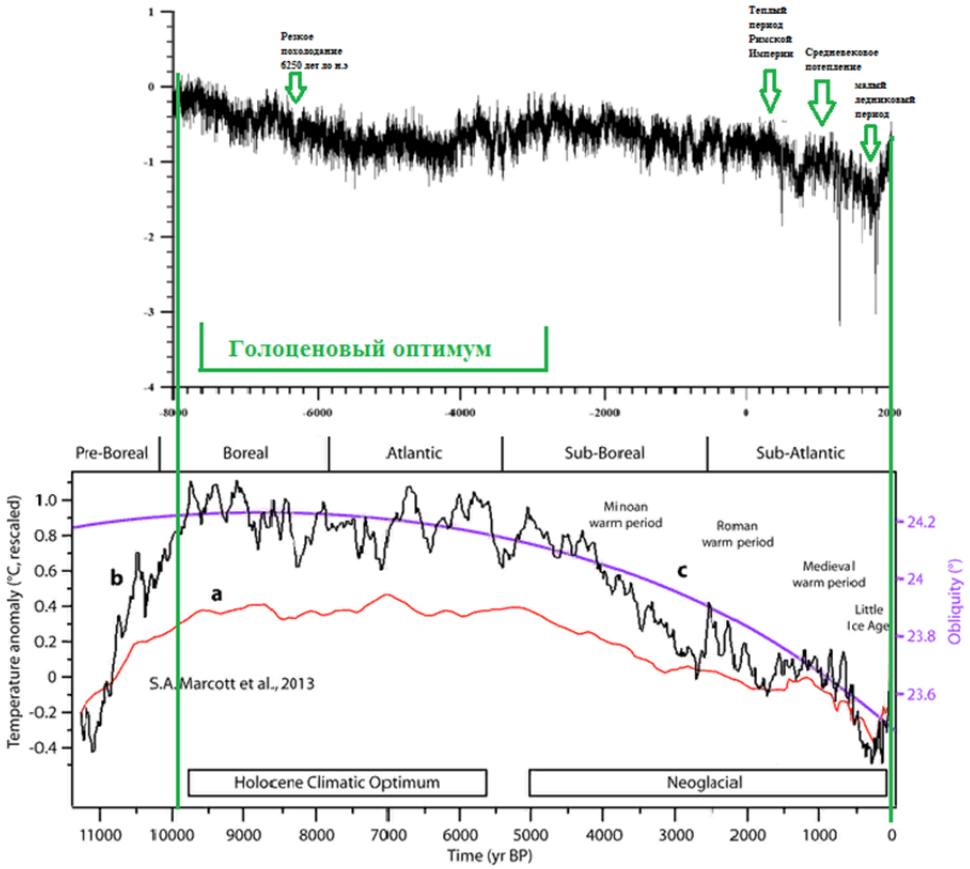


Рисунок 1. Ход приземной температуры воздуха в сравнении с данными реконструкции S.A. Marcott et al., 2013. [9]

Анализируя рисунок 1 можно заключить, что глобальные температурные скачки, находят отклик в изменениях температуры воздуха на ЕТР. Здесь наглядно показаны основные колебания за последние 10000 лет, которые хорошо согласуются с литературными данными. События последних 2000 лет наиболее достоверно датированы, а также некоторые наиболее глобальные сдвиги в позднем и среднем голоцене, которые отражаются в геологических реконструкциях повсеместно. На климат России в пределах ее европейской части наибольшее влияние оказали: Теплый период во время существования Римской Империи (300-600 гг.), средневековый климатический оптимум (900-1400 гг.) и малый ледниковый период (1400-1800 гг.). [2] Также в температурном ходе прослеживается отклик мощного похолодания в Восточной и Северной Европе, которое случилось примерно в 6250 г. до н.э.

Одной из возможных причин падения температуры воздуха в 6250 г. до н.э. стала смена западной циркуляции на восточную. В то время возникли устойчивые потоки воздуха, которые принесли в Европу холодные воздушные массы Сибири. [18] Существование

теплых периодов связывают с низкой вулканической деятельностью и относительно стабильной солнечной активностью. [17]

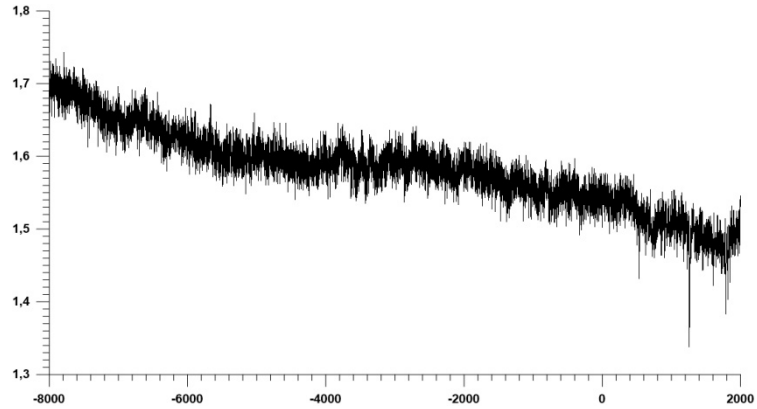


Рисунок 2. Осадки в мм/сутки с 8000 г. до н.э. по 1999 г. н.э.

Изменения количества атмосферных осадков на рисунке 2 синхронны с откликами на глобальные катастрофические события в температурном ходе. Здесь ярко проявляют себя аномалии, связанные с крупнейшими извержениями вулканов: 1257 г. (вулкан Самалас, Индонезия), 1453-1459 г., 1601-1603 г., 1812-1821 г. (извержение 1815 года, вулкан Тамбора, Индонезия) и глобальное похолодание Восточной и Северной Европе (примерно 6250 г. до н.э.).

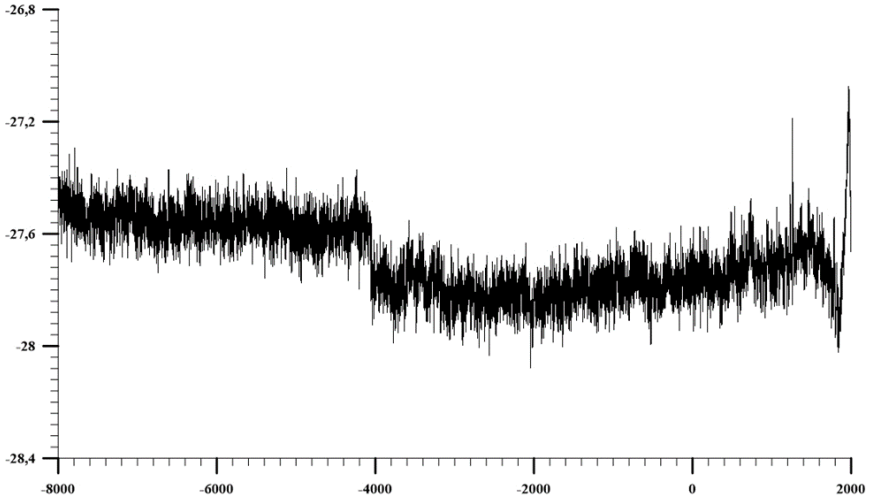


Рисунок 3. Баланс коротковолновой радиации у земной поверхности в ВТ/м2

Теперь рассмотрим глобальные изменения баланса коротковолновой радиации у земной поверхности (рисунок 3). Баланс коротковолновой радиации на ЕТР зависит от солнечной активности, суммарной инсоляции Северного полушария, отраженной коротковолновой радиации и альбедо земной поверхности. Вследствие изменения орбитальных параметров может происходить неравномерное перераспределение количество приходящей солнечной радиации между Северным и Южным полушариями Земли. Анализируя реконструкции многовековых инсоляционных изменений на Земле, можно прийти к выводу, что в течение голоцена происходило постепенное уменьшение летней инсоляции в Северном полушарии и увеличение зимней инсоляции в Южном полушарии. [9,10,12]

Этот факт связывают с периодическими изменениями эксцентриситета земной орбиты и долготы перигелия. В настоящее время Земля проходит точку перигелия в период со 2 по 5 января, т.е она находиться ближе всего к Солнцу в тот момент времени, когда в большей

степени происходит инсоляция Южного полушария и, следовательно, большее количество коротковолновой радиации достигает Земли. Точку афелия Земля проходит в период с 3 по 7 июля, т.е летняя инсоляция северного полушария будет меньше (примерно на 6 %), чем зимняя инсоляция южного полушария, по причине того, что солнечные лучи проходят большее расстояние до планеты. Около 7000 лет назад произошла смена долготы перигелия и к 4200 году до н.э. полушария Земли стали получать одинаковое количество солнечной радиации в течение года, а после в северном полушарии установился текущий инсоляционный режим. Возможно резкое понижение баланса коротковолновой радиации у земной поверхности в ЕТР около 4100 года до н.э. связанно именно с вышеописанным фактом. [1,4,5,7,8,13]

По данным Росгидромета, увеличение баланса коротковолновой радиации в последние годы связано с отсутствием крупных вулканических извержений и снижением мутности атмосферы, что способствует увеличению количества приходящей солнечной радиации на территории России. [6]

Таким образом можно подытожить анализ:

1. Модель хорошо описывает тенденцию изменения температуры воздуха в первом тысячелетии, улавливает похолодания, связанные с крупнейшими вулканическими извержениями: 536-545 г., 574 г., 800 г., 940 г., 1107-1109 г., 1257 г. (вулкан Самалас, Индонезия), 1453-1459 г., 1601-1603 г., 1812-1821 г. (извержение 1815 года, вулкан Тамбора, Индонезия).

2. Определено, что некоторые крупные мировые колебания температуры, такие как вулканические извержения, резкие похолодания связанные с изменением циркуляции атмосферы находят отклик и в региональном ходе температуры и осадков на ЕТР.

3. Модель отражает изменения в балансе коротковолновой радиации по ЕТР, предположительно связанные с перераспределением инсоляции между северным и южным полушариями вследствие изменения эксцентриситета и положения точки перигелия Земли, а также показывает тенденцию на увеличение, причиной которой является увеличение прозрачности атмосферы ввиду отсутствия крупных вулканических извержений на Земле.

Список литературы:

[1] Большаков, В.А. Новая концепция орбитальной теории палеоклимата / В. А. Большаков. − М.: Изд-во МГУ, 2003. − 256 с.

[2] Всемирная программа изучения вулканизма: Volcanoes of the World, v. 4.8.0. Venzke, E (ed.) -2013- Smithsonian Institution. [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://doi.org/10.5479/si.GVP.VOTW4-2013 (дата обращения: 15.03.2019)

[3] История климата голоцена [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.dandebat.dk (дата обращения: 15.03.2019)

[4] Индианский университет Блумингтон. Лекции. [Электронный ресурс].- Режим доступа:http://www.indiana.edu/~geog109/topics/04_radiation/4c-RadiationBalance_nf.pdf (дата обращения: 15.03.2019)

[5] Казанцев, Ю. В. Связь климата Земли с эволюцией Солнечной системы / Ю. В. Казанцев; под научной редакцией Ю.Н. Волкова. − Владивосток: Дальнаука, 2005. − 210с.

[6] Катцов, В.М. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: техническое резюме /В. М. Катцов, С. М. Семенов. − Москва: Росгидромет, 2014. − 93 с.

[7] Костин А.А, Федоров В.М. Расчет инсоляции земли для периода 3000 BC – 2999 AD [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.solar-climate.com/sc/mtd.htm (дата обращения: 15.03.2019)

[8] Матвеев, Л.Т. Физика атмосферы / Л.Т. Матвеев. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2000.– 778 с.

[9] Национальный центр естественно-научной информации URL: https://www.ncdc.noaa.gov (дата обращения: 12.04.19)

[10] Оценка климатических изменений в Европе и реконструкции палеоклимата KNMI Climate Explorer URL: https://climexp.knmi.nl (дата обращения: 12.04.19)

[11] Переведенцев Ю.П. Теория общей циркуляции атмосферы: учебное пособие / Ю.П. Переведенцев, И.И. Мохов, А.В. Елисеев, К.М. Шанталинский, Н.А. Важнова. – Казань: Казан. ун-т, 2013. – 224 с.

[12] Университет Восточной Англии URL: http://www.cru.uea.ac.uk/ (дата обращения: 12.04.19)

[13] Braconnot, P. Shortwave forcing and feedbacks in Last Glacial Maximum and Mid-Holocene PMIP3 simulations / P. Braconnot, M. Kageyama / Phil. Trans. R. − 2015. − Soc. A 373: 20140424.

[14] Bradley, R.S. Climate forcing during the Holocene. In: Global Change in the Holocene / Eds A.W. Mackay, R.W. Battarbee, H.J.B. Birks, & F. Oldfield. − Arnold: London, 2003. − P. 10–19.

[15] Zanchettin, D. A coordinated modeling assessment of the climate response to volcanic forcing / D. Zanchettin, C. Timmreck, M. Khodri, A. Robock, A. Rubino, A. Schmidt, M. Toohey // PAGES magazine. − 2015. − Vol. 23. − No. 2. − P. 54-55.

[16] Judith Lean. Solar forcing of climate change: Current status// PAGES magazine. −2005. − Vol.13. − No.3.

[17] Reinhard Böhm. Instrumental Climate Data // PAGES News. − 2003. − Vol.11. − No.2&3.

[18] Wanner H., Bütikofer J., Grosjean M., Küttel M., Beer J., Crowley T.J., Cubasch U., Flückiger J., Goosse H., Joos F., Müller S.A., Stocker T.F., Kaplan J.O., Prentice I.C., Solomina O., Tarasov P., Wagner M., Widmann M.Mid- to Late Holocene climate change: an overview //Quaternary Science Reviews 27. − 2008. − P. 1791–1828.

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ГЕОЭКОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 631.879.32

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТЕПНОГОРСКОГО ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

MAIN TYPES OF ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE STEPNOGORSK HYDROMETALLURGICAL PLANT

Ахметзянов Анвар Рустамович
Akhmetzyanov Anvar Rustamovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
anvar19@list.ru

Аннотация: В статье представлен анализ основных видов воздействия Степногорского гидрометаллургического завода, специализирующегося на выпуске урановой продукции в Казахстане. Установлены основные компоненты окружающей среды, которые подвержены воздействию и возможные последствия.

Abstract: The article presents an analysis of the main types of impact of the Stepnogorsk hydrometallurgical plant specializing in the production of uranium products in Kazakhstan. The main components of the environment that are affected and possible consequences are identified.

Ключевые слова: радиоактивные отходы, радиоактивность, загрязняющие вещества, хвостохранилище, последствия

Key words: radioactive waste, radioactivity, pollutants, tailings, consequences

Казахстан является одной из ведущих стран по добыче урана. Горнодобывающие предприятия Казахстана оказывают негативное влияние на окружающую среду и нуждаются в постоянном контроле и реабилитации мест добычи и переработки урана [3].

Исследуемый объект находится в городе Степногорск, который расположен в Республике Казахстан, на северо-востоке Акмолинской области, в Аккольском районе. Он является самостоятельной административной единицей областного подчинения. Местоположение города Степногорска приведено на обзорной карте (рисунок 1).

Рисунок 1. Степногорск на административной карте Акмолинской области [5].

Деятельность ТОО «Степногорского горно-химического комбината» связана с добычей и переработкой урановых руд методом подземного кучного выщелачивания, а также с последующим обогащением рудного сырья и получением готовой продукции в виде закиси-окиси урана.

Площадка изучаемого в данной работе гидрометаллургического завода (ГМЗ) размещается в поселке Заводском, относящемся к городу Степногорск. Завод расположен в 20 км севернее города Степногорска и в 5 км северо-восточнее поселков Аксу и Заводской Акмолинской области.

Главный и основной источник воздействия - три карты хвостохранилища Степногорского ГМЗ (рисунок 2). Общая площадь занятых земель под хвостохранилищем, составляет 7 820 000 м^2, в том числе:

- карта № 1 – 1 750 000 м^2
- карта № 2 – 2 820 000 м^2
- испарительная – 3 030 000 м^2

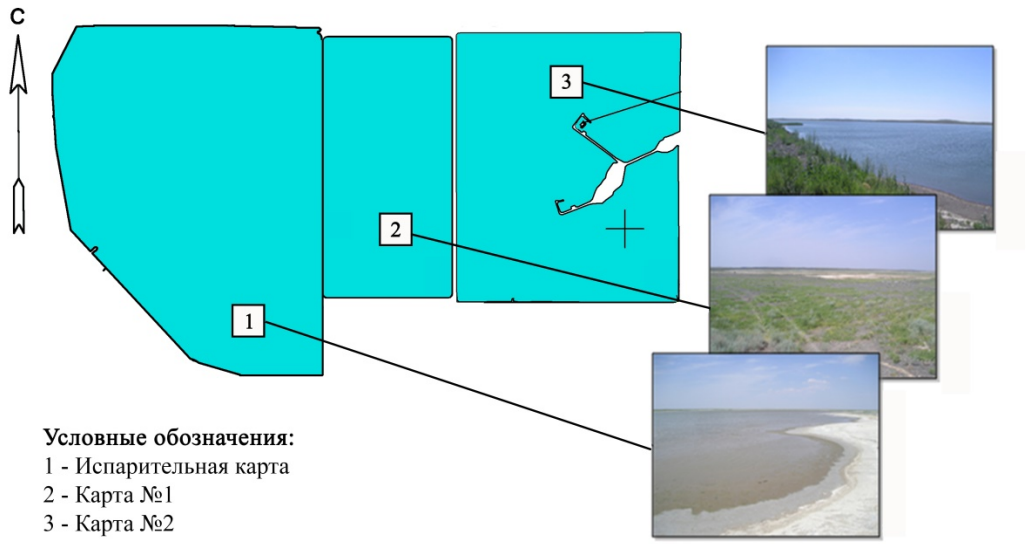


Рисунок 2. Расположение карт хвостохранилища ГМЗ
Источник: составлено автором

Источник загрязнения воздействует через пыление подсохших участков карт. Высыхание хвостов фактически происходит в очень быстрые сроки за счет 2 факторов: фильтрации и испарения. Чем сильнее происходит осушение поверхности пляжей, тем интенсивнее уменьшается степень сцепления поверхности разнородного твёрдого и/или жидкого тела, а затем создаются такие условия, при которых частицы легко отрываются от поверхности под напором ветра. При жаркой погоде влажность хвостов снижается до минимальных значений всего за 7 дней. Так, за короткий промежуток времени хвосты высыхают и поддаются выветриванию даже при скорости ветра 2,5 км/ч [1].

Минеральный состав пыли идентичен химическому составу хвостов и включает такие элементы, как:

- оксиды железа
- пыль с содержанием SiO2 < 20 %
- оксиды алюминия
- взвешенные вещества (пыль).

Наиболее опасные элементы в хвостовых растворах – это молибден и мышьяк. Каждый литр такой «желеобразной» пульпы помимо всего прочего содержит и до 1 грамма урана-238 [2].

Основные виды воздействия Степногорского ГМЗ оказываются на следующие компоненты: атмосферу (1), гидросферу (2) и почвенный покров (3).

1) В последствии аварийных разливов пульпы и ветровой эрозии пляжей хвостохранилища, в открытое пространство подступают долгоживущие радиоактивные вещества. Кроме пыли с поверхности хвостохранилищ в воздух так же попадают аэрозоли с очень высоким содержанием радона, которые имеют свойство распадаться и образовывать новые виды загрязнителей.

Концентрации долгоживущих радионуклидов на дамбах хвостохранилища могут в разы превышать допустимый уровень значений даже при умеренной скорости ветра.

2) В зону грунтовых и поверхностных вод из дренажных и дамбовых водоемов мигрирует часть радионуклидов. Могут происходить утечки технологических кислот, промышленных стоков и вод из коммуникаций и других сооружений ГМЗ. Оказывается эффект загрязнения на стадии фильтрации жидких «хвостов», где главные компоненты загрязнения - сульфаты, мышьяк и молибден;

3) На почвы воздействие оказывает пыление высохших пляжей и аварийные проливы «хвостов». Проливы пульпы приводят к загрязнению еще и за пределами территории карт хвостохранилища. В 15 км от хвостохранилища зарегистрировано повышение содержания радионуклидов в почвах.

Ветровая эрозия карты №1, испарительной оказывает на окружающую среду основное воздействие. Карта №2, в свою очередь, находится в эксплуатации, регулярно пополняется водой и не пылит.

В общем, повышение концентраций молибдена, мышьяка и альфа-активных радионуклидов наблюдаются по северным и восточным направлениям. По исследованиям в 2018 году установлено, что на северной и восточной границах наивысшие содержания загрязняющих веществ почти одинаково:

- мышьяка = 638 мк/кг (при фоне 10 мк/кг)
- молибдена = 231 мк/кг (при фоне в 20 мк/кг)
- альфа-активности = 5,86 кБк/кг (при средней - 1,2 кБк/кг)

Рост концентрации радионуклидов и загрязняющих веществ на сопредельных ландшафтах связан с пылением на обсохших участках карты № 1 и испарительной, а также с давним загрязнением в прошлом в результате распространения дренажных вод по Маныбайскому и Сулукамысскому тальвегам.

С открытых водоемов в Северном Казахстане за год испаряется порядка 600 - 800 мм воды. К подсушению отходов приводит прекращение поступления в карты хвостов воды, а это будет способствовать повышению поступающего количество радона из хвостохранилища в атмосферу. Главное влияние, которое оказывается на окружающую среду, проявляет себя через ветровую эрозию.

Сейчас вокруг хвостохранилища критическая ситуация, так как рассматриваемая площадка, хранящая в себе 45 миллионов тонн отходов радиоактивной деятельности, может быть безопасным объектом только при условии постоянного обводнения [4].

Список литературы:

[1] Немировский А.В. Разработка метода формирования намывного хвостохранилища, устойчивого к ветровым потокам: дис. … канд. техн. наук / А.В. Немировский - М., 2016.- 131 с.

[2] Софронова Л.И. Влияние отходов ураноперерабатывающих предприятий Северного Казахстана на состояние компонентов экосистем: автореф. дис. канд. биол. наук / Л.И. Софронова, 2012.- 19 с.

[3] Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы, 2003

[4] Казахстан: ядерные слушания в Степногорске. [Электронный ресурс] URL: http://www.enwl.net.ru/2002/radiaton/04150519.PHP (дата обращения: 14.11.2017)

[5] Карта Акмолинской области подробная с городами. [Электронный ресурс] URL: https://travelel.ru/karta-akmolinskoj-oblasti (дата обращения: 13.12.2017)

УДК 550.4:551.3

АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ УРУП ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УРУПСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА

ANALYSIS OF THE ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE URUP RIVER FROM THE ACTIVITIES OF THE URUP MINING AND CONCENTRATING PLANT

Белак Юлия Сергеевна
Belak Julia Sergeevna
г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет
Stavropol, North Caucasus Federal University
iamjulia2611@yandex.ru

Аннотация: в статье приведены результаты анализа воды и донных отложений реки Уруп в зоне антропогенного воздействия территории хвостохранилищ Урупского горно-обогатительного комбината. Предложены меры по минимизации негативного воздействия.

Abstract: the article presents the results of the analysis of water and bottom sediments of the Urup River in the zone of anthropogenic impact of the territory of the tailings of the Urup mining and concentrating plant. Measures were proposed to minimize the negative impact.

Ключевые слова: хвостохранилища, индекс загрязненности воды, класс качества воды, донные отложения

Key words: tailings, water pollution index, water quality class, bottom sediments

Одна из актуальных проблем современности – загрязнение природных поверхностных вод тяжелыми металлами и другими токсичными элементами. Отходы, образующиеся в ходе разработки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых в горнорудных промышленных районах, – опасный источник поступления тяжелых металлов в водные объекты, что делает важным и актуальным проведение эколого-геохимических исследований подвергающихся негативному воздействию водных объектов.

Наибольший вред водным объектам под воздействием горнодобывающего производства наносят хвостохранилища, содержащие высокие концентрации токсичных элементов. Таким примером в регионе Северного Кавказа служат хвостохранилища Урупского горно-обогатительного комбината (Карачаево-Черкесская Республика), в которых на сегодняшних день содержится более 11,6 млн тонн загрязненных тяжелыми металлами хостов [3].

В зоне воздействия Урупского ГОКа, и хвостохранилищ в частности, находится река Уруп – основная водная артерия Урупского района Карачаево-Черкесской Республики.

Нами проведен анализ воздействия Урупского ГОКа на качество воды реки Уруп. Исследования проб проводились в научно-учебной лаборатории «Экоаналитическая лаборатория» СКФУ с использованием атомно-абсорбционной спектрометрии на атомно-абсорбционном спектрометре с атомизацией в пламени iCE 3300 (ThermoScientific, США).

Пробы природной воды были профильтрованы через обеззоленный фильтр «синяя лента». Пробы донных отложений были высушены в сушильном шкафу ШС-80-01Н СПУ. Все пробы прошли пробоподготовку в виде озоления в микроволновой системе «Минотар-2».

Исследования проводились в осенний период 2019 года по 6 створам в направлении течения реки. Продольный профиль реки с указание точек отбора проб представлен на рисунке 1.

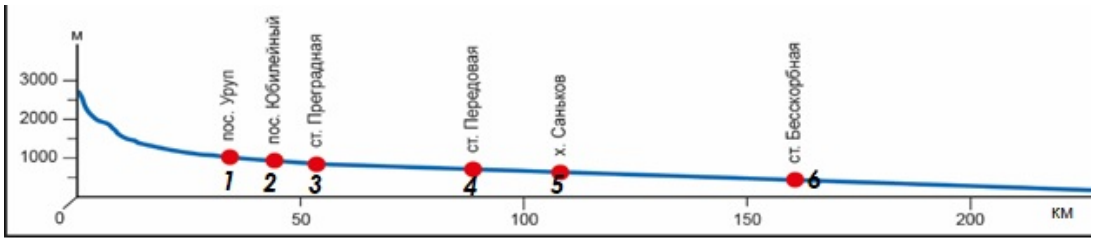


Рисунок 1. Продольный профиль реки Уруп с точками отбора проб

Для оценки качества поверхностных вод суши использовали индекс загрязненности воды (ИЗВ). Пробы воды отбирали в соответствии с ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб [2]. Расчет производили по таким показателям, как растворенный кислород, pH, Zn, Cu, Co, Fe, Mn. Результаты представлены на рисунке 2.

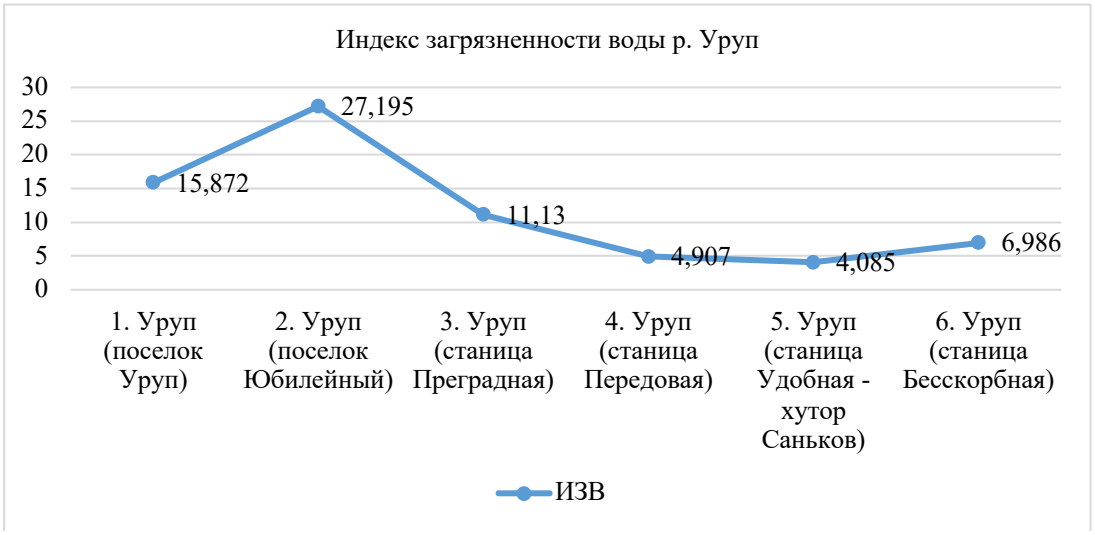


Рисунок 2. Результаты ИЗВ реки Уруп в исследуемых створах

Данные расчета ИЗВ по створам показали, что класс качества воды изменяется от VII – «чрезвычайно грязная» (створы у поселка Уруп, поселка Юбилейный и станицы Преградная), что обуславливается влиянием стоков с хвостохранилища. В створах 4-6 значения ИЗВ изменяется с VI класса «очень грязная» (станица Бесскорбная) до V класса качества воды – «грязная» (станица Передовая и станица Удобная – хутор Саньков). Небольшое увеличение значение ИЗВ в створе 6 – станица Бесскорбная – обусловлено влиянием сброса неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод жилищно-коммунального хозяйства. В целом, по мере удаления от горно-обогатительного комбината вниз по течению реки Уруп индекс постепенно снижается, однако класс качества воды остаётся опасным вплоть до станицы Бесскорбной и города Армавира, где воды Урупа, согласно анализу, относятся к VI классу качества – «очень грязные». На рисунке 3 наглядно представлено распределение значений индекса загрязнения вод реки Уруп относительно расположения створов.

Рисунок 3. Распределение ИЗВ по исследуемым створам на р. Уруп

Для определения экологического статуса изучаемого водного объекта провели исследования донных отложений, так как содержание в них определённых химических элементов отражает актуальное состояние водотока и уровень его загрязненности. Исследования проводили по створам, обозначенных в рисунке 1. Отбор проб производили согласно ГОСТу 17.1.5.01-80 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность [1].

Донные отложения реки Уруп представлены в основном песками с pH≥7, содержание органического вещества меньше 1,2 %, содержание SiO_2≈70 %, Fe_2O_3≤4 %, Al_2O_3 – 10 % и S – 0,02 % [4]. Содержание микроэлементов в донных отложениях приведено в таблице 1.

Таблица 1. Содержание тяжелых металлов в донных отложениях р. Уруп

№	Точка отбора проб	Zn мг/л	Cu мг/л	Pb мг/л	Cd мг/л	Ni мг/л	Co мг/л	Fe мг/л	Mn мг/л
1	Уруп (пос. Уруп)	179	4,405	13,335	0,53	48,39	0,975	5024,6	264,4
2	Уруп (пос. Юбилейный)	134,8	15,545	12,11	0,985	44,83	1,88	2192,8	213,1
3	Уруп (ст. Преградная)	82,9	2,73	8,135	0,445	37,5	2,13	2441,5	175,5
4	Уруп (ст. Передовая)	132,2	5,03	15,625	0,905	47,22	1,17	2922,3	285,3
5	Уруп (ст. Удобная - х. Саньков)	34,6	1,445	5,075	0,565	26,49	1,53	1373,4	89,5
6	Уруп (ст. Бесскорбная)	47,6	2,605	7,53	0,52	27,71	5,405	4355,7	174,5
7	Пресноводные донные отложения (U.Forstner, 1977)	110	43	28	0,35	55	-	43,5	0,75

Полученные в результате измерений значения в сравнении с допустимыми значениями тяжелых металлов для пресноводных донных отложений, которые не подвергались антропогенному воздействию, показали максимальное превышение в створах, относительно удаленных от Урупского ГОКа. Превышение допустимых значений по железу – более чем в 100 раз, и марганцу – более чем в 120 раз.

В непосредственной близости от поселка Уруп превышение концентраций по данным элементам составило 115,5 раз по железу и 352,5 раз по марганцу. Превышений по меди, свинцу и никелю во всех исследуемы створах не обнаружено. В точках 1,2 и 4 определено небольшое превышение по цинку – от до 1,2 до 1,62 раз. Несмотря на хорошую мобильность кадмия, содержание его оказалось относительно невысоким, максимальное превышение определено вблизи поселка Юбилейный (точка 2) и составило 2,8 раз, наименьшее воздействие отмечается вниз по течению вблизи станицы Бесскорбной (точка 6), где отмечается снижение превышения концентрации почти в 2 раза, и составляет 1,48 раз. Полученные данные свидетельствуют о хроническом загрязнении вод Урупа в зоне воздействия Урупского горно-обогатительного комбината тяжелыми металлами.

Для минимизации негативного воздействия на воды реки Уруп требуется провести рекультивацию нарушенной территории – отработанного хвостохранилища I очереди. Несмотря на то, что хвостохранилище комбината выведено из эксплуатации в связи с заполнением допустимого объема складирования отходов производства, оно продолжает использоваться для нужд предприятия, о чем свидетельствуют космоснимки геоинформационной системы Sentinel Hub. Необходимо усилить работу контрольно-надзорных органов в области охраны окружающей среды, вести жесткий производственный экологический контроль и мониторинг должностными лицами Урупского горно-обогатительного комбината. Для борьбы с распространением токсичных веществ не только на водные, но и другие компоненты окружающей среды, в зоне воздействия Урупского ГОКа также целесообразно привлечь общественность.

Список литературы:

[1] ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. Nature protection. Hydrosphere. General requirements for sampling of bottom sediments of water objects for their pollution analysis: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 июня 1980 г. N 3009: введен впервые: дата введения 01.01.82/ Москва: ИПК Издательство стандартов, 2002. – Текст: непосредственный.

[2] ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. Water. General requirements for sampling: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. N 1513-ст: введен впервые: дата введения 01.01.2014/ разработан Обществом с ограниченной ответственностью «Протектор» совместно с Закрытым акционерным обществом «Центр исследования и контроля воды». – Москва: Стандартинформ, 2019. – Текст: непосредственный.

[3] Алампиева Е.В. Эколого-геохимические особенности техногенных ландшафтов Большого Кавказа (на примере западной части Передового хребта): специальность 25.00.36 – «геоэкология (науки о Земле)»: дис. … канд. геогр. наук / Е. В. Алампиева; Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2014. – 174 с. – ил. Библиогр.: с. 166-174.

[4] Громова В. А., Шестакова Т. В., Липатникова О. А. Эколого-геохимическая оценка состояния поверхностных водотоков в зоне влияния хвостохранилищаУрупского горно обогатительного комбината / В. А. Громова, Т. В. Шестакова, О. А. Липатникова // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. – 2016. – № 5. – С. 39-46.

УДК 556.504.4.556

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМ АЗОТА В ПОВЕРХНОСТНОМ СЛОЕ ВОДЫ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

FEATURES OF DISTRIBUTION OF NITROGEN FORMS IN THE SURFACE WATER LAYER OF LAKE ONEGA

Галушко Марина Павловна
Galushko Marina Pavlovna
г.Ростов-на-Дону, Южный Федеральный Университет
Rostov-on-Don, Southern Federal University,
Galushko.marina@list.ru

Научный руководитель: к.г.н., Михайленко Анна Владимировна
Research advisor: PhD, Mikhailenko Anna Vladimirovna

Аннотация: В данной статье представлены результаты исследования концентраций различных форм азота в поверхностном слое водной толщи Онежского озера, выполненного в июле 2017 года. Рассмотрено содержание и распределение азота по мере продвижения от прибрежных участков к центральной части водоема.

Abstract: This article presents the results of studies of the concentration of nitrogen forms in the surface water column of Lake Onega, performed in July 2017. Searches for nitrogen content and emissions in coastal areas.

Ключевые слова: Онежское озеро, соединения азота, экосистема, природные воды, антропогенная нагрузка

Key words: Lake Onego, nitrogen compounds, ecosystem, natural waters, anthropogenic load

Экономическое развитие, способствующее увеличению темпов и объемов производства и сельского хозяйства, неминуемо приводит к увеличению антропогенной нагрузки на природные экосистемы. Водные объекты в большей степени испытывают влияние этого фактора, так как являются аккумулирующими системами. Онежское озеро относится к одним из крупнейших пресноводных резервуаров Европы, служащим источником водоснабжения для городов и поселков Северо-Западного федерального округа Российской Федерации, важной транспортной магистралью, а также обладает высоким рыбохозяйственным и рекреационным значением. В связи с этим, необходимость в изучении изменения содержания форм азота имеет практическое значение, так как нарушение его баланса в водной толще, в дальнейшем может привести к эвтрофированию водоема.

В настоящей работе использованы результаты анализа гидрохимических проб, собранных в водоёме во время комплексной экспедиции. Исследования проводились научной группой Института водных проблем Севера КарНЦ РАН при участии автора на НИС «Эколог» 3-12 июля 2017 года.

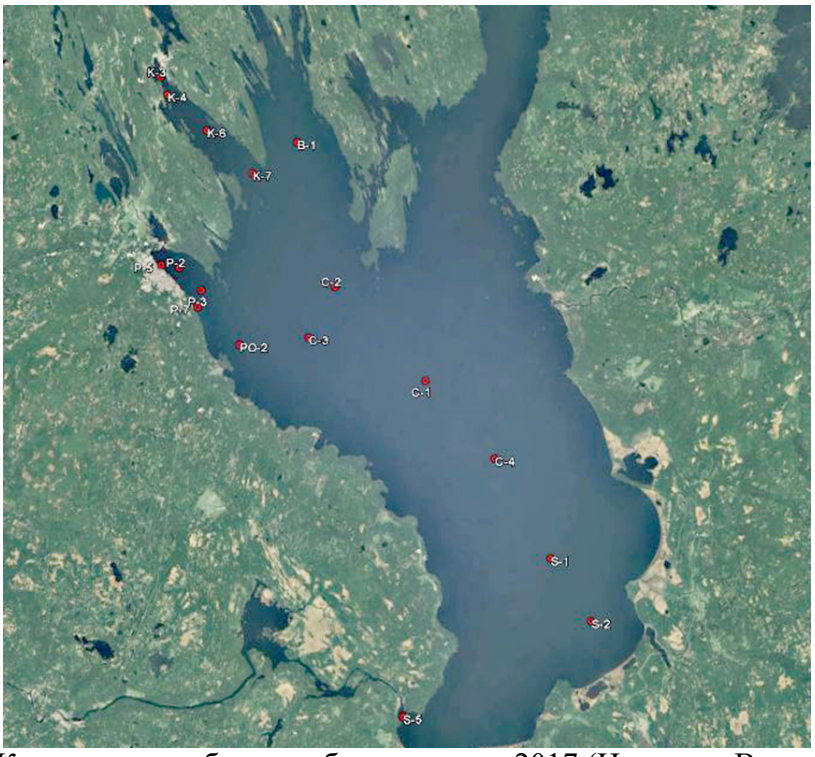


Рисунок 1. Карта-схема отбора проб экспедиции 2017 (Институт Водных Проблем Севера КарНЦ)

В поверхностной водной толще на всей акватории озера превалирует содержание азота в нитратных соединениях с максимумом на участках Большое Онего 0,17 мгN/л и Центр водоёма 0,155 мгN/л, за исключением устья реки Водлы, где доминирует азот в аммонийной форме 0,04 мгN/л, эта отметка является максимальной для всего водного объекта. При этом установленные СанПиН 2.1.5.980-00 значения ПДК 1,5 мг/л для аммоний-иона (по азоту) [2] и 9 мг/л для нитратов (по азоту) [1] не были превышены на всей площади акватории.

Концентрации нитритных соединений азота крайне малы, однако их значения превышают установленные предельно допустимые концентрации 0,002 мг/л (по азоту) [1] в устье реки Вытегры.

На графике (рис.2) представлено распределение средних концентраций азота органического и общего в поверхностном водном слое воды в весенне-летний период.

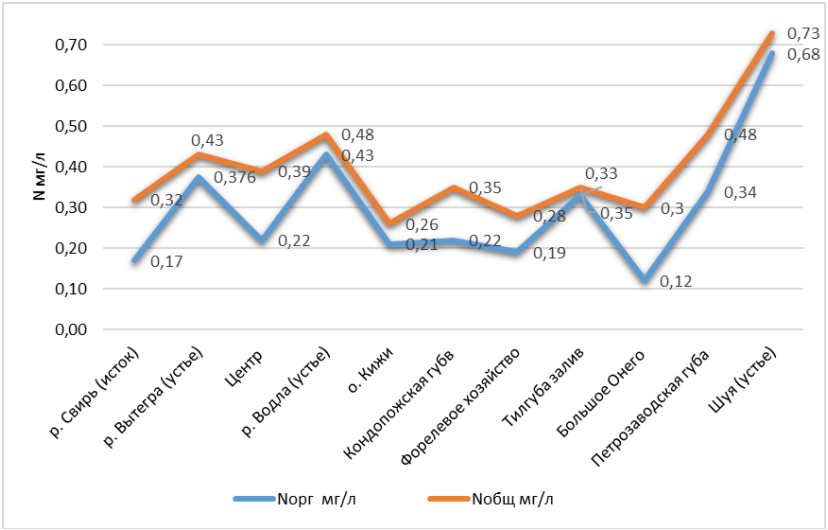


Рисунок 2. Содержание азота в поверхностном слое воды Онежского озера (составлено автором)

Высокими концентрациями азота как органического, так и общего характеризуются устьевые участки рек: Шуи, Вытегры, и Водлы, а также Петрозаводская губа. В водах устья р.Шуи зафиксировано максимальное значение $N_{орг}$ (0,68 мг/л) и $N_{общ}$ (0,73 мг/л). Относительно низкое содержание азота отмечается в точках: Большое Онего $N_{орг}$ (0,12 мг/л) и $N_{общ}$ (0,3 мг/л), исток реки Свирь $N_{орг}$ (0,17 мг/л) и $N_{общ}$ (0,32 мг/л), о. Кижи $N_{орг}$ (0,21 мг/л) и $N_{общ}$ (0,26 мг/л) и форелевое хозяйство 0,19 мг/л и 0,28 мг/л соответственно. Показатели содержания органического азота превышают фоновую природную концентрацию для данного водного объекта равную 0,15 мг/л [6] практически на всех исследуемых участках.

Для более детального представления особенностей в распространении форм азота на поверхности Онежского озера были проанализированы продольные профили от прибрежных точек, расположенных в губах испытывающих большее антропогенное влияние Петрозаводской (ШУ-Р2-Р3-РО2-С3-С1) и Кондопожской (К3-К4-К6-КФ3-КФ4-К7-С2-С1) к центральной части водоема.

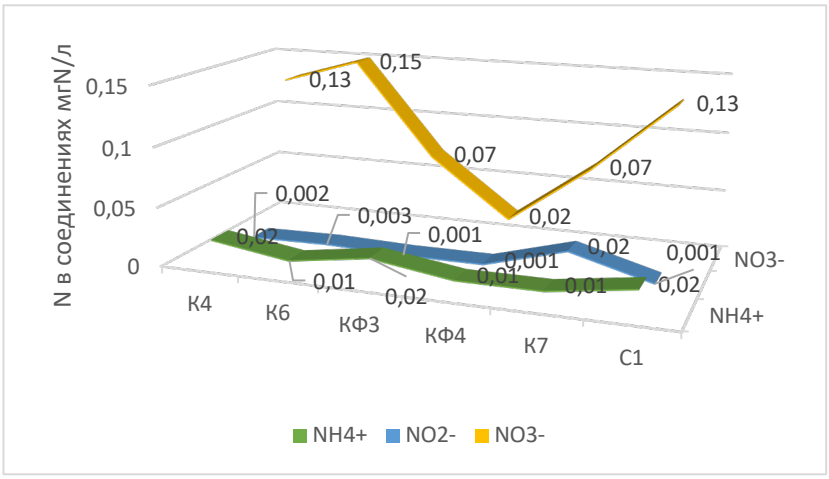


Рисунок 3. Содержание форм азота в поверхностном слое по профилю К4-С1 (составлено автором)

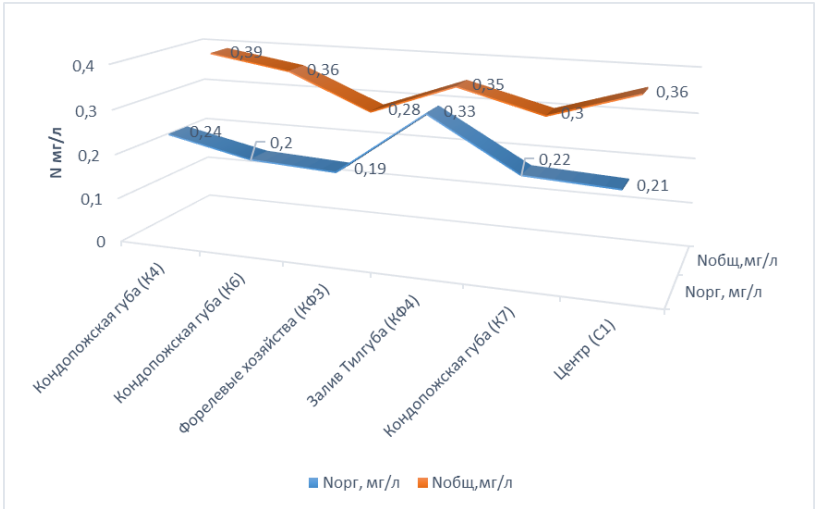


Рисунок 4. Распределение азота в поверхностном слое по профилю К4-С1 (составлено автором)

Определено, что, по мере продвижения по профилю Кондопожская губа – Центр озера (рис.3,4) регистрируется снижение концентраций азота общего и органического с 0,39 и 0,24 мг/л соответственно в точке К4 до 0,28 и 0,19 мг/л в форелевых хозяйствах (КФ3), затем наблюдается резкое увеличение на участке залива Тилгуба (КФ4) до 0,35 и 0,33мг/л. На последующих точках содержание азота в органической форме уменьшается и в центре

водного объекта (С1) достигает значения 0,21 мг/л, а значения $N_{общ}$ характеризуется изменчивостью и невозможностью определения линии тренда и в центральной части достигает отметки 0,36 мг/л. На данном участке, также, как и по всему водоему, преобладает азов в нитратной форме с максимальный значением 0,15 мгN/л в точке К6.

Распределение содержания азота общего и органического в поверхностной водной толще, по профилю р. Шуя (устье) – Центр озера (рис.5), характеризуется нисходящей линией тренда, что говорит о постепенном снижении уровня концентраций элемента по мере продвижения от устьевой к центральной части водоёма.

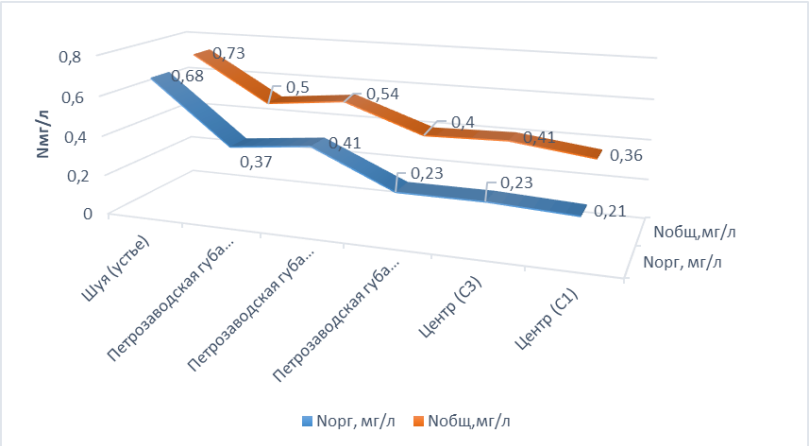


Рисунок 5. Распределение азота в поверхностном слое по профилю Шуя (устье) -С1 (составлено автором)

Содержание $N_{орг}$ от 0,68 мг/л и $N_{общ}$ 0,73 мг/л в устье реки сокращается до $N_{орг}$ 0,36 мг/л и $N_{общ}$ 0,21 мг/л в центре озера. Однако, точка Р3 не вписывается в общую тенденцию анализируемого участка, так как уровень концентраций азота общего и органического изменяется в сторону увеличения на 0,04 мг/л.

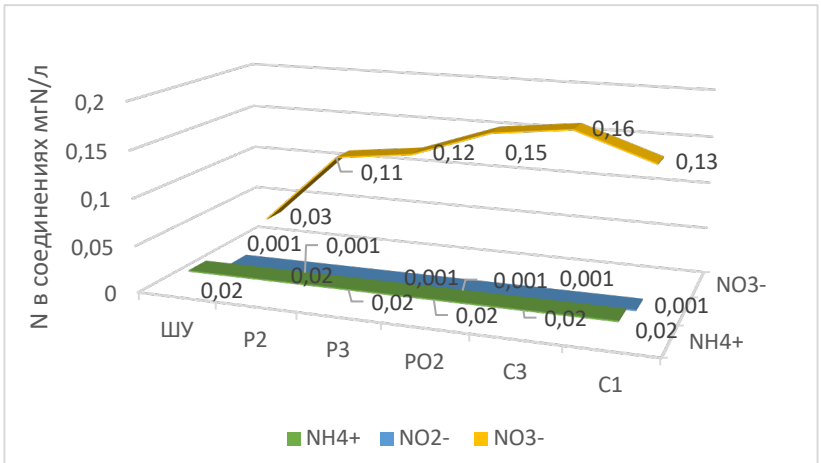


Рисунок 6. Содержание форм азота в поверхностном слое по профилю Шуя(устье) -С1 (составлено автором)

По профилю, представленному на рисунке 6 наблюдается равномерное распределение содержания азота в нитритной форме на уровне 0,001 мгN/л и аммонийной - 0,02 мгN/л по мере продвижения от прибрежной части залива к центру водоема. В распределении нитрат ионов на данном участке наблюдается восходящая тенденция, достигающая максимума в точке С3 и равна 0,16 мгN/л.

Анализ полученных данных показал, что средняя концентрация азота общего в поверхностных водах Онежского озера составляет 0,4 мг/л, а органического 0,3 мг/л. Нисходящие линии тренда $N_{общ}$ и $N_{орг}$, полученные благодаря более детальному изучению в

распределении концентраций форм азота по профилям, от прибрежных территорий Кондопожской и Петрозаводской губ к глубоководному центру водоёма, согласуются с основными геохимическими законами и закономерностями изменений распространения химических элементах в водоёмах. Также при анализе данных выявлено, значительно большее содержание общего азота в водах Петрозаводской губы по отношению к Кондопожской. Сложившаяся ситуация объясняется тем, что на её побережье расположен крупный промышленный центр региона.

Список литературы:

[1] Приказ Минсельхоз России №52 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» от 13.12.2016

[2] СанПиН 2.1.5.980-00 Санитарные правила и нормы: ФЗ РФ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 1.01.2001

[3] Алекин. О.А «Основы гидрохимии». Изд.41. М-46089. Гидрометеоиздат, г. Ленинград,1953. – 297с.

[4] Никаноров А.М. Гидрохимия: Учебник. – 2-е изд., перераб., и доп. – СПб:Гидрометеоиздат, 2001. – 444с.

[5] «Онежское озеро» Атлас/ Отв.ред. Н.Н. Филатов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН 2010. 151с.

[6] Тимакова Т. М., Сабылина А. В., Полякова Т. Н. и др. «Современное состояние экосистем Онежского озера и тенденции её изменения за последние десятилетия». Труды Карельского научного центра РАН № 4, 2011. С. 24-49.

[7] Петров М. П. Тонкая термическая структура верхнего слоя крупного озера // Тез. докл. 6-го Всесоюз. лимнол. совещания. Иркутск, 1985. Вып. 6.

УДК 504.453

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЫХ РЕК Г. СМОЛЕНСКА НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ЯСЕННАЯ

THE GEOECOLOGICAL STUDY OF SMALL RIVERS OF THE SMOLENSK FOR EXAMPLE THE YASENNAYA RIVER

Жуковская Ольга Федоровна
Zhukovskaya Olga Fedorovna
г. Смоленск, Смоленский государственный университет
Smolensk, Smolensk State University,
Zhukovskaya-olya@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Ватлина Тамара Валентиновна
Research advisor: PhD Vatlina Tamara Valentinovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены гидрологические и геоморфологические особенности малых рек на примере реки Ясенной, которые были исследованы и изучены в ходе полевых работ. И на основе этих исследований были сделаны соответствующие выводы.

Abstract: This article focused the hydrological and geomorphological features of small rivers for the example of the Yasennaya river, which were investigated and studied during field work.These studies helped to make conclusions.

Ключевые слова: малые реки, рельеф, геологические процессы

Key words: small rivers, relief, geological processes

Важной составной частью поверхностных природных вод являются малые реки, длиной до 100 км, количество которых на территории Российской Федерации составляет около 99% от общего количества речных водотоков [1]. Малые водотоки имеют большое хозяйственное и рекреационное значение, так как они питают крупные реки, повышая их водность, придают оригинальность географическому ландшафту. В то же время реки такого типа наиболее уязвимы и восприимчивы к изменению природных компонентов окружающей среды и антропогенному воздействию, в особенности в городах. Нами проводилось изучение основного малого водотока г. Смоленска – р. Ясенная

Основой исследования стали полевые работы 2019 года, во время которых проводилось описание рельефа, геологических процессов и обнажений горных пород. Наблюдения осуществлялись на точках и по маршруту.

Помимо сбора полевых материалов нами использовались топографические карты масштаба 1:50 000. Анализ морфометрических параметров рельефа проводился в программе Google Earth. Все это позволило провести высокоточные измерения параметров рельефа долины ручья, русла и геологических процессов. Бассейн реки определялся по карте путем проведения линии водораздела, которая оконтуривает водосборную площадь. Площадь водосбора определялась электронным планиметром Planix 10S (точность измерения ±0,1%).

Изучение рек имеет специфические особенности, обусловленные тем, что река является одним из весьма динамичных объектов природы. Речной сток надо рассматривать не только как гидрологический фактор, но и как геоморфологический. Поэтому в задачу исследований входит полная характеристика не только чисто гидрологических объектов, но и геолого-геоморфологических условий бассейна.

Река Ясенная – наиболее крупный приток Днепра в пределах г. Смоленска. Длина её 11,97 км, площадь бассейна около 17,85 км². Река ограничивает значительную часть города с юга и запада, представляя хорошо выраженную естественную преграду его роста в этих направлениях. Исток реки прослеживался до закладки в начале 1960-х гг., парка 1100-летия г. Смоленска. В результате застройки условия формирования поверхностного и подземного стока верхнего участка бассейна реки сильно изменились, поэтому в настоящее время выделить исток реки можно лишь условно. Принято считать истоком реки, созданный в парке искусственный водоём. В районе бывшего истока, располагавшегося выше созданного водоёма, воды ливневого стока забраны в коллектор. Коллектор выведен в долину реки на верхнем её участке, там, где она становится достаточно хорошо выраженной [4].

Водосбор реки ассиметричен. Южная часть его намного больше, чем северная. Все притоки река принимает с южной стороны. По левобережью находятся практически и все источники подземных вод. Особенности эти обусловлены тем, что р. Ясенная на большей части своего течения протекает параллельно Днепру на небольшом удалении от него. Водораздел между этими реками, в связи с более глубоким врезом долины Днепра, проходит ближе к р. Ясенной, таким образом, Днепр перехватывает большую часть поверхностных и подземных вод с городской территории, расположенной между этими реками [4].

Рельеф водосбора пологоволнистый, с отдельными крупными выположенными холмами, на прилегающей к долине территории расчленённый балками и оврагами. Почвообразующие породы представлены почти повсеместно лессовидными суглинками. Древесно-кустарниковая растительность сохранилась на отдельных участках среднего и нижнего течения долины р. Ясенной и в отдельных местах на водосборах её притоков. Большую часть площади водосбора занимают участки городской застройки, дачных кооперативов и полностью или частично - территории населённых пунктов Миловидово, Александровка, Михновка, Ясенная.

Для малых рек характерно замедленное протекание горизонтальных миграций русел: Скорость размыва берегов лишь на отдельных коротких фрагментах русел составляет 1–2 м/год; на большем же их протяжении размыв происходит только во время очень крупных половодий [3]. Сравнительный анализ космических снимков за период 1995–2019 гг.

позволяет выделить участки, на которых извилистые в плане участки русла либо немного спрямляются, либо искривляются.

В верхнем и среднем течении р. Ясенной в местах впадения ручьев отмечаются значительные перепады высот, которые обеспечивают их высокий энергетический потенциал. Он отчетливо проявляется во время половодий и дождевых паводков, когда потоки в ручьях становятся бурными, формируют крутосклонный врез и узкую, чаще одностороннюю пойму.

Долина реки в среднем и нижнем течении хорошо выражена, ширина её изменяется в основном от 200 до 300 м, достигая местами 500 м. Пойма в основном двухсторонняя, небольшой ширины, но в отдельных местах достигает 100 и даже 200 м. Поверхность её ровная. Сложена она преимущественно супесью и лёгким суглинком. Русло имеет извилистые участки.

Нами определялся коэффициент извилистости реки, который представляет собой отношение фактической длины реки к длине по прямой от истока до устья [3]. Он составил величину равную 1,21. Ширина реки составляет 1,5–3,0 м. Глубина воды в реке не превышает 1,0 м. Скорость течения составляет в среднем 0,1 м/с.

Одной из задач нашего исследования является изучение динамики водности р. Ясенной. Опросы жителей, проживающих более тридцати лет в окрестностях р. Ясенной, указывают на падение уровня воды, заиление на отдельных участках. Очевидно, что среди основных причин подобных негативных изменений – вырубка леса и последующая застройка территории.

На основе проведенного исследования можно заключить, что морфологические особенности долины р. Ясенная указывают на активные эрозионные процессы. Геоморфологическое и геологическое строение свидетельствуют о продолжении активной стадии развития долины малой реки. Отсюда следует вывод о том, что всякого рода искусственные преобразования следует проводить крайне осторожно. Поэтому необходимы дальнейшие детальные исследования геолого-геоморфологических, гидрологических, почвенно-геоботанических и ландшафтных условий долины реки.

Список литературы:

[1] Жигулина Е.В. Рекреационные особенности ландшафтов бассейнов малых рек Воронежской области / Е.В. Жигулина // Рекреация и туризм в регионе: современные проблемы развития, территориальной организации и управлении: мат. межд. науч.-практ. конф. (20-21 окт. 2010, г. Воронеж). – Воронеж, 2010. – С. 222–225.

[2] Петин А.Н. Анализ и оценка качества поверхностных вод /А.Н. Петин, М.Г. Лебедева, О.В. Крымская. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. – С. 252

[3] Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика./Р.С. Чалов// Т. 1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел.
-М.: ЛКИ, 2008. – С. 608 .

[4] Шкаликов В.А. Долинно-балочные системы г. Смоленска. / В.А. Шкаликов - Смоленск: «Смоленская городская типография», 2013 – С 264.

УДК 502.63

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

DYNAMICS OF LANDSCAPE FIRES IN THE VOLGA DELTA

Иванов Никита Михайлович
Ivanov Nickita Mihailovich
г. Волгоград, Волгоградский государственный университет
Volgograd, Volgograd State University,

vip.nikita.199@mail.ru

Научный руководитель: к.с.-х.н. Шинкаренко Станислав Сергеевич
Research advisor: PhD Shinkarenko Stanislav Sergeevich

Аннотация: На территории дельты Волги рассматриваются особенности пространственно-временного распределения ландшафтных пожаров по данным детектирования активного горения и визуального дешифрирования спутниковых снимков за 2008-2018 годы.

Abstract: The features of the spatial and temporal distribution of landscape fires on the territory of the Volga delta are considered based on active combustion detection and visual interpretation of satellite images for 2008-2018.

Ключевые слова: ландшафтные пожары, термоточки, FIRMS, MODIS

Keywords: landscape fires, heat points, FIRMS, MODIS

По итогам ретроспективного анализа было выявлено, что за последние 100 лет именно пожары являлись одним из наиболее частых стихийных бедствий для российского государства [3].

Пирогенный фактор является одним из существенных факторов, воздействующих на растительный покров. В большинстве случаев пожары происходят по вине человека, и это говорит о важности проведения мер профилактики и предупреждения пожаров, а также их скорейшей ликвидации. И одними из современных способов оценки ущерба от пожаров являются средства геоинформационного анализа.

С помощью ГИС-технологий можно проследить динамику возникновения пожаров на какой-либо территории в течение длительного отрезка времени. Инструменты геостатистики позволяют высчитать суммарную площадь пожаров и сделать соответствующие выводы.

В качестве объектов для анализа были рассмотрены пожары, происходившие на территории дельты реки Волга с 2008 по 2018 годы.

Район исследования находится в Астраханской области и является самой большой речной дельтой Европы. Начинается в месте отделения от русла Волги рукава Бузан (46 км к северу от г. Астрахань) и насчитывает около 500 рукавов, протоков и мелких речек. На территории дельты есть уникальная флора и фауна, которая находится под охраной государства внутри выделенного Астраханского заповедника. Поэтому эта местность нуждается в особой тщательности проведения противопожарных мероприятий.

Жаркий и сухой климат с дневными температурами 35-45 °С способствуют иссушению воздуха, в результате которого на открытых пространствах дельты происходит самовозгорание высохшей травяной растительности. В некоторых случаях виной пожаров становится попадание молний в одиноко стоящие деревья. Но подавляющее большинство возгораний происходит из-за влияния антропогенного фактора. Также на территории дельты каждый год происходит намеренное сжигание тростниковых крепей для их обновления путем получения новых побегов, пригодных в качестве корма для скота [1]. Но не всегда этот процесс удается держать под контролем, и зачастую от этого образуются огромные площади сгоревшей растительности.

В помощь при дешифрировании гарей, которые часто по своему цвету очень похожи на свежевспаханную землю, были использованы термоточки из архивных данных по активным очагам горения. Информация по ним предоставляется в открытом доступе сайтом FIRMS [2] (Fire Information for Resource Management System) и заключается в данных спектрорадиометра MODIS с разрешением 1 км и спектрорадиометром VIIRS, разрешение которого 375 м.

Для работы были взяты термоточки в промежутке за 2008-2018 годы. Несмотря на достаточно низкое разрешение данные регистрируются с большой частотой (несколько раз в сутки) и содержат в себе информацию о дате и времени возникновения пожара, что помогает оценить его распространение.

Для определения контуров пожаров, произошедших на территории дельты за взятый отрезок времени, были использованы космоснимки спутников Sentinel и Landsat, с разрешением 10 и 30 м соответственно. За основу были взяты весенние и осенние космоснимки, так как примерно с середины мая дельта заливается водой и количество пожаров в этот период оказывается незначительным. К тому же мае начинается период наиболее интенсивной вегетации, поэтому растения находятся в состоянии повышенной влажности, что способствует естественной защите от горения.

Оцифровка растровых космоснимков проводилась в программе QGIS. Общее количество очагов горения, зафиксированных за это время спектрорадиометром MODIS составляет 31866. Наибольшую долю (64%) от всех возгораний за взятый период составили пожары в марте и апреле, т.к. именно в это время в дельте начинает гореть сухой тростник. Данные о площади пожаров, полученных путем визуального дешифрирования, а также средней величине пожаров и количестве термоточек отдельно для каждого года представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики пожаров на территории дельты Волги за 2008-2018 гг.
(составлена автором)

Год	Кол-во термоточек	Площадь, км²	Средняя площадь пожаров, км²
2008	3193	2237,56	1,8
2009	2674	1686,19	2,1
2010	3290	1867,16	1,8
2011	2872	1435,49	3,1
2012	4617	1915,02	1,5
2013	1702	775,71	0,7
2014	2807	1285,69	1,3
2015	5233	1847,55	1,7
2016	1363	731,54	1,2
2017	2257	1781,11	2,1
2018	1858	751,19	0,6

Важным является то, что к одному и тому же пожару может относиться сразу несколько термоточек, и этот факт зависит от величины конкретно взятого пожара. Чем больше площадь пожара, тем больше он охватывает очагов огня [4]. Поэтому для каждого года, взятого в отдельности важен параметр средней площади участков гарей. На рисунке 1 показана связь между площадью возгораний и количеством очагов.

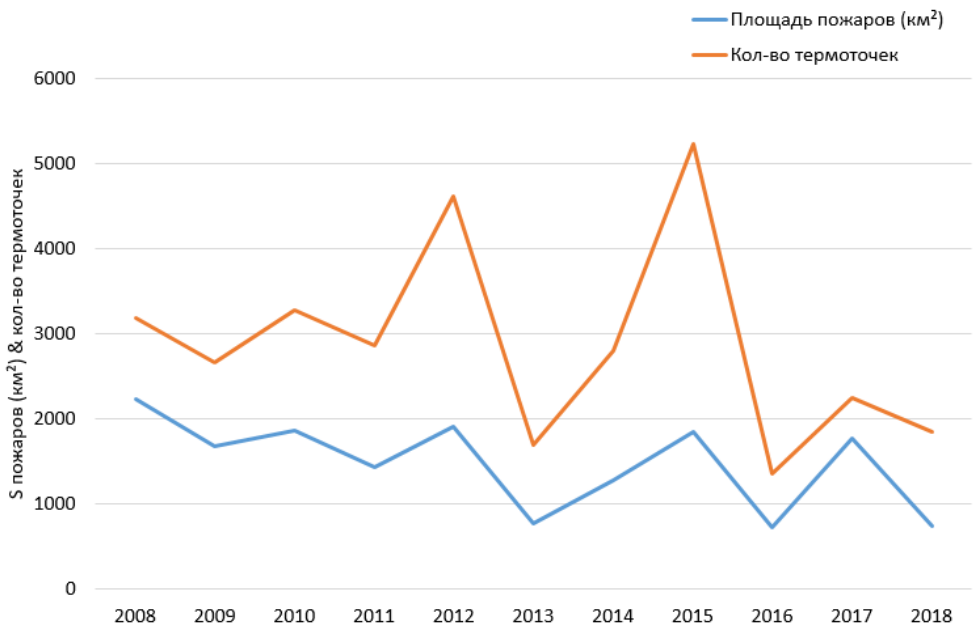


Рисунок 1. Зависимость площадей пожаров от количества термоточек

Таким образом, в ходе работы были созданы векторные слои, которые имеют пространственную привязку, информацию о площади и времени возникновения каждого пожара. С помощью проведенных вычислений была установлена зависимость между площадью пожаров и количеством зафиксированных очагов. В целом по графику можно судить о незначительном спаде общей площади возникающих пожаров. Но степень их влияния на естественные ландшафты из года в год продолжает скачкообразное, колебательное движение.

Полученные данные обладают большим потенциалом, чтобы быть использованными в различных геостатистических исследованиях. Уже сейчас они позволяют оценить масштаб и последствия ландшафтных пожаров в дельте Волги, а в будущем, возможно, эти данные помогут сделать планирование и проведение противопожарных мероприятий более эффективным.

Список литературы:

[1] Дымова Т.В. Особенности восстановления растительного покрова после пожара на песчаных почвах дельты Волги // Юг России: экология, развитие. 2008. №4. С. 59.

[2] Информация о пожарах для системы управления ресурсами: [Электронный ресурс]. URL: https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/download/ (дата обращения 11 янв. 2020 г.)

[3] Кириллов С.Н., Егорова Е.В. Основные тенденции возникновения ландшафтных пожаров на территории России и Волгоградской области // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2012. № 1 (20). С. 298.

[4] Шинкаренко С. С. Пожарный режим ландшафтов Северного Прикаспия по данным очагов активного горения //Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2019. – Т. 16. – №. 1. – С. 121-133.

УДК 504.75.05

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В АРХАНГЕЛЬСКЕ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE IMPACT OF VEHICLE EMISSIONS ON THE STATE OF ATMOSPHERIC AIR IN ARKHANGELSK

Калинин Андрей Васильевич
Kalinin Andrey Vasilyevich
г. Архангельск, Северный (Арктический) Федеральный Университет имени Ломоносова
Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
kandvas@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Драчкова Людмила Николаевна
Research advisor: PhD Drachkova Lyudmila Nikolaevna
drachkowa2010@yandex.ru

Аннотация: В статье приведён сравнительный анализ воздействия выбросов автотранспорта на состояние атмосферного воздуха в Архангельске. Проанализирована динамика выбросов загрязняющих веществ движущимся автотранспортом по месяцам.

Abstract: The article presents a comparative analysis of the impact of vehicle emissions on the state of atmospheric air in Arkhangelsk. The dynamics of emissions of pollutants by moving vehicles by month is analyzed.

Ключевые слова: автотранспорт, загрязнение, атмосферный воздух, выхлопные газы

Key words: motor transport, pollution, atmospheric air, exhaust gases

В настоящее время загрязнение окружающей среды автотранспортом является одной из важных экологических проблем России. На Севере окружающая среда обладает специфическими особенностями строения экосистем и большинство биохимических процессов протекают малоактивно, поэтому восстановление природных процессов после негативного воздействия занимают большее время [3]. На ухудшение санитарно-гигиенического состояния северных городов оказывает стремительный рост количества автотранспортных средств по сравнению со стационарными источниками. Расположение улично-дорожной сети находится в непосредственной близости к жилым домам, детским садам и школам. Низкое расположение передвижных источников и слабое рассеивание концентрации загрязняющих веществ усиливает поступление в дыхательные пути человека вредных выхлопных газов. Для снижения токсичности выхлопных газов, используются экологические стандарты «Евро» к топливу и модернизируются технические характеристики автомобилей, однако этих мероприятий недостаточно для полной экологически безопасной обстановки [4].

Отработавшие газы негативно влияют на здоровье человека и на состояние окружающей среды. Например, в выхлопных газах содержится канцерогенное вещество бенз(а)пирен относящийся к веществам 1-го класса опасности, вызывающий развитие онкологических заболеваний. К наибольшим из выбросов относится оксид углерода, его доля от общего валового выброса составляет до 70%. Вещество (CO) образуется в цилиндре двигателя в качестве промежуточного продукта превращения и разложения альдегидов, которое не обладает цветом и запахом, очень токсично, ему присваивают 4 класс опасности. При лёгкой степени отравлении угарным газом, концентрация которого составляет 0,08% возникает головная боль, головокружения и общая слабость. При повышении концентрации до 0,32% происходит двигательный паралич и обморок. Смертельная доза CO будет достигаться концентрации 1,2% и более. Моментальная форма отравления происходит за пару вздохов угарного газа, летальный исход наступает в течение 3-х минут [2].

Чтобы отследить эмиссию поллютанов выделившихся в атмосферный воздух, проводят мониторинг окружающей среды. В Архангельске существует сеть государственных стационарных постов, которые ежедневно собирают информацию об уровне загрязнения атмосферы. Так в 2018 году наблюдались превышения максимальных среднесуточных концентраций по оксиду углерода и диоксиду азота в пределах 1,1-2,0 $ПДК_{с.с}$. по остальным контролируемым загрязняющим веществам существенных изменений не выявлено [1]. На рисунке 1 изображены стационарные государственные посты, из которых пост под номером 4 расположен вблизи магистралей с интенсивными движением автотранспорта, посты, имеющие номер 5 и 6, подразделяются на городской фоновый и промышленный соответственно.

Рисунок 1. Схема размещения стационарных государственных постов в Архангельске [1]

На основании методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчётов загрязнения атмосферного воздуха, утверждённой Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 27.11.2019 года № 804 г. Москва проведены исследования вблизи регулируемых перекрёстков в Архангельске.

Наблюдения проводились на проспектах Обводный канал, Троицкий, Ломоносова и на улице Тимме, где осуществляется наибольшая интенсивность движения автотранспорта. На рисунке 2 представлена сравнительная гистограмма загрязнения атмосферного воздуха автотранспортными средствами в октябре и январе. На основании полученных данных, можно сделать вывод о том, что на каждом участке улично-дорожной сети по двум месяцам наблюдалось снижение вредных веществ. Например, эмиссия оксида углерода на пр. Обводный канал в октябре составила 0,061 г/с, а в январе 0,054 г/с, что на 20% ниже осеннего месяца. В сравнении по диоксиду азота наименьшие выбросы характерны для пр. Ломоносова. Значительного отличия по показателям, практически не видно. Однако, в сравнении пр. Ломоносова и пр. Обводный канал в октябре эмиссия диоксида азота сильно отличается. Так, например, в октябре на пр. Обводный канал диоксид азота составил 0,068 г/с, а на пр. Ломоносова 0,017 г/с, что на 75% ниже Обводного канала. В целом, каждые два месяца начиная от пр. Обводный канал и до пр. Ломоносова по оксиду углерода и диоксиду азота в среднем уменьшается на 0,004 г/с.

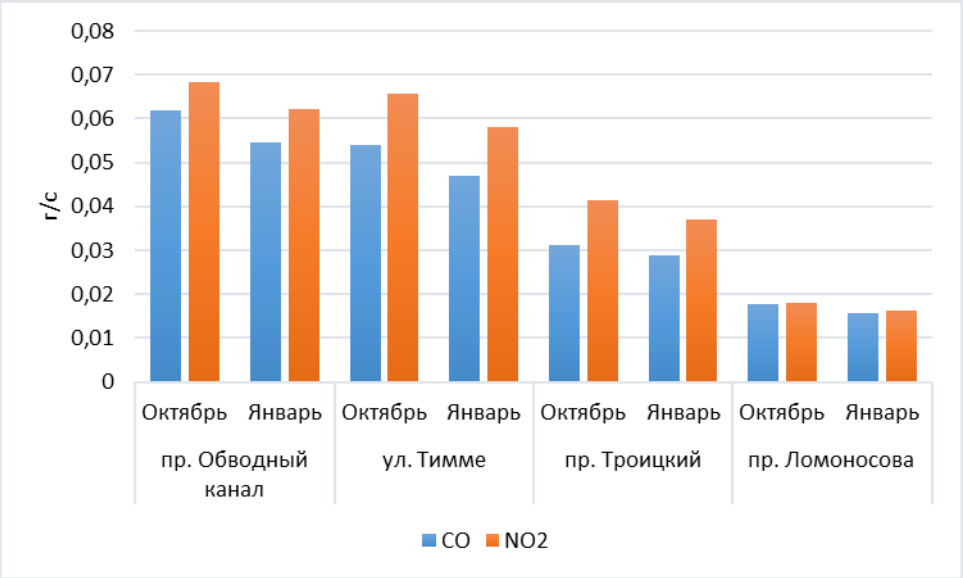


Рисунок 2. Динамика выбросов загрязняющих веществ движущимся автотранспортом

Таким образом, загрязнение атмосферного воздуха в октябре и в январе имеют некоторые отличия. В зимний период наблюдается наименьшая эмиссия выбросов выхлопных газов от автотранспорта. Количество выбросов оксида азота превышают количество оксида углерода. Загрязнение зависит от интенсивности движения автотранспорта в разные сезоны года. Зимой в Архангельске некоторые водители не используют личный автотранспорт, а пользуются общественным по разным причинам. В среднем на выбранных участках автодорог выбросов в январе меньше, чем в октябре: по оксиду углерода на 13% и диоксиду азота на 9%. Превышенный ПДК$_{с.с.}$ на данном этапе проведения расчётов не наблюдалось.

Список литературы:

[1] Доклад о состоянии и охраны окружающей среды в Архангельской области за 2018 год [Электронный ресурс]. URL: http://eco29.ru/doklad/03-Doklad_2018.pdf/ (дата обращения 12.02.2020)

[2] Фельдман Ю.Г. Гигиеническая оценка автотранспорта как источника загрязнения атмосферного воздуха: учеб. пособие / Ю.Г. Фельдман – М: Медицина, 1975. – 159 с.

[3] Цыплакова Е.Г. Контроль и мониторинг воздействия стационарных и нестационарных энергетических установок на окружающую среду Северных территорий: учеб. пособие / Е.Г. Цыплакова – СПб.: Нестор-история, 2011. – 560 с.

[4] Шелмаков С.В. Борьба с загрязнением атмосферы дисперсными частицами на автомобильном транспорте: учеб. пособие / С.В. Шелмаков – М: МАДИ, 2018. – 165 с.

УДК 911.9

МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

MONITORING OF FOREST FIRES IN THE TVER REGION USING REMOTE SENSING DATA

Князев Роман Дмитриевич
Knyazev Roman Dmitrievich
г.Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver state University

Roman.knyazev97@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кравченко Павел Николаевич
Research advisor: PhD Kravchenko Pavel Nikolaevich

Аннотация: В данной статье проведён анализ лесных пожаров в Тверской области за 2017-2018гг. Использованы методы и данные дистанционного зондирования Земли из космоса.

Abstract: This article analyzes forest fires in the Tver region in 2017-2018. There were used methods and data of remote sensing of the Earth from space.

Ключевые слова: лесные пожары, методы дистанционного зондирования Земли из космоса, мониторинг

Keywords: forest fires, methods of remote sensing of the Earth from space, monitoring

Лесные пожары ежегодно выжигают огромные территории, являясь одним из основных факторов воздействия на лесные и другие типы наземных экосистем России [2]. Пожар, как основной фактор воздействия на лесные экосистемы, также распространён и на территории Тверской области.

В наши дни, с каждодневным увеличением антропогенной нагрузки на все геосферы Земли, необходима оперативная оценка масштабов бедствия лесных пожаров и наиболее качественный прогноз последствий, например площадь выгорания. Ф.В. Стыценко и другие считают [1], что оперативная оценка последствий пожаров нужна и важна в решении большого числа прикладных задач лесного хозяйства, включая охрану лесов и дальнейшее лесопользование.

Сейчас, с появлением новейших технологий, появилась возможность в кратчайшие сроки находить очаги возгорания. Появление спутников и методов дистанционного зондирования Земли облегчили мониторинг огромных территорий нашей родины.

Тверская область занимает первое место по площади в Центральном Федеральном округе и находится между двумя городами Федерального значения. Именно поэтому необходимо оперативно анализировать возникающие очаги возгорания на её территориях.

Для мониторинга и анализа лесных пожаров на территории Тверской области был использован сервис ВЕГА (ИКИ РАН), с помощью которого имеется полный доступ, и визуализация композитных снимков с различных спутников за разные отрезки времени и выбрать подходящий для лучшего анализа. Для быстрой оценки и анализа пожароопасной ситуации, нами было определена площадка для анализа. Выбор был остановлен на композитном снимке от 20-го мая 2019-го года, сделанного со спутника Landsat-8, тип снимка сезонный. Потом были нанесены изображения лесных пожаров за период лета 2017 и лета 2018 годов.

После выбора композитного снимка и визуализации на нём лесных пожаров, необходимым шагом было создание тематической карты-схемы и обрезка снимка по границе Тверской области, чтобы сделать анализ более точным и глубоким (с целью наиболее полного и точного анализа). С помощью программы ESRI_ArcGIS удалось сделать тематическую карту пожаров Тверской области за период 2018-2019 гг.

В процессе тематической обработки снимка была осуществлена обрезка изображения (полученного в формате geotiff) по границам Тверской области. Используя файл слоев Тверской области были нанесены на карту, границы районов и дороги регионального значения с железнодорожными путями. После выполнения всех необходимых приготовлений к анализу, оставалось правильно оформить тематическую карту-схему по всем картографическим требованиям (создание легенды, географическая привязка к координатной сетке и т.д.).

Тематическую карту можно увидеть на рисунке 1 и ознакомиться с проделанной работой.

При подробном анализе визуализированной базы данных лесных пожаров отмечается, что на территории исследуемого региона за два года четко отслеживается 39 пожаров, при

этом стоит отметить, что данные пожары имею большую площадь, которая легко детектируется при помощи спутниковой съемки. Лесные пожары отмечаются практически в каждом административном районе Верхневолжья. Пожары детектируются как рядом с большими городами и населёнными пунктами (Калининский, Ржевский районы), так и в отдалении от населённых пунктов (Жарковский, Торопецкий районы).

На северо-западе области (Весьегонский, Сандовский, Молоковский) наибольшее скопление точек – детектируемых пожаров. Это связано с тем, что в тех леса данных районов чаще всего представлены сосновыми лесами, которые наиболее легче подвержены как низовым, так и верховым пожарам. Немаловажным аспектом стоит отметить и нерегламентированный отдых по берегам водоемов (например, река Молога), что приводит к несанкционированному разведению огня, и как следствие – возникновению пожаров.

Карта ясно даёт понять, что в основном причиной всех лесных пожаров в Тверской области является антропогенное воздействие. Это объясняется тем, что пожары возникали в непосредственной близи населённых пунктов и на территории рекреационных зон, ярко прослеживается близость очагов возгорания к региональным дорогам и железнодорожным путям, наиболее вероятная причина возникновения пожаров – брошенные из окна окурки и горящие спички.

Кроме того, на карте присутствуют пожары (Фировский район), определить причину возникновения которых не представляется возможным. Антропогенного воздействия на данной территории практически нет, но на вышеуказанной местности встречаются торфяные болота, которые могут быть подвержены нагреванию со стороны прямых солнечных лучей, и как следствие – загореться.

Анализ показал, что в основном причиной лесных пожаров является антропогенное воздействие, но также присутствует и природный фактор, но в наименьшей мере.

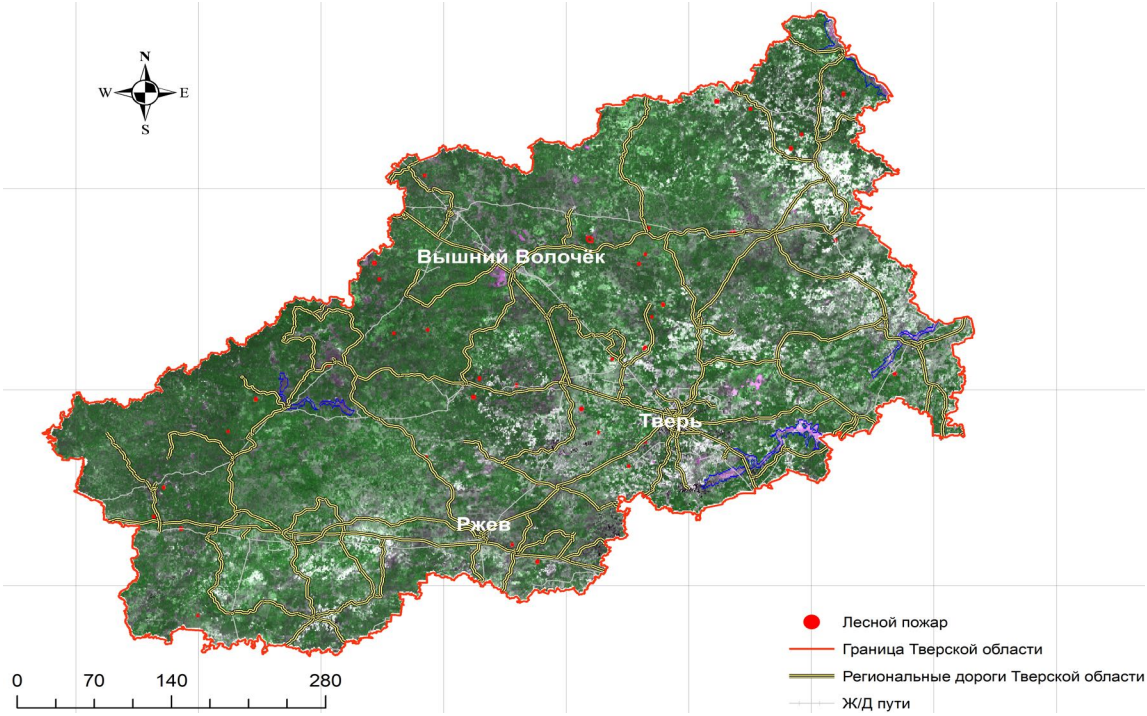


Рисунок 1. Лесные пожары Тверской области за период 2018-2019 годов.

Список литературы:

[1] Ф.В. Стыценко, С.А. Барталаев, В.А. Егоров, Е.А. Лупян. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2013. Т.10.№1.С.254-266

[2] Korovin, G.N. Analysis of Distribution of Forest Fires in Russia, in Fire in ecosystems of boreal Eurasia // Forestry Science. 1996. V.48. 112.

УДК 630*161:581.5

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ НА ПРИРОДНОЕ НАСЛЕДИЕ АВСТРАЛИИ

INFLUENCE OF FIRES ON THE NATURAL HERITAGE OF AUSTRALIA

Ковалева Маргарита Викторовна
Kovalyova Margarita Victorovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
Margarikovalyova@yandex.by

Аннотация: Рассмотрен сезон пожаров в Австралии, начавшийся в сентябре 2019 г. и продолжающийся на начало 2020 г. За указанный период пожары уничтожили 2,4% территории, из них 23% от лесного массива. Большая часть пожаров приходится на восточное побережье, где и сконцентрированы объекты Всемирного Наследия Юнеско. Данные, которые отражены в статье, имеют актуальность на 31 января 2020 года.

Abstract: This article discusses the fire season in Australia that occurred in September 2019 and continues at the beginning of 2020. During this period, fires destroyed 2.4% of the territory, 23% of them are forest. Most of the fires occur on the east coast, where the UNESCO World Heritage Sites are concentrated. The data that are reflected in the article are relevant as of January 31, 2020.

Ключевые слова: Австралия, пожары, природные объекты, лесные массивы, Юнеско
Key words: Australia, fires, natural objects, forests, UNESCO

На современном этапе в Австралии 12 объектов природы включено в Список Всемирного наследия Юнеско (таблица 1). Австралия занимает одно из лидирующих мест по наличию и охране природных объектов. Большинство из них располагается на восточном побережье (рисунок 1)[5].

Таблица 1. Список природных объектов Всемирного Наследия Австралии *[сост. авт. по:5]*

№	Название	Месторасположение	Год внесения в Список
1	Большой Барьерный Риф	Коралловое море	1981
2	Район острова Лорд-хау	Новый Южный Уэльс	1982
3	Дождевые леса восточного побережья	Новый Южный Уэльс, Квинсленд	1986, 1994
4	Влажные тропики Квинсленда	Квинсленд	1988
5	Залив Шарк, Западная Австралия	Западная Австралия	1991
6	Остров Фрейзера	Квинсленд	1992
7	Ископаемые останки австралийских млекопитающих (Риверслей и Наракорт)	Квинсленд, южная Австралия	1994
8	Остров Маккуори	Тасмания	1997
9	Острова Херд и Макдональд	Юг Индийского океана	1997
10	Голубые горы	Новый Южный Уэльс	2000
11	Национальный парк Пурнулулу	Западная Австралия	2003
12	Побережье Нингалу	Западная Австралия	2011

Природа Австралии отличается небольшим разнообразием и высокой эндемичностью (75% флоры и 90% фауны), что связанно с долгой изоляцией материка и практически несвойственно остальным континентам. Большинство особо охраняемых природных территорий (ООПТ) занимаются охраной животного мира, «который очень хрупок и уязвим, при малейшем изменении ландшафта» [1, с. 206].

По своим климатическим параметрам Австралия – самый сухой материк, в летний период (декабрь – февраль) центральная часть материка прогревается сильнее, здесь образуется барическая депрессия, следствием чего является втягивание воздушных масс с экватора. Так же усиливается юго-восточный пассат, который приносит обильные осадки на восточное побережье.

В зимний период (июнь-август) над материком устанавливается высокое давление и господствуют континентальные тропические массы, что обуславливает сухую погоду.

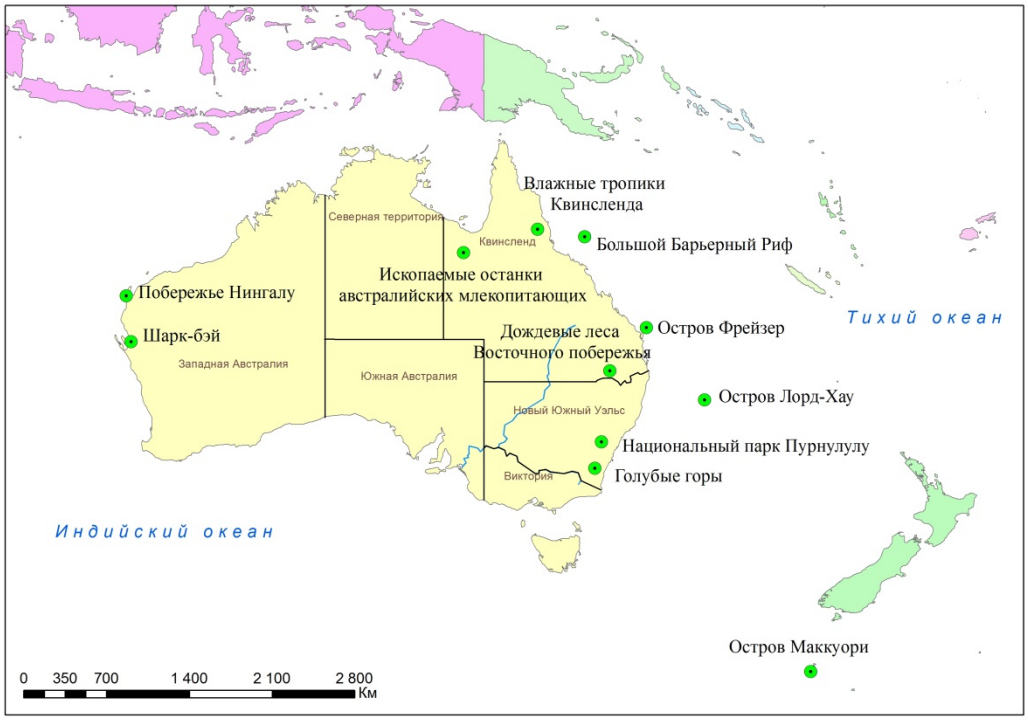


Рисунок 2 – География объектов природного фонда Австралии *[сост. авт. по:5]*

При наступлении засухи ежегодно в Австралии происходят пожары, обычно данное явление происходит в начале летнего периода, но в 2019 году из-за продолжительной и усиливающейся засухи сезон пожаров начался с сентября 2019 года и продолжается по сегодняшний день (31 января 2020 года). Затяжной характер пожаров влечет за собой большие проблемы, которые существенно влияют на природу и экономику страны [1, с. 201-203].

Первоначально очаги возгорания появились в 2-х штатах: Новый Южный Уэльс и Квинсленд. На сегодняшний момент бедствием затронуты все штаты: Новый Южный Уэльс, Квинсленд, Южная Австралия, Тасмания, Виктория, Западная Австралия и Северная территория [3].

Данный сезон пожаров, по мнению австралийских ученых, считается самым катастрофическим по мощности и последствиям. За всю историю Австралии, по охвату территории сильнейший пожар был зафиксирован в летний сезон 1974-1975 года, но, в отличие от настоящего, не наблюдалось таких потерь со стороны животного и растительного мира (таблица 2). Пожар, произошедший в 1974-75 гг., уничтожил в основном саванну и засушливые поля[4, с. 377].

Пожар, который происходит на сегодняшний день, уничтожает большие площади леса. Лесные пожары намного интенсивнее, они производят больше дыма, сжигают больше растительного материала, вследствие чего выделяется больше парниковых газов, и распространяются с быстрой высокой скоростью. При достижении человеческих построек возникает большее затруднение в утилизации пожара или очагов его возгорания.

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод о том, что пожар 2019-2020 гг. не самый большой по охвату территории, но самый мощный и уничтожающий.

Таблица 2. Список крупнейших пожаров Австралии *[сост. авт. по: 4]*

№	Название (описание)	Площадь, га.	Штаты	Дата	Ущерб
1	Пожар 1974-1975	102,8 млн.	Западная А. Северная Т. Южная А. Квинсленд НЮУ	Летний сезон 1974-1975	Посевные угодья, 50 тыс. домашнего скота
2	Пожар 2019-2020	18,600 тыс.	Все штаты	05.09.2019 - наст. время	Более 1 млрд. диких животных 2 700 домов разрушено (число растет)
3	Пожар 1951-52	4 000 тыс.	Виктория	Ноябрь 1951-январь 1952.	
4	Пожар 1984-85	3,5 млн.	НЮУ	Летний сезон 1984-1985	40 тыс. домашнего скота
5	Пожар 2006-2007	1 360 тыс.	Западная А. Южная А. НЮУ Тасмания Виктория	Сентябрь 2006 – январь 2007	Более 100 структур, в том числе 83 жилых дома.

Австралийские ученые из Института охраны окружающей среды подсчитали нынешний урон лесного фонда от пожара: предполагается, что он составит практически 50%. Большому урону подвержен штат Новый Южный Уэльс, на сегодняшний день примерно 5 млн. га. лесов было уничтожено пожаром, что составляет 6,4 % от площади штата. Так же серьезные разрушения отмечаются в штате Виктория, где от пожара пострадало 6,2% лесных массивов (таблица 3)[3].

Таблица 3. Урон лесному фонду от пожаров по штатам Австралии *[сост. авт. по:3, 6]*

Штат/территория	Сгоревшие сооружения	Погибшие	Площадь поражения, га.	Процент поражения от S штата, %
НЮУ	2176	25	5, 2 млн.	6,4
Квинсленд	48	0	2,5 млн.	1,4
Южная Австралия	151	3	490 тыс.	0,5
Тасмания	2	0	36 тыс.	0,5
Виктория	396	5	1, 4 млн.	6,2
Западная Австралия	1	0	2, 2 млн.	0,9
Северная Территория	5	0	6, 8 млн.	5
Общее количество	*2 779*	*33*	*18,7 млн.*	*2,4*

Согласно анализу поступающей информации, пожары уничтожили примерно 80% территории Голубых Гор. В данном регионе произрастают и охраняются уникальные эвкалиптовые леса, сформировавшиеся во времена Гондваны. Помимо реликтовых растений, на территории Голубых Гор обитают более 400 видов животных, редкими являются коала, пятнистая сумчатая куница и другие [2].

Пострадала территория Влажных тропических лесов на восточном побережье. Данный объект уникален тропическими лесами Гондванского периода, по последним данным, 53% территории причинен ущерб пожарами, что влечет за собой потерю

уникальной флоры и фауны. Но, наряду с этой проблемой, возникла и другая: начиная с 20 января, на восточном побережье Австралии пошли дожди, что, с одной стороны, помогает в тушении пожара, но при этом вымытые отложения попадают в реку Беллингер (которая впадает в Коралловое море) и могут негативно повлиять на место кормления морских черепах (рисунок 2)[6].

По данным ученых из Всемирного фонда дикой природы Австралии, из-за пожаров популяция коал была потеряна на 30%, оставшиеся особи находятся в зонах реабилитации или различных убежищах. Из-за своего образа жизни коалы не бегут от пожаров, а ищут спасения на деревья и сгорают. Многие виды животных лишились своего естественного ареала обитания, что влечет за собой угрозу их существования. По предположительным оценкам, на данный момент количество диких животных, умерших от пожара, превысило 1 миллиард особей, учитывая, что данная цифра возрастает с каждым днем [2].

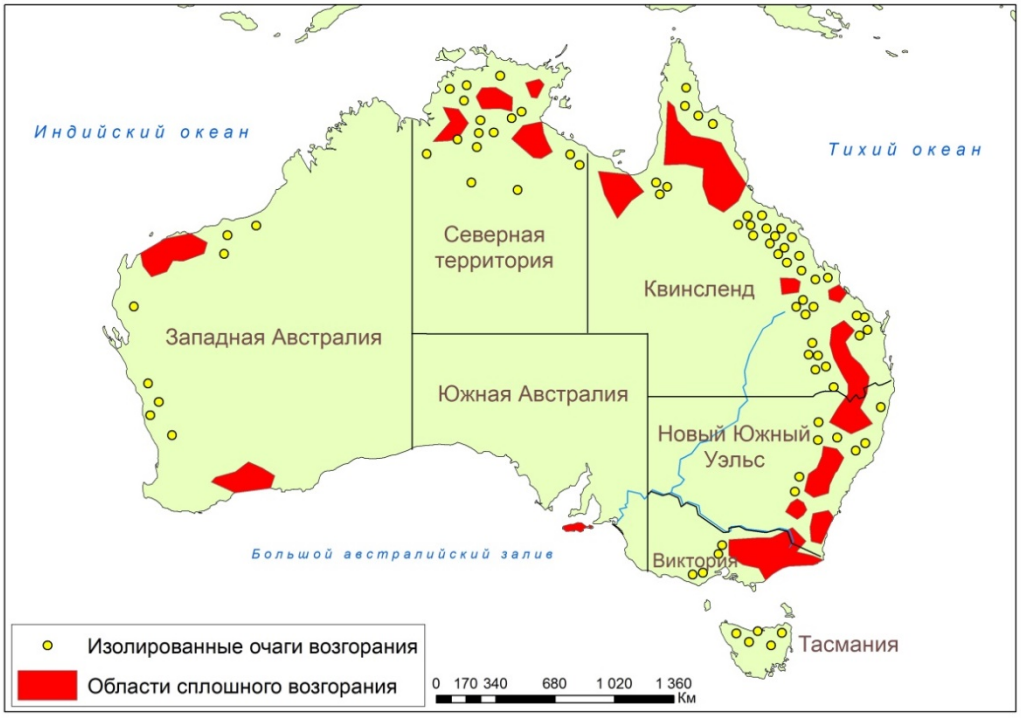


Рисунок 3. География очагов возгорания в Австралии *[сост. авт. по:2, 3, 6]*

Пострадала большая популяция кенгуру и птиц, которые задыхаются от большого количества дыма и умирают. Если ситуация с тушением пожаров не улучшится, то природных потерь будет намного больше, что может грозить вымиранию многих видов реликтовых животных.

Подсчитываются данные по ущербу, нанесенному природе пожарами, и разрабатываются перспективные планы по восстановлению лесного фонда и животного мира, что будет очень нелегкой задачей. Так, например, для восстановления насаждений эвкалиптовых деревьев понадобится не менее 2-х лет и примерно 3 млрд. долларов [3].

Список литературы:

[1] Галай, И.П. Физическая география материков и океанов / И.П. Галай, В.А. Жучкевич, Г.Я. Рылюк. – Ч. 2. – Мн.: Университетское, 1988. – 357с.

[2] Официальный сайт Всемирного фонда охраны дикой природы. [Электронный ресурс]. – http://www.wwf.ru. – Дата доступа: 26.01.2020

[3] Министерство охраны окружающей среды Австралии. [Электронный ресурс]. – http://www.environment.gov.au/. – Дата доступа: 22.01.2020

[4] Ellis, S, Kanowski, P & Whelan, R 2004, National Inquiry on Bushfire Mitigation and Management, Commonwealth of Australia, Canberra. P. 451

[5] UNESCO. Worldlist. [Electronic resource]. – http://whc.unesco.org/en/list. – Date of access: 20.01.2020

[6] World Socialist Web Site. [Electronic resource]. –https://www.wsws.org/– Date of access: 109.01.2020

УДК 911.8

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА МОСКВЫ "МАРЬИНО"

THE GEOECOLOGICAL FEATURES OF THE MOSCOW REGION OF «MAR'INO»

Конева Дарья Владимировна
Koneva Darya Vladimirovna
г. Москва, Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Moscow State University
dkazuya49@gmail.com

Аннотация: В работе приведены результаты исследований геэлогической обстановки одного из районов Юго-Восточного административного округа Москвы – «Марьино». Определены основные загрязняющие вещества, свойственные для изучаемой территории. Также полученные результаты были сравнены с предельно допустимыми концентрациями и фоновыми показателями. В рамках исследования проводился социологический опрос местных жителей.

Abstract: The article presents the results of studies of the geological situation of one of the districts of the Southeastern administrative district of Moscow - "Mar'ino". The main pollutants inherent in the study area are identified. Also, the results were compared with the maximum permissible concentrations and background indicators. The study conducted the opinion poll of local residents.

Ключевые слова: геоэкологические особенности, загрязняющие вещества, социологический опрос, фоновые показатели, предельно допустимые концентрации

Key words: geoecological features, pollutants, opinion poll, maximum permissible concentrations

На территории городов формируются специфические городские ландшафты, сочетающие в себе природные и антропогенные компоненты, в которых выбросы, стоки и отходы промышленных предприятий, коммунально-бытовых объектов и транспорта создают искусственные геохимические потоки и обширные аномалии загрязняющих веществ. В городских ландшафтах выделяются транзитные среды, принимающие техногенные выбросы – атмосфера и атмосферные выпадения (осадки, пыль, водотоки, поверхностные водоемы, подземные воды) и депонирующие среды – снежный покров, донные отложения, почвы, растения, микроорганизмы, население, в которых накапливаются и преобразуются продукты техногенеза [4].

Состояние окружающей среды напрямую зависит от особенностей развития природопользования, которое предопределяет геоэкологическую ситуацию [3]. Ее анализ и оценка представляется важной задачей, особенно, если речь идет о таком мегаполисе, как Москва. За последние годы общий объем промышленного производства на территории города значительно снизился, однако геоэкологическая обстановка в его пределах, по оценкам экспертов [5], остается напряженной, а в некоторых районах – неблагоприятной.

Москва – город с многовековой историей становления и развития территориальной структуры, в значительной степени определившей нынешнюю экологическую ситуацию в городе [1]. На её территории формируются специфические городские ландшафты, сочетающие в себе природные и антропогенные компоненты, в которых выбросы, стоки и отходы промышленных предприятий, коммунально-бытовых объектов и транспорта создают

искусственные геохимические потоки и обширные аномалии загрязняющих веществ. Большинство геоэкологических проблем зародились в прошлом и развивались постепенно в течение длительного градостроительного процесса. Геоэкологическая ситуация может меняться в пределах города, округа, даже района в зависимости от времени и места. Однако следует отметить, что человеческая деятельность может не только вредить окружающей среде, но и исправлять геоэкологическую ситуацию прошлого к лучшему. Ярким интересным примером тому является выбранный нами для исследований объект – район «Марьино», входящий в состав Юго-Восточного административного округа (ЮВАО) Москвы, который характеризуется сложной геоэкологической обстановкой (промышленные зоны занимают около 30% площади округа) и является одним из наиболее загрязненных округов города Москвы [1;4]. Район «Марьино», построенный на бывших полях аэрации, почти до конца прошлого века развивался как промышленный, как «отстойник» Москвы, однако в настоящее время это - благоустроенный жилой район, который продолжает динамично развиваться. Очевидно, что, несмотря на свое весьма существенное благоустройство, он не может не испытывать на себе влияние соседних «промышленных» районов. Интерес именно к этой территории вызван рядом причин, которые обусловливают в большей степени геоэкологическую обстановку в «Марьино»:

- район расположен на бывших Люблинских полях орошения;
- район «зажат» между такими промышленными районами, как Капотня, Люблино, Печатники.

Таким образом, предметом нашего исследования является геоэкологическая ситуация, складывающаяся на территории района. Целью исследования является выявление особенностей современной геоэкологиечкой ситуации района «Марьино».

Исследование геоэкологической ситуации интересующей территории осуществлялось в несколько этапов:

- изучение имеющейся информации, посвященной геоэкологическим особенностям Москвы и в частности «Марьино»;
- отбор проб почв;
- отбор проб воды;
- проведение социологического опроса населения.

В результате анализа имеющейся литературы, посвященной хозяйственному освоению «Марьино», были выявлены особенности его хозяйственного освоения, а также основные загрязнители. Состояние окружающей среды и здоровье населения во многом зависит от наличия и состояния зеленых насаждений, тем более, что по соседству с «Марьино» расположены крупные промышленные объекты. Анализ показал, что площадь зеленых насаждений общего пользования в районе составляет около 150 га или 13 % от общей площади, обеспеченность населения насаждениями данной категории – 5,1 $м^2$/чел., что практически в 3 раза меньше норматива, и почти в 2 раза меньше расчётного норматива для мегаполисов по площадному соотношению.

Для осуществления объективной оценки состояния окружающей среды производился отбор и обработка 23 проб почвы согласно имеющимся методикам, а также с учетом особенностей рельефа, розы ветров и функционального зонирования.

Полученные пробы почв анализировались на основные гидрохимические показатели (pH, общая минерализация, Na+, Cl-, F-, нефтепродукты), а также проводились измерения на содержание следующих химических элементов: Zn, Pb, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni. Для выявления техногенных геохимических аномалий в почвах рассчитывался коэффициент концентрации элементов Кс = С/Сф, где С – это концентрация элемента в отобранной пробе, Сф – концентрация элемента фоновая [2]. Данный коэффициент показывает во сколько раз превышены фоновые показатели. На основе данного показателя рассчитывается другой коэффициент, который показывает общую геохимическую нагрузку на ландшафты. Zc характеризует суммарные показатели загрязнения почвенного покрова химическими элементами. Рассчитывается Zc следующим образом $Zc = \sum Kc - (n-1)$, где Кс – коэффициент

концентрации элементов должен быть больше либо равен единице, n – число химических элементов. Несмотря на различные превышения, рассчитанные суммарные показатели загрязнения позволили отнести участки отбора проб к низкому уровню загрязнения (Zc<16). В результате была построена карта, отражающая значения Zc в точках отбора проб почвы (рис. 1).

Рисунок 1. Значения суммарного загрязнения почв района «Марьино»

В рамках исследования проведен также социологический опрос. Было опрошено 57 человек-жителей района, из которых 49 не довольны экологической обстановкой района. Абсолютно все убеждены, что экологическая ситуация сказывается на здоровье населения, и некоторые даже приводили примеры заболеваний, возможно вызванных неблагоприятной обстановкой (заболевания дыхательных путей, астма). Около половины респондентов отметили негативное воздействие соседних районов. Около 80% опрошенных уверены, что органы власти прежде всего должны заботиться об улучшении экологической ситуации в районе, 15% - что каждый из нас и 5% - считают, что экологические службы. И самое печальное, что около половины опрашиваемых считают себя совершенно неинформированными об экологической безопасности в районе проживания. 80% опрошенного населения хотели бы переехать в другие места, такие как: ЮЗАО, ЗАО или даже другие субъекты (Крым, Архангельская обл.). Большая часть интервьюируемых была в возрасте от 25 до 60 лет. В результате проделанной работы были сделаны предварительные выводы о том, что, несмотря на благоустройство, район Марьино может быть отнесен к территории со сложной геоэкологической ситуацией, в основном, из-за влияния соседних районов, оказывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду.

На основании полученных результатов исследования в районе «Марьино» можно сделать следующие выводы:

- район подвержен воздействию загрязняющих веществ от источников, расположенных как в самом районе, так и за его пределами;
- главным «внутренним» источником загрязнения является автотранспорт, который способствует накоплению Pb, Cu и Ni (КК = 1,3–1,9) и НП в почвах;

- основными «внешними» загрязнителями являются: - МНПЗ (по Cd, Cu, Pb и др.);
- аномалии тяжелых металлов и других загрязняющих веществ концентрируются в жилых зонах района;
- социологический опрос показал, что большая часть опрошенного населения не удовлетворена нынешним геоэкологическим состоянием «Марьино» и желает переехать в более «экологически-благополучные» районы.

Таким образом, несмотря на благоустройство, район «Марьино» может быть отнесен к территории со сложной геоэкологической ситуацией. Улучшение сложившейся ситуации может быть связано с усовершенствованием очистки выбросов «соседних» промышленных объектов или их вынос за черту города, минимизация выбросов автотранспорта, увеличение доли посаженных деревьев и отслеживание их состояния.

Список литературы:

[1] Ивашкина И.В., Кочуров Б.И. Урбоэкодиагностика и сбалансированное развитие Москвы: монография. М.: ИНФРА-М, 2018. – 7 с.

[2] Касимов Н.С., Власов Д.В. и др. Геохимия ландшафтов Восточной Москвы. М.: АПР, 2016. – 9 с.

[3] Кочуров, Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территории). – М., 1997. 132 с.

[4] Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Лобковская Л.Г., Хазиахметова Ю.А. Основные геоэкологические понятия как основа экологического образования // в журнале Проблемы региональной экологии, 2016№ 4, с. 57-61

[5] Экогеохимия городских ландшафтов /под ред. Н.С. Касимова. - М.: изд-во МГУ, 1995. - 336 с.

УДК 502.175

СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. УЛАН-УДЭ

STATE OF ATMOSPHERIC AIR IN ULAN-UDE

Коновалов Павел Валерьевич
Konovalov Pavel Valeryevich
г. Улан-Удэ, Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Ulan-Ude, Buryat State University named after D.Banzarov,
pavelkonovalovbsu@gmail.com

Аннотация: В данной статье проведен анализ состояния атмосферного воздуха г. Улан-Удэ. Выбросы загрязняющих веществ в сочетании с метеорологическими условиями и особенностями территориального планирования оказывают значительное влияние на состояние здоровья жителей города. Выявлены основные причины загрязнения воздушного бассейна г. Улан-Удэ. Рассмотрены мероприятия для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Улан-Удэ.

Abstract: This article analyzes the state of atmospheric air in Ulan-Ude. Emissions of pollutants, combined with meteorological conditions and spatial planning features, have a significant impact on the health of city residents. The main causes of air pollution in Ulan-Ude were identified. Measures to reduce the level of air pollution in Ulan-Ude are considered.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, выбросы, экологические проблемы, г. Улан-Удэ

Key words: air pollution, emissions, environmental problems, Ulan-Ude

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды стала актуальной. Это обусловлено условиями научно-технической революции, масштабами воздействия человеческой деятельности на состояние окружающей среды, которые достигли критического уровня и продолжают стремительно нарастать. Ежегодно увеличивается количество выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, что приводит к нарушению равновесия в экосистемах. В последствии они вносят глобальные изменения ведущие к нарушению состояния окружающей среды.

«В условиях постоянно ухудшающейся экологической обстановки возрастает степень влияния окружающей среды на здоровье и качество жизни. Здоровье население страны в целом и региона в частности является важным фактором развития человеческого капитала и роста производительности труда, которые, в свою очередь, непосредственно влияют на экономическое развитие». [3]

Город расположен на холмистой равнине в Иволгино-Удинской впадине вытянутую с юго-запада на северо-восток, ограниченную отрогами хребта Хамар-Дабан, Улан-Бургасы, Ганзуринский и Цаган-Дабан. Днище впадины равнинное, расчленённое террасированными долинами реки Селенги и её притоков разных порядков (реки Уда, Иволга и др.).

Мониторинг состояния атмосферного воздуха в г. Улан-Удэ осуществляется автоматическими станциями контроля загрязнения атмосферного воздуха (АСК-А), которые относятся к Бурятскому центру по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Станции АСК-А расположены на ул. Проспект 50-летия Октября, Революции 1905 года, Бабушкина. В настоящее время, действующие автоматические станции контроля загрязнения атмосферного воздуха образуют область в виде треугольника и сконцентрированные в центре города.

В настоящее время основными источниками отрицательного воздействия на состояние атмосферного воздуха в г. Улан-Удэ являются объекты промышленного производства, топливно-энергетический комплекс, автотранспорт, частный (жилой) сектор. Одним из факторов, который оказывает значительное влияние на увеличение загрязнения атмосферного воздуха г. Улан-Удэ являются климатические условия. Так как г. Улан-Удэ расположен в долине реки Уда, которая течет в юго-западном направлении. В течение года преобладают ветры западной четверти и восточного румба. Улан-Удэ расположен в неблагоприятных климатических условиях. При условии узких городских улиц, плотной застройки, поступившие в атмосферу вредные вещества не рассеиваются, а накапливаются в приземном слое атмосферы.

Близкое расположение автомагистралей оказывает негативное влияние на загрязнение атмосферного воздуха селитебных территорий. Загрязнение атмосферного воздуха усугубляется значительным ростом количества автомобильного транспорта с неудовлетворительным техническим обслуживанием и низким качеством топлива.

Воздействие автомобильных выхлопов проявляется широким спектром загрязняющих веществ, в том числе – взвешенные частицы, оксиды углерода и азота, диоксид серы, соединения тяжёлых металлов, которые представляют потенциальную угрозу для жизни и здоровья населения.

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия в 2018 году выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников представлены на рисунке 1. [4]

Рисунок 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Улан-Удэ (тыс. т.)

Можно сделать вывод о том, что уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Улан-Удэ, остаётся на довольно высоком уровне. Этому свидетельствует, сильная загрязненность снежного покрова, а также высокая задымленность в утреннее и вечернее время.

К наиболее распространенным веществам, которые непосредственно вносят огромный вклад в загрязнение атмосферы, отходящих от стационарных источников, относятся: бензопирен, диоксид серы, аммиак, фенол, оксиды азота, оксиды углерода, фтороводород, соединения тяжелых металлов, летучие органические соединения и т.п.

Наибольшая концентрация диоксида серы наблюдается в районе ТЭЦ-1 при северо-западном направлении ветра, а при южном ветре – в Октябрьском районе города. Необходимо отметить, что в период отопительного сезона фиксируется максимальное значение концентрации сернистого газа. Это обусловлено географическим положением и метеорологическими условиями, что способствует накоплению примесей от промышленных объектов и топливно-энергетического комплекса в приземном слое атмосферы г. Улан-Удэ [2].

Автомобильный транспорт является одним из основных источников выброса окиси углерода. При этом отмечается, что наибольшая концентрация окиси углерода наблюдается в местах высокой концентрации автомобильного транспорта. К ним относятся наиболее загруженные улицы г. Улан-Удэ и места концентрации автомобильных пробок (в последовательности от большего к меньшему) по улицам: Бабушкина, Терешковой, Ключевская, 50 лет Октября, Борсоева и Смолина [1].

Таким образом, г. Улан-Удэ ежегодно с 2012 г. попадает в приоритетный список российских городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Большое влияние на это оказывают промышленные предприятия, топливно-энергетический комплекс, частный жилой сектор, которые выбрасывают соответственно более 80% загрязняющих веществ. При этом частный сектор расположен на склонах города, это приводит к тому, что дым спускается вниз, создавая вредный смог.

Топливно-энергетический комплекс г. Улан-Удэ в том числе ТЭЦ-1 является одним из основных источников, который оказывает значительное отрицательное воздействие на состояние атмосферного воздуха. А также немаловажную роль играет постоянно растущий частный жилой сектор. Примерно в 70% случаев используется печи, в 30% случаев

самодельные не сертифицированные котлы, функционирующие на угле и отработанном машинном масле.

Для снижения концентрации загрязняющих веществ необходимо разгружать места концентрации автомобильных пробок на автодорогах города за счет строительства развязок и обходных магистралей, переход на экологически чистый вид транспорта – трамвай, предусмотреть возможное продление трамвайных маршрутов на юго-запад и юго-восток, реконструкция ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 по современным технологиям за счет привлечения федеральных инвестиций. Одним из главных эффективных способов избавиться от вредного дыма является газификация Республики Бурятия. Получение тепла за счет газа, а не за счет угля значительно улучшили бы состояние атмосферного воздуха. Установка фильтров, она, конечно, дает свой эффект, но очень многое зависит от качества топлива.

А также необходимо отметить, что за последние годы частный сектор вырос в 2 – 2,5 раза, поэтому необходима установка дополнительных станций контроля загрязнения атмосферного воздуха (Левый берег, Восточный, сотые кварталы).

Список литературы:

[1] Григорьева М.А. Состояние атмосферного воздуха урбанизированных территорий (на примере г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия) / М.А. Григорьева, П.В. Коновалов // Ecological education and ecological culture of the population: materials of the VI international scientific conference on February 25–26, 2018. – Prague: Vědecko vydavatelské centrum Sociosféra-CZ, 2018. – С. 46-49

[2] Дамбиев Ц.Ц. Особенности загрязнения атмосферного воздуха г. Улан-Удэ / Ц.Ц. Дамбиев, И.Е. Тыскинеева, С.Н. Кушнарёв // Вестник ВСГТУ. – 2014. –№5. – С. 76-79.

[3] Постников В.П. Анализ загрязнения атмосферного воздуха: национальный и региональный аспекты // Вестник Волгогр. гос. ун-та. – Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. – №1. – С. 117-125.

[4] Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Бурятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://burstat.gks.ru/ (дата обращения – 15.02.18)

УДК 911.2

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ДОНСКОЙ СТЕПИ

BASICS OF FORMING THE ECOLOGICAL FRAMEWORK OF THE DON STEPPE

Крамаренко Владислав Андреевич
Kramarenko Vladislav Andreevich
г. Ростов-на-Дону, Южный Федеральный Университет
Rostov-on-Don, Southern Federal University,
vladislaw.cramarenko@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Гарькуша Дмитрий Николаевич
Researchadvisor: PhD Gar'kusha Dmitry Nikolaevich,
gardim1@yandex.ru

Аннотация: Разработана модель экологического каркаса Донской степи, намечены экологические ядра и сеть экологических коридоров. В качестве «экологических ядер» предложены государственный природный биосферный заповедник «Ростовский», государственные природные заказники «Цимлянский», «Горненский», «Левобережный», природный парк «Донской». В качестве естественных экологических коридоров выделены долины рек Дон, Маныч, Северский Донец, Чир, Сал, Мёртвый Донец, Калитва, Кагальник, Егорлык; водохранилища и озера Кумо-Манычской впадины, система лесополос.

Abstract: The model of ecological framework of the Don steppeis developed, ecological cores and a network of ecological corridors are planned. As "ecological core" of the proposed state nature biosphere reserve "Rostovsky" state nature reserves "Tsimlyanskaya", "Gorny", "Left Bank", a natural Park "Donskoy". The natural ecological corridors are the valleys of the rivers Don, Manych, Seversky Donets, Chir, Sal, Dead Donets, Kalitva, Kagalnik, Yegorlyk Rivers; reservoirs and lakes of the Kumo-Manych depression, and the forest belt system.

Ключевые слова:экологический каркас территории, экологические коридоры, заповедники, особо охраняемые природные территории, природные ландшафты

Key words: the ecological framework of a territory, ecological corridors, reserves, especially protected natural territories, natural landscapes

На протяжении многих десятилетий человек продолжает освоение месторождений природных ресурсов, вместе с тем преобразовывая окружающую среду. Отсюда естественно появляется необходимость сохранения природных ландшафтов, отдельно взятых природных объектов. Эта потребность предопределяется всевозрастающей интенсивностью антропогенных воздействий: добыча полезных ископаемых, преобразование природных ландшафтов в селитебные, повсеместная распашка земель в пригодных для сельскохозяйственной деятельности местах. Такие воздействия приводят к необратимым последствиям, в первую очередь, к уменьшению биологического разнообразия [9,10].

Действенным способом сохранения природных ландшафтов является выделение особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Все действия на таких территориях регламентируются нормативно-правовыми актами, именно поэтому такие зоны представляют собой резерваты, которые предназначены для сохранения и защиты биологического разнообразия, исключительных представителей флоры и фауны, природных ландшафтов [11].

Но по большей части особо охраняемые природные территории являются разрозненными, слабосвязанными зонами. Для таких зон требуется безукоризненно спроектированная система, представляющая собой совокупность различных природных форм, равным образом делящихся на подсистемы, несомненно, взаимодействующих между собой на всех уровнях организации [2].

Бесспорно, что в природном отношении ООПТ есть особо важные территории. Но они не способны включить в себя всего биологического разнообразия природной среды. Становится очевидно, что существующую природоохранную систему необходимо дополнить наиболее характерными для региона ландшафтами. Также для поддержки биологического равновесия разобщенные участки необходимо соединить специальными коридорами. Они будут благоприятствовать беспрепятственной миграции представителей фауны и их свободному расселению [2, 4]. Безусловно, все элементы охраны природы рационально объединить в одну спланированную, эффективно функционирующую структуру, представляющую пространственно связанную сеть природных и полуприродных территорий [5, 7].

В наши дни в концепции административно-хозяйственного управления одним из определяющих направлений является территориальное планирование природных территорий [3,4]. На этапе создания проектов территориального планирования значительным этапом выступает подготовка модели экологического каркаса, которая закреплена в нормативно-правовых актах. Важно отметить, что при разработке модели экологического каркаса требуется учесть многие факторы: природное районирование, сохранность и целостность биологического разнообразия региона, а также территориальную структуру хозяйства. Все это, без сомнения, позволит сформировать комфортную и благоприятную среду для жизнедеятельности населения, учитывая при этом сохранность уникального природного и культурно-исторического наследия.

Экологический каркас территории – это совокупность ее экологических систем с индивидуальным режимом рационального природопользования для отдельных участков, образующих пространственно организованную структуру управления. Эта структура и

обеспечивает устойчивое развитие территории, а также предотвращает деградацию ландшафта [6, 8]. Основная функцияэкологического каркаса – поддержание естественного режима природных процессов, которые определяют благоприятное существование ландшафтов, биологических видов и популяций.

Кроме того, формируемый экологический каркас не означает отказа от других форм охраны природы, а представляет собой их объединение и развитие. Для того чтобы поддерживать основные функции, экологический каркас территории должен включать три типа основных элементов. Первый – естественные природные территории, то есть все то, что сохранило природный облик. Второй – измененные территории, например пашня. Главной целью на таких территориях становится цель восстановления природной среды, которая в свою очередь приведет к воссозданию единой инфраструктуры экологического каркаса.Третий – искусственные элементы, несвойственные исторически ландшафту, но необходимые для поддержания экологического равновесия в условиях интенсивной хозяйственной деятельности. Например, система защитных лесополос на юге европейской территории России.

Экологический каркас включает площадные, линейные и точечные объекты. Площадными объектами экокаркаса являются значительные по территории природные комплексы. Внутри таких природных комплексов, благодаря их обширным территориям и высокому уровню биологического разнообразия, протекают природные процессы, которые стабилизируют экологический баланс на значительных территориях. Это территории называются экологическими ядрами [1,6,8].

Экологические ядра имеют непосредственную природоохранную ценность, обладают наиболее высокой степенью защищенности. В большинстве случаев в качестве экоядер выступают заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы.

Немаловажным элементом экологического каркаса являются буферные зоны. Эту роль могут выполнять лесопарковые и зеленые зоны города, зоны ограниченного землепользования. Им обычно придают статус охранных зон. Данные зоны чаще всего полностью не изымаются из хозяйственного использования. Но на них устанавливается специальный режим землепользования. На территории буферных зон реализуются и сохраняются альтернативные методы землепользования и использования природных ресурсов.

Линейные элементы соединяют площадные элементы, осуществляют транзитные и коммуникационные функции. Линейные элементы связывают друг с другом площадные элементы. Среди естественных экологических коридоров можно выделить реликтовые долины рек, водоохранные леса, система искусственных лесозащитных полос. Коммуникации обычно представляют собой относительно широкие полосы. Но, как известно, для миграций, птиц необходима цепочка соответствующих местообитаний. Формирование системы транзитных «коридоров» играет важную роль в миграции животных и сохранении биологического разнообразия [3].

Во многих регионах России в настоящее время активно разрабатываются экологические каркасы территорий. Для Ростовской области, территория которой и включает в себя обширную Донскую степь, таких разработок, закрепленных в нормативно-правовых актах, на сегодняшний день нет.

Ландшафты Ростовской области весьма обширны и многообразны. Большую часть территории Ростовской области занимают степи, переходящие на севере в неравномерно расположенные леса. Степная зона гармонично сменяется пресными водоемами и имеет выход к побережью Азовского моря. На территории области протекает одна из крупнейших рек Европы – Дон (длина 1870 км). Знаменитая река Дон протягивается по всей территории области. Среди множества ее притоков выделяются Маныч и Северный Донец. Они считаются самыми большими и являются судоходными. Также на территории области расположено Цимлянское водохранилище (объём 24 млрд. м³). С запада на юго-восток протягивается Кумо-Манычская впадина. На востоке области расположены Манычские озёра. На территории области расположены следующие особо охраняемые природные территории: государственный природный биосферный заповедник «Ростовский»; природный

парк «Донской», государственные природные заказники «Цимлянский», «Горненский», «Левобережный»; 41 охраняемый ландшафт, 20 охраняемых природных объектов, 15 ООПТ местного значения. Все перечисленные особо охраняемые природные территории и участки других видов категорий защищенности находятся в разрозненном состоянии не составляют единой функциональной системы. В первую очередь это состояние объясняется распашкой плодородных земель.

С учётом расположения охраняемых природных объектов и физико-географических условий авторами разработана модель экологического каркаса Донской степи, намечены экологические ядра и сеть экологических коридоров (рисунок 1).

В качестве «экологических ядер» предложены государственный природный биосферный заповедник «Ростовский», государственные природные заказники «Цимлянский», «Левобережный», «Горненский», природный парк «Донской». В качестве естественных экологических коридоров области выделены долины рек Дон, Маныч, Калитва, Северский Донец, Сал, Кагальник, Мёртвый Донец, Чир, Егорлык; водохранилища и озера Кумо-Манычской впадины, система лесозащитных полос, которая не только выполняет ветроломную и противоэрозионную роль, но и является местом гнездования птиц и путями миграции животных. К локальным элементам каркаса отнесены земли, выделенные в лесопарковую зону г. Ростова-на-Дону и других населенных пунктов, лесные массивы, в которых по различным причинам запрещена или существенно ограничена хозяйственная деятельность. К локальным элементам каркаса, объединенным в миграционные цепочки, отнесены пруды, водно-болотные угодья и озера, являющиеся местами отдыха перелетных птиц, и территории, находящиеся на грани исчезновения, например ольшаники, заповедные степи (Сальская, Персиановская,Приманычская). Так же предусмотрено создание системы транзитных коридоров, обеспечивающих миграцию животных во всех направлениях, и предусматривающих переходы (экологические мосты) для диких животных через автомобильные дороги, возможность обхода населенных пунктов.

Необходимо обеспечить непрерывность степных ландшафтов, стабильность видового разнообразия флоры и фауны, постоянство путей миграции видов и увеличить способность природной среды к самовосстановлению.

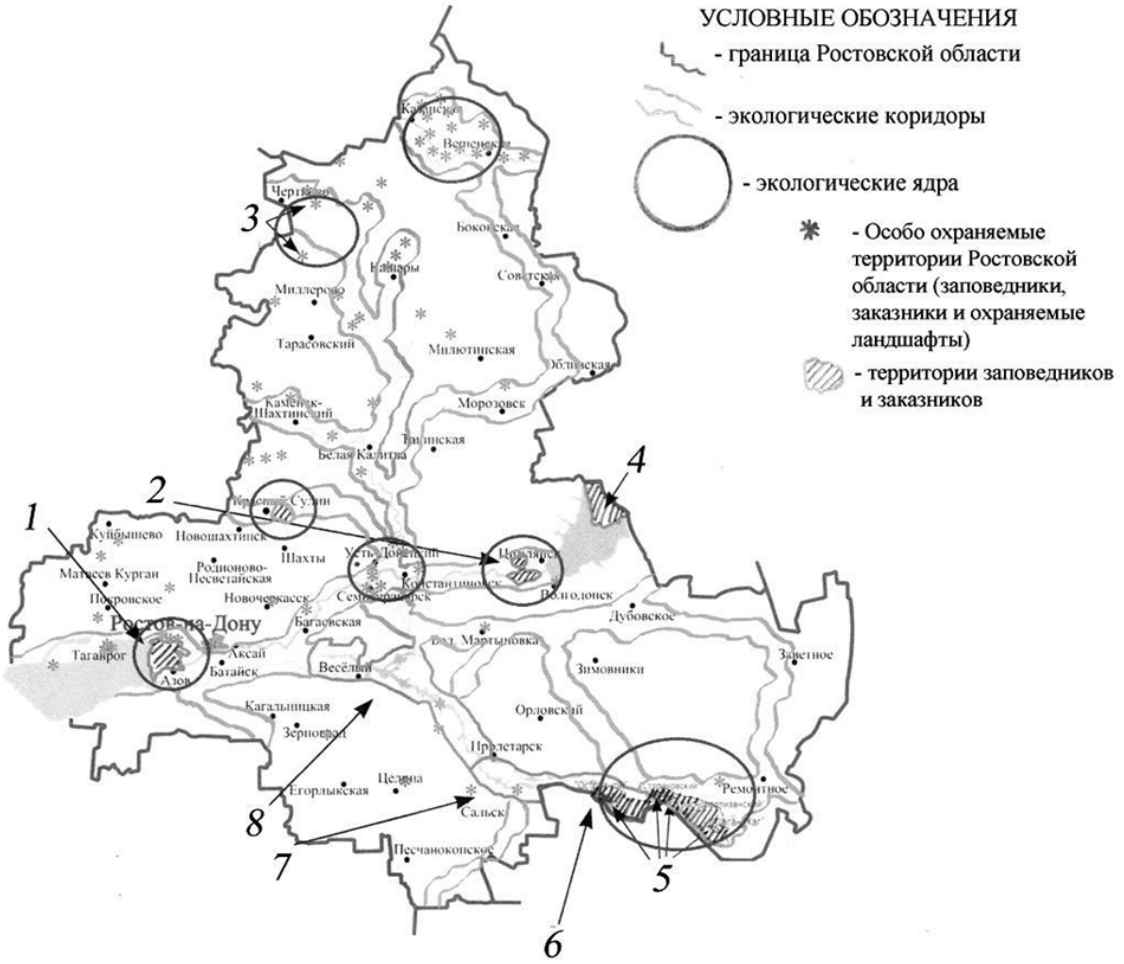


Рисунок 1. Модель экологического каркаса Донской степи (в пределах Ростовской области): 1 – участок «Дельта Дона»; 2 – природный парк «Донской», участок «Островной»;3 – памятники природы; 4 – государственный заказник «Цимлянский»; 5, 6 – государственный природный заповедник «Ростовский»; 7, 8 – водно-болотные угодья: «Озеро Маныч-Гудило и «Веселовское водохранилище».

Список литературы:

[1] Елизаров А.В. Экологический каркас – стратегия степного природопользования // Степной бюллетень. 1998. – №3. –С. 15-29.

[2] Каваляускас П. Системное проектирование сети особо охраняемых территорий // Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических геосистем. М.: ИГ АН СССР, 1985. – С. 145–153.

[3] Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование: учеб. пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2008. –336 с.

[4] Колбовский Е.Ю., Морозова В.В. Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий. М.-Яр., Изд-во ЯГПУ, 2001. – 15 с.

[5] Кулешова М.Е., Мазуров Ю.Л. Экологические функции как основа выявления ценности территорий // Уникальные территории в природном и культурном наследии регионов. М.: РНИИ культурного и природного наследия. 1994. – №12. – С. 20–31.

[6] Мирзеханова З.Г. Экологический каркас территории: назначение, содержание, пути реализации // Проблемы региональной экологии. 2000. – №4. –С. 42–55.

[7] Мовчан Я.В. Зеленые коридоры – в будущее // Живая Украина. 1998. №7. С. 10–12.

[8] Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Экологический каркас как природоохранная система региона. Томск: ТГУ, 2001. – 95 с.

[9] Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы, гипотезы). М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.

[10] Реймерс Н.Ф., Штильмарк Р.Ф. Особо охраняемые природные территории. М.: Мысль, 1978. –295 с.

[11] Хрусталев Ю.П. Эколого-географический словарь / Науч. ред. Г.Г. Матишов. Батайск, 2000. – 198 с.

УДК 504.4 (262.5)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УНИКАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF UNIQUE REPRESENTATIVES OF THE ICHTHYOFAUNA OF THE CRIMEAN PENINSULA

Крутских Валерия Алексеевна, Подорожний Дмитрий Сергеевич
Krutskikh Valeria Alekseevna, Podorozhniy Dmitriy Sergeevich
г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
krutskikh.lerochka@gmail.com, podorozhniy.dima@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н Межова Лидия Александровна
Research advisor: PhD Mezhova Lidiya Alexandrovna

Аннотация: в данной статье на примере Республики Крым рассматриваются проблемы влияния человека на окружающую среду, а именно на численность редких представителей ихтиофауны Черного и Азовского морей. Кроме того, был проведен анализ исчезновения некоторых морских обитателей, выявлены причины исчезновения, а также перечислены мероприятия по природоохранной деятельности, проводимые на территории полуострова. Актуальность этой темы не вызывает сомнений, так как, проблема рационального природопользования остается открытой и по сей день.

Abstract: this article uses the example of the Republic of Crimea to consider the problems of anthropogenic impact on the environment, namely the number of rare representatives of the ichthyofauna of the Black and Azov seas. In addition, an analysis was conducted of extinction of some marine life, identify the causes of the disappearance are listed environmental events on the Peninsula. The relevance of this topic is not in doubt, since the problem of rational environmental management remains open to this day.

Ключевые слова: окружающая среда, полуостров Крым, ихтиофауна, численность

Key words: environment, Crimean Peninsula, ichthyofauna, population

Вне всяких сомнений, Крым является одним из красивейших регионов нашей страны, который дарит миру свое биоразнообразие. Как известно, полуостров привлекает туристов своими пейзажами, курортами, а также уникальной флорой и фауной.

Необычайны представители водного пространства Крыма. К ним относятся виды, обитающие в Черном и Азовском морях, а также виды, живущие в пресных водах полуострова. Своеобразно и неповторимо по видовому составу Черное море. Оно имеет две глубинные зоны: кислородную (до 200 м) и сероводородную (ниже 200 м). Все обитатели моря существуют в кислородной зоне, а это всего лишь 13% объема воды. Именно здесь находится более 2,5 тысяч видов животных, среди которых четыре вида млекопитающих и 185 видов рыб [6]. В Азовском море обитает более 100 видов рыб, многие из которых "мигранты", то есть постоянно посещают воды то Черного, то Азовского морей. Из 46 видов пресноводных рыб 14 являются коренными крымскими жителями.

Актуальными проблемами на сегодняшний день, являются нанесение большого ущерба природе Крыма через загрязнение окружающей среды, путем выброса в атмосферу и

гидросферу токсичных и опасных веществ, а также браконьерство. Особенно сильно страдают от этого водные обитатели. Например, житель прибрежной зоны Черного и Азовского морей, черноморский подвид морской свиньи (*Phocoena phocoena relicta*) в течение последнего столетия резко уменьшился. По данным В. Земского и А. Яблокова на 1969 год было 12,6 тысяч особей, а к 1987 году, по мнению В. Соколова, их уже насчитывалось порядка 10 тысяч [2]. В настоящее время это животное относится к редкому уменьшающемуся в численности подвиду [5]. К сожалению, деятельность человека крайне негативно сказывается на окружающей среде. На приведенной ниже диаграмме можно проследить изменение численности особей этого вида.

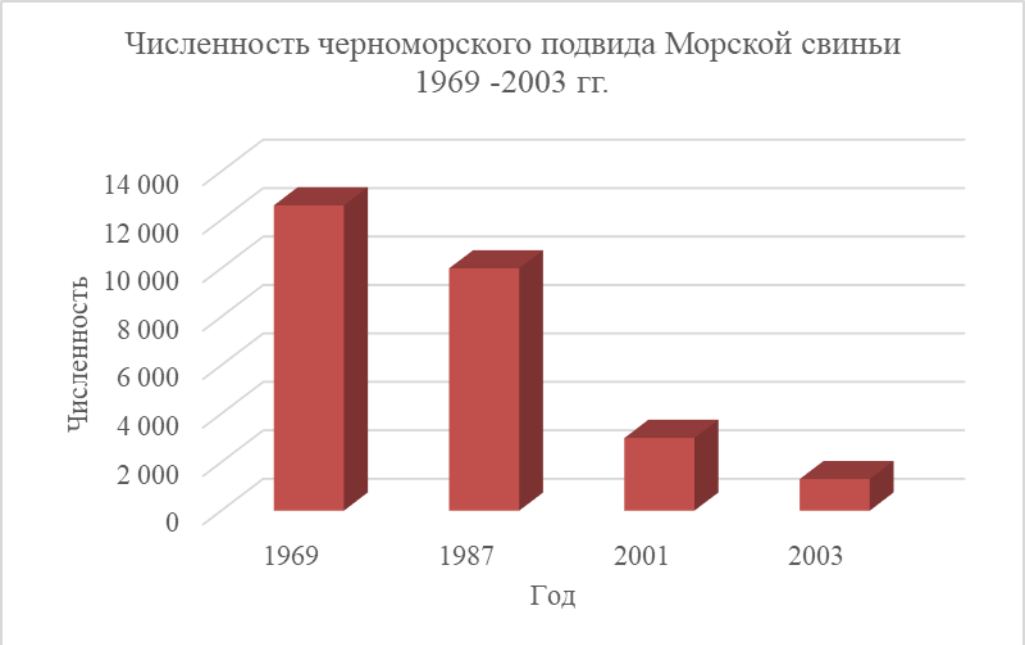


Рисунок 1. Численность черноморского подвида Морской свиньи (*Phocoena phocoena relicta*) за период 1969 – 2003 гг. *[Составлена авторами по источникам [1], [2], [5]]*.

На диаграмме видно, что за период с 1969 года по 2003 год численность подвида сократилась более чем на 11 тысяч особей. К сожалению, более свежие достоверные данные о численности подвида морской свиньи отсутствуют [1].

К главным факторам, ограничивающим популяцию этого подвида на сегодняшний день относят загрязнение среды обитания и перепромысел. Правда, также эти животные могут погибать от попадания в рыбацкие сети и ловушки, а в период суровых зим на Азовском море могут гибнуть подо льдами. Этот вид нужно сохранять всеми силами, так как он водится только в прибрежных местах Крыма, и больше его не встретить нигде [3].

Загрязнение окружающей среды, уничтожение биотопов, браконьерство – это также угрожающие факторы для обитания такого вида лучеперых рыб, как морская игла толсторылая (*Syngnathus variegatus*) в Средиземноморском бассейне и в прибрежных водах Крымского полуострова. Тоже самое можно сказать про редкого представителя пресных вод, как пуголовка звездчатая (*Benthophilus stellatus*), живущая в реках бассейнов Азовского и северо-западной части Черного морей [4].

С целью исправления ситуации с нанесением ущерба природе в целом, а также представителям флоры и фауны в частности, в 2015 году была создана Красная книга Республики Крым. До этого Международный союз охраны природы высказал идею создания международной Красной книги. Документ велся с 1963 года и содержал информацию о растениях и животных, находящихся на грани исчезновения. В современную красную книгу Крыма входит 370 видов животных, 108 – сокращаются в численности, 51 – остаются под угрозой вымирания, а 16 – скорее всего уже исчезли. Также среди последних есть и эндемики. Например, с 1905 года таковыми являются: вышеуказанный черноморский подвид Морской свиньи (*Phocoena phocoena relicta*), который значительно был истреблен в

послевоенное время; Тюлень-монах белобрюхий (*Monachus monachus*), считающийся на данный момент вероятно исчезнувшим видом, был истреблен человеком в результате охоты и освоения пляжей. На полуострове его видели в 20-х годах XX века, а в 90-х годах XX века – вид практически исчез из южной и западной части Черного моря. Под угрозой исчезновения на данный момент находится такой вид дельфинов, как черноморская афалина. Снижение численности во многом зависит от неконтролируемого промысла в Турции. До 1965 года интенсивный промысел велся и в наших водах, но с 1966 года – был запрещён [4].

Ни для кого не секрет, что деятельность человека негативно сказывается на состоянии окружающей среды. Регулярные добычи природных ресурсов, войны, техногенные катастрофы, вырубки лесов, пожары, промышленность, транспорт и многое другое улучшают качество жизни людей, но наносит непоправимый вред природе.

На примере полуострова Крым, который несомненно поражает многих туристов своей красотой и богатством флоры и фауны, можно отследить как антропогенное воздействие повлияло на численность вышеуказанных видов ихтиофауны. Загрязнение окружающей среды, браконьерство, судоходство, перепромысел и многое другое сделали свое дело. Сокращение представителей морской фауны на десятки тысяч особей вплоть до исчезновения менее чем за 100 лет, заслужено можно назвать экологической катастрофой.

Для исправления этих экологических проблем были приняты следующие меры: издана Красная книга Республики Крым, в которую занесены все исчезающие виды животных, растений, грибов, а также виды, требующие охраны со стороны государства. С целью защиты флоры и фауны созданы природные заповедники. На территории полуострова их семь: Крымский, Ялтинский, Карадагский, Казантипский, Опукский, заповедник Мыс Мартьян и Лебяжьи Острова, а также Бахчисарайский музей-заповедник. Кроме того, по всей территории Российской Федерации активно продвигается проект по раздельному сбору мусора. В Крыму также происходит постепенное внедрение системы раздельного сбора отходов.

В заключении стоит сказать, что, проводя аналогичные природоохранные мероприятия повсеместно, люди получат шанс сохранить не только ихтиофауну Крымского полуострова, но и флору и фауну всей планеты в целом. Человек всегда должен заботиться о рациональном природопользовании, чтобы не превратиться во врага природы.

Список литературы:

[1] Азовка [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.delfinariy.info/2010/04/azovka.html (дата обращения 21.02.2020).

[2] Клейненберг С. Е. Млекопитающие Черного и Азовского морей. Опыт биолого-промыслового исследования / С. Е. Клейненберг. – Москва, 1956. – 293 с.

[3] Красная книга Крыма [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ecoportal.info/krasnaya-kniga-kryma/ (дата обращения 22.02.2020).

[4] Красная книга Республики Крым. Животные / Отв. ред. д. б. н., проф. С. П. Иванов и к. б. н. А. В. Фатерыга. – Симферополь : ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. – 440 с.

[5] Морская свинья, черноморский подвид [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cicon.ru/morskaysviny-chernomorski.html (дата обращения 21.02.2020).

[6] Обитатели крымского побережья [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.poluostrov-krym.com/nashkrym/zhivotny-mir/obitately-morya.html (дата обращения 20.02.2020).

УДК 620.9(502.1)

ВЛИЯНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

THE INFLUENCE OF FUEL AND ENERGY COMPLEX ON THE ENVIRONMENT OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Курочкина Александра Игоревна
Kurochkina Alexandra Igorevna
Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
geo.kurachkinas@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Красовская Татьяна Михайловна
Research advisor: Professor Krasovskaya Tatyana Mikhailovna

Аннотация: В статье рассматривается влияние топливно-энергетического комплекса Беларуси на окружающую среду. Приведены основные источники загрязнения атмосферного воздуха в энергетике и других отраслях, связанных с топливно-энергетическим комплексом страны. Проанализирована динамика выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в энергетике и других сферах экономической деятельности. Ветроэнергетика рассматривается, как наиболее перспективная отрасль возобновляемой энергетики, развитие которой позволит снизить объём выбросов загрязняющих веществ.

Abstract: The article considers the impact of the fuel and energy complex of Belarus on the environment. The main sources of air pollution in the energy sector and other industries related to the country's fuel and energy complex are presented. The dynamics of emissions of pollutants and greenhouse gases in the energy sector and other areas of economic activity is analyzed. Wind energy is considered as the most promising renewable energy industry, the development of which will reduce the volume of emissions of pollutants.

Ключевые слова: ветроэнергетика, возобновляемые источники энергии, топливно-энергетический комплекс, парниковые газы, загрязняющие вещества

Key words: wind energy, renewable energy sources, fuel and energy complex, greenhouse gases, pollutants

Обязательством Республики Беларусь по Парижскому соглашению (2015) является сокращение выбросов парниковых газов на 28 % к 2030 году по сравнению с 1990 годом, то есть, требуется не превысить уровень 96,1 млн. т CO_2 экв. Фактический уровень выбросов парниковых газов в 2015 году составил 89,6 млн. т CO_2 экв [7].

Основным источником парниковых газов в Беларуси является сжигание ископаемого топлива. При сгорании топлива на теплоэлектростанциях (ТЭС) образуется углекислый газ, оксид углерода оксиды азота, водяной пар и другие вещества прямого и косвенного парникового действия. В Беларуси для производства электроэнергии в основном используется природный газ и мазут, однако на мелких котельных сжигаются так же торф и дрова. В последнее время в Беларуси происходит уменьшение доли использования природного газа в котельно-печном топливе и рост использования мазута, торфа и древесины. Соответственно, проблема сокращения эмиссии парниковых газов и повышения энергоэффективности имеет высокое значение для Беларуси.

Основным парниковым газом, связанным с работой энергетики в Республике Беларусь является диоксид углерода (CO_2), доля которого в выбросах парниковых газов составила в 2017 г. 97,7 %, далее идет метан (CH_4) – 1,9 % и закись азота (N_2O) – 0,4 %. На энергетический сектор приходится наибольшее количество выбросов парниковых газов – 61,4 %, доля сельского хозяйства – 25,6 %. Общие выбросы парниковых газов составляют 94 млн т CO2-эквивалента в год и уменьшились в 2017 г. по сравнению с 1990 г., когда они составляли 140,7 млн т CO2-эквивалента в год, на 33,2 % [3]. Однако следует отметить, что

объём выбросов парниковых газов, образуемых в энергетике, в последнее время растёт (рисунок 1).

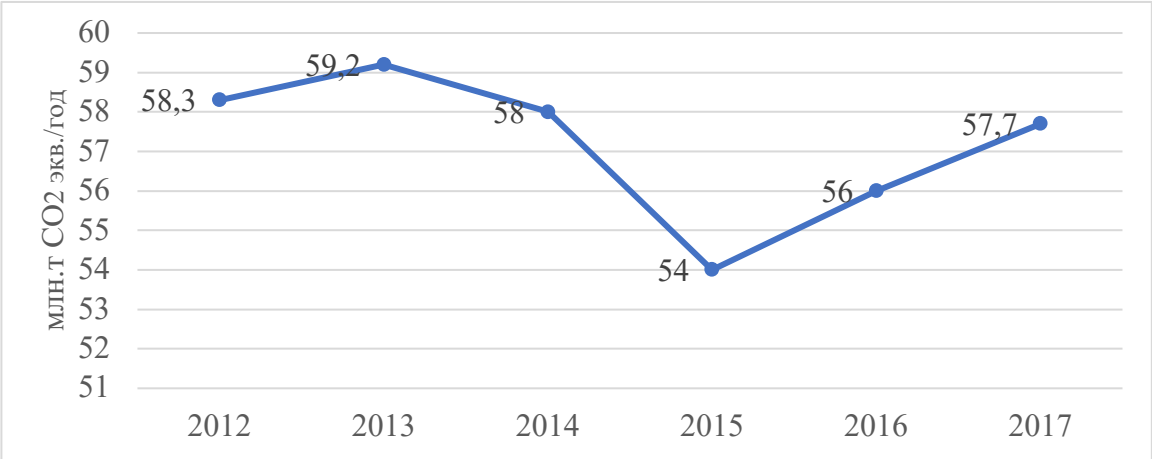


Рисунок 1. Выбросы парниковых газов в энергетике [3]

Снижение объёмов выбросов в 2015 г. связано со снижением потребления электроэнергии, в 2015 г. этот показатель составил 36854 млн. кВт/ч (в 2014 г. - 38055 млн. кВт/ч). Однако уже в 2017 г. потребление электроэнергии вновь выросло до 37107 млн кВт/ч, что привело к росту объёма выбросов парниковых газов в энергетике [4].

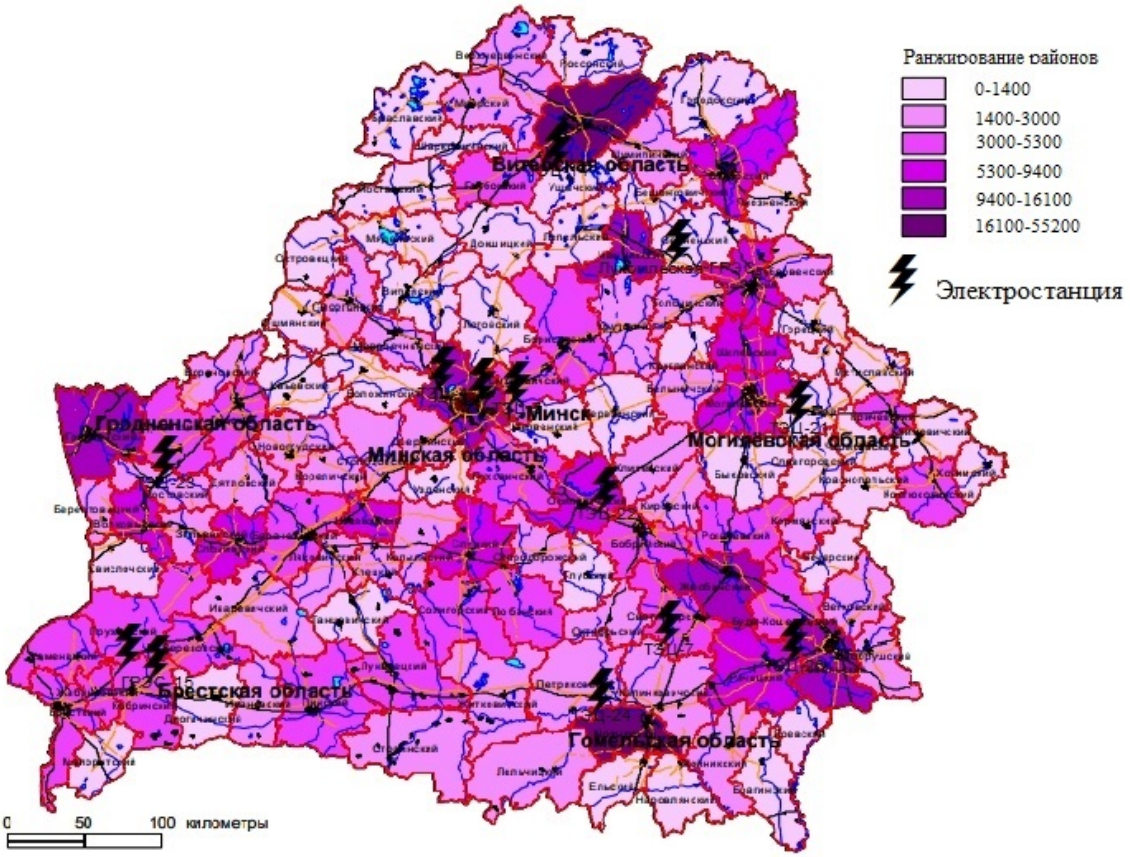


Рисунок 2. Загрязнение атмосферного воздуха от стационарных источников (в том числе в районе ТЭС) [1]

Электроэнергия в Беларуси производится в основном на теплоэлектростанциях. Объём выбросов загрязняющих веществ в районах расположения крупнейших ТЭС выше, чем в других районах республики (рисунок 2) [1].

Кроме того, максимальный объём выбросов загрязняющих веществ отмечается в районах, где расположены нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ). Это Мозырьский НПЗ в Мозырьском районе и Новополоцкий НПЗ в Полоцком районе. На НПЗ производится мазут для теплоэлектростанций. Доля мазута в структуре потребляемого топлива невелика – менее 1 %, основным топливом для выработки энергии на ТЭС Беларуси является газ (98,7 %). Сжигание топлива на теплоэлектростанциях приводит к загрязнению окружающей среды [4].

Твёрдые частицы (PM), образующиеся при сжигании мазута, оказывают негативное воздействие на большее число людей, чем какой-либо другой загрязнитель воздуха. Основными компонентами твёрдых частиц являются сульфаты, сажа, минеральная пыль и вода. Частицы диаметром менее 10 микрон (≤ PM_{10}) способны проникать глубоко в легкие. Еще более разрушительное воздействие на здоровье оказывают частицы диаметром менее 2,5 микрон (≤ $PM_{2,5}$). Они могут преодолевать аэрогематический барьер и попадать в кровеносную систему. Хроническое воздействие твердых частиц усугубляет риск развития сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний, а также рака легких [6].

Увеличение общего расхода топлива и расхода мазута на энергообъектах привело к росту суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов в 2018 году на 2,8 тыс. тонн по сравнению с 2017 годом. Увеличение объёма выбросов относится ко всем основным загрязняющим веществам (рисунок 3) [8].

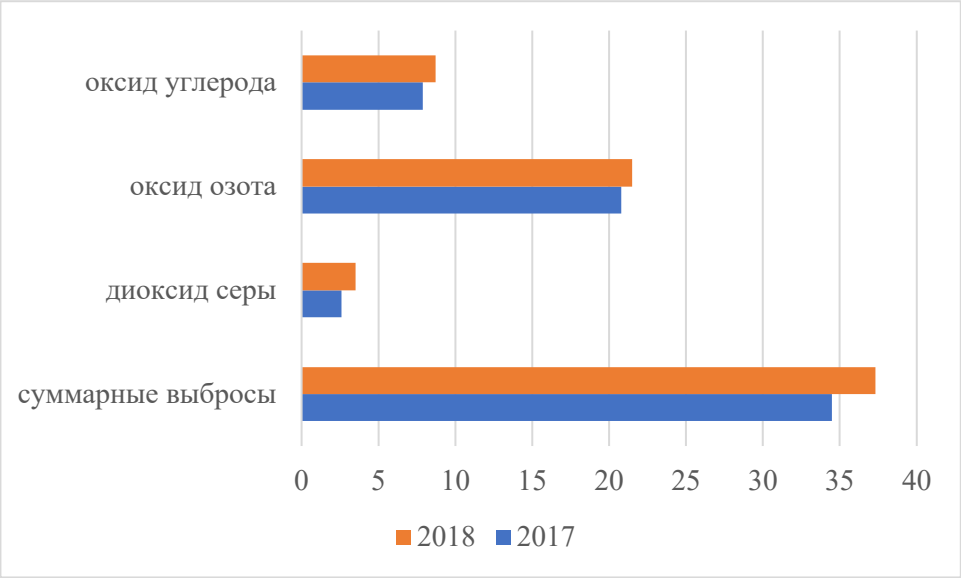


Рисунок 3. Выбросы загрязняющих веществ (тыс. т) [8]

Другим, не менее значительным по вредности элементом для здоровья человека и биоты в целом, формирующимся на этапе применения твердого топлива, являются сернистые соединения, выбрасываемые в атмосферу с дымовыми газами электрических станций. Сернистые соединения, выпадая вместе с осадками, оказывают отрицательное влияние на растительный мир. Так, при содержании в воздухе сернистого ангидрида в концентрации от 0,1 до 0,2 мг/м^3, по данным ООН, наблюдается снижение прироста хвойных пород на 10 %, от 0,2 до 0,5 мг/м^3 - на 29 % и более 0,5 мг/м^3 - на 48 % по сравнению с незагазованными районами, такое же влияние оказывается на огородные культуры. Сернистые соединения, содержащиеся в топливе или дымовых газах электростанций, соответственно, оказывают отрицательное влияние на оборудование энергетических установок [6]. Государственный кадастр атмосферного воздуха даёт общую картину выбросов, при этом наиболее распространёнными загрязняющими веществами от стационарных источников являются углеводороды и оксид серы [1].

Другим значимым источником загрязнения воздуха является нефтепереработка. В Беларуси действует 2 крупных нефтеперерабатывающих предприятия: Мозырьский и Новополоцкий нефтеперерабатывающие заводы. Хотя по данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, концентрация загрязняющих веществ в воздухе вокруг НПЗ не превышают допустимые нормы, их доля в объёме выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух остаётся самой высокой среди прочих видов экономической деятельности и составляет 18,5 % [3].

Максимум выбросов загрязняющих веществ в Беларуси приходится на Минскую и Витебскую области. В Минской области основная доля эмиссии приходится на ряд крупных промышленных предприятий и объектов энергетики: Минская ТЭЦ-4, филиал «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго», Минская ТЭЦ-3. В Витебской области большая часть выбросов приходится на ТЭЦ 14, крупнейшую в Беларуси Лукомльскую ГРЭС и Новополоцкий нефтеперерабатывающий завод. Таким образом, сжигание и переработка ископаемого топлива вносят существенный вклад в загрязнение воздушной среды [8].

Развитие возобновляемой энергетики, увеличение её доли в энергетическом балансе позволит снизить объём выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Эмиссия парниковых газов при производстве энергии на ветроэлектростанциях в 4 раза ниже, чем на солнечных электростанциях и в десятки раз ниже, чем при использовании газа угля и нефти [9]. По оценкам Global Wind Energy Council, к 2050 году мировая ветроэнергетика позволит сократить ежегодные выбросы CO_2 на 1,5 миллиарда тонн [10].

Согласно данным Государственного кадастра возобновляемых источников энергии, ветроэнергетика позволяет сократить использование традиционных источников энергии на 82,75 т у. т. в год. За счет развития ветроэнергетики удаётся сократить выбросы загрязняющих веществ на 485904,53 т/год, по этому показателю использование энергии ветра уступает лишь малой гидроэнергетике (таблица 1) [5].

Таблица 1. Основные показатели работы возобновляемой энергетики в Беларуси [5]

Виды ВИЭ/Производственные показатели	Энергия биогаза	Энергия биомассы	Энергия солнца	Энергия движения водных потоков	Энергия ветра	Всего
Количество производимой в год электрической энергии, тыс. КВт*ч/год	557,87	482,78	413,39	681,7	689,04	2824,78
Количество установок	88	83	109	35	122	437
Суммарная электрическая мощность, МВт	101,75	116,39	285,97	140	211,5	855,61
Сокращение выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов, т/год	318493,12	0	260507	609940	485904,53	1674844
Сокращение потребления традиционных видов топлива за счет использования ВИЭ, т у. т./год	74,25	167,8	50,33	73,81	80,25	446,44

Ветрогенераторы в процессе эксплуатации не потребляют ископаемого топлива, работа ветроэнергетической установки (ВЭУ) мощностью 1 МВт за 20 лет, по нашим

подсчетам, позволяет сэкономить примерно 29 тыс. тонн угля или 92 тыс. баррелей нефти. Ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу на – 1800 т CO_2, 9 т SO_2, 4 т оксидов азота [2].

В итоге можно сделать вывод, что традиционная энергетика является основным поставщиком парниковых газов и загрязняющих веществ в атмосферу. Существенный вклад в снижение уровня загрязнения соединениями серы и выбросов диоксида углерода может внести развитие ветроэнергетики. Развитее ветроэнергетики будет способствовать выполнению Беларусью международных обязательств по Парижскому климатическому соглашению. Однако строительство ветроэлектростанций в Беларуси требует эколого-географического сопровождения при выборе перспективных районов для установки ВЭУ. Оно включает многофакторный пространственный анализ природных, социально-экономических и экологических характеристик территории.

Список литературы:

[1] Государственный кадастр атмосферного воздуха: информ. бюл. 2017 г./Под редакцией: Г.И. Глазачевой, В.В. Валентейчика / – Минск, 2018. – 61 с.

[2] Михалычева, Э.А., Трифонов, А.Г. Экологические аспекты строительства и эксплуатации ветроэнергетических станций / Э. А. Михалычева, А. Г. Трифонов // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2013.- № 2. – С. 121 – 122.

[3] Охрана окружающей среды в республике Беларусь: статстический сборник/ Национальный статистический комитет; редкол.: И.В.Медведева (глав.ред) [и др.]. – Минск, 2019. – 200 с.

[4] Энергетический баланс Республики Беларусь: статистический сборник / под ред. И. В. Медведева. – Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2019. – 154 с.

[5] Государственный кадастр возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа: http://minpriroda.of.by/Cadastre/Map - Дата обращения15.01.2020.

[6] Качество атмосферного воздуха и здоровье [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. – Режим доступа: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health – Дата обращения 08.02.2020.

[7] Парижское климатическое соглашение [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/ru/paris-ru/ - Дата обращения: 08.02.2020.

[8] Экология [Электронный ресурс] // Белэнерго. – Режим доступа: http://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/ekologiya/ - Дата обращения: 08.02.2020.

[9] Carbon Intensity [Electronic resource] // World Environment Organisation (WEO). - Mode of access: http://worldenvironmentorganisation.weebly.com/information-a-z.html. - Date of access: 08.02.2020.

[10] Global wind report 2018. Annual market update [Electronic resource] // Global Wind Energy Council. - Mode of access: http:// https://gwec.net/global-wind-report-2018/ – Date of access: 27.01.2020.

УДК 574.4: 581.5: 504.06

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНДИКАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА ТУНДРОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ НА ПРИМЕРЕ ЯМБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНТСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

THE USE OF BIOINDICATOR METHODS IN EVALUATING THE INFLUENCE OF OIL AND GAS PRODUCTION ON TUNDRA LANDSCAPES ON THE EXAMPLE OF THE YAMBURG OIL AND GAS-CONDENSATE FIELD

Лисенков Сергей Алексеевич
Lisenkov Sergey Alekseevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
serlisenkov@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Опекунова Марина Германовна
Scientific adviser: Professor Opekunova Marina Germanovna

Аннотация: В статье представлены результаты исследования, в основу которого положены материалы, собранные коллективом научно-исследовательской группы ИНоЗ СПбГУ (руководитель М. Г. Опекунова) летом 2019 г. в ходе полевого этапа работ по производственному экологическому мониторингу на территории лицензионных участков нефтегазоконденсатных месторождений ЯНАО.

Abstract: The article presents the results of the study, which are based on materials collected by the team of the scientific-research group of the Institute of earth science of St. Petersburg State University (supervisor M.G. Opekunova) in the summer of 2019 during the field phase of industrial environmental monitoring in the license areas of the Yamal-Nenets Autonomous Area.

Ключевые слова: Биоиндикация загрязнений, нефтегазодобыча, тундровые ландшафты, производственный экологический мониторинг, ЯНАО

Keywords: Bioindication of pollution, oil and gas production, tundra landscapes, industrial environmental monitoring, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №19-29-05081.

За последнее десятилетие, в процессе интенсивного освоения нефтегазоконденсатных месторождений (НГКМ) севера Западной Сибири, естественные природно-территориальные комплексы (ПТК), подверглись многостороннему воздействию, что привело к существенному изменению свойств и связей между компонентами геосистем [1,3,5].

Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) относится к активно развивающимся регионам с высокой степенью техногенного воздействия на окружающую среду. По данным на 6 ноября 2019 г. на территории автономного округа осуществляют производственную деятельность более 80 нефтегазовых предприятий, среди которых дочерние предприятия компаний "Газпром", НК "Роснефть", НОВАТЭК, "Газпром нефть", НК "Лукойл" и др. В 2018 году фактическая добыча углеводородного сырья составила: нефть — 32,009 млн т.; газ — 601,531 млрд м³; конденсат — 21,299 млн т. [7].

Специфические природные условия Севера обуславливают слабую устойчивость ПТК к антропогенному воздействию. Приоритетным вектором развития рационального природопользования в районах нефтегазодобычи ЯНАО в настоящее время является изучение всего спектра природных и антропогенных факторов, оказывающих влияние на ПТК. Так, например, тундровые ландшафты крайне уязвимы перед процессами, связанными с добычей нефти и газа. Кроме того, уровень химического загрязнения при освоении нефтяных и газоконденсатных месторождений различается. Разработка последних и сопутствующий сброс шламовых вод приводит к малозаметным изменениям окружающей среды, которые плохо фиксируются при помощи существующих методов мониторинга, но оказывают локальное воздействие на функционирование компонентов геосистемы [2, 4].

Одной из важнейших проблем становится своевременная оценка влияния загрязняющих веществ на состояние природной среды и контроль антропогенного воздействия. Именно на решение этой задачи нацелены методы биологической индикации (биоиндикации), т. е. использование хорошо заметных биологических объектов (индикаторов) для выявления компонентов сложнее наблюдаемых (индикатов), в качестве которых и выступают различные загрязняющие вещества. К ряду очевидных плюсов для

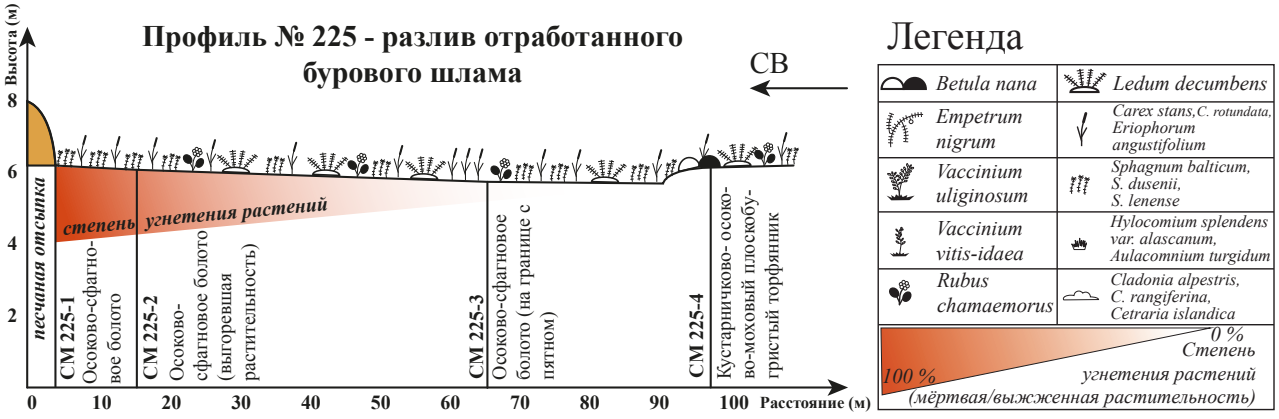
применения методов биоиндикационного анализа следует отнести их относительную дешевизну, удобство в использовании и информативность. Биоиндикация позволяет адекватно оценить уровень воздействия на среду, учитывая комплексный характер загрязнения [6]. С ее помощью можно диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ и оценивать их значимость для всей системы в ближайшем и отдаленном будущем.

Целью исследования является оценка воздействия нефтегазодобычи на компоненты тундровых ландшафтов, с помощью методов биоиндикации на примере Ямбургского лицензионного участка НГКМ (ЯНГКМ) ЯНАО. Для достижения поставленной цели определены и решены следующие задачи: изучены ПТК Ямбургского лицензионного участка, проведены натурные исследования и отбор проб компонентов геосистем; выделены основные источники антропогенного воздействия и виды загрязнений при освоении ЯНГКМ ЯНАО; проанализирован химический состав почв и растений, проведен статистический анализ содержания загрязняющих веществ в компонентах ПТК на фоновых (природных) и контрольных (антропогенно-нарушенных) участках.

В основу проведенного исследования положены материалы, собранные коллективом научно-исследовательской группы ИНоЗ СПбГУ (руководитель М. Г. Опекунова) летом 2019 г. в ходе полевого этапа работ по производственному экологическому мониторингу (ПЭМ) и исследований по грантам РГО-РФФИ №17-05-41070 и РФФИ № 19-29-05081 на территории НГКМ ЯНАО.

Подготовка проб, а именно сухое озоление 22 проб растений было проведено в лаборатории экологического мониторинга Института наук о Земле СПбГУ, 65 проб *Cladonia alpestris* и *Ledum decumbens* — в аккредитованной лаборатории ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского. Дальнейший анализ осуществлен в аккредитованной лаборатории ВСЕГЕИ им. А.П. Карпинского. Химические элементы (ХЭ) — Cu, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, Pb, Zr, Ca, Al, Cd, Ba, Sr, Sc, Na, K, V — определялись методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) на приборе «ELAN-6100 DRC» с полным кислотным разложением проб по ПНД Ф 16.1:2.3:3.11— 98. Анализ хлоридов, сульфатов, фосфатов и нитратов методом ионометрии (прямая потенциометрия), общий физико-химический анализ образцов, осуществлены в лаборатории экологического мониторинга Института наук о Земле СПбГУ. При камеральной обработке материалов использовались методы описательной статистики, парной корреляции Пирсона, факторный анализ методом главных компонент.

В работе приведены результаты изучения трех геоэкологических профилей на территории Ямбургского месторождения: СКВ-224, СКВ-225 (нарушенные) и СКВ-228 (фоновый профиль) (рис.1).



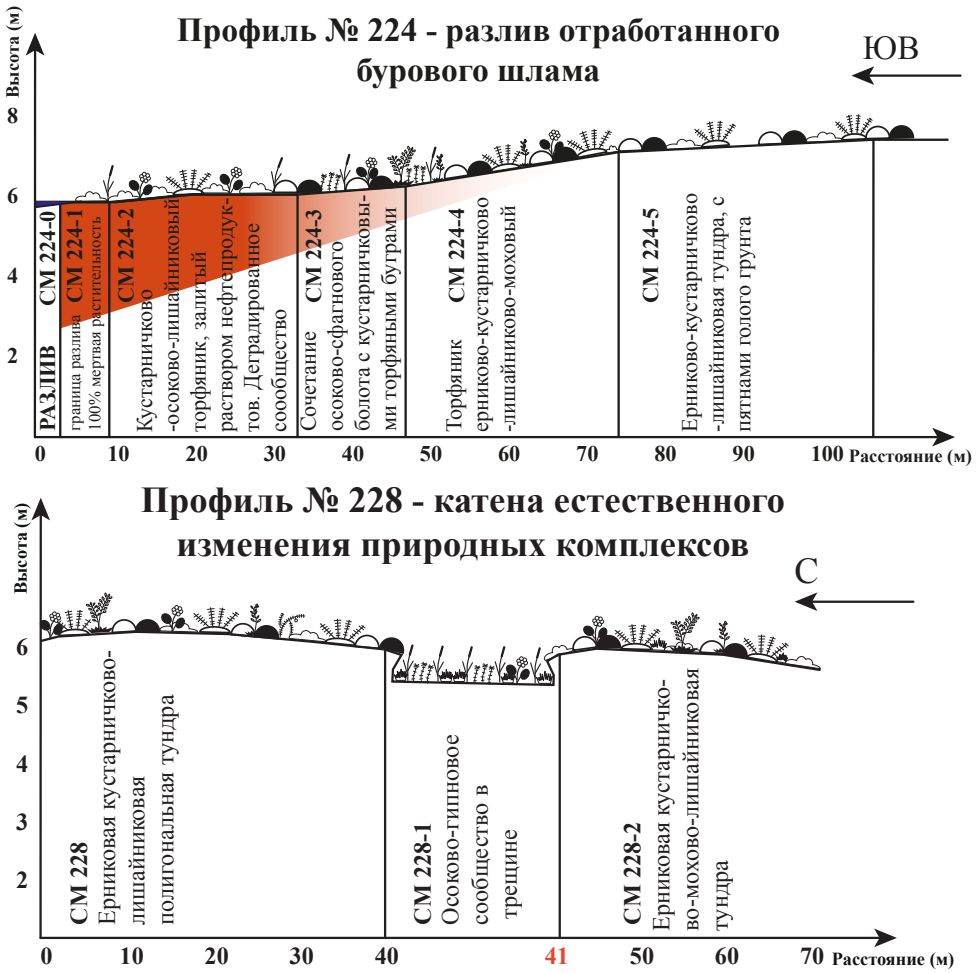


Рисунок 1. Геоэкологические профили: вблизи скважины № 225, № 224, последствия разлива шламовых вод; профиль скважины № 228, в 300 м. от песчаной отсыпки, фоновый участок

Границы тундровой зоны на территории исследования совпадают с территорией Ямальского полуострова. В основной массе растительность тундры представлена кустарничково-мохово-лишайниковыми сообществами. К основным видам, распространенным на территории, можно отнести представителей родов *Cladonia, Cetraria, Sphagnum*. В слаборазвитом травянистом покрове преобладают багульник стелющийся *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud., голубика *Vaccinium uliginosum* L., брусника *Vaccinium vitis-idaea* L., водяника *Empetrum nigrum* L., осоки *Carex stans* Drejer и *C. rotundata* Wahlenb., пушица *Eriophorum angustifolium* Honck.; наиболее распространенный кустарник — карликовая березка *Betula nana* L.

Почвенный покров тундровой зоны отличается мозаичностью и комплексностью. Основными факторами почвообразования являются торфообразование, оглеение, криотурбация, криогенное оструктуривание. Тундровые почвы развиваются преимущественно на суглинистых и глинистых отложениях разного генезиса под ерниково-кустарничково-моховой растительностью.

На станции мониторинга № 224 был заложен почвенный разрез прямо на границе разлива бурового шлама, содержащего раствор на нефтяной основе. Сброс буровых отходов на рельеф привел к растеплению грунта на этом участке и образованию, так называемого, плывуна (рис. 2). Вода, находящаяся в глеевом горизонте в замороженном состоянии, перешла в жидкую фазу. Наличие мелких глинистых и коллоидных частиц при взаимодействии с водой приводит к тому, что горизонт ведет себя как тягучая жидкость. Подобное растепление грунтов в рамках обеспечения нефтегазовой отрасли негативно сказывается на тундровых ландшафтах. В связи с глобальным изменением климата это

процесс может происходить в ускоренном режиме, нанося непоправимый ущерб среде. Ниже представлено описание почвенного разреза нарушенной территории:
Местонахождение: ЯНАО, Надымский район, Ямбургский лицензионный участок, Ямбургская площадь, СМ 224, на границе разлива в 20 м. от песчаной отсыпки
Растительность: Кустарничково-осоковое лишайниковое сообщество на торфянике, залитое раствором нефтепродуктов, деградированное.
Доминируют: *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud., *Rubus chamaemorus* L. *Cladonia alpestris* (L.) Rubh., *Sphagnum balticum* (Russow) C.E.O. Jensen (100 % мертв.)

A 0-10 см. Имеет нефтяной запах. Органические остатки темно-бурого и черного цвета, хорошо разложившиеся. Наличие мелкозема. Микросложение рыхлое.

Bg 10-17 см. Черно-бурая окраска с расплывчатыми железистыми пятнами. Тяжелый суглинок. Горизонт характеризуется как бесструктурный. Видны подтеки из органического горизонта.

G 17-30 см. Светло-серый цвет, материал не агрегирован. Микросложение компактное с единичными порами, вокруг которых формируются слабоожелезненные кутаны ориентированной глины. Выражены вертикальные зоны с признаками пропитки подвижным органическим веществом. Бесструктурный.

Рисунок 2. Растепление грунта и образование плывуна
(фото Лисенкова С.)

Почва диагностирована как *тундровая глеевая растепленная нарушенная на суглинистых отложениях.*

Для сравнения физико-химических характеристик приведено описание почвенного разреза на СМ 228; фоновая территория (рис. 3).
Местонахождение: ЯНАО, Надымский район, Ямбургский лицензионный участок, Ямбургская площадь, СМ № 228, в 300 м. от песчаной отсыпки.
Растительность: Ерник кустарничково-лишайниковый на полигональном торфянике.
Доминируют: *Betula nana* L., *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud., *Cladonia alpestris* (L.) Rubh., *Sphagnum balticum* (Russow) C.E.O. Jensen.

A 0-15 см. Органические остатки бурого и темно-бурого цвета, разной степени измельчения и разложения. Микросложение очень рыхлое.

B 15-40 см. Голубовато-сизой окраски с расплывчатыми железистыми прожилками. Тяжелый суглинок. Горизонт характеризуется криогенной структурой.

Рисунок 3. Органогенный горизонт
(фото Опекуновой М.Г.)

Почва диагностирована как *тундровая глеевая на суглинистых отложениях.*

Наибольшую опасность для компонентов природной среды представляют производственно-технологические отходы бурения, которые накапливаются и хранятся непосредственно на территории буровой. В их составе содержится широкий спектр веществ минеральной и органической природы, оказывающих негативное и токсическое воздействие на окружающую среду.

В штатном режиме функционирования бурового комплекса негативного воздействия на почвы и подземные воды не наблюдается. Однако, в случае нарушения технологических процессов (например, сброс шлама при рекультивации мест размещения отходов) или размывов стенок амбаров в весенний период возрастает риск попадания шламовых отходов в компоненты окружающей среды. Кроме того, в случае возникновения аварийной ситуации может происходить «сброс на рельеф», при котором отходы бурения поступают непосредственно на земную поверхность вблизи буровой площадки. Поступление отработанных буровых растворов без их тщательной очистки в водные объекты и почвы приводит к полному уничтожению флоры и фауны, нарушению функциональных связей между компонентами ландшафтов.

При загрязнении отходами бурения отмечается подщелачивание почвенных растворов, возрастание концентрации нефтяных углеводородов, фенолов, хлоридов, сульфатов и фосфатов, а также Ba, Sr, Fe и Na в компонентах ландшафтов [2]. Индикаторами поступления пластовых вод в окружающую среду служат фенолы, хлориды, Na и Ba.

Таким образом, природные комплексы изученных территорий обладают слабой способностью к самоочищению, в связи с низкими скоростями латеральной миграции. Наиболее губительно на этих ПТК сказывается засоление почв, имеющее место при сбросе пластовых вод и аварийных разливах отработанных буровых растворов на рельеф. В тундровых сообществах это приводит к загрязнению металлами, биогенными вещества, хлоридами и сульфатами, в первую очередь, почвенных и грунтовых вод, а также их подщелачиванию.

Минеральная и органическая часть почв подвергается загрязнению в значительно меньшей степени. В целом кислые условия среды предопределяют активную латеральную миграцию перечисленных поллютантов и вынос их за пределы участка загрязнения. Радиальная миграция имеет значение только для хорошо растворимых анионов и катионов. При оценке воздействия в результате производства буровых работ на территории тундры наибольшую значимость имеют грунтовые и особенно почвенные воды.

В целом, добыча газа и газоконденсата приводит к малозаметным изменениям окружающей среды, фиксация которых требует адекватных методов исследований при проведении оценки воздействия нефтегазодобычи на состояние тундровых сообществ, основанных на законах миграции и аккумуляции химических веществ в окружающей среде и учете катенарной структуры ландшафтов.

Список литературы:

[1] Кукушкин С.Ю. Индикаторы антропогенной нагрузки на природно-территориальные комплексы при освоении нефтегазоконденсатных месторождений севера Западной Сибири. Автореферат дисс. на соискание ученой степени кан. геогр. наук: 25.00.36. СПб, 2016.

[2] Кукушкин С.Ю., Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю. Оценка загрязнения почв тундр на участках поисково-оценочного бурения (Ямало-Ненецкий автономный округ). / Отходы, причины их образования и перспективы использования: сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции. // Краснодар: КубГАУ, 2019.

[3] Лаверов Н.П., Богоявленский В.И., Богоявленский И.В. Фундаментальные аспекты рационального освоения ресурсов нефти и газа Арктики и шельфа России: стратегия, перспективы и проблемы. Арктика экология и экономика № 2 (22), 2016.

[4] Опекунов А.Ю., Опекунова М.Г., Кукушкин С. Ю., Ганул А. Г. Оценка экологического состояния природной среды районов добычи нефти и газа в ЯНАО / Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 7: Геология, география. Вып. 4. 2012.

[5] Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю., Кукушкин С.Ю., Арестова И.Ю. Оценка трансформации природной среды в районах разработки углеводородного сырья на севере Западной Сибири / Сибирский экологический журнал, № 1, 2018.

[6] Опекунова М. Г. Биоиндикация загрязнений: учебное пособие. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский Государственный университет. 2016.

[7] Информационное агентство «Neftegaz.ru» URL: Neftegaz.RU (дата обращения 10.11.2019)

УДК: 622.504.12(689.4)(672.4)

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ: АНАЛИТИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ПРОВИНЦИИ КОППЕРБЕЛЬТ (ЗАМБИЯ) И РЕГИОНА КАТАНГА (ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО (ДРК))

ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OF MINING ACTIVITIES: AN ANALYTICAL COMPARISON OF THE COPPERBELT PROVINCE (ZAMBIA) AND KATANGA REGION (DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO (DRC))

Мутелемби Джон[1],
John Mutelembi,
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
Johnmutelembi@gmail.com

Сидунов Сергей Александрович
Sidunov Sergey Aleksandrovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
Sergey.sidunov@gmail.com

Аннотация: Увеличение мирового спроса на минеральное сырье привело к увеличению добычи полезных ископаемых. Эта горнодобывающая деятельность оказывает значительное социальное, здравоохранение и экологическое воздействие. Основными экологическими проблемами, связанными с добычей полезных ископаемых, являются загрязнение атмосферного воздуха, почвы и воды, и деградация земель. Ряд серьезных воздействий на окружающую среду непосредственно связан с эксплуатацией медных и кобальтовых рудников, и наиболее важные из них описаны в настоящей работе.

Abstract: The increase in global demand for mineral raw materials has led to an increase in mining activities. These mining activities have significant social, health, and environmental impacts. The main environmental problems associated with mining activities are atmospheric air pollution, soil and water contamination, and land degradation. A number of serious environmental impacts are directly linked to operating copper and cobalt mines and the most important ones are described in this paper.

Ключевые слова: добыча полезных ископаемых, загрязнение окружающей среды, провинция Коппербелт, Катанга

Keywords: Mining, Environmental pollution, Copperbelt Province, Katanga

Замбия и Демократическая Республика Конго имеют долгую историю добычи полезных ископаемых благодаря богатым запасам меди и кобальта. Производство меди - одна из главных движущих сил в экономике этих стран. Большинство месторождений расположено в округе Коппербелт (Замбия) и провинции Катанга-Коппербелт (ДРК). Воздействие от добычи полезных ископаемых является результатом горных работ, проводимых как в прошлом, так и в настоящем.

Коппербелт занимает территорию по другую сторону границы между ДР Конго и Замбией и является местом интенсивной добычи меди и кобальта. Провинция Катанга

расположена на юго-востоке Демократической Республики Конго. Южная часть-это так называемая Катанга-Коппербелт. Административно он разделен на три основных района: Южный (Лубумбаши), Центральный (Ликаси) и Западный (Колвези).

Основная экологическая проблема, оставшаяся от исторических горных работ, - это серьезное загрязнение почв в результате плавки и пылевых выбросов с отвалов отходов [1]. Многие экологические проблемы в Коппербелте связаны с историческими горными работами, которые в значительной степени связаны с геотехнической целостностью отвалов отходов. Имеется по меньшей мере 21 отвал пустой породы площадью более 388 га, 9 отвалов шлака площадью 279 га и, наконец, более 45 хвостохранилищ площадью около 9125 га [2].

В ходе ряда исследований по мониторингу и оценке состояния окружающей среды было установлено, что все реки в этих двух регионах загрязнены высоким содержанием тяжелых металлов. Оценка загрязнения реки Кафуэ показала, что общее содержание металлов в донных отложениях, особенно в притоках ниже по течению от основных источников загрязнения, является высокообогащенным по отношению к меди и превышает канадский предел для пресноводных отложений [3].

По данным исследования [3], концентрация растворенных кобальта, меди, а в некоторых местах марганца, селена и сульфатов в поверхностных водах наиболее загрязненных притоков реки Кафуэ превысила пределы выбросов Замбии для этих соединений.

Экологическая оценка, проведенная в некоторых реках Катанги, показывает, что реки в районах добычи сильно загрязнены тяжелыми металлами, превышающими исходные пробы. В двух пробы осадков и субстрата из Кипуши в районе Катанги обнаружены высокие уровни цинка (до 2,7%), меди и мышьяка (оба до 0,1%); Два железистых пробы из одного и того же участка имели повышенное содержание цинка (до 3,4%) и мышьяка (1%), с сопутствующими меди (6,4%) и свинца (3,4%) в одном из обоих пробы и оба пробы субстрата из района Ликаси (КПГ 11, ЛКБ 7), с высокими концентрациями САО, имеют высокое содержание меди (1%) и концентрацию кобальта до 0,38% [4].

Загрязнение поверхностных вод и донных отложений приписывают заиливанию, возникающему в результате вымывания мелких частиц из отвалов и рудоперерабатывающих предприятий, перелива из хвостохранилищ, утечки воды через хвостохранилища и слива технологической воды с плавильных заводов и кислотных заводов [1,3]. Высокая и экстремально высокая загрязненность была выявлена в донных отложениях рек Мушисима и Чанга (район Чинголы), а также в реках Учи и Ваншимба (район Китве) [3].

В то время как исследования на трех реках ДР Конго показали, что их содержание металлов было значительно выше (в 10-102 раза), чем международное регулирование ВОЗ (питьевая вода) только для марганца, кобальта и никеля [5].

Другое исследование, в ходе которого оценивались тяжелые металлы в других реках провинции Катанга: Синколобве, Луиша и Кансонга в провинции Ктанга, показало, что концентрации свинца были выше исходных значений во всех пробах из разных рек: Кансонга (29,08 мкг / л), Луиша (28,08 мкг / л) и Синколобве (20,69 мкг / л). Повышение содержания кадмия было обнаружено только в двух пробах из трех рек: Кансонга (2,13 мкг / л) и Луиша (1,96 мкг / л) [6]. Присутствие тяжелых металлов в поверхностных водах, очевидно, связано с горной деятельностью, проводимой в этом районе, поскольку тяжелые металлы с повышенной концентрацией могут быть обнаружены в воде только в том случае, если есть нарушены биогеохимические циклы.

Таблица 1. Результаты ПМС-МС определения металлов в пробах воды [6]

	$Cr\text{-}H_2$	Fe	Co	$Ni\text{-}H_2$	$Cu\text{-}H_2$	As	Cd	Pb	U
	мкг/л	мкг/л	мкг/л	мкг/л	мкг/л	мкг/л	мкг/л	мкг/л	мкг/л
Синколобве	2,85	51,57	16,83	2,89	337,2	8,03	0,89	20,69	25,83
Луиша	3,78	16,78	59,81	4,56	70,32	4,16	1,96	28,08	0,00
Кансонга	5,54	47,98	31,83	5,89	102	7,22	2,13	29,08	22,58

Результаты нескольких исследований по мониторингу окружающей среды тяжелых металлов, таких как свинец, кадмий, медь и кобальт, показывают, что масштабы загрязнения поверхностных вод в двух горнодобывающих провинциях из-за добычи полезных ископаемых являются значительными. Однако река Кафуэ является исключением. Это связано с тем, что было обнаружено, что с высокой нейтрализующей способностью отходов горнодобывающей промышленности, которые контролируют быстрое осаждение оксидов и гидроксидов железа, а также адсорбцию и/или совместное осаждение меди и кобальта, и поэтому воздействие горнодобывающей промышленности и связанной с ней деятельности на окружающую среду на реке Кафуэ относительно ограничено. Реки в районе Катанги не обладают такой нейтрализующей способностью, поэтому ожидается, что все загрязнение тяжелыми металлами будет быстро увеличиваться при постоянной добыче полезных ископаемых в регионе.

Превышение лимитов содержания тяжелых металлов в большинстве пахотных земель делает эти районы непригодными для сельского хозяйства. Согласно исследованию [3], которое было проведено для оценки содержания тяжелых металлов в поверхностных и подземных почвах, содержание S_{tot}, Cu, Co, Cu и Hg было выше в верхнем слое почвы по сравнению с подповерхностными почвами, как показано в таблицах 2 и 3. Загрязнение почвы и растительности в основном объяснялось выпадением пыли. Концентрация меди в почвах вблизи плавильных заводов и хвостохранилищ достигала 41 900 ppm, кобальта-606 ppm, цинка-450 ppm, мышьяка-255 ppm и ртути-8,2 ppm (табл. 2) [3].

Таблица 2. Средние, минимальные и максимальные значения переменных в поверхностных почвах замбийского медного поля [3]

Переменная	Минимальное значение	Среднее значение	Максимальное значение
pH	3,56	4,88	9,17
Stot (%)	<0,01	0,02	1,42
Fe (%)	0,10	0,97	7,13
As	<0,10	0,46	254,90
Co	<5	10	606
Cr	1,6	16	595
Cu	15	289	41,900
Hg	0,002	0,014	8,2
Ni	<5	<5	42
Pb	<10	<10	21
V	<10	21	52
Zn	<5	13	450

Таблица 3. Средние, минимальные и максимальные значения переменных в подповерхностных почвах замбийского медного поля [3]

Переменная	Минимальное значение	Среднее значение	Максимальное значение
pH	3,91	4,27	7,12
Stot (%)	<0,01	<0,01	0,04
Fe (%)	0,47	2,58	13,1
As	<0,1	0,47	33,20
Co	<5	5	65
Cr	20	54	256
Cu	6	35	1560
Hg	0,002	0,009	0,072
Ni	<5	15	132
Pb	<10	<10	67
V	<10	56	330
Zn	<5	13	185

Накопление металлов в подповерхностном слое почвы происходит в Коппербелте в результате переносимых ветром пылевых частиц (из сухих хвостохранилищ) и выпадения частиц из плавильных печей [1,3]. Плавильные заводы также ответственны за загрязнение подземных почв, однако в незначительной степени. Медь и кобальт являются основными загрязнителями почвы, которые встречаются в концентрациях, достаточно высоких, чтобы представлять значительную опасность для здоровья человека для окружающих сообществ [7].

Аналогичным образом, в Катангском регионе почвы аккумулировали микроэлементы в результате одного или нескольких эффектов: осаждения атмосферных осадков из рудоплавильного завода, выветривания почвенного металлоносного минерала или наличия рудничных отложений [7]. Химическое фракционирование металлов в почвах также отражает высвобождение этих элементов из частиц горно-металлургического производства и их разделение на различные почвенные отсеки. Эти исследования загрязнения окружающей среды вокруг горнодобывающих и перерабатывающих центров в Катангской котловине подтверждают высокий уровень содержания тяжелых металлов в хвостах и сопутствующих материалах.

Загрязнение атмосферного воздуха в двух регионах (Катанга и Коппербельт) в основном вызвано медеплавильными заводами. Выбросы от переработки полезных ископаемых включают диоксид серы (SO_2), взвешенные частицы, мышьяк, кадмий и свинец [2]. В регионе Коппербелт на долю горнодобывающей промышленности приходится более 98% выбросов SO_2 в стране. Высокие концентрации SO_2 непосредственно влияют на здоровье как и население, так и биоты. В ходе исследования в Лубумбаши было отмечено, что выбросы SO_2 и металлоносных частиц, производимых медеплавильной промышленностью в течение более 80 лет в окрестностях города Лубумбаши, привели к деградации лесных массивов и их замещению открытыми лугами и голой почвой в районе, расположенном с подветренной стороны медеплавильного завода [7].

Измерения, проведенные в Нкане и муфулире, показали концентрацию между 500 и 1000 мкг/м, что явно превышает замбийский норматив в 50 мкг/м3. Большинство жилых районов как в городе Муфулира, так и в Китве находятся в непосредственной близости от плавильных заводов, и жители там ежедневно подвергаются воздействию концентраций, превышающих максимальные среднесуточные нормы содержания SO_2 [7]. Эти выбросы могут вызвать проблемы со здоровьем, такие как респираторные и кожные заболевания. Оксиды серы (SO_x) могут оказывать вредное воздействие, поскольку они могут раздражать дыхательные пути и усугублять астму, эмфизему и бронхит.

В обоих горнодобывающих регионах твердые частицы размером менее 10 мкм (ТЧ10) образуются как на плавильных заводах, так и при запылении хвостохранилищ и грунтовых дорог. Руководящие принципы Всемирной организации здравоохранения по качеству воздуха рекомендуют, чтобы среднегодовые концентрации ТЧ2, 5 не превышали 10 мкм / $м^3$ и 20 мкм/$м^3$ для ТЧ10. Наибольший вклад вносят плавильные заводы [7].

Список литературы:

[1] Joanna Lindahl. Environmental impacts of mining in Zambia: Towards better environmental management and sustainable exploitation of mineral resources – Geological Survey of Sweden, 2014. – 07-26 p.

[2] Environmental Council of Zambia. Government of the Republic of Zambia.: // Zambia Environment Outlook Report – 2008, №3. – P. 27–106.

[3] Bohdan Křibek, Vladimír Majer, Ilja Knésl & František Veselovský, Imasiku Nyambe, Ondra Sracek, Vojtěch Ettler & Martin Mihaljevič. Impacts of mining and processing of copper and cobalt ores on the environment and human health in the Central-northern part of the Copperbelt Province of Zambia: An overview. Mining and the environment in Africa – Czech Geological Survey, 2011. – 24 p.

[4] F. Mees a , M.N.N. Masalehdani b , T. De Putter a , C. D'Hollander c , E. Van Biezen c , B.B. Mujinya c,d , J.L. Potdevin b , E. Van Ranst. Concentrations and forms of heavy metals

around two ore processing sites in Katanga, Democratic Republic of Congo. // Journal of African Earth Sciences – 2013. – P. 22–30.

[5] Thierry De Putter, Sophie Decrée, Célestin Lubaba Nkulu Banza, Benoît Nemery Mining the Katanga (DRC) Copperbelt: geological aspects and impacts on public health and the environment – towards a holistic approach. Mining and the environment in Africa – Czech Geological Survey, 2011. – 14 p.

[6] Dominique Mudimbi Kalonda , Arsène Kabamba Tshikongo , Fridolin Kodondi Kule-koto , Oscar Luboya Numbi , Christian Kasongo Busambwa , Dominique Kabundi Kalonda, Yves Kisunka Bwalya , Hervé Musola Cansa , Albert Longanga Otshudi, Zet Lukumwena Kalala Impact of mining on water of the rivers Shinkolobwe, Lwisha and Kansonga in the province of Katanga (DRC) // The Journal of Medical Research – 2017. – P. 71-73.

[7] Olivier Pourret, Bastien Lange, Jessica Bonhoure, Gilles Colinet, Sophie Decrée, et al. Assessment of soil metal distribution and environmental impact of mining in Katanga (Democratic Republic of Congo) – Applied Geochemistry, 2016. – 64 p.

УДК 528:630*2 (470.23)

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛЕСА В ПРИГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ФИНЛЯНДИИ

STUDIES OF HUMAN IMPACT ON FORESTS IN THE BORDERLANDS OF THE LENINGRAD REGION AND FINLAND

Нестерова Ксения Александрова, Ларионова Светлана Валерьевна
Nesterova Ksenia Aleksandrovna, Larionova Svetlana Valer'evna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
xenianes@gmail.com , sv.larionova08@gmail.com

Научный руководитель: к.б.н. Галанина Ольга Владимировна
Research advisor: PhD Galanina Olga Vladimirovna

Аннотация: В данной статье рассмотрено антропогенное влияние на лесную территорию Ленинградской области, приграничную с Финляндией. Исследование выполнялось на основе данных дистанционного зондирования.

Abstract: This article discusses anthropogenic impact in the forest territory of the Leningrad Region, bordering Finland. The study was based on remote sensing images.

Ключевые слова: Вырубка леса, снимки ДЗЗ

Key words: Deforestation, remote sensing images

С каждым годом возрастает антропогенная нагрузка на окружающую среду. Человек осваивает все новые территории, и в результате его деятельности все острее встает такая экологическая проблема, как деградация лесов и сокращение лесного фонда.

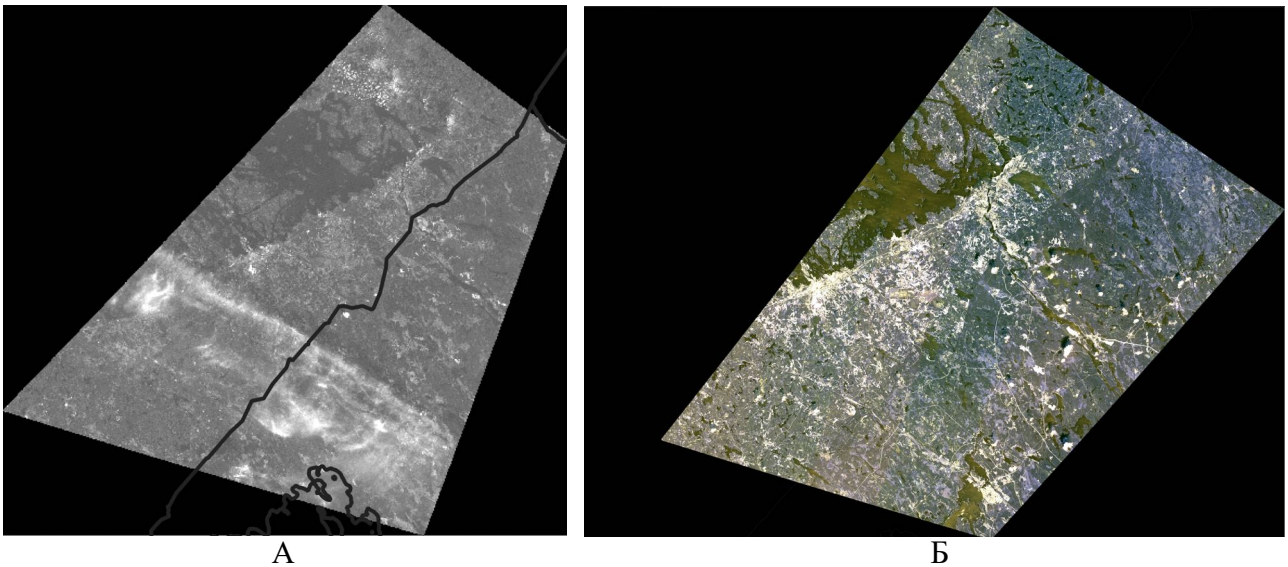
Ленинградская область расположена на территории, давно освоенной человеком и относящейся к подзонам южной и средней тайги. На сегодняшний день лесами покрыто около 55,5% территорий, при этом около 6% из них относится к особо охраняемым природным территориям. Хозяйственную ценность лесов можно оценить по данным РОССТАТА – по данным 2018 года общий запас древесины Ленинградской обл. составляет 803,1 млн. м^3. [2]

Для наиболее эффективного лесопользования, а также для грамотного построения охранных мероприятий существует распределение лесов по целевому назначению, которые можно найти в открытом доступе на сайтах правительств конкретно взятых регионов (в данном случае Ленинградской обл.).

В данной работе ставилась задача оценить динамику вырубок и их расположение в соответствии с целевым назначением лесов в приграничной с Финляндией части Ленинградской обл.

Необходимая информация была собрана при помощи дешифрирования аэрокосмических снимков с Landsat 1-5 и Landsat 8, а также обработки картограмм, взятых с сайта комитета по природным ресурсам Ленинградской области [1].

В ходе работы были изучены леса вдоль границы Ленинградской обл. с Финляндией. Для мониторинга изменений растительного покрова во времени использовались снимки, сделанные 1987 и 2019 гг. соответственно.



А Б

Рисунок 1. Изображения приграничной территории Ленинградской области и Финляндии. А - данные аппарата Landsat 1-5 ,1987 г.; Б - Landsat 8, 2019 г. *(составлено авторами по [3])*

При дешифрировании космоснимков было замечено значительное сокращение лесопокрытой площади и увеличение площадей, занятых вырубками. На снимках четко видно, что территории, незанятые лесами, увеличиваются. Лесозаготовительная промышленность всегда была экономически выгодной: средняя цена на необработанные лесоматериалы с 2014 года неуклонно растет [2].

Непосредственно с Финляндией граничит территория Северо-Западного лесничества (филиал ЛОГКУ «ЛЕНОБЛЛЕС»), большая часть лесов которого относится к группе запретных полос лесов вдоль водных объектов, из чего следуют ограничения при их эксплуатации. Исходя из данных комитета по природным ресурсам ЛО [1], большая часть приграничных лесов состоит из ценных хвойных пород – ели и, в меньшей степени, сосны, служащих основой лесозаготовки.

Лес из Ленинградской области вывозят во всех направлениях. Как видно на рисунке 2, Лес рубят даже в охранных зонах, причем достаточно давно, т.к. контура вырубок уже нечеткие. Попытки восстановления и охраны лесов предпринимаются, однако это, на наш взгляд, не приносит ощутимых результатов.

Рисунок 2. Вырубки севернее оз. Ворошиловское (Данные Google, 2020 год) [6]

Существует важный документ — Лесной план Ленинградской области на 2019 -2028 гг. [4], в нем указаны направления экспорта леса из Ленинградской обл.: около половины вывозится в Финляндию, Швецию, США, Бразилию, остальное — в ближайшие субъекты РФ. Общий запас древесины оценивается в 658,4 млн. м^3, в том числе спелой и перестойной — 324,8 млн. м^3 (заметим, что эти данные по запасам не совпадают с данными РОССТАТА). Лидерами по преобладанию в них наиболее ценных хвойных лесов являются Северо-Западное (81%), Приозерское (72,7%) и Всеволожское (63,6%) лесничества, расположенные на Карельском перешейке. Эти же лесничества являются привлекательными с точки зрения их рекреационного потенциала.

Однако, приграничное положение Северо-Западного лесничества и наличие таможенного терминала в г. Светогорск являются, на наш взгляд, определяющими факторами для эксплуатации ценных приграничных лесов.

Так, на стр. 66 Лесного плана [4] приводятся сведения, что наиболее интенсивно заготовка древесины ведется в ряде лесничеств Ленинградской обл., среди которых и Северо-Западное. В период действия Лесного плана предусмотрено значительное увеличение объемов рубок в Ленинградской обл. (до 2028 г.). Одновременно предполагается увеличение земель ООПТ от общей площади лесного фонда к 2035 г. – до 20,2 %.

Тем не менее, интенсивность освоения лесов области вызывает обеспокоенность. Имеет место ослабление, деградация и гибель лесов вследствие воздействия ураганных ветров, распространения стволовых вредителей еловых насаждений (короед-типограф).

Лесной Кодекс РФ (глава 4, статья 61) гласит: «Вырубленные, погибшие, поврежденные леса подлежат воспроизводству» [5]. Остается надеяться, что мероприятиям по воспроизводству лесов и лесоразведению в Ленинградской обл. будет уделено должное внимание.

Список литературы:

[1] Комитет по природным ресурсам Ленинградской области [электронный ресурс] - https://nature.lenobl.ru/ru/ (Дата обращения 29.04.2020)

[2] Федеральная служба государственной статистики [электронный ресурс] – https://www.gks.ru/storage/mediabank/Cena-2018.pd (Дата обращения 29.04.2020)

[3] USGS Science for a changing world [электронный ресурс] - https://earthexplorer.usgs.gov (Дата обращения 01.05.2020)

[4] Лесной план Ленинградской области [Электронный ресурс] - https://nature.lenobl.ru/media/docs/15987/Лесной%20план%20Ленинградской%20области.pdf (Дата обращения 03.05.2020)

[5] Лесной кодекс РФ [электронный ресурс] – http://leskod.ru/glava-4/st-61-lk-rf (Дата обращения 03.05.2020)

[6] Google maps [электронный ресурс] – https://www.google.ru/maps/@61.0878181,29.0082166,13990m/data=!3m1!1e3?hl=ru&authuser=0 (Дата обращения 20.04.2020)

УДК 504.3.054(470.332)

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

SPATIAL ANALYSIS OF POLLUTION FROM AUTOMOBILE TRANSPORT IN THE SMOLENSK REGION

Новикова Вероника Евгеньевна
Novikova Veronika Evgenievna
г. Смоленск, Смоленский государственный университет
Smolensk, Smolensk State University,
veronika.novikova.00@list.ru

Научный руководитель: к.г.н. Ватлина Тамара Валентиновна
Research advisor: PhD Vatlina Tamara Valentinovna

Аннотация: В статье рассмотрено влияние автомобильного транспорта на загрязнение атмосферного воздуха на территории Смоленской области. Проанализированы статистические материалы по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу, показана динамика выбросов за десятилетний период (2009–2018 гг.). Представлена типология административных районов Смоленской области по транспортным показателям и степени транспортной нагрузки на территорию.

Abstract: The article considers the impact of road transport on air pollution in the territory of the Smolensk region. Statistical materials on emissions of pollutants into the atmosphere are analyzed, the dynamics of emissions over a ten-year period (2009–2018) is shown. The typology of administrative districts of Smolensk region is presented according to transport indicators and the degree of transport load on the territory.

Ключевые слова: атмосфера, загрязнение воздуха, автомобильный транспорт, влияние транспорта на экологическую ситуацию

Key words: atmosphere, air pollution, automobile transport, influence of transport on an ecological situation

В большинстве регионов страны, в том числе и в Смоленской области, ведущим источником поступления загрязняющих веществ в атмосферу является автомобильный транспорт, доля которого в общем валовом объеме выбросов составляет 62% [1, 2 и др.]. В 2018 г. на его долю приходится 91,6 тыс. тонн, в то время как на стационарные источники – 56,5 тыс. тонн [3]. Автомобили являются источниками выбросов более 280 компонентов. На территории Смоленской области, по оценкам ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Смоленской области», негативному воздействию выбросов автотранспорта подвержены 357,5 тысяч человек. За период с 2009 по 2018 г., согласно данным государственных докладов, на территории Смоленской области отмечается снижение выбросов от автотранспорта, при этом фиксируется увеличение числа автомобилей (рис. 1). В связи с этим необходимо проанализировать ситуацию на уровне муниципальных районов для более детальной оценки ситуации.

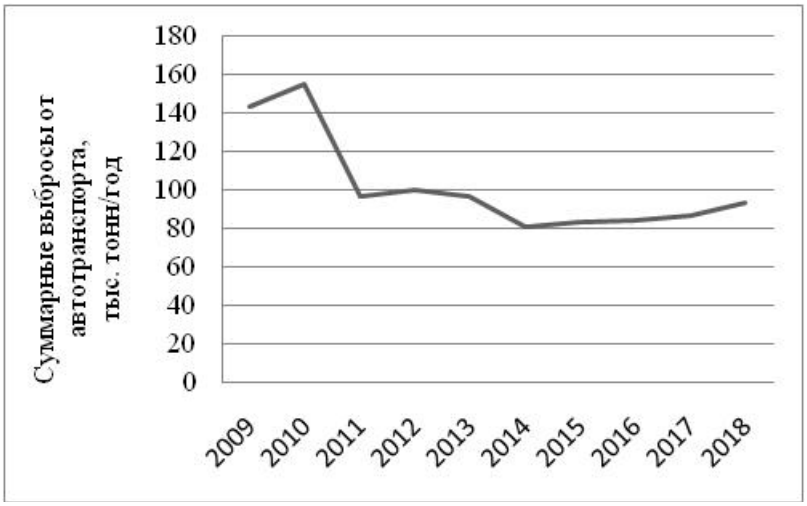


Рисунок 1. Динамика выбросов от автотранспорта на территории Смоленской области

Для изучения особенностей размещения автотранспорта Смоленской области были использованы следующие параметры по административным районам (на 2018 г.): доля автодорог от площади района, в процентах; длина сети, км; плотность автодорог общего пользования на 1000 кв. км; доля автодорог с твердым покрытием от всех дорог общего пользования; доля дорог с усовершенствованным покрытием от всех дорог с твердым покрытием, а также расчетные показатели плотности транспортной сети (Энгеля – Юдзуру Като, Ю.И. Успенского, О.В. Попова, Л.И. Василевского). По данным показателям была составлена серия аналитических карт.

Одна из карт (рис. 2) отражает районные различия по коэффициенту Энгеля – Юдзуру Като, который выявляет более отчетливое соответствие с уровнем экономического развития регионов, чем простые показатели густоты сети и территории максимального загрязнения от автотранспорта.

Проведенное исследование показало, что воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду в Смоленской области проявляется неравномерно. Особенно воздействие усилено в западной части области, так как здесь наибольшая густота автомобильных дорог, интенсивность движения и т.п. Зависит это и от ряда факторов, таких как качество дорожной сети, её техническая оснащенность, загруженность коммуникаций, структура автомобильного потока, скорость транспортных средств, освоенность и озеленённость придорожной полосы.

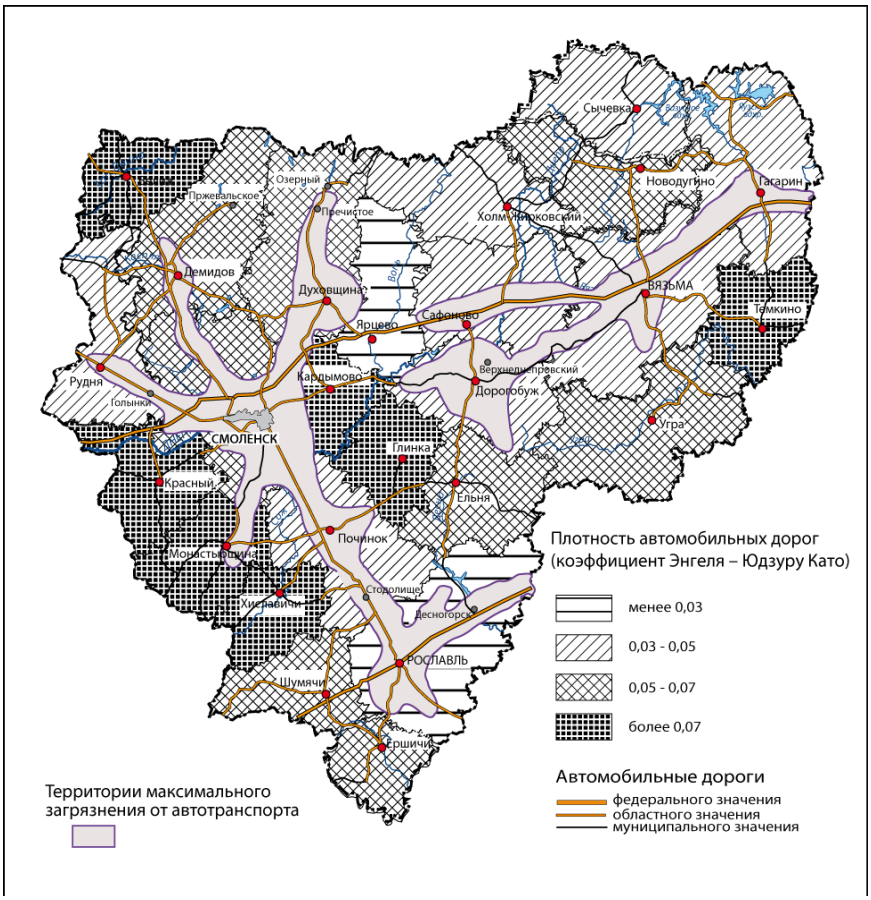


Рисунок 2. Плотность автодорог и окружающая среда

Список литературы:

[1] Куролап С.А. Оценка экологического риска от воздействия автотранспортного комплекса в крупных городах Центрального Черноземья / С.А. Куролап, А.Б. Якушев, П.М. Виноградов, А.П.Карпова // Экогеохимия и биоиндикация техногенных рисков территорий интенсивного антропогенного освоения: сборник научных статей / Под общей редакцией С.А. Куролапа и О.В.Клепикова. – Воронеж: Издательство «Научная книга», 2018. – С.6-40.

[2] Седых В.А. Состояние атмосферного воздуха города Липецк / В. А. Седых, Л. Н. Беляева, Д. С. Климов // Проблемы региональной экологии. – 2019. – №3. – С. 77-80.

[3] Государственный доклад Департамента Смоленской области по природным ресурсам и экологии «О состоянии и об охране окружающей среды Смоленской области (2009-2018)» [Электронный ресурс]. – URL: https://prirod.admin-smolensk.ru/doklad-o-sostoyanii-i-ohrane-okruzhayuschej-sredy-v-smolenskoj-oblasti/ (дата обращения 10.02.2020).

УДК 502.175

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

NOISE POLLUTION OF THE ENVIRONMENT BY ENTERPRISES OF MACHINE-BUILDING INDUSTRY

Петрова Яна Романовна
Petrova Yana Romanovna
г. Дубна, Государственный университет «Дубна»
Dubna, State University Dubna,

yana.petrova27512@yandex.ru

Научный руководитель: к.б.н. Лазарева Галина Александровна
Research advisor: PhD Lazareva Galina Alexandrovna

Аннотация: В данной статье рассмотрено влияние предприятия машиностроительной отрасли как источника шумового воздействия на окружающую среду (на примере предприятия ОАО «514 АРЗ» г. Ржева).

Abstract: This article discusses the impact of the machine-building industry as a source of noise impact on the environment (for example, the company "514 ARZ" in Rzhev).

Ключевые слова: шум, производственный шум, шумовое загрязнение, шум от предприятия

Key words: noise, industrial noise, noise pollution, noise from the enterprise

Шумовое загрязнение (акустическое загрязнение) — раздражающий шум антропогенного происхождения, нарушающий жизнедеятельность живых организмов и человека. Шум создается механизмами и агрегатами, имеющими подвижные части, инструментами, в процессе их использования. В дополнение к производственному, все большее значение приобретает бытовой шум, причем значительная его часть приходится на транспортный шум. Шумовое загрязнение является самым нетерпимым из всех видов загрязнений окружающей среды. Человек и природа все больше страдает от его пагубного воздействия. Нежелательные и неприятные для человеческого уха звуки негативно влияют на вегетативную и центральную нервные системы, замедляются зрительно-моторные реакции. Шум может вызвать хроническое недосыпание или даже бессонницу. Шумовое загрязнение также вызывает нарушение естественного баланса в экосистемах. Шум может приводить к нарушению ориентирования животных в пространстве, общения, поиска пищи и т.д. [9, 10].

Цель работы: изучить влияние предприятия машиностроительной отрасли (на примере предприятия ОАО «514 АРЗ» г. Ржев) на окружающую среду как источника шумового воздействия.

Предприятия машиностроительной отрасли являются источниками шума, так как на них осуществляется работа большого количества техники и различных механизмов. Выделяются следующие виды шума: механический, аэродинамический, гидродинамический и т.д. К основным нормативным документам, рекомендованных для проведения расчета шумового воздействия, являются строительные нормы СНиП 23-03–2003 "Защита от шума", СП 23-103–2003 "Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий" [1,5,6]. Изложенная в указанных документах методика расчета дает возможность оценить идеальную картину распространения звука. Однако, для предприятий занимающих большую площадь и имеющих значительное количество технологического оборудования, точность выполнения акустических расчетов с учетом всех возможных аспектов снижается (расчетные значения часто получаются выше, чем реально наблюдаемым уровням звука на исследуемых территориях).

В данной работе изучение шумового воздействия проводилось с использованием шумомера-виброметра, анализатора спектра ЭКОФИЗИКА-110А. Прибор предназначен для измерения среднеквадратичных, эквивалентных и пиковых уровней звука, корректированных уровней виброускорения, октавных, 1/3-октавных, 1/12-октавных иузкополосных спектров, для анализа сигналов различных первичных преобразователей длярегистрации временных форм сигналов с целью оценки влияния звука, инфра- и ультразвука, вибрации и иных динамических физических процессов на человека на производстве, в жилых и общественных зданиях, определения виброакустических характеристик механизмов и машин, и для научных исследований. Замеры производились согласно указаниям инструкции прибора и также ГОСТ 23337-2014 [8,3].

На предприятии ОАО «514 АРЗ» г. Ржева расположено 6 цехов и энерго-механический отдел. Цеха оснащены следующим оборудованием: заточные, фрезерные,

токарные, винторезные, сверлильные, шлифовальные станки, многочисленные вентиляторы вытяжек и прочее. Это оборудование является постоянным источником шума. Также на балансе предприятия есть транспорт, который периодически передвигается по территории и является непостоянным источником шума.

Для оценки состояния шумового загрязнения на прилегающей территории от ОАО «514 АРЗ» были проведены замеры шумовых характеристик на границе санитарно-защитной зоны. Предприятие в соответствии, с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [4] относится ко второй категории, с размерами санитарно-защитной зона – 500 метров. Расположение точек, в которых проводились замеры, представлено на рисунке 1.

Выбор точек замера обусловлено тем, что предприятие со всех сторон окружено лесом. Только с юго-запада к границе санитарно-защитной зоны примыкает жилая застройка и офисные здания, поэтому замеры проводились не по всему периметру СЗЗ, а в выбранных контрольных точках.

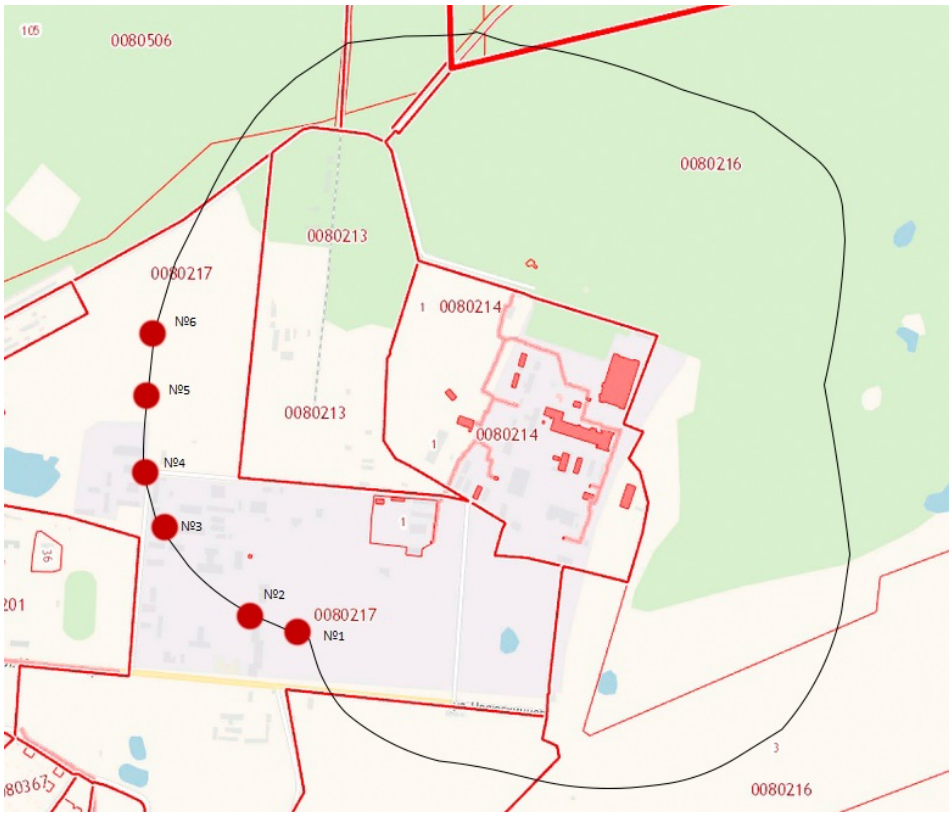


Рисунок 1. Схема точек замера шума *(составлено автором)*
—— граница СЗЗ, ● - контрольные точки, ▬ - производственные здания
Схема составлена автором при использовании публичной кадастровой карты города Ржев (Тверская область).

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления L, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот, проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки следует принимать по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [7].

Результаты проведенных измерений в точках на границе СЗЗ в дневное время представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Значения уровня шума в точках

Номер точки		Уровни звукового давления в октавных полосах (дБ)								
		125	250	500	1000	2000	4000	8000	$A_{экв.}$	A_{max}
1		29,6	27,7	31,4	32,5	27,3	24,0	25,4	27,3	35,4
2		36,4	34,1	32,4	30,0	25,3	23,9	25,5	31,8	38,5
3		37,7	35,2	34,1	31,1	29,3	27,5	25,9	32,9	39,7
4		27,9	26,6	25,3	25,6	24,1	22,7	25,2	25,5	30,1
5		31,9	28,6	26,5	25,1	22,3	23,7	25,3	25,8	33,1
6		30,3	29,4	27,3	24,6	23,4	24,0	25,4	26,4	32,9
ПДУ Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам	с 7 до 23 ч.	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	с 23 до 7 ч.	57	49	44	40	37	35	33	45	60

В соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки", допустимый уровень шума на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, не должен превышать 55 дБА в дневное время и 45 дБА в ночное время.

Превышений шумовых характеристик по октавным полосам не зафиксировано. Как видно из таблицы 1, уровни эквивалентного звука, измеренные в дневное время, изменяются от 25,5 дБ (точка 4) до 32,9 дБ (точка 3), а уровни максимального звука изменяются от 30,1 дБ (точка 4) до 39,7 дБ (точка 3).

Согласно проведенным замерам, можно утверждать, что шум от источников предприятия не превышает установленные нормативные уровни на территории ближайшей жилой застройки и на границе СЗЗ. Проведение мероприятий для снижения негативного воздействия АО «514 АРЗ» по шумовому воздействию не требуется.

Таким образом, можно заключить, что предприятие не оказывает негативного влияния на окружающую среду по фактору шумового воздействия.

Список литературы:

[1] ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996) «Шум. Затухание звука при распространении на местности»

[2] ГОСТ 31301-2005 (ИСО 15664:2001) «Шум. Планирование мероприятий по управлению шумом установок и производств, работающих под открытым небом»;

[3] ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий»

[4] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

[5] СНиП 23-03–2003 «Защита от шума»

[6] СП 23-103–2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий»

[7] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы»

[8] «Шумомер-виброметр, анализатор спектра. ЭКОФИЗИКА-110А» / Руководство по эксплуатации // ПКДУ.411000.001.02 РЭ. Редакция 17.0. – М. 2011.

[9] Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. Учебник / Н.И. Иванов – М., Логос, 2008. – 424 с.

[10] Суворов Г.А. Шум и здоровье (эколого-гигиенические проблемы) / Г.А. Суворов, Л.В. Прокопенко, Л.Д. Якимова – М: Союз, 1996. – 150 с.

УДК 504.4.054

СОПРЯЖЕННЫЙ ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ И КАЧЕСТВА ВОДЫ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ДОН

INTERCONNECTED TEMPORAL ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF ANTHROPOGENIC LOAD AND WATER QUALITY IN THE DON RIVER DOWNSTREAM

Решетняк Анастасия Николаевна, Кучкина Алина Александровна
Reshetnyak Anastasiya Nikolayevna, Kuchkina Alina Aleksandrovna
г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет
Rostov-on-Don, Southern Federal University
reshetnyak_a_n@mail.ru, alina.kuchckina@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Решетняк Ольга Сергеевна
Research advisor: PhD Reshetnyak Olga Sergeevna

Аннотация: В данной статье представлены основные источники загрязнения в нижнем течении реки Дон и динамика объемов сточных вод во взаимосвязи с тенденцией качества воды. Качество воды Нижнего Дона соответствует 3-му и 4-му классам качества с тенденцией ухудшения в последние годы. Четкой корреляции между изменчивостью объемов сброса сточных вод и ходом изменения качества воды не прослеживается.

Abstract: This article focused on the main sources of pollution in the downstream of the Don River and the dynamics of wastewater volumes in relation to the trend of water quality. Water quality of the Lower Don corresponds to the 3rd and 4th quality classes with a tendency to deteriorate in recent years. There is no clear correlation between the variability of volumes of wastewater discharges and the course of variability in water quality.

Ключевые слова: река Дон, удельный комбинаторный индекс загрязненности воды, качество воды, антропогенная нагрузка, сточные воды

Key words: Don River, Specific Combinatorial Index of Water Pollution, water quality, anthropogenic load, wastewater

Исследование проведено в рамках работы Студенческого научного общества «Современные проблемы экологической геохимии» на базе Института наук о Земле ЮФУ.

На сегодняшний день в южных регионах России отмечаются трудности в обеспечении регулярного водоснабжения вследствие количественного и качественного истощения водных ресурсов. Проблема ухудшения качества поверхностных вод, являющихся чаще всего источниками питьевого водоснабжения городов и населенных пунктов, нехватка чистой питьевой воды становятся всё более острыми по мере развития общества и усиления воздействия на окружающую среду, несмотря на успехи научно-технического прогресса.

Возрастающие темпы хозяйственной деятельности человека обусловливают необходимость оценки антропогенной нагрузки на речные экосистемы с учетом всей совокупности возможного вредного воздействия различных факторов и региональных особенностей. Антропогенная нагрузка на водные объекты может быть рассмотрена через динамику объемов сточных вод, в том числе недостаточно очищенных [5].

В последнее время отмечается рост антропогенной нагрузки на водные объекты от точечных источников загрязнения, что обусловлено ростом населения и усилением процесса урбанизации, а также широким использованием в промышленности и хозяйстве «мокрых» технологий, значительно загрязняющих поверхностные воды. Возрастает и нагрузка в бассейнах крупных рек России, которые собирают воду, растворенные и взвешенные

вещества с огромных водосборных площадей и транспортируют их вниз по течению. При этом наибольшую нагрузку испытывают нижние участки рек [4, 7].

Загрязнение речных вод в нижнем течении реки Дон происходит преимущественно вследствие сброса промышленных, бытовых и сельскохозяйственных сточных вод, а также диффузионного стока с водосборных территорий. Осложнение гидроэкологической ситуации усиливается за счет природно-климатических условий, засушливости климата, нарушения гидрологического режима реки вследствие зарегулированности и др. В некоторых малых притоках в бассейне Нижнего Дона загрязнение настолько велико, что произошло резкое ухудшение качества воды, что стало невозможным её использовать в качестве источника питьевого водоснабжения [3]. В таких условиях создается серьёзная угроза значительного ухудшения экологической обстановки в регионе в целом.

Для сравнительной оценки динамики антропогенной нагрузки и качества воды были собраны за период с 2003 по 2017 год:

- многолетние данные об объемах сброса сточных вод (млн. $м^3$) в водные объекты бассейна Нижнего Дона в Ростовской области (использованы «Экологические вестники Дона» [8]);
- данные о качестве воды в пунктах наблюдений Росгидромета в нижнем течении р. Дон (использованы ежегодники «Качество поверхностных вод РФ» [2]).

Для выявления динамики качества воды рассматривалась временная изменчивость значений удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ), по значениям которого проводится отнесение воды к тому или иному классу качества. Антропогенная нагрузка на экосистему Нижнего Дона рассматривалась по изменениям объемов сброса сточных вод, в том числе и загрязненных (недостаточно очищенных) сточных вод.

В исследовании использованы данные по трем участкам р. Дон в пунктах наблюдений выше ст. Раздорская, выше и ниже г. Ростов-на-Дону.

Специфика антропогенного воздействия на экосистему Нижнего Дона состоит в высокой концентрации водоемких отраслей хозяйства, интенсивном использовании водных ресурсов в условиях засушливого климата, развитом сельском хозяйстве, судоходстве и трансграничном загрязнении вод с территории соседних областей. В нижнем течении расположены крупный порт г. Ростова-на-Дону и прилегающие населенные пункты с комплексом хозяйственных и промышленных предприятий, сточные воды которых поступают непосредственно на этот участок реки [4, 7].

В условиях современного антропогенного воздействия на экологическое состояние реки и качество воды Дона оказывают влияние различные региональные факторы, такие как транзитный перенос загрязняющих веществ вниз по течению реки; сброс недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий; смыв минеральных удобрений и органических веществ с территорий сельхозугодий и животноводческих ферм; поступление пестицидов со сбросными водами оросительных систем; влияние маломерного флота; безвозвратное изъятие части водного стока и изменение его внутригодового режима вследствие гидростроительства; стихийные бедствия (различные опасные гидрометеорологические явления – сгоны и наводнения) [4, 7].

Антропогенная нагрузка в целом и сброс сточных вод с городских территорий негативно влияет не только на качество воды, но и ухудшает состояния гидробиоценозов. Так отмечается, что в местах сброса сточных вод усиливается развитие в составе бентосных сообществ группы олигохет – представителей загрязненных вод [6].

Анализ многолетней гидрохимической информации позволил выявить некоторые тенденции в изменчивости качества водной среды р. Дон за период с 2003 по 2017 гг. В районе ст. Раздорская качество воды соответствует 3-му классу качества разряд «а» и «б» «загрязненная» и «очень загрязненная» соответственно. В пунктах наблюдений выше и ниже г. Ростова-на-Дону качество воды несколько ухудшается и за многолетний период характеризуется 4-м классом разряд «а» («грязная») и 3-м классом разряд «б» («очень загрязненная»). Динамика изменения значений УКИЗВ в исследуемых пунктах наблюдений Нижнего Дона приведена на рисунке 1.

В динамике резких изменений в качестве воды в исследуемых пунктах наблюдений не выявлено (качество воды меняется в пределах двух классов). Вниз по течению реки к устью наблюдается небольшое увеличение УКИЗВ и, следовательно, ухудшение качества воды. В многолетнем аспекте по каждому пункту наблюдений нет четких тенденций изменения УКИЗВ и класса качества воды. Однако в последние годы наметилась тенденция ухудшения качества воды.

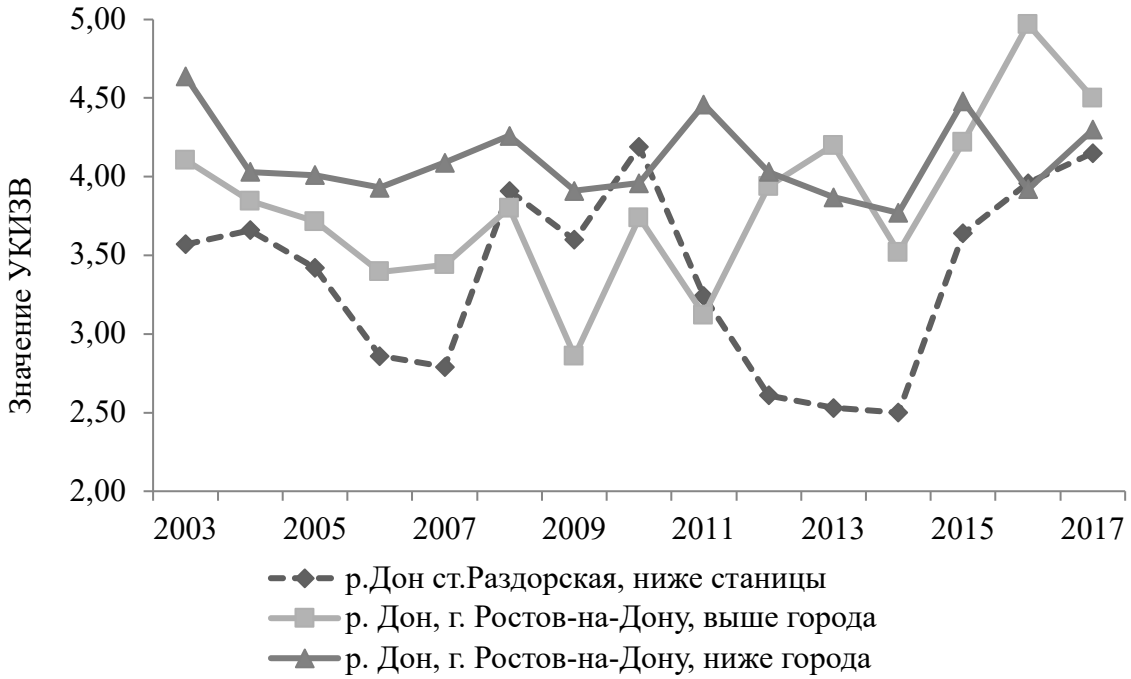


Рисунок 1. Динамика изменения значений УКИЗВ в пунктах наблюдений Нижнего Дона

Для выявления возможного влияния городских стоков г. Ростова-на-Дону (как показателя антропогенной нагрузки) на качество воды реки Дон в нижнем течении проведено сравнение хода изменения объемов сточных вод, поступающих в поверхностные водные объекты Ростовской области, и изменение значений УКИЗВ, характеризующих качество воды. Временная изменчивость объемов сброса загрязненных сточных вод рассмотрена в том же временном интервале и приведена на рисунке 2.

В динамике можно отметить, что наблюдается плавное снижение объемов загрязненных сточных вод до 2011 г., поступающих в водные объекты. Особенно важно, что доля нормативно чистых сточных вод составляет в среднем 81,3 %.

Четкой корреляции между изменчивостью объемов сброса сточных вод и ходом изменчивости значений УКИЗВ в исследуемых пунктах наблюдений не прослеживается. Причиной этого может быть сложность учета диффузионных источников загрязнения воды (сток с городских территорий и смыв с водосборной площади, сельскохозяйственных полей и т.д.). Отсутствие четкой взаимосвязи между объемами сточных вод и качеством воды ещё раз подтверждает тот факт, что ориентировочное соотношение вклада контролируемых источников и диффузного стока составляет 40:60 [1]. Именно поэтому вопросы оценки качества водных ресурсов и состояния экосистемы Нижнего Дона остаются особенно актуальными в условиях роста антропогенной нагрузки и происходящих климатических изменений, влияющих на экологическую обстановку в регионе в целом.

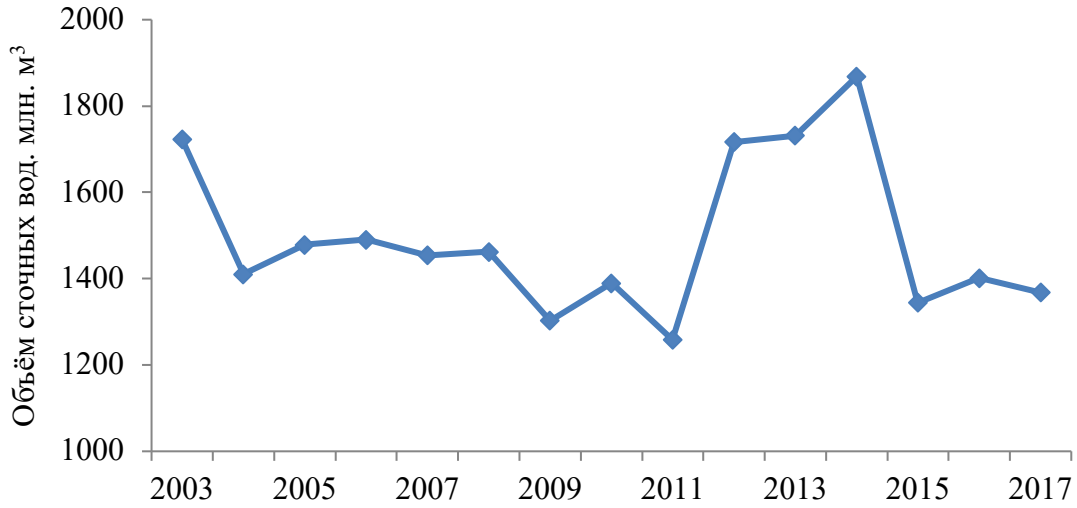


Рисунок 2. Многолетняя изменчивость объемов сброса сточных вод (млн. м^3) в водные объекты Ростовской области

Список литературы:

[1] Данилов-Данилян В.И. Национальный приоритетный проект «Оздоровление Волги»: первый шаг к нормализации экологического состояния бассейна великой реки // Научные проблемы оздоровления российских рек и пути их решения. – Сборник научных трудов. – Москва: Студия Ф1, 2019. – С. 12-16.

[2] Ежегодники «Качество поверхностных вод РФ» за 2003-2017 гг. Сайт Гидрохимического института: http://gidrohim.com/ (дата обращения: 06.02.2020).

[3] Закруткин В.Е., Скляренко Г.Ю., Бакаева Е.Н., Решетняк О.С., Гибков Е.В., Фоменко Н.Е. Поверхностные и подземные воды в пределах техногенно нарушенных геосистем Восточного Донбасса: формирование химического состава и оценка качества. – Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2016. – 172 с.

[4] Никаноров А.М., Брызгало В.А., Косменко Л.С., Кондакова М.Ю., Решетняк О.С. Антропогенная нагрузка на устьевую область р. Дон в современных условиях техногенного воздействия // Вода: химия и экология, № 1. 2011, С. 4-10.

[5] Решетняк В.Н., Решетняк О.С. Изменчивость уровня антропогенной нагрузки и состояния экосистем на различных участках реки Колыма // Экология и здоровье: материалы региональной учебно-научной конференции; ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России. – Ростов н/Д: Изд-во РостГМУ. – 2015. С.16-26.

[6] Решетняк О.С. Пространственно-временная изменчивость структуры бентосных сообществ и состояния экосистем Нижнего Дона // Вода: химия и экология, № 4-6 апрель-май-июнь 2018_new. С. 36-44.

[7] Решетняк О.С., Решетняк Н.В., Решетняк В.Н. Состояние экосистемы Нижнего Дона в современных условиях антропогенного воздействия // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. 2019. Т.2. № 4. С.234-240.

[8] Экологические вестники Дона за 2003-2017 гг. Сайт Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области: https://xn--d1ahaoghbejbc5k.xn--p1ai/projects/19/ (дата обращения: 03.02.2020).

УДК 574.21

БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЛИСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

ATMOSPHERIC AIR STATE BIOINDICATION ON THE BASE OF DECIDUOUS PLANTS ANALYSIS

Семерня Мария Михайловна
Semernya Maria Mikhailovna
г. Дубна, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна» (государственный университет «Дубна»)
Dubna, Dubna State University
semernia.mary@yandex.ru

Научный руководитель: к.б.н. Савватеева Ольга Александровна
Research advisor: Ph.D. Savvateeva Olga Aleksandrovna

Аннотация: В настоящей работе освещены основные аспекты метода биоиндикации по лиственным древесным и травянистым растениям. Биоиндикационные исследования с использованием листьев растений обширно применяются в РФ на различных уровнях биомониторинга. Представлен опыт изучения экологического состояния атмосферного воздуха на территории г. Дубна Московской области с использованием в качестве биоиндикаторов растений различных систематических групп. Проанализированы коэффициенты флуктуирующей асимметрии листовых пластин, исходя из гипотезы прямой зависимости между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и величиной этого показателя. В результате исследования дана интегральная оценка состояния атмосферного воздуха на территории города.

Abstract: This paper is devoted to the main aspects of hardwood and herbaceous plants bioindication method. Bioindication studies on plant leaves are extensively applied in the Russian Federation at various biomonitoring levels. The experience of ecological atmospheric air state studying in Dubna in the Moscow region based on various plants bioindicators systematic groups is presented. Coefficients of leaves plates fluctuating asymmetry are analyzed based on hypothesis of direct relationship between atmospheric air pollution level and this index value. The result of the study is an integral assessment of the city territory atmospheric air state.

Ключевые слова: биоиндикация, атмосферный воздух, оценка среды, флуктуирующая асимметрия, лиственные растения

Key words: bioindication, atmospheric air, environment assessment, fluctuating asymmetry, deciduous plants

Введение. Различные исследователи по-разному трактуют сущность биоиндикации. Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных загрязнений. Груздев В.С. приводит следующее понятие: “Биоиндикация – выявление количественных и качественных параметров окружающей среды и её компонентов на основе анализа изменения морфологии, химического состава, жизненности и распространения видов организмов и их сообществ.” Это понятие более конкретизировано и из него вытекают основные подходы оценки качества среды: морфологический, генетический, физиологический, биохимический. [2, 3, 4]

Приведённый метод исследований основан на измерении показателей флуктуирующей асимметрии листовых пластин и ее интегральных значений в зависимости от степени загрязнения атмосферного воздуха. Метод фитоиндикации с использованием

видов-индикаторов лиственных растений обширно распространён и применяется в различные рода экологических исследованиях, в частности для комплексного биомониторинга окружающей среды на локальном уровне и для городских территорий. Метод позволяет оценить сложившуюся экологическую обстановку на территории в целом, он удобен для составления прогноза изменений среды, с помощью него можно осуществлять мониторинг природной среды в долгосрочной перспективе. Изучая отдельные морфометрические показатели листовых пластин, можно качественно судить о наличии загрязнителей в атмосферном воздухе, а также количественно определить величину загрязнения. Многими исследователями отмечается зависимость степени флуктуирующей асимметрии листовой пластинки и, возможно, характера ее изрезанности от интенсивности загрязнения окружающей среды различными веществами, что является результатом накапливаемых ошибок в ходе индивидуального развития организма. При нормальном, ненарушенном состоянии окружающей среды их уровень минимален, а при возрастании негативного воздействия увеличивается, что приводит к существенному проявлению асимметрии. [6]

*Цель исследования***.** Целью исследования является изучение экологического состояния атмосферного воздуха городских территорий на примере г. Дубна Московской области с использованием в качестве биоиндикаторов покрытосеменных растений различных систематических групп: березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth.), сныть обыкновенную (*Aegopodium podagraria* L.), мать-и-мачеху обыкновенную (*Tussilago farfara* L.) и клен остролистный (*Acer platanoides* L.).

*Объекты и методы исследования***.** Город Дубна расположен на севере Московской области в 128 км от Москвы, имеет статус наукограда. Население города на 31 июля 2019 год составляет порядка 75 001 тыс.чел. Площадь города занимает примерно 6 336 га, из которых 1090 га – водные объекты, а 1490 га – лесные массивы. Территория города располагается на берегу р. Волги, по периметру населённого пункта проходят и другие множественные водные объекты. Дубна – единственный город Московской области, расположенный на Волге, причём на обоих её берегах. С запада его ограничивает Иваньковское водохранилище и канал им. Москвы, а к югу протекают реки Сестра и Дубна, впадающая в Волгу. Исходя из приведённых данных, можно сделать вывод о том, что более половины территории города занимают леса, в городской черте имеются лесопарковые зоны, луга, город со всех сторон окружен большим количеством водных объектов. [1, 7, 8]

В целом городе Дубна сложилась благополучная экологическая обстановка, но на территории города всё же существует ряд экологических проблем, одной из которых является повышение объемов выбросов в атмосферный воздух CO_2, тяжёлых металлов, различных компонентов от автотранспорта. На сегодняшний момент доля негативного влияния на состояние атмосферного воздуха продолжает неуклонно расти.

Биоиндикационные исследования на территории г. Дубна проводились в летний период 2019 года, с использованием листовых пластин берёзы бородавчатой, сныти обыкновенной, мать-и-мачехи обыкновенной и клёна остролистного. Биологический материал был отобран в 124 точках на территории всего города по различным функциональным зонам, включая селитебные территории, лесопарковые зоны, картосхема расположения точек представлена на рисунке 1.

Выборки листовых пластин производились с растений, находящихся в сходных экологических условиях по уровню освещенности, влажности и т.д. [11]

Сбор материала производился по методике, разработанной в 1997 году Лабораторией биоиндикации Калужского государственного педагогического университета им. Циолковского К.Э., а позже поддержанной Центром экономии ресурсов Захарова В.М. Выборка листьев древесных растений делалась с 2-3 близкорастущих деревьев на площади 10 м^2 или на аллее длиной 30-40 м. Выборка листьев травянистых растений проводилась с нескольких растений на площади 1м^2. [5]

Для анализа древесных растений использовались только средневозрастные объекты. С одного вида растения было отобрано 25 листьев. Листья отбирались из нижней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток (стараясь

задействовать ветки разных сторон света). Листья собирались примерно одного, среднего для данного вида размера. В каждой точке отбиралось максимальное количество видов, для более точного расчёта интегрального показателя. [5]

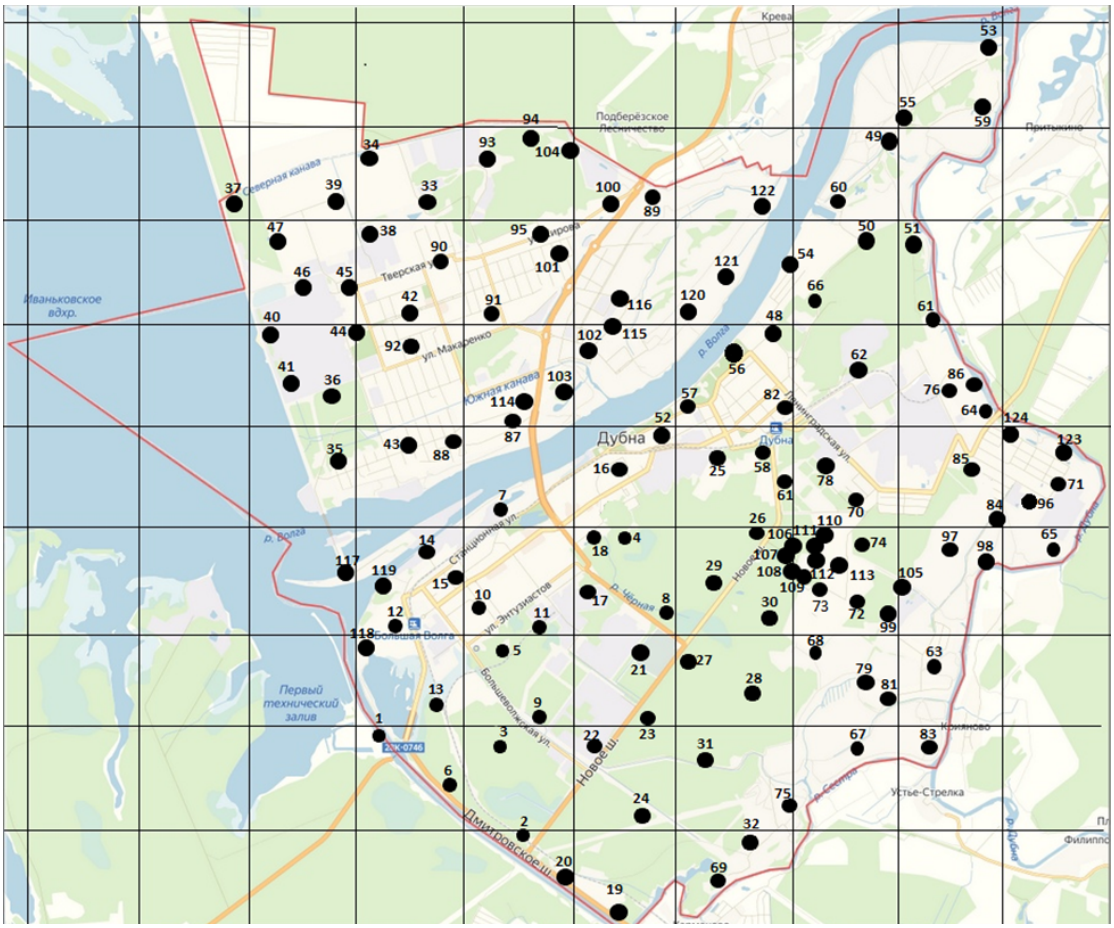


Рисунок 1. Карта расположения точек пробоотбора

В отобранных образцах было измерена длина жилок на листьях справа и слева. Измерения проводились при помощи линейки с рекомендованной точностью до 1 мм. Интерес представляла разница жилок листовой пластины между длинами справа и слева. Измерение жилок проводилось в зависимости от особенностей изучаемого вида.

По завершении камеральных работ и обработки данных по длине жилок листовых пластин проведена дальнейшая обработка биологического материала с использованием стандартной программы *Microsoft Excel.* Компьютерная обработка включала в себя вычисление коэффициентов флуктуирующей асимметрии отдельно для каждой точки проботбора по каждому виду растений, а затем интегральных коэффициентов флуктуирующей асимметрии по точкам. Расчет коэффициентов производился по формуле:

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum(d_{l-r} - M_d)^2}{n-1}, \quad M_d = \frac{\sum d_{l-r}}{n}, \quad d_{l\text{-}r} = \frac{2(d_l - d_r)}{d_l + d_r},$$ где M_d – среднеарифметическое различие между сторонами; d_{l-r} – относительное различие значений признаков между левой (d_l) и правой (d_r) сторонами (с учетом знака); n – численность выборки.

На основании вычисления показателя флуктуирующей асимметрии оценивалось качество среды обитания при помощи балльной системы оценки качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии листьев высших растений [9, 10]

Результаты исследования и их обсуждение. По результатам исследования выявлено неоднородное распределение коэффициента флуктуирующей асимметрии лиственных растений на территории города и прилегающих к нему участков.

По полученным данным по березе бородавчатой на территории города можно выделить несколько пятен с относительно повышенным значением коэффициента флуктуирующей асимметрии: до 0,0800 – на территории Большой Волги рядом с жилой зоной, что обусловлено, скорее всего, наличием интенсивно использующихся автодорог; до 0,0192 – на левом берегу рядом с улицей Октябрьской. Также отмечаются значительные по величине показатели в районе садового товарищества «Репка»: предположительно за счет близко расположенной Северной канавы; на территории Особой экономической зоны: в связи с активным использованием территории в деловом и селитебном плане, обилием дорог с достаточно активным движением. Повышенные значения коэффициента флуктуирующей асимметрии можно наблюдать в правобережной части города в районе завода «Тензор», фабрики «Экомебель», в институтской части города, в частности около вокзала «Дубна». Повышения значений также отмечены в районе южной части закрытого полигона ТБО «Дубна Правобережная» и находящихся рядом садовых участков, что обучловлено накопленным экологическим ущербом. Наиболее благоприятные территории расположены в восточной части города – вдоль р.Сестра, в лесной зоне Ратмино и недалеко от д. Юркино, где значения флуктуирующей асимметрии изменяются в диапазоне 0,0012-0,0046.

Исходя из распределения значений коэффициента флуктуирующей асимметрии по клену остролистному можно сделать вывод, что в основном территория города характеризуется невысокими значениями коэффициента флуктуирующей асимметрии из диапазона 0,0025-0,009. Четко выделяются участки с высокими значениями коэффициента до 0,172 в районе Большая Волга, а самые высокие значения отмечены в районе левого берега. Клен является самым чувствительным индикатором автомобильного воздействия, а на отмеченных участках сконцентрировано большое количество автодорог и высока интенсивность движения транспорта, за счет постройки моста и развития Особой экономической зоны нагрузка нарастает. На большей части правобережной территории г. Дубны значения коэффициента флуктуирующей асимметрии находятся в интервале от 0,006 до 0,017, что может быть связано с высокой урбанизированностью данной местности и расположением в этой части города основных промышленных предприятий. Высокие значения коэффициента в институтской части города могут быть связаны с возрастающим транспортным потоком.

Результаты измерения коэффициента флуктуирующей асимметрии по сныти обыкновенной показывают, что практически вся территория города характеризуется относительно низкими значениями из диапазона 0,0009-0,0065. Но можно выделить участки со значительным превышением этого диапазона: участок основного въезда в г.Дубна, где всегда фиксируется высокая интенсивность движения автотранспорта, рядом пролегает железная дорога; участок с значением коэффициента от 0,0105-0,1992 в районе полигона ТБО «Дубна Правобережная» и прилегающих к нему садовых участков, где асимметрия вероятнее всего обусловлена загрязнением не воздушной среды, а грунтовых вод. Небольшие превышения наблюдаются в институтской части Дубны.

По итогам расчета коэффициента флуктуирующей асимметрии по мать-и-мачехи обыкновенной можно заключить, что значения коэффициента практически на всей территории находятся в интервале от 0,0008 до 0,090. Увеличение значения коэффициента до 0,1704 можно увидеть в районе Нового шоссе, что, скорее всего, обусловлено интенсивным движением автотранспорта. Высокий коэффициент (0,0147) также выявлен на территории Особой экономической зоны.

По результатам интегральной оценки качества среды на территории г. Дубна можно сделать заключение о нормальном состоянии атмосферного воздуха и наличии нескольких участков с повышенным уровнем загрязнения.

Заключение. В ходе анализа установлено, что на территории города Дубна общее состояние атмосферного воздуха находится в пределах нормы, уровень загрязнения является

незначительным, но некоторые участки находятся в тревожном и даже критическом состоянии.

По результатам проведенного исследования можно сказать, что лиственные растения являются хорошими биоиндикаторами среды. Они быстро реагируют на изменения условий окружающей их среды. Биоиндикационные исследования по лиственным могут дать комплексную характеристику атмосферного воздуха, так как в оценку включены приземистые и высокорастущие виды. Они обладают высокой аккумулятивностью веществ. Метод биоиндикации дает возможность для проведения многолетних исследований и составления прогнозов.

На данный момент многообразие загрязняющих веществ и видов воздействия на среду уже сейчас исчисляется тысячами наименований и продолжает расти. Это означает, что определение содержания каждого токсиканта в компонентах среды, учет кумулятивных и синергических эффектов взаимодействия становятся невозможными. В такой ситуации получение интегральной информации о качестве среды посредством биоиндикационных исследований и ее пригодности для существования человека посредством оценки состояния живых существ представляется крайне перспективным и важным.

Список литературы:

[1] Баша С.Г., Буланов М. И., Григорьев И.Л. Введение в экологию. Город Дубна - история и экология. – Дубна: МУПОЧ, 2001. – 164 с.

[2] Груздев В.С. Биоиндикация состояния окружающей среды. – М.: ИНФРА–М, 2019. – 160 с.

[3] Захаров В.М., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика и практика оценки в Москве. – М.: Центр экологической политики России, 2001. – 68 с.

[4] Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды. – СПб: СПб ГТУРП, 2012. – 67 с.

[5] Методика сбора и обработки растительного материала для оценки стабильности развития. – Калуга: Лаборатория биоиндикации им. К. Э. Циолковского, 1997. – 4 с.

[6] Молчатский С.Л., Казанцев И.В., Матвеева Т.Б. Применение метода фрактального анализа для биоиндикационной оценки состояния окружающей среды. // Самарский научный вестник. – 2016. – № 4 (17). – С. 28-31.

[7] Официальный интернет-портал органов местного самоуправления городского округа Дубна Московской области URL: http://www.naukograd-dubna.ru/about/map?tab=tab57 (дата обращения: 23.01.2020).

[8] Савватеева О.А. Оценка экологических рисков малых городов Московской области (на примере г. Дубны): Автореф. дис. канд. биол. наук. – Дубна, 2005. – 217 с.

[9] Стрельцов В.Б., Захаров В. М. Региональная система биологического мониторинга на основе анализа стабильности развития // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2003. – №4-5. – С. 74-81.

[10] Стрельцов А.Б. Региональная система биологического мониторинга. – Калуга: Калужский ЦНТИ, 2003. – 158 с.

[11] Шестакова Г.А., Стрельцов А.Б., Константинов Е.Л. Методика сбора и обработки материала для оценки стабильности развития берёзы повислой // Материалы по дополнительному экологическому образованию учащихся – Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2004. – С. 187-195.

УДК 504.054

БИОИНДИКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ Г. ДУБНЫ ПО СОСНЕ ОБЫКНОВЕННОЙ *Pinus sylvestris* L.

BIOINDICATION RESEARCHES IN DUBNA TERRITORY ON *Pinus sylvestris* L.

Соколова Дарья Михайловна
Sokolova Dar'ya Mikhailovna
г. Дубна, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)
Dubna, Dubna State University
sokolova.1298.darya@mail.ru

Научный руководитель: к.б.н. Савватеева Ольга Александровна
Research advisor: PhD Savvateeva Olga Alexandrovna

Аннотация: В данной работе представлены результаты биоиндикационного исследования на территории г. Дубны Московской области по сосне обыкновенной *Pinus sylvestris* L. Описаны пробоотбор и методы исследования, в основе которых лежит зависимость степени повреждения и усыхания хвои сосны обыкновенной от уровня загрязнения атмосферного воздуха. Авторами также проанализированы морфометрические характеристики (длина, ширина, площадь поверхности) хвои *Pinus sylvestris* L, которые свидетельствуют о потенциале фотосинтетической деятельности растений. Результатом исследования является оценка экологического состояния атмосферного воздуха города.

Abstract: This paper presents the results of the bioindication study in Dubna, Moscow region territory on *Pinus sylvestris* L investigation. Sampling and methods of research are described. They are based on dependence of the pine needles damage and drying degree on the level of atmospheric air pollution. The authors also analyzed morphometric characteristics (length, width, surface area) of *Pinus sylvestris* L needles in order to indicate the potential for plants photosynthetic activity. The result of the study is an assessment of the town atmospheric air ecological state.

Ключевые слова: биоиндикация, биоиндикационные исследования, сосна обыкновенная, экспресс-оценка, степень загрязнения воздуха

Key words: bioindication, bioindication researches, *Pinus sylvestris* L., rapid assessment, air pollution level

Атмосферный воздух является высокодинамичным компонентом среды, его состояние трудно оценить лабораторными методами исследований. При этом в настоящее время методы биоиндикации широко применяются для оценки состояния и мониторинга окружающей среды в различных экосистемах [3, 7].

Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных загрязнений. Так, основными источниками загрязнения атмосферы в городах являются автотранспорт и промышленные предприятия. В таких условиях растения очень чутко реагируют на загрязнение окружающей среды, что обуславливает использование их в качестве индикаторов загрязненности атмосферы [5, 8].

Метод биоиндикации газодымовых загрязнений по состоянию хвои сосны зарекомендовал себя в условиях города. В обследовании традиционно выявляются два важных биоиндикационных показателя: класс повреждения и усыхания хвои и продолжительность жизни хвои.

Город Дубна расположен в самой северной точке Московской области на границе с Тверской областью на берегу реки Волга в 128 км от Москвы, в одной из самых

экологических зон Подмосковья. Численность населения на 1 января 2019 года составила 75001 человек.

Более половины территории города занимают леса, пойменные луга, водная гладь. Селитебные территории составляют окол о13‰ т общей площади, окол о8% приходится на промышленные и коммунально-складские площади, 25% на сельскохозяйственные земли. Нагрузка на компоненты окружающей среды обусловлена в наибольшей степени воздействием автотранспорта [4].

Сосна обыкновенная *Pinus silvestris* L. – вечнозеленое однодомное дерево, которое достигает 30–50 м высоты. Ствол диаметром д о1 м покрыт красновато-бурой, бороздчатой, отслаивающейся корой. Ствол у деревьев чаще всего стройный, с высоко поднятой ажурной, округлой кроной. Хвоя сизо-зеленая, игловидная, гладкая, жесткая, остроконечная, с наружной стороны выпуклая, с внутренней – плоская. Хвоинки располагаются попарно. Это одна из самых распространенных хвойных пород северного полушария, растущая на песчаных и супесчаных почвах. Основные массивы сосняков располагаются в лесной зоне европейской части России, на Урале, в Западной Сибири и Крыму [12, 13, 14].

Сосна светолюбива, морозо- и засухоустойчива, однако слабо устойчива к загрязненной среде городов. Оценки газоустойчивости неоднозначны. Преобладает мнение, что сосну лучше отнести к чувствительным и самым чувствительным видам с повреждением хвои до 40% и более. Считается, что для условий лесной полосы России наиболее чувствительны к загрязнению воздуха именно сосновые леса. Это обусловливает выбор сосны как важнейшего индикатора антропогенного влияния, принимаемого в настоящее время за «эталон биодиагностики» [2].

Полевые исследования по сосне обыкновенной в г. Дубна проводились в летний период 2019 г. Материал отобран в 64 точках (рис. 1) по всем функциональным зонам города. Каждая зона характеризуются разной степенью чистоты воздуха.

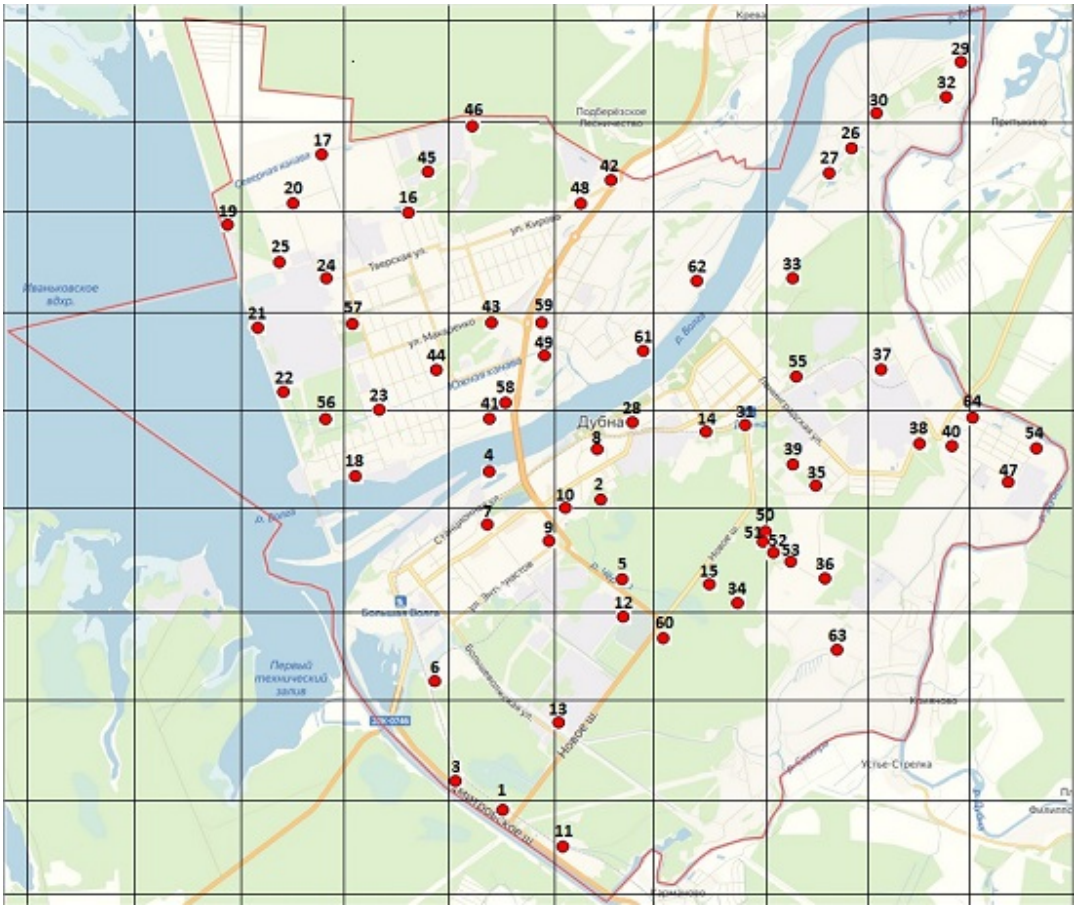


Рисунок 1. Карта расположения точек наблюдений на территории г. Дубна

В соответствии с методикой, необходимо выбрать достаточно молодые сосны, высотой 1–1,5 м на открытой местности с 8–15 боковыми побегами. Выборку хвои нужно делать с нескольких близко растущих деревьев на площади 10х10 м^2. Очень важен при выборе деревьев показатель вытоптанности участка произрастания сосны. Степень вытоптанности участка оценивается баллами 1–4: 1 – вытаптывания нет; 2 – вытоптаны тропы; 3 – нет ни травы, ни кустарников; 4 – осталось немного травы вокруг деревьев [1].

При вытоптанности территории, оцениваемой баллами 3 и 4, экспресс-оценка воздушного загрязнения невозможна. У каждого дерева осматриваются хвоинки предыдущего года (вторые сверху мутовки). Если деревья очень большие, то обследование проводят на боковом побеге в четвертой сверху мутовке. Всего собирают или осматривают не менее 30 хвоинок (в нашем случае отобран о40 хвоинок с каждой точки).

Для оценки степени загрязнения воздуха в каждой точке определялись хвоинки с пятнами, усыханием и здоровые. В соответствии со степенью повреждения и усыхания хвои выделяются классы повреждения: 1 – хвоинки без пятен; 2 – хвоинки с небольшим числом мелких пятен; 3 – хвоинки с большим числом черных и желтых пятен; классы усыхания: 1– на хвоинках нет сухих участков; 2 – на хвоинках усох кончик 2 – 5 мм; 3 – усохла 1/3 хвоинки; 4 – вся или большая часть хвоинки сухая [1].

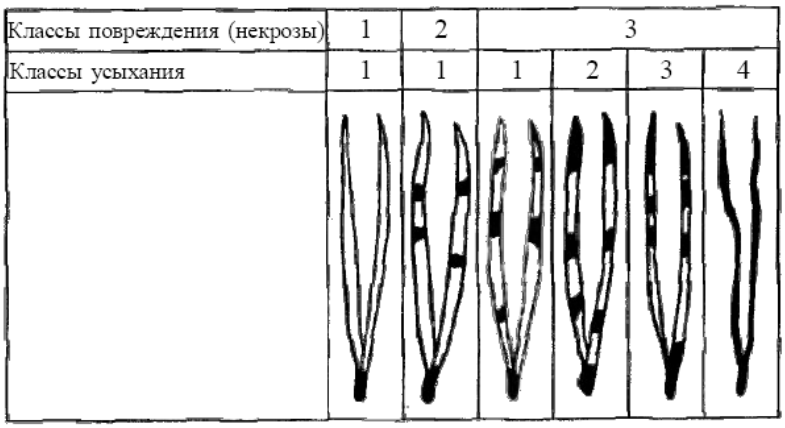


Рисунок 2. Классы повреждения и усыхания хвои

Оценка степени загрязнения воздуха проводилась по оценочной шкале, включающей возрастные характеристики хвои, а также классы повреждения хвои на побегах второго года жизни по таблице 1. Кончик хвоинки всегда светлее, поэтому он не рассматривался.

Таблица 1. Экспресс-оценка воздуха (I -VI) с использованием сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.)

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои на побегах второго года жизни		
4	I	I-II	III
3	I	II	III-IV
2	II	III	IV
2	-	IV	IV-V
1	-	IV	V-IV
1	-	-	VI

I – воздух идеально чистый; II – чистый; III – относительно чистый («норма»); IV – загрязненный («тревога»); V – грязный («опасно»); VI – очень грязный («вредно»); - – невозможные сочетания [9].

Иглы голосеменных видов растений в отличие от простых листовых пластинок покрытосеменных представляют более сложные стереометрические образования. Хвоя имеет обычн о3–4 (иногда 5) сторон или компонентов поверхности, причем некоторые из них

могут включать элементы сфер. У сосны обыкновенной хвоя собрана в пучки (п о2 шт.) почти одинаковых по размерам хвоинок [15].

Длина и ширина хвоинок измерялись линейкой с точностью д о1 мм. Площадь поверхности хвои рассчитывалась по линейным размерам хвоинок. Для фотосинтетической деятельности растений огромное значение имеет величина полусферической и общей поверхности хвои. Расчет полусферической стороны хвои и общей поверхности хвоинки проведен соответственно формулам [15]:

$TA_n = \pi rL$, $TA_n = \pi rL + (2r)L$, где r – ½ ширины плоской части хвоинки, L – длина хвоинки.

По результатам исследования состояния атмосферного воздуха можно сказать, что на территории города Дубны он характеризуется следующими степенями загрязнения: идеально чистый, чистый, относительно чистый и загрязненный (по отдельным точкам исследования).

Основная часть города характеризуется II уровнем загрязнения воздуха – воздух чистый. В основном это территория левобережья города. На правом берегу II уровнем загрязнения воздуха характеризуются районы Ратмино и поселка Кентавр. Сюда относятся селитебные территории, территории промышленных предприятий, зеленые зоны и участки, прилегающие к водным объектам.

Участки с I уровень загрязнения воздуха (воздух идеально чистый) выявлены в правобережной и левобережной частях города. В правобережной части города это два небольших по площади участка – селитебная часть в зоне между садовым товариществом «Весна» и Александровкой и зеленая зона в районе Иваньковских гор. В левобережной части города также два небольших по площади участка – зеленые зоны: на берегу Волги (в 700 метрах от «Атомного» пляжа) и между садами «Восход» и очистными сооружениями. Участки с I уровнем загрязнения воздуха, по всей видимости, характеризуются малым влиянием автотранспорта и промышленности на состояние деревьев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L., так как в основном расположены в зеленых зонах.

Территории с III уровнем загрязнения атмосферного воздуха (воздух относительно чистый) расположены вблизи ТБО «Дубна Правобережная» и кладбища (рядом с Приборным заводом «Тензор»). Возможно, эти участки выделяются не столько из-за воздушного загрязнения, сколько из-за загрязнения грунтовых вод. Еще 7 точек исследования с такой характеристикой приурочены к автобусным остановкам.

При исследованиях также обнаружены несколько отдельных точек с IV уровнем загрязнения воздуха – воздух загрязненный. Это граница садового товарищества и леса вблизи ТБО «Дубна Правобережная», территории рядом с Восточной котельной и трансформаторная установка вблизи остановки около Приборного завода «Тензор».

По результатам измерения геометрических характеристик хвои длина хвоинок варьирует от 28 д о113 мм, ширина хвоинок варьирует от 0,6 д о1,6 мм. По результатам исследования площади поверхности хвои сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. полусферическая поверхность варьирует от 60 до 195 мм^2, а сферическая поверхность хвои – от 99 до 320 мм^2.

Сопоставляя результаты, полученные в 2019 году, и результаты прошлых лет, можно сделать заключение, что состояние атмосферного воздуха несколько ухудшилось: ранее преобладало состояние воздуха идеально чистое, в настоящее время – чистое.

Ранее преобладающим уровнем загрязнения воздуха был I. По результатам 2019 года, город Дубна характеризуется большей частью II уровнем загрязнения воздуха. Наиболее благоприятная обстановка выявлена в левобережной части города.

Количество участков с III уровнем загрязнения атмосферного воздуха (воздух относительно чистый) увеличилось почти в 3 раза (ранее было 4 точки, стало 11). В основном, это территории, приуроченные к автобусным остановкам в правобережной части города, что можно связать с возрастание транспортной нагрузки.

Уменьшились территории, характеризующиеся IV уровнем загрязнения воздуха (воздух загрязненный), но 3 участка сохраняют за собой этот статус: граница садов и леса

вблизи ТБО «Дубна Правобережная», территории рядом с Восточной котельной и участок у трансформаторной установки вблизи остановки «Тензор».

На территории города Дубна общее состояние атмосферного воздуха находится в пределах нормы – уровень загрязнения воздуха преимущественно II (воздух чистый), но нельзя исключать тот факт, что некоторые участки находятся в тревожном состоянии.

По результатам исследования можно прийти к выводу, что хвойные растения являются достаточно удобными биоиндикаторами. Они быстро реагируют на изменение состояния окружающей среды, что также обуславливает их пригодность для исследования в разные времена года. В черте города и его окрестностях исследование морфологических признаков хвойных растений особенно эффективно.

Список литературы:

[1] Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. – М.: Академический Проект; Альма Матер. – 2008. – 416 с.

[2] Баскакова Е.А., Савватеева О.А., Соболева Е.Д. Устойчивость хвойных пород деревьев в условиях антропогенного воздействия. // Антропогенная трансформация природной среды. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет. – 2010. – № 1. – С. 149-153.

[3] Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Под ред. Р. Шуберта. – М.: Мир, 1988. – 309 с.

[4] Городской округ Дубна URL: http://ecopassmo.mosreg.ru/media/region_doc/Dubna_go.pdf (дата обращения: 16.02.2020).

[5] Каплин В.Г. Биоиндикация состояния экосистем. – Самара: Самарская ГСХА, 2001. – 143 с.

[6] Кондакова Г.В. Биоиндикация. Микробиологические показатели. – Ярославль: ЯрГУ, 2007. – 136 с.

[7] Лорсанова Я.Э. Растения-индикаторы состояния окружающей среды (на примере воздействия атмосферного воздуха). – Грозный: ГОУ ВПО «Чеченский государственный университет», 2009.

[8] Ляшенко О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды. – СПб: СПб ГТУРП, 2012. – 67 с.

[9] Мелехова О.П., Егорова Е.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.

[10] Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2016. – 300 с.

[11] Рунова Е.М., Шиверских Ф.Н. Комплексная оценка состояния загрязнения атмосферы по результатам биоиндикации сосны обыкновенной URL: http://www.science-bsea.bgita.ru/2018/les_2018/runova_komp.htm (дата обращения: 04.10.2019).

[12] Сосна обыкновенная URL: https://agrarii.com/sosna-obyknovennaja/ (дата обращения: 16.02.2020).

[13] Сосна обыкновенная URL: https://greenph.ru/encyclopedia/sosna_obiknovennaya.html (дата обращения: 16.02.2020).

[14] Сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*) URL: https://hvorast.ru/sosna/sosna-obiknovennaya (дата обращения: 16.02.2020).

[15] Уткин А.И., Ермолаева Л.С., Уткина И.А. Площадь поверхности лесных растений: сущность, параметры, использование. – М.: Наука, 2008. –292 с.

УДК: 631.416.9

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМБИНАТА «СЕВЕРОНИКЕЛЬ»

THE FEATURES OF TERRITORIAL DISTRIBUTION OF HEAVY METALS IN SOILS IN PLANT WITH IN "SEVERONICKEL" IMPACT ZONE

Чуняева Екатерина Олеговна, Земцов Владимир Александрович,
Цывкунова Наталия Владимировна
Chuniaeva Ekaterina Olegovna, Zemtsov Vladimir Alexsandrovich,
Tsyvkunova Natalia Vladimirovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
echuniaeva@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Елсукова Екатерина Юрьевна
Scientific Supervisor: *PhD Elsukova Ekaterina Yurevna*

Аннотация: Рассмотрены особенности территориального распределения тяжелых металлов в почвах в районе города Мончегорск. Основным источником аэротехногенного поступления тяжелых металлов в почвы является комбинат «Североникель». Проанализировано изменение валового содержания тяжелых металлов в пробах почв по мере удаления от комбината.

Abstract: This article shows the features of territorial distribution of heavy metals in soils near Monchegorsk. The plant "Severonickel" is the main source of aerotechnogenic admission in soils. The change of the gross content of heavy metals in soil samples were analyzed with distance to the plant.

Ключевые слова: тяжелые металлы, подзолистые почвы

Key words: heavy metals, podzolic soils

Одним из важных показателей глубины происходящих изменений в окружающей среде является состояние почвенного покрова. Основными источниками, определяющими накопление тяжелых металлов в почвах, являются пыль и атмосферные осадки.

В центральной и северо-западной частях Мурманской области основными источниками аэротехногенного загрязнения почв являются предприятия горно-металлургического комплекса, длительное воздействие со стороны которых привело к деградации почвы на значительных по площади территориях. Один из главных источников выброса эмиссий в атмосферу – металлургический комбинат «Североникель» (г. Мончегорск). От него поступают в окружающую среду Кольского полуострова диоксид серы, оксид углерода, окислы азота, углеводороды, тяжелые металлы (ТМ) [5].

Основной причиной загрязнения земель служит ветровой перенос вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух. Из-за длительности, экстремальности и сложного состава выбросов на уровень загрязнения почв значительное влияние оказывают факторы косвенной природы: степень техногенной деградации почвы и потеря значительной части органического вещества; достижение предела насыщения основными металлами-загрязнителями поверхностных слоев почв и конкурентные отношения между элементами [3]. Загрязнителями почв являются шлакоотвал, полигон твердых промышленных отходов и выбросы дымовых труб. Иссушение тайги в результате выпадения кислотных дождей и загрязнения Ni, Cu, Co и другими поллютантами приводит к частым пожарам, нарушению почвенного покрова и смыва плодородного слоя. В таких условиях самовосстановление северотаежных ПТК затруднено. Тяжёлые металлы многократно вовлекаются в биологический круговорот, переходя из почв в растения и возвращаясь обратно с опадом

биомассы. Но по многолетним наблюдениям выявлено, что с течением времени концентрации ТМ в почве в целом снижаются, что связано непосредственно с сокращением выбросов предприятием и проведением мероприятий в области охраны окружающей среды, но сохраняется высокое содержание поллютантов в почве и нарушение естественного геохимического цикла [2].

Цель работы – выявить особенности территориального распределения тяжелых металлов в почвах, подверженных воздействию со стороны комбината «Североникель».

Своеобразие почвенного покрова исследованного района определяется холодным влажным климатом, расчлененным рельефом и антропогенной нагрузкой. В зависимости от формы рельефа и степени увлажнения встречаются: альфегумусовые подзолы, подзолы иллювиально-железистые, торфяные, глееземы.

Полевые исследования проводились в июне 2019 года. Во время полевых работ было заложено 6 геоэкологических профилей, состоящих из 18 пробных площадей, и одна дополнительная точка в соответствии с розой ветров на разном расстоянии от источника загрязнения, было заложено 5 почвенных разрезов. Профиль I на горе Пуазоайвенч - 4 км в восточном направлении от комбината, был заложен разрез №1; Профиль II на расстоянии 3 км в южном направлении от комбината, заложен разрез №3; дополнительная точка на въезде в Мончегорск, заложен разрез №2; Профиль IV в 8 км в южном направлении от комбината, заложен разрез №4; Профиль V на водосборе реки Вите в 14 км в южном направлении от комбината; Профиль VI на территории Лапландского заповедника – 31 км от комбината, заложен разрез №5; Профиль VII на территории водосбора реки Курка в 25 км в южном направлении от комбината, заложен разрез №6. Всего было отобрано 40 проб почв в соответствии с ГОСТ17.4.4.02-84[1].

Актуальная и потенциальная кислотность почв была определена в лаборатории физико-химических методов анализа СПбГУ в соответствии со стандартными методиками [4]. Актуальная кислотность в органогенных горизонтах варьирует от 3,78 до 5,35, в минеральных горизонтах – от 4,34 до 5,93. Потенциальная кислотность изменяется в органогенных горизонтах в пределах от 2,93 до 3,76, в минеральных – от 3,22 до 4,62.

Подготовка отобранных проб почв для последующего определения в них валового содержания тяжелых металлов осуществлялась следующим образом: образцы перетирались в агатовой ступке до состояния пудры и просеивались через сито 0,25 мм. Валовое содержание тяжелых металлов определено в лаборатории ВСЕГЕИ методом ICP-MS.

Максимальные значения концентраций Ni (2960 мг/кг) и Cu (3800 мг/кг) наблюдались в пробе поверхностного горизонта почвы на дополнительной точке, находящейся на въезде в Мончегорск. Минимальные концентрации Ni (17 мг/кг) и Cu (6 мг/кг)- в элювиальном горизонте почвенного разреза, заложенного в районе Лапландского заповедника. Все полученные значения валового Ni и Cu (кроме концентраций в элювиальных горизонтах) превышают значения ОДК (40 мг/кг для никеля, 60 мг/кг для меди).

Наблюдаемые концентрации ТМ выше в верхних горизонтах, чем в иллювиальных (см. рисунок 1). Это говорит о том, что металлы поступают в основном из атмосферы.

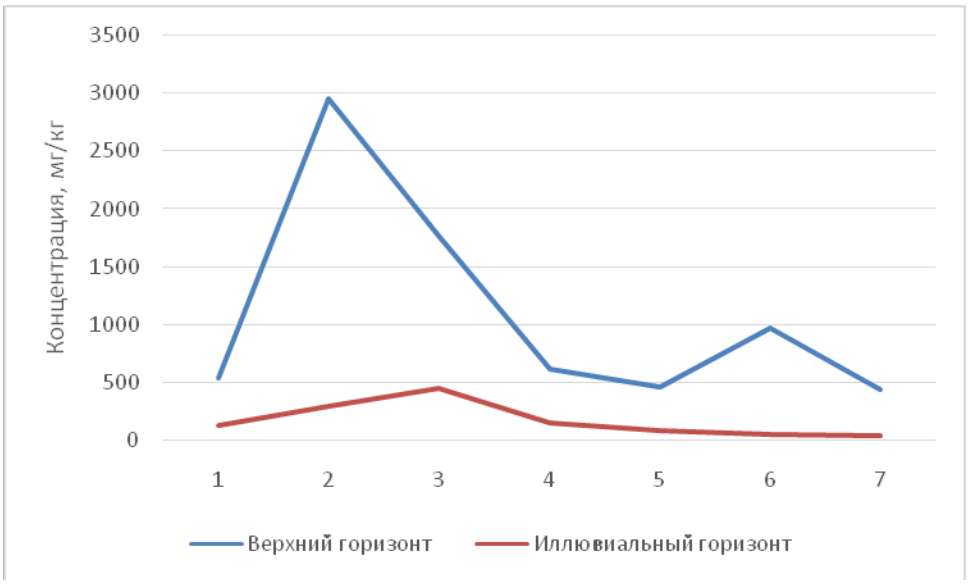


Рисунок 1. Изменение концентраций никеля в верхних и иллювиальных горизонтах по мере удаления от комбината «Североникель». 1 – гора Пузоайвенч (г.Мончегорск) – 4 км от комбината, 2- дополнительная точка на въезде в Мончегорск, 3 – 3 км от комбината, 4 – 8 км от комбината, 5 – 14 км от комбината, 6 – 25 км от комбината, 7 – территория Лапландского заповедника, 31 км.

Особенности содержание ТМ в пробах разных разрезов позволяет выявить общие тенденции: экранирующую роль поверхностных горизонтов и обедненный элювиальный горизонт.

В целом по мере удаления от источника загрязнения наблюдается уменьшение концентраций тяжелых металлов в почвах.

Статья подготовлена в рамках гранта РФФИ 18-05-00217 А «Биогеохимические индикаторы техногенной трансформации потоков тяжелых металлов в ландшафтах»

Список литературы:

[1] ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа

[2] Елсукова Е.Ю., Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю. Техногенная трансформация потоков тяжелых металлов в почвах в зоне воздействия медно-никелевого производства. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. - №12. – С. 118-124.

[3] Кашулина Г.М. Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами в окрестностях медно-никелевого предприятия на Кольском полуострове // Почвоведение. – 2018. - № 4. – С.493-505.

[4] Опекунова М.Г., Арестова И.Ю., Елсукова Е.Ю., Шейнерман Н.А. Методы физико-химического анализа почв и растений. СПб. 2015. С. 86

[5] Сухарева Т.А. Пространственно-временная изменчивость кислотности почв северотаежных лесов при снижении техногенной нагрузки // Вестник МГТУ. 2018. Т. 21, № 1. С. 99–108

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 628.36

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ГИДРООКИСНОГО ОСАДКА ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СИБИРИ

RESEARCH OF THE PROCESS OF HYDROXIDE DEPOSITION DEPOSITION OF CHROMCONTAINING SEWAGE TO SOLVE THE PROBLEMS OF SIBERIA

Антонова Ася Вячеславовна
Antonova Asya Vyacheslavovna
г. Красноярск, Сибирский Федеральный Университет
Krasnoyarsk, Siberian Federal University,
asya220995@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н. О.В. Чурбакова
Research advisor: PhD Churbakova Olga Viktorovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена разработка эффективного способа обработки гидроокисного осадка хромсодержащих сточных вод, для регионов Сибири, обеспечивающего улучшения водоотдающих свойств для утилизации.

Abstract: This article discusses the development of an effective method for the treatment of hydroxide sludge of chromium-containing wastewater for the regions of Siberia, providing improved water-discharge properties for disposal.

Ключевые слова: гидроокисный осадок, утилизация, хромсодержащие сточные воды, водоотдающие свойства

Key words: hydroxide precipitate, disposal, chromium-containing wastewater,water discharge properties

При гальванообработке хромсодержащих стоков с использованием гальванопары Fe-АУ (активированный уголь) образуется осадок, состоящий из оксигидратных соединений железа и хрома с адсорбированными на их поверхности частицами взвеси. Свойства осадка определяются исходной концентрацией Cr+6 и режимами гальванообработки. Осадок содержит связанную влагу и характеризуется низкими водоотдающими свойствами. В настоящей работе были изучены свойства осадка после гальванокоагуляционной обработки хромсодержащих сточных вод, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Свойства осадка после гальванокоагуляционной обработки

Концентрация хрома в сточной воде, мг/дм^3	Влажность, %	Сухой остаток, г/дм^3	Прокаленный остаток, г/дм^3		П.П.Н., г/дм^3		Удельное сопротивление фильтрации, см/г
			%	800 ^{0}C	%	800 ^{0}C	
35	99,31	6,72	89	6,0	11	0,72	$146{,}63 \cdot 10^{10}$
65	98,85	11,17	88	9,88	12	1,19	$249{,}27 \cdot 10^{10}$
95	99	18,3	92,6	16,95	7,4	1,35	$407{,}89 \cdot 10^{10}$

Как видно из таблицы, осадок обладает повышенными значениями влажности и удельного сопротивления фильтрации. В лаборатории ИСИ СФУ был определен состав осадка рентгенофазовым методом. На рисунке 1 представлена дифрактограмма. Изучение структуры и состава осадка было выполнено с помощью рентгенофазового анализа на дифрактометре ADVANCED8, фирма Bruger (Germany). На дифрактограмме осадка, полученного после нейтрализации сточных вод, прошедших гальванокоагуляцию, с

использованием гальванопары Fe-АУ, наблюдаются в основном гетитом и его модификациями. Основу кристаллической фазы составляет гематит Fe_2O_3 и магнетит Fe_3O_4.Свойства осадка определяются исходной концентрацией Cr^{+6} и режимами гальванообработки. Осадок содержит связанную влагу и характеризуется низкими водоотдающими свойствами, что было подтверждено дифрактограммой осадка.

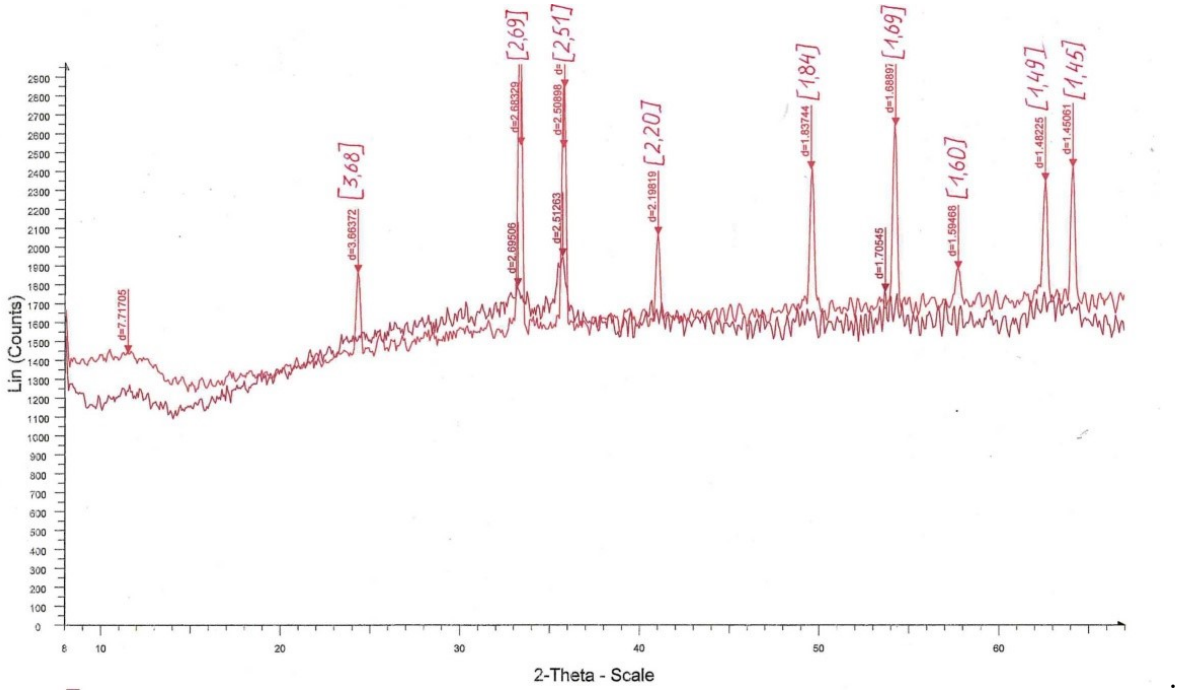


Рисунок 1. Дифрактограмма осадка

Учитывая региональные условия Сибири, эффективным методом обработки осадка является замораживание и оттаивание [1,2]. При исследовании влияния условий замораживания на водоотдачу гидроокисного осадка была изучена кинетика процесса замораживания. Определение кинетики осуществлялось следующим образом: в емкости заливался равный объем (100 мл) гидроокисного осадка с различным физико-химическим составом. Удельная поверхность промораживания Sуд=60,8 мм2/мл (во всех случаях была одинакова). Через определенные промежутки времени (τ=60, 120, 180, 240 мин), при различных температурах фиксировалась глубина промерзания h. Установлено, что на кинетику замораживания осадка хромсодержащих сточных вод оказывает влияние скорость ветра для одних и тех же температурных условий, и в меньшей степени сказывается его физико-химический состав[3]. Из полученных данных следует, что с увеличением минеральной части в осадке уменьшается период полного его промораживания.

Проведенные исследования по обработке гидроокисного осадка путем процесса замораживания позволили определить оптимальные условия для обезвоживания его в естественных условиях. Это приводит к сокращению объема осадка в 8-10 раз и уменьшению удельного сопротивления фильтрации до 8 раз.

Список литературы:

[1] Туровский И. С. Осадки сточных вод. Обезвоживание и обеззараживание / И. С Туровский. – Москва :ДеЛипринт, 2008. – 375 с.

[2] Терещук А.И. Обработка осадка сточных вод с целью их дальнейшего использования. /А.И. Терещук, А.В. Стецюк, В.Ф. Иванчук. Гидромелиорация и гидротехническое стр-во. №11.1983. С. 12-22.

[3] А.с. 1740332 СССР МКИ5 С02 Fl 1/20. Установка для обезвоживания осадка./ Б.Ф. Турутин, Т.И. Халтурина, О.В. Чурбакова О.В. 0публ.15.06.92, Бюл №22.

УДК 574.22

РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА В ЗОНЕ ОТДЫХА ОДНОГО ИЗ РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ УЧАСТКОВ ПОЙМЫ РЕКИ ЯУЗА

RADIATION SITUATION IN THE RECREATION AREA OF THE RECLAIMED YAUZA RIVER FLOODPLAIN

Афромеев Никита Александрович, Литвиненко Виктория Вячеславовна, Цапаева Дина Александровна
Afromeev Nikita Aleksandrovich, Litvinenko Viktoriya Vyacheslavovna, Tsapaeva Dina Aleksandrovna
г. Мытищи, Московский государственный областной университет
Mytishchi, Moscow Region State University
litvinenko17@yandex.ru

Аннотация: в статье проанализированы собранные авторами данные об уровне радиационного фона после рекультивации территории прибрежной зоны отдыха реки Яуза в конце Новомытищинского проспекта (г. Мытищи). Естественный радиационный фон, в целом, здесь не нарушен.

Abstract: There have been analyzed in the article collected by the authors data on the radiation level of the territory of the Yauza River coastal recreation zone after its restoration (Mytishchi city, at the end of the Novomytishchinskiy prospekt). Generally, the natural radiation background indicators are within normal values.

Ключевые слова: рекультивация поймы, уровень радиации, река Яуза

Key words: floodplain reclamation, radiation level, the Yauza River

В 2019 году стартовала Программа губернатора Московской области по очистке реки Яуза, рекультивации её поймы и созданию зоны отдыха для жителей города Мытищи.

Река Яуза, левый приток Москвы-реки и вторая по величине после неё река (174 км), вытекающая из торфяных болот вблизи города Мытищи. Предполагают, что древняя долина р. Яузы выработана очень мощными флювиальными потоками, объединявшими верховья Клязьмы и Яузы. Речная система имеет преимущественно снеговое питание, на долю дождевого и грунтового питания приходится 10%. Территория бассейна р. Яузы испытала значительные техногенные преобразования. Плотность застройки здесь достигает 50% и более, на многих участках русло реки спрямлено и зарегулировано. Овражно-балочная сеть притоков полностью уничтожена и сохранила естественные очертания только в районе заповедной зоны Лосиного Острова. По различным оценкам, р. Яуза в год выносит в р. Москву до 300 т взвешенных веществ, 80 т нефтепродуктов, 30000 тыс. м^3 сточных вод [8]. При очистке реки Яуза и расширении её русла на береговую поверхность были подняты грунты, включающие различные осадочные отложения и отходы.

Цель данной работы – измерить и проанализировать уровень радиационного фона в прибрежной зоне отдыха реки Яуза после рекультивации территории. Летом 2019 года измерения радиационного излучения в пойме реки проводились на полевой практике по почвоведению студентами второго курса географо-экологического факультета МГОУ с использованием дозиметра SOEKS 01M. Показатели уровня радиации были близки к естественному радиационному фону.

В феврале 2020 года маршрут проходил по другому участку, расположенному между пешеходными мостами ниже по течению реки Яуза (рисунок 1).

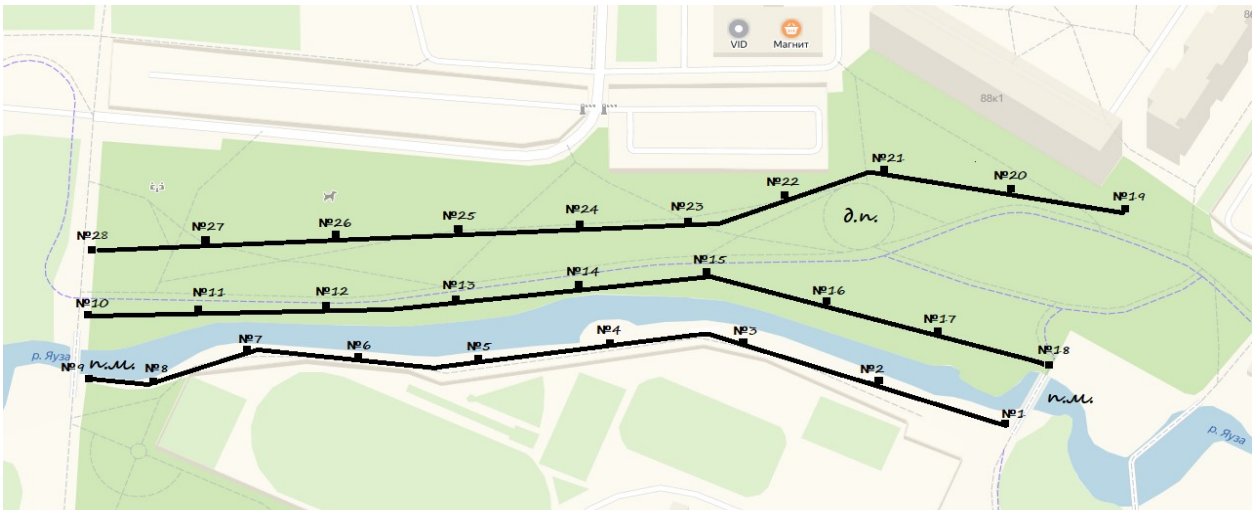


Рисунок 1. Схема маршрута

Жизнь нашей планеты постоянно находится под воздействием различных видов радиации. Первыми ионизирующее излучение обнаружили немецкий и французский ученые Вильгельм Рентген и Анри Беккерель в 1895-1896 гг. в виде неизвестных Х-лучей, которые оставляли на фотографических пластинках пятнистые следы при долгом соприкосновении с минералами [5]. Позже изучением радиации занимались нобелевские лауреаты Пьер и Мария Кюри и другие. К сожалению, из-за постоянной работы с радиоактивными веществами многие учёные умирали, так как ещё не удавалось проследить вредное влияние сильного излучения на здоровье человека. На сегодняшний день накоплена обширная информация о радиоактивном излучении и методах его использования.

Проблема радиации весьма актуальна для нашей страны: ядерные испытания на Новой Земле (в атмосфере), в Семипалатинске (подземные), авария 1957 г. на химкомбинате «Маяк», связанном с атомной промышленностью, и на атомных подводных лодках и атомной электростанции в Чернобыле (1986 г.) оказали влияние на здоровье огромного количества людей [9]. Больше половины населения страны в той или иной мере подвергается радиационному воздействию, чаще всего в тех местах, о которых мы даже и не задумываемся. В качестве примера можно привести питьевую воду, ведь вода является одним из растворителей радона. Радиация негативно влияет на экологическое состояние среды, приводит к мутации отдельных видов растений и животных, к бесплодию птиц, загрязнению почвы, развитию онкологических заболеваний [1, 3, 4].

Источники радиации могут быть естественными и техногенными. С естественными источниками мы сталкиваемся каждый день, и в помещении, и когда выходим на улицу, ведь таким источником является не только солнечный свет и космические лучи, но и радиация Земли. Искусственными источниками радиоактивного излучения и загрязнения являются не только ядерные бомбы, но и некоторые медицинские и промышленные приборы. Самым явным примером использования излучения в здравоохранении служат рентгеновские приборы для диагностических целей, лечение радоновыми водами. Также, в тело человека могут вводить радиоактивные изотопы для диагностики или борьбы со злокачественными болезнями.

Радиация бывает разных видов: альфа-частицы, бета-частицы, гамма-излучение, ультрафиолетовое излучение, нейтроны и рентгеновское излучение.

Первый вид представляет собой значительную часть первичных космических лучей в виде положительно заряженных частиц (ионизированных ядер гелия), имеющих, в сравнении с остальными, больший вес. Бета-частицы – это испускаемые в результате бета-распада электроны и позитроны. Бета-излучающие радионуклиды способны накапливаться и длительное время находиться в организме. Ультрафиолетовое излучение – один из видов ультракоротковолновой солнечной радиации. Гамма-излучение – это поток фотонов с

высокой энергией. Этот вид электромагнитного излучения отличается ярко выраженными корпускулярными и слабо выраженными волновыми свойствами, возникает при распаде элементарных частиц и радиоактивных ядер, чрезвычайно опасен для живых организмов, так как может вызвать лучевую болезнь. Резкая граница междугамма- и рентгеновским излучением не определена. По данным Международной комиссии по радиационной защите, Всемирного общества здравоохранения, ФГУП РАДОН [2, 6, 7] безопасной нормой естественного радиационного фона считается величина 0,1-0,2 μSv/h, допустимой нормой облучения – 0,3-0,6 μSv/h. Результаты проведённых измерений (табл. 1) показали, что в среднем радиационный фон в пойме реки Яуза составляет 0,1-0,2 μSv/h, однако в точках №4, №7, №19 и №24 он превышает естественный уровень.

Таблица 1. Значения радиационного фона в рекреационной зоне долины реки Яуза, μSv/h

№	Измерение 1	Измерение 2	Измерение 3	Среднее
1	0,04	0,06	0,09	0,06
2	0,08	0,10	0,11	0,10
3	0,00	0,12	0,12	0,08
4	*0,37*	*0,25*	*0,19*	*0,27*
5	0,00	0,08	0,14	0,08
6	*0,42*	*0,31*	*0,29*	*0,34*
7	0,25	0,14	0,16	0,18
8	0,21	0,16	0,11	0,16
9	0,04	0,08	0,07	0,06
10	0,12	0,14	0,21	0,16
11	0,21	0,18	0,18	0,19
12	0,21	0,16	0,14	0,17
13	0,12	0,18	0,15	0,15
14	0,21	0,18	0,16	0,18
15	0,16	0,18	0,18	0.18
16	0,12	0,14	0,15	0,14
17	0,21	0,21	0,18	0,20
18	0,04	0,10	0,08	0,07
19	*0,33*	*0,27*	*0,23*	*0,28*
20	0,16	0,18	0,15	0,16
21	0,16	0,16	0,18	0,17
22	0,12	0,14	0,12	0,13
23	0,04	0,06	0,05	0,05
24	*0,33*	*0,25*	*0,22*	*0,27*
25	0,12	0,16	0,12	0,13
26	0,21	0,12	0,15	0,16
27	0,21	0,21	0,18	0,20
28	0,08	0,10	0,12	0,10

Замеры радиации вдоль берега реки Яузы и на площадках для отдыха (рисунок 1) мы провели в феврале 2020 года по 28 точкам, которые представлены в таблице 1.

Согласно данным таблицы 1, в двадцати четырёх точках или в 86% случаев радиационный фон был ниже 0,2 μSv/h, что соответствует естественному радиационному фону. В остальных четырёх точках радиационное излучение повышенное, но в пределах допустимых значений. Точки №4 и №6 (среднее значение 0,28 и 0,34 μSv/h, максимальное – 0,42 μSv/h) находятся вблизи шаровидных ив, в тени которых любят находиться отдыхающие. Здесь же в мангалах сжигается древесина, а угли высыпаются на землю. Возможно, наличие большого количества золы и зольных элементов способствуют накоплению в грунте веществ, которые имеют более высокий радиационный фон. Кроме

того, берега реки Яуза укреплены габионными конструкциями, заполненными гранитным гравием.

В точке №24 радиационный фон составляет 0,22-0,33 μSv/h, возможно, это связано с тем, что данная точка находится возле дорожного знака, являющегося крупной металлической конструкцией. Точка №19 находится рядом с железной оградой пешеходной дорожки.

В целом можно сделать вывод, что радиационный фон прибрежной зоны отдыха реки Яуза находится в пределах нормы, что исключает наличие проблем и причин для беспокойства населения г. Мытищи на этом участке.

Нужно отметить, что экологическое состояние реки и её поймы зависит не только от радиационной обстановки, но и от уровня загрязнения промышленными и бытовыми отходами. Временное обмеление реки Яуза в конце весны - начале лета 2019 года после расширения и углубления русла обнажило на нерекультивированных участках дна большое количество неразлагаемых пластиковых отходов и стекла, поэтому только очистка и окультуривание реки не дадут результатов. Необходимы сознательное отношение населения к своему окружающему пространству и упреждающая эколого-просветительная работа.

Список литературы:

[1] Бабаев Н.С., Демин В.Ф., Ильин Л.А. и др. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда / Под ред. акад. А.П. Александрова – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 235 с.;

[2] Маркитанова Л.И. Защита от радиации: Учебно-методическое пособие. – СПб.: Университет ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 39 с.;

[3] Сивинцев Ю.В. Радиоактивные отходы в морях. Прошлое, настоящее, будущее // Энергия: экономика, техника, экология, №5. – С. 44-56;

[4] Бондаренко Г.Г. Радиационная физика, структура и прочность твёрдых тел: учебное пособие. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 462 с. URL: https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/2gys11m016/direct/198200129 (дата обращения: 23.02.2020)

[5] Ластовкин В.Ф. Основы радиационной безопасности: учебное пособие. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2017. – 143 с. URL: http://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/fire_safety/866789.pdf (дата обращения: 23.02.2020)

[6] СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009. URL: http://docs.cntd.ru/document/902170553 (дата обращения: 23.02.2020)

[7] ФГУП РАДОН: Онлайн-мониторинг радиационной обстановки. URL: http://www.radon.ru/online-map/ (дата обращения: 23.02.2022)

[8] Экологическая реабилитация реки Яуза, реки Борисовка и Сукромка г/о Мытищи. Проектная и рабочая документация: Инженерно-Гидрологические и Гидрометеорологические изыскания: 51.1.16-ИГГИ: Том 10.4. - Красногорск, 2016. – 96 с. URL: https://mytyshi.ru/upload/iblock/3bd/51.1.16._IGMI.pdf (дата обращения: 23.02.2020)

[9] At Chernobyl and Fukushima, radioactivity has seriously harmed wildlife. URL: https://theconversation.com/at-chernobyl-and-fukushima-radioactivity-has-seriously-harmed-wildlife-57030 (дата обращения: 23.02.2020)

УДК:502.3.7

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА СЕВЕРЕ РОССИИ

FEATURES OF NATURE MANAGEMENT IN THE NORTH OF RUSSIA

Белогубкина Анастасия Викторовна
Belohoubkova Anastasia Viktorovna

г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
718k@mail.ru
Научный руководитель: Межова Лидия Александровна.
Research advisor: Mezhova Lidiya Aleksandrovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные типы природопользования в Северном регионе России, особенности их развития и влияния на окружающею среду. Описаны основные экологические проблемы данного региона и дальнейшие перспективы их решения.

Abstract: This article describes the main types of nature management in the Northern region of Russia, the features of their development and impact on the environment. The main environmental problems of this region and further prospects for their solution are described.

Ключевые слова: природопользование**,** природные ресурсы, северные регионы, экология

Keywords: reservoirsnature management, natural resources, the Northern region, ecology

В последние три десятилетия особенности природопользования на Севере России играют важную экономическую и экологическую роль в устойчивом развитии страны. Северный регион составляют 67% от всей площади России и являются основной ресурсно-сырьевой базой страны. На данной территории сосредоточено почти 80% запасов всех полезных ископаемых, которые в значительной мере обеспечивает экономическое развитие современной России. Однако, несмотря на достаточно высокий промышленно-экономический потенциал, использование и добыча природных ресурсов на Севере страны, имеет ряд особенностей, исследование которых является важной стратегической задачей [1].

Суровые климатические условия и слабая изученность территории, затрудняет полную геологическую оценку залегания природных ресурсов. Тем не менее, в дальнейшей перспективе зона Севера сохранит за собой значение крупнейшей кладовой природных богатств России. В пользу этого говорит хотя бы то, что даже при нынешней крайне слабой геологической изученности территории и недр здесь сосредоточено в среднем от 70 до 90% разведанных запасов нефти, газа, угля, золота олова, никеля, полиметаллических руд, кобальта, вольфрама, титана и других редких металлов. Около 60% общего запаса древесного сырья, также большие запасы пресной воды и гидроэнергетических ресурсов. Ещё одним преимуществом в изучении данного региона является не использованных народнохозяйственный оборот резервных территорий, обеспечивающих дальнейшие устойчивое развитие [3].

В настоящее время на Севере России широкое распространение получило фоновое, крупноочаговое, очаговое и дисперсное природопользование. С древности для Европейского Севера характерно фоновое природопользование с традиционным типом хозяйствования коренных северных народов. Оно заключается в охоте, рыболовстве и оленеводстве. Такая форма природопользования возникла в рамках определённого этноса, как образец гармоничных отношений между хозяйствующим субъектом и природой. Несмотря на это, сегодня существует ряд проблем исследования традиционного природопользования, связанных прежде всего с демографическими процессами, эта малая численность населения коренных народов Севера, а также суровые климатические условия, влияющие на формы хозяйствования в данном регионе. В Российской Федерации в нормативно-правовых документах выделяется некоторые подразделы, регулирующие отношения данного вида природопользования, в результате чего определяется правовой режим эксплуатации земли, водных ресурсов, лесов и формируется определённая система льгот для местного населения в использовании биологических ресурсов. К этому можно отнести Федеральный закон «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации». На данный момент этот закон, защищает естественную среду обитания и традиционный образ жизни коренных народов Севера. Такая правовая мера регулирования связанна с расширением деятельности

нефтедобывающих предприятий, в результате чего территория традиционного природопользования в этой области уменьшается из-за загрязнения окружающей среды и сдачи в аренду предприятиям рыболовных угодий и оленьих пастбищ. В современных экономических условиях коренные малочисленные народы Севера, в рамках модернизации природопользования не перестают быть актуальными, сохраняя при этом свои традиции, весь хозяйственный комплекс, ресурсы, экологическую атмосферу и культуру самобытности [2].

Дисперсное природопользования, характеризуется природоохранной и рекреационной деятельностью, основной целью которой является защита окружающей среды от вредоносных антропогенных воздействий. Оно распространено на территории менее 5% от общей площади Европейского Севера России. Такой вид природопользования подразумевает создание заповедников, национальных парков, памятников природы, для сохранения естественной среды обитания. Природным наследием Северного региона является наличие уникальных охраняемых территорий – Соловецкого историко-архитектурного и природного музея-заповедника деревянного зодчества и народного искусства в Малых Карелах Архангельской области, а также музея заповедника Кижи в Карелии, взятого под охрану ЮНЕСКО.

В первой половине 20 века индустриальное освоение Северного региона, получило широкое распространение в связи с богатыми недрами топливно-энергетических и минеральных ресурсов, которые и определили его дальнейшее промышленное развитие и выдвижение на первый план крупноочагового и очагового вида природопользования. Данный вид характеризуется энергетическим промышленным, транспортным и военным типом природопользования, которые выделяются по интенсивности использования природных ресурсов. Вследствие быстрых темпов развития и эксплуатации природных ресурсов на Севере страны привело к неблагоприятному техногенному воздействию на природную среду, загрязнению и деградации отдельных её компонентов [3]. В результате чего возникли импактные районы, т.е. участки в пределах территориально-промышленного комплекса, на которых в следствии антропогенного воздействия произошли негативные изменения природной среды. Наиболее крупными из них являются территории в Мурманской области и Архангельской области. Возникновение и расширение импактных районов являются очень важной проблемой регионального природопользования. Только в пределах Арктики и Субарктики России выделяются около 150 экологически "горячих точек" — источников негативного воздействия на природную среду, которое отражается на территории с площадью около 600 тыс. км^2. Наиболее значительные и глубокие изменения в геосистемах происходят в результате выбросов и сбросов вредных веществ предприятиями черной и цветной металлургии. Некоторые регионы также подвержены химическим загрязнениям, вследствие деятельности горнодобывающей промышленности. Согласно рейтингу субъектов Федерации, субъекты Северного экономического района занимают невысокое место по экологическому индексу [1]. Меньшее негативное воздействие на окружающую среду наносят предприятия теплоэнергетики, машиностроения лесоперерабатывающего комплекса, пищевой промышленности, транспорта, а также военные объекты, которые занимают относительно небольшие территории. Модернизация устойчивого развития Европейского Севера России должна предусматривать создания новой «экологически чистой» системы управления использованием природных ресурсов. Для сохранения уникальной природной среды действуют федеральные и региональные правовые законы. Так, в Архангельской области в 2005 году принят нормативный документ «Об охране окружающей среды на территории Архангельской области», который запрещается сжигание отходов производства и потребления открытым способом без специальных установок. Кроме того, в области действует областная социально-экономическая программа «Охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности Архангельской области» [4].

Таким образом, в общей системе природопользования на Севере России главенствующая роль отводится видам, со значительным потреблением природных ресурсов

(крупноочаговое, очаговое, фоновое), что существенно влияет на экологическую ситуацию в регионе. В связи с бурным развитием хозяйственной деятельности и ухудшением геоэкологической обстановки, число импактных районов с каждым годом увеличивается. Для решения этой проблемы необходим переход к рациональному природопользованию, которое способствует целесообразному потреблению природных ресурсов, с целью сохранения окружающей среды.

Список литературы:

[1] Евсеев А. В. Теоретические аспекты природопользования. В кн.: География, общество, окружающая среда. Том 3 «Природные ресурсы, их использование и охрана». − М.: Изд. дом Городец, 2004. − С. 34-50.

[2] Евсеев А. В., Красовская Т. М. Закономерности формирования импактных зон в Арктике и Субарктике России / А. В. Евсеев, Т. М. Красовская // География и природные ресурсы. − 1997. − № 4. — С. 19–24.

[3] Красовская Т. М. Природопользование Севера России / Т. М. Красовская // – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 288 с.

[4] Федеральный закон «О гарантиях прав коренных малочисленных народов Российской Федерации». – Собрание законодательства РФ, 03.05.1999, № 18, ст. 2208.

УДК 627.152 + 504.056

ФРАГМЕНТАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СЕТЕЙ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

FRAGMENTATION OF ECOLOGICAL NETWORKS BASINS OF SMALL RIVERS OF THE BELGOROD REGION

Гнилицкий Максим Юрьевич
Gnilitskii Maksim Yurievich
г. Белгород, Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Belgorod, Belgorod national research university
gnilitsky.maksim@gmail.com

Научный руководитель: д.г.н. Голеусов Павел Вячеславович
Research advisor: Professor Goleusov Pavel Vyacheslavovisch

Аннотация: в данной статье проводится анализ и выявление особенностей фрагментации экологических сетей бассейнов малых рек Белгородской области. Приведены факторы, вызывающие фрагментацию природной среды, к каким последствиям приводит островизация. Также рассмотрены подходы к преодолению фрагментации. Произведено картографирование изучаемых объектов.

Abstract: This article analyzes and identifies the features of fragmentation of ecological networks of small river basins in the Belgorod region. The factors that cause fragmentation natural environment and the consequences of islandization are given. Approaches to overcoming the fragmentation of the natural environment are also considered. Mapping of the studied objects was performed.

Ключевые слова: бассейны малых рек, фрагментация природной среды, экологический каркас, квазиприродные экосистемы

Key words: small river basins, fragmentation of the natural environment, ecological framework, quasi-natural ecosystems

Необходимость в сохранении отдельных природных объектов и территорий закономерно возникает в процессе освоения человеком природных ресурсов и

преобразования среды своего обитания. Такая потребность вызвана повышением интенсивности антропогенных воздействий (распашка, застройка, добыча полезных ископаемых), что привело к уменьшению биологического разнообразия, снижению саморегулирующей и стабилизирующей способности ландшафта.

Целью работы является исследование проблемы островизации природных экосистем ландшафтов бассейнов малых рек Белгородской области и выявление путём сравнительного анализа географических закономерностей процессов фрагментации природных комплексов.

Объектом исследований стали природные комплексы бассейнов малых рек Белгородской области.

Фрагментация среды обитания — это процесс, при котором непрерывная площадь местообитания сразу ужимается и распадается на 2 либо более фрагмента. Разрушение местообитания имеет возможность никак не затронуть только локальные местности. Данные фрагменты нередко разделены один от другого модифицированными либо деградированными формами ландшафта.

Фрагментация ограничивает способности видов к расселению. Почти все виды птиц, млекопитающих и насекомых, обитающие в глубине леса, не имеют шансов пересечь в том числе и узенькие полосы открытого места из-за угрозы встретиться хищнику. В итоге некоторые виды после исчезновения популяции во фрагменте никак не имеют возможности занять его опять. Более того, если из – за фрагментации исчезают животные, ответственные за распределение мясистых и липких плодов, то страдают и надлежащие виды растений. В окончательном результате отделенные фрагменты местообитаний не заселяются почти всеми исходно отличительными для них видами. А так как внутри отдельных фрагментов происходит естественное исчезновение видов из-за закономерных сукцессионных и популяционных процессов, а новейшие виды из-за барьеров не имеют шансов пополнить их убыль, следовательно, во фрагменте происходит постепенное видовое обеднение [1].

Фрагментацию природных экосистем вызывают: строительство поселков и городов, дороги, линии электропередачи, водное хозяйство, трубопроводный транспорт, выпасы скота, поля и другие сельскохозяйственные угодья. С появлением крупноочагового, ленточного и тем более фронтального хозяйственного освоения земель для крупных регионов возникла угроза необратимого разрушения естественного растительного покрова.

Все формы использования природных сообществ – от выращивания сельскохозяйственных культур до охоты, рыбной ловли и добычи стройматериалов, покрывают ландшафт «сетью» нарушений. Кроме того, сами эксплуатируемые участки – поля, пастбища, сенокосы, вырубки – способствуют распространению сети нарушений на значительное расстояние вокруг [2].

Одним из основных методом восстановления устойчивости природных экосистем региона является создание регионального природно-экологического каркаса, направленного на ослабление хозяйственного воздействия на территорию. Формируется такой каркас на основе ландшафтного подхода с учетом антропогенного воздействия [3].

Департаментом природопользования области была разработана, а в феврале 2012 году постановлением правительства Белгородской области утверждена концепция бассейнового природопользования. Бассейн представляет собой интегральную естественно – хозяйственную систему, так как он служит ареной взаимодействия – природа-хозяйство-общество. Потому при решении задач территориального планирования принципиально отыскать оптимум между сформировавшейся практикой природопользования в бассейнах, перспективами становления территории, естественно-ресурсным потенциалом, мерами по воспроизводству природных ресурсов и обеспечению экологической безопасности [5].

Бассейновая концепция природопользования имеет бесспорные достоинства, так как позволяет, делая упор на естественные закономерности бассейна, ставить действенные пространственные формы взаимодействия между субъектами природопользования. При этом предусматривается тенденция в перераспределении полномочий на региональный уровень, что позволяет, применяя сформировавшуюся структуру управления, осуществить процессы

природопользования более экономически действенным и экологически приемлемым образом [4].

Для доказательства утверждения о том, что процесс фрагментации происходит в независимости от зональности территории, были выбраны 2 речных бассейна рек из лесостепной зоны Яковлевского района и часть бассейна реки в степной зоне Ровеньского района Белгородской области, относящихся к VI порядку и приблизительно одинаковых по площади. Критерием выбора была высокая степень антропогенной нагрузки.

Используя данные космической съемки, было проведено выделение фрагментирующей инфраструктуры и элементов экологического каркаса бассейнов рек. Для каждого типа объектов создан отдельный слой. Полученные карты для бассейна реки Айдар продемонстрированы на рисунке 1, а для бассейнов рек Сажновский и Липовый Донец – на рисунке 2.

При анализе космического снимка видно, что речные бассейны малых рек Белгородской области, как староосвоенного региона, представляют собой коренным образом измененные антропогенные ландшафты, характерные для аграрно-индустриальных районов.

Здесь, в связи с дальнейшим развитием горнодобывающей отрасли и сельскохозяйственного производства, продолжается расширение промышленных и селитебных зон за счет территорий с сохранившимся экологическим потенциалом (леса, сенокосы, пастбища). Из земель, не подвергнутых коренному преобразованию, лишь малая часть занята относительно хорошо сохранившимися лесами, лугами, степями.

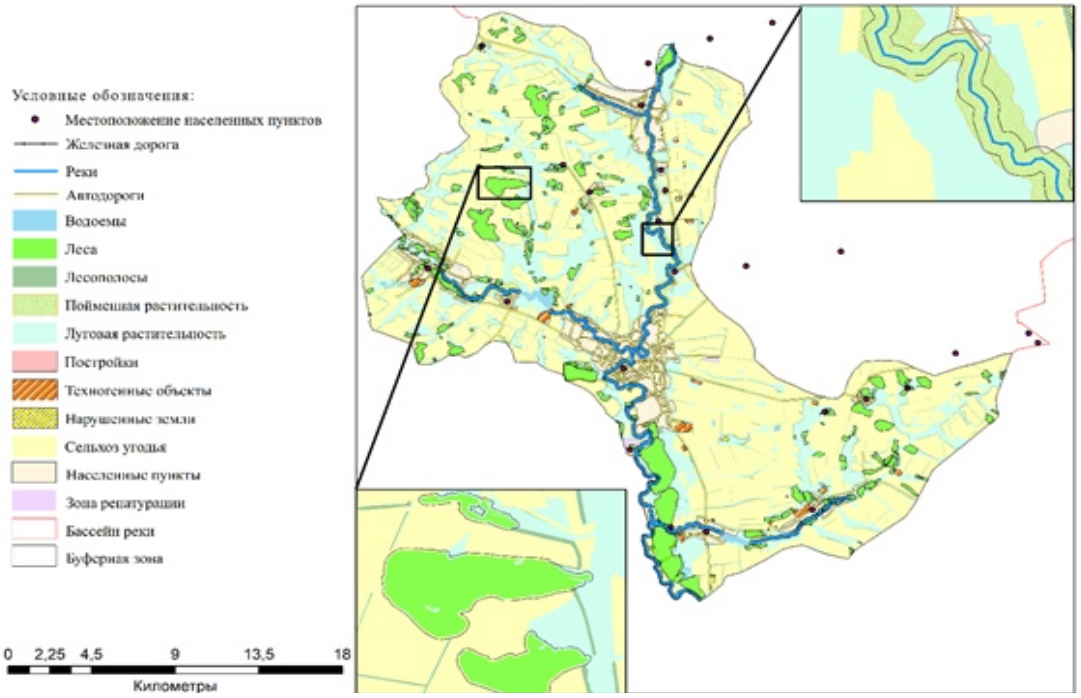


Рисунок 1. Бассейн реки Айдар

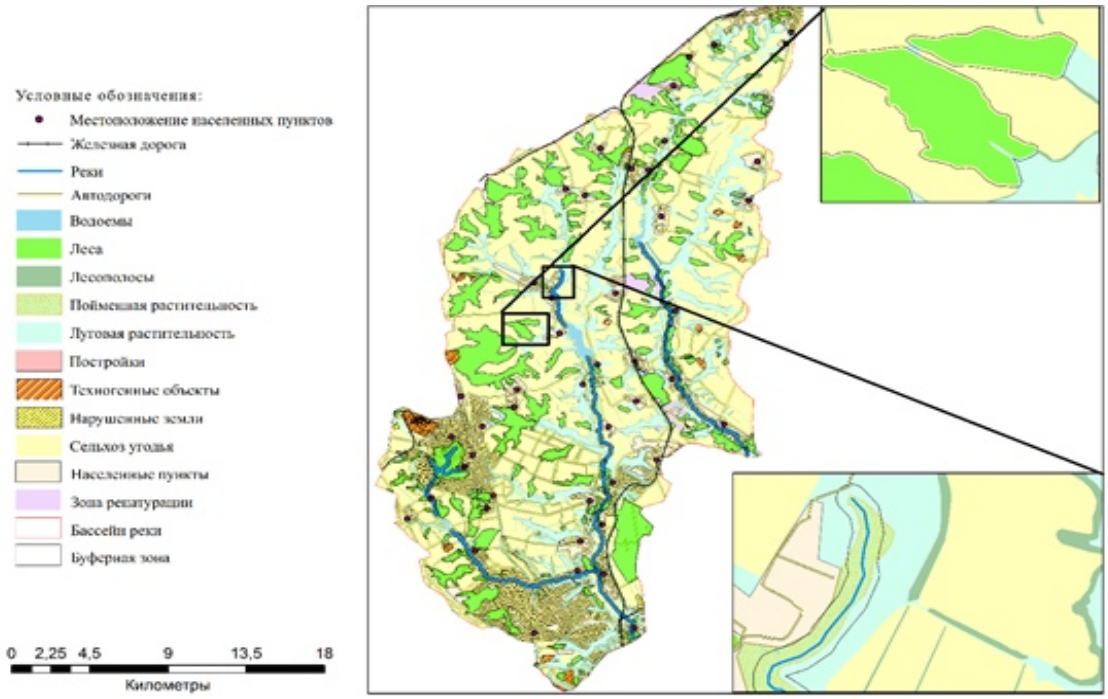


Рисунок 2. Бассейны рек Сажновский и Липовый Донец

Исправить сложившуюся ситуацию можно благодаря формированию и дальнейшей поддержке экологического каркаса региона. Осуществить поддержку можно следующими способами:

1. Создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального и местного уровня с дальнейшим сохранением видового и биологического разнообразия.
2. Уменьшение антропогенной нагрузки в местах нахождения и скопления промышленных объектов.
3. Реорганизация системы водоемов, ограничение гидромелиорации и экологическая оптимизация предприятий-водопользователей.
4. Лесные полосы могут быть задействованы в структуре экологического каркаса как транзитные элементы для обеспечения вещественно-энергетического обмен и возможности беспрепятственного перемещения биологических видов между ядрами и уже существующими природными коридорами.
5. На территориях постселитебных и посттехногенных геосистем идёт активный процесс ренатурации: на антропогенно-измененных объектах формируется новый почвенный покров, растительность, заметны места обитания типичных для данных мест организмов и животных. Эти территории также должны быть включены в структуру экологического каркаса.
6. Крупные автомагистрали и железные дороги сильней всего фрагментируют ландшафт, необходима система переходов для дикой фауны, прежде всего для копытных и хищников, так как они часто гибнут при переходе препятствий, либо эти объекты их отпугивают. Реализовать систему можно при помощи организации экодуков и постройки подземных переходов, если позволяет рельеф.

Следует отметить, что данные проекты при долгосрочной перспективе имеют не только видовую рентабельность, но и экономическую выгоду, так как будет возрастать урожайность сельскохозяйственных культур, будут медленнее происходить эрозионные процессы, а также будут сохранены некоторые виды животных.

Список литературы:

[1] Захаров К.В. Оценка степени фрагментации местообитаний диких животных искусственными рубежами на примере Московского региона / К.В. Захаров // Бюллетень

Московского общества испытателей природы. Отдел биологический – М.: Московский университет, 2015. – Том 120, № 2. – С. 3-10.

[2] Исаков Ю. А. Зональные закономерности динамики экосистем / Ю.А. Исаков, Н.С. Казанская, А.А. Тишков – М.: Наука, 1986. – 148 с.

[3] Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия / Пер. с англ. О.С. Якименко, О.А. Зиновьевой – М.: Научный и учебно-методический центр, 2002. – 256 с.

[4] Фоккенс Б. Восстановление рек и Рамочная водная директива ЕС / Б. Фоккенс // Водное хозяйство России Лелистад, Нидерланды: Европейский центр восстановления рек (ECRR), 2010. – № 2. – С. 10-27.

[5] Территориальное планирование области // Губернатор и правительство Белгородской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://old.belregion.ru/materials255/ (28.11.2019).

УДК 504.453

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЩЁЛКОВСКОГО РАЙОНА

ECOLOGICAL STATE OF WATER RESOURCES IN SHCHELKOVO DISTRICT

Головина Екатерина Сергеевна
Golovina Ekaterina Sergeevna
г. Москва, Московский государственный областной университет
Moscow, Moscow state regional University
es.golovina@mgou.ru

Научный руководитель: Васин Денис Викторович
Research advisor: Vasin Denis Viktorovich

Аннотация: В данной статье рассмотрено своевременное экологическое состояние водных ресурсов Щёлковского района. Техногенная и антропогенная нагрузка на район достаточно велика, поэтому проблема охраны и рационального использования водных ресурсов весьма актуальна.

Abstract: this article considers the timely ecological state of water resources in the Shchelkovo district. The technogenic and anthropogenic load on the area is quite high, so the problem of protection and rational use of water resources is very relevant.

Ключевые слова: экология, водные ресурсы, мониторинг состояния водоёмов, использование водных объектов, рациональное использование водных ресурсов, улучшение состояния водных объектов

Key words: ecology, water resources, monitoring of water bodies, use of water bodies, rational use of water resources, improvement of water bodies

Важнейшим природным ресурсом нашей планеты является вода. Она играет немаловажную роль в обмене веществ, которые составляют основу жизни. Весомое значение H2O имеет в сельскохозяйственном и промышленном производстве. Также многим известна необходимость воды для бытовых и повседневных потребностей человека, всех растений и животных. Урбанизация, быстрое развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, активное расширение S орошаемых земель, и множество других факторов очень усложняет проблемы обеспечения водой. огромное количество воды потребляют химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, цветная и черная металлургия. Развитие энергетических станций тоже приводит к резкому скачку потребности в воде. Большая часть воды после ее использования для хозяйственно-бытовых нужд возвращается в реки в виде сточных вод.

На сегодняшний день Московская область, которая представляет собой достаточно важную часть столичного региона и находится весьма близко к политическому центру нашей страны – Москве, имеет огромное количество экологических проблем. И данный вопрос заключается не столько в экологической неграмотности людей, сколько в ошибочном понимании муниципального строительства. Из-за такого искаженного понимания, многие районы могут «похвастаться» огромным набором актуальных на сегодняшний день экологических проблем. К сожалению, данная проблема кроится и в административном управлении, а также недостатком или часто отсутствием необходимого анализа особенностей инфраструктуры муниципального образования и конкретных районов.

Очередным районом, который испытывает серьезные проблемы, из-за которых в будущем могут случиться обострения негативной экологической обстановки, стал город Щелково. Щёлковский район входит в десятку крупнейших экономически развитых районов Подмосковья. В нем находятся большие территории лесов, расположено немалое количество озер и протекает множество рек. Основной водной артерией района является река Клязьма. Также на территории района значительное количество родников.

Промышленный комплекс – это основной экономический сектор муниципального района. Проблема безопасности экологии Щелковского района связана с объектами, которые негативно сказываются на окружающей среде, в частности на водные объекты. В городе имеются способствующие этому предприятия, например, Филиал ООО «Газпром» Московское управление подземного хранения газа, ОАО «ЭНА, АО «Щелковского завода вторичных драгоценных металлов», ОАО «Щёлковский металлургический завод», ЗАО «Щёлково Агрохим» и т.д.

Проводился мониторинг состояния водоёмов, который показал, что большая часть водных объектов в районе подвергаются техногенному и антропогенному воздействию с разной степенью интенсивности. Преобладающими веществами, которые загрязняют водоемы, нефтепродукты, являются фенолы, соединения азота, легкоокисляемые органические вещества и поверхностно-активные вещества.

В пределах города, из-за дефицита городских сооружений по очистке дождевых вод, состояние водных ресурсов резко ухудшается. С ливнестоками в речную систему поступают синтетические поверхностно-активные вещества, органические загрязняющие вещества инефтепродукты.

Оценка водных объектов контролировалось в 16 створах наблюдения: р. Клязьма, реки Уча и Воря, Медвежьи озера, Черное оз., Орловский карьер, оз. Сиваш, пруды в Щелково, оз. Горняк.

Одной из наиболее важных и главных проблем Щелковского района является неорганизованность отдыха для населения. Так для организации мероприятий на водных объектах не хватает финансов даже на элементарное существование обустройства городских и сельских пляжей, которые были бы сделаны в соответствии с "Санитарными правилами содержания территорий населенных мест". Данное правило требует таких норм как очистка берегов, установление питьевых фонтанчиков, туалетных кабин, мусорных урн и мест для переодевания, за которыми также велась бы слежка и своевременное очищение. Конечно, уже были установлены трафареты, которые несут информацию о запрете купания, но для весомой части населения данная мера не выступила аргументом для прекращения использования водоемов в рекреационных целях. Явным примером такого пренебрежения являются Барские пруды и Светлое озеро.

Нужно понимать, что использование водных объектов может стать возможным только при соответствии конкретного места с санитарно-эпидемиологического заключением, которое соответствует с установленными санитарными нормами и требованиями. В 2006 году заключения были предоставлены только для реки Клязьмы, которая располагается в районе городского пляжа на территории Муниципального Автономного Учреждения Культуры Городского Округа Щёлково "Щёлковский Городской Парк Культуры и Отдыха".

Если рассматривать бактериологические показатели качества водных объектов, находящийся в рекреационных местах Медвежьих озер, Орловских карьерах и деревни

Орлово, то можно заметить, что баланс был в зоне удовлетворения, что позволило населению использовать данные места для отдыха. Данную информацию люди, проживающие там, имели возможность получить через районную газету «Время» и местное радио.

Итак, встает вопрос об улучшении состояния водных объектов в рассмотренном районе. Необходимо восстановить мероприятия, которые могли бы помочь достичь необходимые санитарно-эпидемиологические нормы. Таким образом, я считаю необходимым продолжить восстановление Щёлковских межрайонных очистных сооружений, настроить и запустить локальные очистительные сооружения, относящиеся к промышленным предприятиям и производствам, разработать и построить городскую систему ливневой канализации, имеющую возможность локальной очистки, а так же добиться необходимого выделения финансов на оборудование и интенсивное наблюдение за зонами для возможности отдыха населения в городских и сельских поселениях, которые смогли бы «похвастаться» соблюдением санитарных норм.

Список литературы:

[1] Субботина, Ю.М. Антропогенное воздействие мегаполиса на естественные водоемы на примере реки Клязьмы / Ю.М. Субботина // Материалы ежегодной международной заочной научно-практической конференции. - 2014.-№2. –С. 292 – 297.

[2] Васин, Д.В. Дидактические аспекты модернизации геоэкологического образования (на примере изучения геоэкологии московской области) / Д. В. Васин. – Москва: Монография, 2018.-198 с. – ISBN 978-5-70-17-2985-6; [Электронный ресурс]. - https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37274918.

УДК 556.551

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА БИОТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЙМЕННЫХ ОЗЕР ХОПЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

STRUCTURE AND DYNAMICS OF BIOTIC POTENTIAL OF FLOODPLAIN LAKES IN THE HOPPER STATE NATURE RESERVE

Губанова Елена Анатольевна, Сагова Заира Мусаевна
Gubanova Elena Anatolievna, *Sagova Zaira Musaevna*
г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
zairasag@yandex.ru

Научный руководитель: Межова Лидия Александровна
Research advisor: Mezhova Lidiya Alexandrovna

Аннотация: в данной статье рассмотрены пойменные озера Хоперского государственного природного заповедника, их геоэкологические особенности и биотический потенциал.

Abstract: this article discusses the floodplain lakes of the Hopersky State Nature Reserve, their geoecological characteristics and biotic potential.

Ключевые слова: пойменные озера, гидрологический режим, геоэкологические особенности, биотический потенциал

Key words: floodplain lakes, hydrological regime, geoecological features, biotic potential

Основную часть Хопёрского заповедника – около 84% – составляет пойма реки Хопёр. В пойме расположено порядка 400 озёр и стариц, состояние водности которых зависит от гидрологических и климатических условий года [1]. Озёра заповедника являются

интересными и ценными природными объектами. Все они представляют собой фрагменты бывшего русла реки Хопёр. Этим объясняется их вытянутая форма.

К группе высших водных растений одни специалисты относят не более 100 видов, наиболее приспособленных к водной среде, другие – почти 400 видов, включая в эту группу растения влажных мест. Воздушно-водные растения влажных мест называются прибрежно-водными [3]. Пойменные озера на территории Хоперского государственного природного заповедника достигают 600 га. Озера по территории заповедника распределены неравномерно. Важным геоэкологическим показателем озер является их уровенный режим, который влияет на температурные, гидрохимические, биологические свойства. В пределах заповедника выделены следующие типа озер по уровенному режиму [2]: с высоким стоянием уровней, на 3-3,5 м превышающих средний меженный уровень Хопра, расположенные в притеррасной части поймы; со средним уровнем в летнее время стояния воды выше, чем в Хопре на 1-2 м, расположенные в прирусловой части поймы; с переходным уровенным режимом, занимают промежуточное положение между по высоте стояния меженных уровней; с устойчивым поверхностным стоком к реке Хопер, их уровень мало превышает уровень Хопра примерно на 0,5-0,6 м.

В пределах заповедника в наибольшей степени изучено озеро Большое Голое площадью – 12,9 га расположено у основания первой надпойменной террасы. Глубина озера до 4 м, длина – 1350 м, ширина – до 135 м. Физико-географическое положение и морфометрические характеристики практически не изменились, но исследования на протяжении нескольких лет позволяют утверждать, что количество фактов, связанных с негативной деятельностью человека за 2014-2018 гг. увеличилось. Количественный анализ видов-индикаторов показал, что минимальное количество их представителей в месте максимального приближения к восточной береговой линии. Увеличение видов-индикаторов наблюдается по мере движения к западному берегу, где минимальная нагрузка. Биоиндикация доказала негативного воздействия хозяйственной и рекреационной деятельности на животные организмы в Большом Голом озере. Индекс Майера, соответствующий цифре 15, означает, что водоём относится к 3 классу качества воды (умеренно – загрязнённые воды) [2].

Рекогносцировочное обследование водоёма показало, что, находясь на территории ХГПЗ, возле поселка Варварино ручей Ерик испытывает сильное антропогенное влияние. Если не начать принимать меры, то нагрузка на ручей будет увеличиваться с каждым годом.

Согласно максимальной сумме значимости таксонов (56, 60 баллов) качества воды, в 2017 году ручей Ерик соответствует третьему и четвертому классу качества вод. Что значит, обладая максимальным видовым разнообразием гидробионтов, водотоки с качеством воды 3-го класса проявляют высокий уровень самоочищающей способности. Их воды содержат органические вещества и биогены природного происхождения и после неглубокой очистки пригодны для питьевых целей и без ограничений могут использоваться для рекреации, орошения и рыбоводства.

Вторым крупным озером на территории заповедника, на котором длительное время организован мониторинг — это озеро Ульяновское, расположенное на границе Хоперского государственного природного заповедника и Новохоперского лесхоза, в высокой пойме р. Хопер неоднократно привлекало внимание исследователей. Ещё в 1980-е годы было выявлено высокое разнообразие высшей водной и прибрежно-водной флоры – 44 вида, позже многолетними исследованиями число найденных видов растений возросло до 53. Несколько видов растений оз. Ульяновское и его берегов внесены в Красную книгу Воронежской области.

Озеро располагается в ложбине между незаливаемым останцем песчаной террасы, с искусственными посадками соснового леса (правый берег озера) и высокой поймой, переходящей в пологий склон первой надпойменной террасы (левый берег). Площадь озера около 2,7 га, правый берег довольно крутой, левый – довольно пологий. Оз. Ульяновское заливается только самыми высокими половодьями, выше 6 м. В многоводные годы в июне уровень воды держится почти около бровки берегов. В маловодные снижается более чем на

2,5 м. Ежегодные наблюдения с 2008 года показали, что площадь водной поверхности озера очень изменчива, составляет от 2,7 га в самые многоводные годы, до 0,4 га в самые засушливые. В засушливые годы обсыхают не только склоны берегов и прибрежий, но и большие участки днища озера. 2016 год был третьим годом после засухи 2014 года. Уровень воды в оз. Ульяновское был низким уже в начале лета. Но обильные весенние и летние осадки привели к увеличение уровня воды на 10 см, а осенние осадки не дали прибрежьям высохнуть. Малое количество снега зимою 2016-2017 гг. и отсутствие заливания паводковыми водами привело к тому, что уровень воды в озере к маю 2017 г. был крайне низок. Но большое количество осадков в мае - июне 2017 г. привело к поднятию уровня на 20 см и заливанию прибрежий [2].

Склоны берегов озера Ульяновское зарастают наземной растительностью с преобладанием на верхней границе около бровки сообществ ксерофитов, в основном полыней равнинной и австрийской, лжекамыша обыкновенного, подмаренника русского, мятлика сплюснутого, вейника наземного, тысячелистников. Ниже располагаются сообщества мезофитов с преобладанием сорных видов, в основном мелколепестника канадского. На границе поясов ксерофитов и мезофитов присутствует полоса аврана лекарственного - гигрофита, который развился на этом местообитании в годы высоких половодий (2012-2013 гг.) и сохранился в угнетённом состоянии до сих пор. На западном берегу присутствуют на склоне берега пояса осоки береговой и тростника южного. На более низком уровне берега преобладает гигрофит, сорный вид американского происхождения череда олиственная, изредка встречаются череда трехраздельная и череда поникшая. В меньшем количестве отмечаются гигрофиты вербейник обыкновенный, дербенник иволистный, зюзник европейский. Прибрежья между склонами берега и днищем заросли во многих местах поясами и пятнами гелофитов (растений заболоченных мест, которые могут расти как на мелководьях, так и на влажных участках прибрежий) ежеголовника всплывшего и стрелолиста стрелолистного. Обсохшие участки днища зарастают влаголюбивой растительностью, но на них остаются и прибрежно-водные растения (ежеголовники всплывший и прямой, стрелолист стрелолистный, частуха злаковидная, камыш озерный) и водные растения в наземной форме (кубышка желтая, кувшинка чисто-белая, из погруженных видов - рдест пронзеннолистный.

Обводнённая часть днища зарастает плейстофитами (растениями с плавающими листьями или свободноплавающими видами) кубышкой желтой и кувшинкой чисто-белой, водяным орехом, и гидатофитами – погруженными видами: роголистником погруженным, рдестами гребенчатым, пронзённолистным, курчавым, блестящим, реже встречаются рдесты сплюснутый, красноватый, волосовидный, встречается телорез обыкновенный. Присутствуют и редкие виды растений: рдесты остролистный и туполистный, каулиния малая. Выяснение вопроса приуроченности видов растений к той или иной глубине, сведения о выживании видов при длительной летней засухе получены благодаря описанию двух трансект, пересекающих водоем по ширине от берега до берега.

Первая трансекта, длиной 77 м была заложена на относительно глубоководном участке озера, вторая длиной 59 м - южнее, на более мелководном участке. На трансекте I отмечено 74 вида растений, 74 в июне 2017 г. и 36 - в августе, на трансекте II - 50 видов, 36 в июне и 42 в августе. Увеличилось количество видов гидатофитов, занявших обсохшие прибрежья.

Рассмотрены только залитые в июне 2017 года – на трансекте I – с 13 по 62, на трансекте II – с 10 по 42. Всего отмечено 57 видов растений (рисунок 2). Преобладают гигрофиты, большое количество мезофитов является следствием обсыхания днища озера. В июне 2017 на трансекте I были залиты 50 площадок, максимальная глубина достигала 190 см, наиболее глубокое место располагалось вдоль восточного берега. Средняя глубина в июне на залитых водой площадках составляла 62,4 см. В августе было залито водой 49 площадок. Наибольшая глубина уменьшилась и составила 131 см.

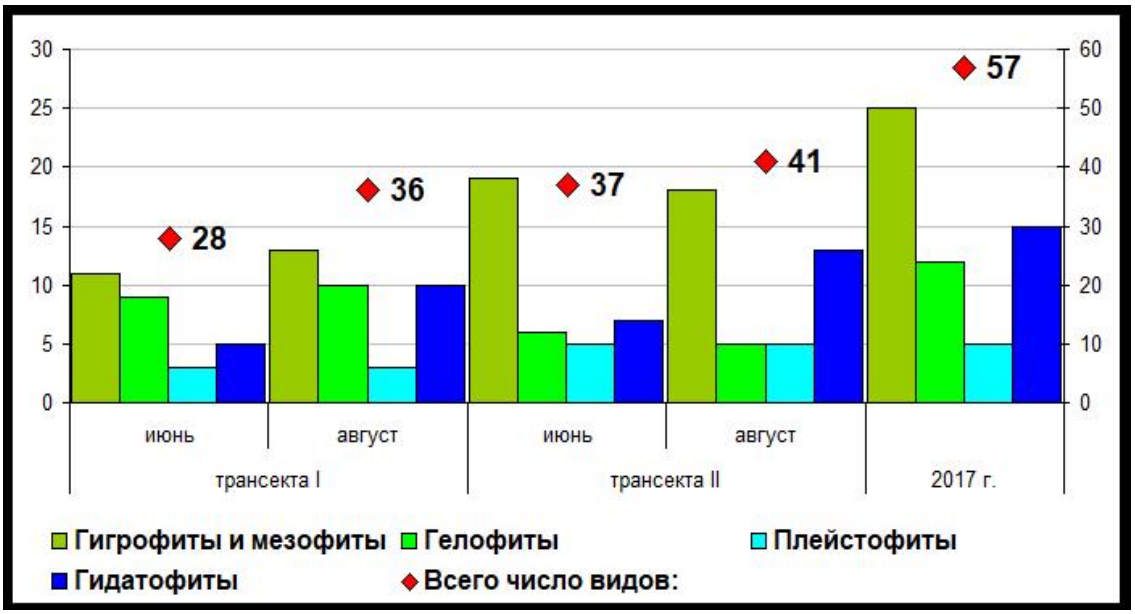


Рисунок 1. Видовое разнообразие на трансектах, заложенных на озере Ульяновское [3]

На площадках верхней части склона первой трансекты западного (правого) берега озера преобладали осока береговая и тростник южный. Тростник южный – гелофит, но он, благодаря глубоко проникающим в грунт корням, может произрастать и на относительно осушенных местах. Живые побеги тростника встречались от 1 по 12 площадку, а сухие побеги тростника отмечены ещё на 8 площадках в воде. Ранее тростник образовывал густые заросли и на мелководье, но погиб при высоком половодье 2012 года. На склоне берега и на сухом прибрежье большинство видов растений относятся к экологическим группам мезофитов и гигрофитов. Первый гелофит – ситняг болотный – найден на пл. 10. На площадках 4, 5 и 11 присутствовал горец земноводный, вид, который встречается как среди береговой растительности, так и на глубине, выдерживая высокое заливание водой. При этом вид ведёт себя как плейстофит – образуя розетки плавающих на поверхности воды листьев [2].

На обводненной части озера встречались только гидатофиты – погруженные виды растений: роголистник погруженный, различные рдесты, редкий вид каулиния малая. На прибрежье восточного берега в зоне первой трансекты травостой был более разрежен, из гигрофитов росли ситники жабий, развесистый, авран лекарственный, череда олиственная, и др. из мезофитов – осока коротковолосистая, из ксерофитов на песчаном склоне – лжекамыш обыкновенный, полыни равнинная и австрийская, и др. виды.

На первой трансекте отмечено увеличение фитоценотической значимости рдеста блестящего и роголистника погруженного и снижение значимости ситняга болотного, кубышки желтой и др. видов. Первый снизил свою значимость из-за заливания прибрежий, на которых он вырос в 2016 г. после их обсыхания, а кубышка – из-за погрешности в формуле. Кубышка увеличила встречаемость, заняв еще одну площадку. Вторая трансекта расположена южнее, длина её составляет 59 м, водная поверхность – 31 м. В июне и августе максимальная глубина составляла 70 см.

На обводнённой части озера в зоне второй трансекты и на влажных местообитаниях около уреза воды произрастали гелофиты (ежеголовник всплывший, стрелолист стрелолистный, омежник водный), плейстофиты – растения с плавающими на поверхности воды листьями (кубышка желтая, кувшинка чисто-белая, водокрас лягушачий, многокоренник обыкновенный). Между гелофитами и пятнами плейстофитов встречались и образовывали скопления гидатофиты – погруженные растения (роголистник погруженный, рдесты, телорез алоэвидный) [1]. Отмечено на второй трансекте увеличение фитоценотической значимости ситника развесистого и плейстофитов водокраса обыкновенного, кубышки желтой, кувшинки чистобелой и уменьшение значимости

мезофитов и гигрофитов, которые весною 2017 г. оказались залиты вследствие сильных осадков в апреле и мае. Можно предположить, что прогреваемое мелководье с илистыми отложениями поверх песчаного дна, защищаемое от ветрового волнения пятнами кубышки, побегами стрелолиста стрелолистного, ежеголовников, благоприятно для существования узколистных рдестов и роголистника погруженного, которые отсутствовали или были угнетены на более широком участке озера подверженном ветровому волнению, где располагалась первая трансекта.

Было обследовано оз. Ульяновское и выявлено зарастание его высоких берегов мезофитами, а обсохшего ложа озера - гигрофитами, среди которых преобладают гигрофиты череда олиственная и омежник водный.

Были заложены и двукратно описаны две трансекты поперек оз. Ульяновского. На трансекте I нами отмечен 74 вида растений, 74 в июне 2017 г. и 36 - в августе, на трансекте II - 50 видов, 36 в июне и 42 в августе. Увеличилось количество видов гидатофитов, занявших обсохшие прибрежья [2].

На основании анализа полученного материала выяснено, что в оз. Ульяновском имеются участки подверженные ветровому волнению, с песчаным дном, с углублениями днища, где водная и прибрежно-водная растительность занимает только прибрежные полосы и мелководья около центральной отмели. В то же время, есть участки с более илистым грунтом, с меньшей глубиной и, вероятно, более защищенные от ветрового волнения, что создает более благоприятные условия для погруженных растений.

Все озёра отличаются средней степенью минерализации. Для них характерны активные биологические процессы. В озерах характерно снижение уровня содержания кислорода в воде от 10-15мг/л в осений период до менее 1мг/л к концу ледостава. Для озер, которые питаются грунтовыми водами выявлено высокое содержание кислорода в зимний период. Озера, имеющие небольшие глубины и расположенные в прирусловой части поймы имеют низкое содержание кислорода даже летний период. Это озёра прирусловой части поймы, с малыми глубинами, со слабым подземным питанием.

Воды в пойменных озерах заповедника относятся к классу 3-умеренно и слабо загрязненных их относят к «достаточно чистым» водам. Состояние качества поверхностных вод, в целом, представляется вполне благополучным.

Следует отметить, что глубоководные водоемы почти не зарастают, а пойменные озера относится к среднезаросшим и сильнозаросшим. На площади крупных и средних озер растительность расположена поясами или фрагментами фитоценозов. Высшая водная растительность пойменных водоемов представлена 49 формациями, включающими 110 ассоциаций. Наиболее богаты ассоциациями формации рогоза узколистного (12 ассоциаций), рдеста плавающего (7), манника большого и камыша озерного (по 6), стрелолиста стрелолистного, кубышки желтой, телореза обыкновенного (по 5 ассоциаций). В ценозах гидрофитов четко выражена синузиальная структура. Синузии обладают высокой степенью независимости (особенно синузии лемнид) и встречаются как в качестве ярусов в гидрофитоценозах, так и в качестве самостоятельных сообществ [3].

Таким образом, по оценке геоэкологического состояния пойменных озёр Хопёрского государственного природного заповедника, можно сделать вывод о том, что в формировании пойменных экосистем и на их устойчивость на всей территории заповедника значительно влияет гидрологический режим. Наиболее устойчив уровень воды характерен для меженного периода осенью и летом. Резкие подъемы уровня воды наблюдаются в период паводка в апреле-мае. Резкая смена погодных условий в течении года и нескольких лет в наибольшей степени влияют на водный режим реки. Гидрологический режим пойменной территории заповедника в большей степени связан с максимальным уровнем и продолжительностью паводка Хопра в весенний период. Динамичность площади водной поверхности и глубины пойменных водоёмов равнинной реки, можно считать нормальным и свойственным пойме и современным природным явлением. Следует отметить, что небольшой процент ежегодно уменьшают площадь водного зеркала, а некоторые исчезают.

Список литературы:

[1] Луговская Л. А. Геоэкологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий биоиндикационными методами: на примере Хоперского государственного природного заповедника: автореферат дис. ... кандидата географических наук: 25.00.36 / Луговская Людмила Александровна .– Астрахань, 2012. - 24 с.

[2] Межова Л. А. Геоэкологическая характеристика пойменных озер Хоперского государственного природного заповедника / Л. А. Межова, З. М. Сагова. - В сборнике: География: развитие науки и образования Коллективная монография по материалам Всероссийской, с международным участием, научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения В.Л. Комарова, 135-летию со дня рождения П.В. Гуревича, 90 -летию со дня рождения В.С. Жекулина. Ответственные редакторы С.И. Богданов, Д.А. Субетто, А.Н. Паранина. 2019. С. 135-141.

[3] Печенюк Е. В. Многолетние изменения пойменных водоёмов Хопёрского заповедника // Роль особо охраняемых природных территорий лесостепной и степной природных зон в сохранении и изучении биологического разнообразия (Материалы. науч.-практ. конф.) – Воронеж. 2007. – С. 84–86.

УДК 504.75

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ СЕВЕРОБАЙКАЛЬСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ АНГАРСКОГО СОРА)

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE NORTH BAIKAL REGION OF THE REPUBLIC OF BURYATIA (ON THE EXAMPLE OF ANGARSK SOR)

Домашев Денис Андреевич
Domashev Denis Andreevich
г. Москва, Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Moscow State University
den4ikdomashev@yandex.ru

Аннотация: Работа посвящена особенностям природопользования в пределах Байкальской Природной Территории, для выявления которых проводился ряд исследований. Кроме того, были организованы полевые работы, включающие гидролого-гидрохимические измерения и социологические опросы. Промежуточные результаты представлены в работе.

Abstract: The article is devoted to the environmental management features within the Baikal Natural Territory, for the identification of which a number of studies were carried out. In addition, field work was organized, including hydro-hydrochemical measurements and sociological surveys. Intermediate result sare presentedin this article.

Ключевые слова: Ангарский Сор, природопользование, гидролого-гидрохимические показатели, социологический опрос

Key words: Gulf of Angara, environmental management, hydro-hydrochemical indicators, sociological survey

В настоящее время на Байкале выделяют 5 крупных соров, один из которых Ангарский (Верхнеангарский сор, Северо-Байкальский сор) (рисунок1). Он представляет собой мелководный залив на севере озера Байкал. В его состав входят обширные дельты рек Верхняя Ангара и Кичера, отделённые от озера узким, протянувшимся на 11 км песчаным островом Ярки и другими островами (Миллионная Тонь и пр.), общей протяжённостью в 17 км. На западе остров Ярки отделён от материка рекой Кичера. С восточной стороны остров Миллионная Тонь ограничивается руслом Верхней Ангары, устье которой называется Дагарской губой. На протяжении многих лет все это довольно обширное пространство

формировалось под воздействием впадающих в северную часть Байкала рек Верхняя Ангара и Кичера. Песок и ил, приносимые реками, со временем образовали косу, ограничивающую залив от Байкала, поэтому всё, что выносят реки, остается в пределах залива. Поскольку Байкальский сор довольно мелководный, его воды хорошо прогреваются, в связи с чем природные процессы значительно отличаются от тех, которые протекают в Байкале. Часть акватории сора подвержена интенсивному зарастанию водной растительностью [1;3].

Целью исследований является выявление основных экологических проблем природопользования в пределах Байкальской Природной Территории (БПТ), а также в основном районе дальнейших исследований – в Ангарском Соре.

Рисунок 1. Район исследования – Ангарский Сор – на карте и на космическом снимке

В ходе исследования в 2018 и 2019 гг. были организованы полевые работы, в ходе которых в пределах Ангарского Сора проводились гидролого-гидрохимические измерения в пределах рукавов и проток Ангарского Сора, описывались растительные сообщества суши, а также проводились социологические опросы в Иркутске, Байкальске, Ангарске, Слюдянке и др.

Особенности пространственной дифференциации ряда гидролого-гидрохимических параметров дельтовой области рек В.Ангара и Кичера рассматривались по материалам полевых исследований 2018 года (рисунок2). Были проанализированы значения таких параметров, определяющих геоэкологическое состояние экосистем сорового пространства, как мутность, цветность, РОВ, минерализация, pH, температура [2].

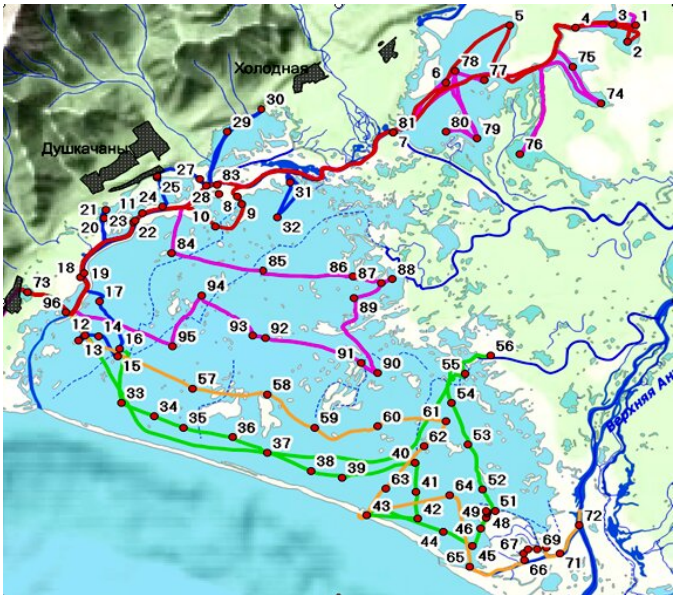


Рисунок 2. Точки опробования 2018 года

Также были отобраны 43 пробы воды, в том числе, для последующего определения в них содержания биогенов (NH_4, NO_3. NO_2, PO_4). Они впоследствии были обработаны в московской лаборатории судебной экспертизы на ионном хроматографе.

Дальнейшая обработка результатов включала следующие работы.

1. Пересчет ионов азотной группы (ион аммония, ион нитрата, ион нитрита) в азот аммония, азот нитратов и азот нитритов (из мг/л в мгN/л). Для этого необходимо было полученные концентрации ионов азотной группы умножить на переводные коэффициенты. Таким образом, для перевода:
   - иона аммония в азот аммония (умножаем на переводной коэффициент 0,8);
   - иона нитритов в азот нитритный (умножаем на переводной коэффициент 0,3);
   - иона нитратов в азот нитратный (умножаем на переводной коэффициент 0,22);

   Также производился пересчет фосфат-иона в фосфор фосфатов (из мг/л в мгР/л). Для этого концентрация фосфат-иона умножалась на переводной коэффициент 0,33;
2. Расчет общего содержания азота (N общ.), который проводилось путем суммирования концентраций азота аммония, нитратного азота и нитритного азота;
3. Сравнение результатов с ПДК рыбохозяйственного значения.

Анализ результатов проведенной работы позволил выявить, что содержание азота аммония и азота нитрита в пробах превышает ПДК рыб/хоз в десятки раз. ПДК рыб/хоз для них равны 0,4 мгN/л (для NH_4) и 0,02 мгN/л (для NO_2). Это может свидетельствовать о значительной степени эвтрофированности водоема. Концентрации азота нитрата и фосфора фосфата в пробах не превышает установленные ПДК рыб/хоз, за исключением пробы №10, в которой зафиксировано превышение по PO_4 в 3 раза.

Социологические опросы проводились летом 2019 года. Опросы проводились в городах:

- Иркутск – административный центр Иркутской области с общей численностью населения в настоящее время около 623 тыс. чел человек. Город располагается на берегах реки Ангары, при впадении в нее реки Иркут.
- Слюдянка – Иркутской области – крупном железнодорожном узле на Транссибирской магистрали с численностью населения около 18 тыс. человек.
- Байкальск – Иркутской области, расположенный на южном берегу Байкала, в устье рек Солзан и Харлахта, с численностью около 13 тыс. человек.
- Ангарск – Иркутской области, находящемся на берегах Ангары с численностью населения около 226 тыс. человек.

Опросы имели пилотный характер. Их основной задачей было выявление мнения местного населения о значимости экосистемы озера Байкал и р. Ангары, а также их природно-ресурсного потенциала для жизни и хозяйственной деятельности проживающих в его окрестностях людей. При этом, под природно-ресурсным потенциалом понимались не только водные объекты и их акватории, но и прибрежные зоны, со всеми ресурсами, которыми могут пользоваться жители – грибы, ягоды, лес, а также рыба, пляжи и др. Кроме этого, респондентам предлагалось оценить уровень современной эффективности его использования. Не менее интересным было узнать, как респонденты оценивают последствия тех изменений, которые произошли в связи с активным техногенным вмешательством в экосистему Байкала, изменением природных условий и сложившейся практикой управления природопользования. В связи с этим анкета, помимо информационных пунктов об опрашиваемых, включала три тематических блока вопросов:

1) оценка респондентами значимости озера Байкал (и реки Ангары) и его природно-ресурсного потенциала для местного населения,

2) представления и информированность респондентов об экологических проблемах региона,

3) оценка респондентами влияния социально-экономических процессов на экосистемы и природно-ресурсный потенциал озера.

В ходе опроса респондентам предлагалось ответить на 27 вопросов специально подготовленной анкеты. Интервьюирование проводилось индивидуально. Выборка была случайной и составила 62 человека. Опрос проводился методом полустандартизированного интервьюирования. Анкета содержала не только закрытые вопросы, на которые нужно было выбрать ответ из списка предложенных вариантов ответа, но и открытые вопросы, что позволило более детально познакомиться с позицией респондентов по ряду вопросов. На основе полученной информации были построены диаграммы (рисунок3).

Рисунок 3. Результаты социологического опроса (города Иркутск, Байкальск, Ангарск, Слюдянка)

Предварительный анализ результатов социологического проса показал, что более 85% опрошенных считают, что Байкал является основой для жизни местного населения (№3). Однако, по полученным результатам можно сказать, что в большинстве случаев Байкал и Ангара используются для отдыха (№4), а для работы и дополнительного заработка природные объекты служат лишь для 10% опрошенных (№7,8). Также стоит отметить, что по мнению местных жителей использование природно-ресурсного потенциала территории возросло. Также по результатам опроса можно отметить, что около 85% опрошенных считают, что необходимо ограничить нагрузку на Байкал/Ангару как на источник дохода для бизнесменов. Около 70% респондентов считают, что развитие туризма необходимо для рассматриваемой территории.

Важной составляющей проведенного социологического опроса является выявление основных экологических проблем. Практически все опрашиваемые отмечали, что утилизация мусора и неочищенные сточные воды являются наиболее острыми проблемами. Кроме того, отмечались такие экологические проблемы, как: вырубка леса, пожары, вытаптывание и др. Практически ¾ респондентов считают, что всему виной как человеческий фактор, так законодательно-административный. Нельзя не упомянуть, что 60% опрошенных считают, что именно местное население виновато в имеющихся экологических проблемах.

Таким образом, комплексные исследования, включающие в себя гидролого-гидрохимические работы и социологические опросы, позволяют выявить особенности природопользования изучаемой территории. С их помощью можно определить дифференциацию влияния на изменения отраслевой и территориальной структур

природопользования природных и антропогенных факторов. В результате чего возможно установление современных особенностей природопользования изучаемой территории.

Список литературы:

[1] Байкаловедение: учеб. пособие / Н. С. Беркин, А. А. Макаров, О. Т. Русинек. – Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2009. – 291 с.

[2] Методы лабораторных и полевых исследований: Учебно-методическое пособие / Горшкова О.М., Горецкая А. Г., Корешкова Т.Н., Краснушкин А. В., Марголина И. Л., Потапов А. А., Пращикина Е. М., Шкиль А.Н.; Под ред. М. В. Слипенчука. 3-е изд.,испр. и доп. М.: Географический факультет МГУ, 2015. с. 136-137.

[3] Пиотровский А.А. Опыт изучения изменчивости гидролого-гидрохимических характеристик дельт (на примере Ангарского Сора) // EcologicalStudies, Hazards, Solutions. — Т. 24. — MAX PressMoscow, 2017.

УДК 551.588 (99)

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ ПОДЛЁДНОГО ОЗЕРА ВОСТОК

STUDIES OF SUBGLACIAL LAKE VOSTOK ECOSYSTEM

Изосимова Кристина Андреевна
Izosimova Kristina Andreevna
г. Санкт-Петербург, Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина
Saint-Petersburg, Pushkin Leningrad State University
kristyaa1997@mail.ru

Научный руководитель: к.б.н. Лебедева Мария Юрьевна
Research advisor: PhD Lebedeva Mariya Yuryevna

Аннотация: В статье рассмотрены основные направления исследования подлёдного озера Восток, показаны проблемы изучения экосистемы озера.

Abstract: This article considers the main problems of Lake Vostok research, describes the problems of studying the ecosystem of Lake Vostok.

Ключевые слова: озеро Восток, подледниковые озера, субгляциальные экосистемы

Key words: Lake Vostok, subglacial lakes, subglacial ecosystems

Озеро Восток – крупнейший объект гипотетической подледной гидрологической сети Антарктиды и пятое по объему пресноводное тело нашей планеты. Озеро изолировано от земной атмосферы под ледовым покровом со средней толщиной 3 900 м в течение 14 млн. лет и является уникальной экосистемой.

Научно-теоретическая база для предположения о наличии талой воды у дна ледника в Центральной Антарктиде появилась еще в 1960-е гг: И.А. Зотиков выдвинул теорию геотермального таяния. В следующее десятилетие было начато бурение льда на арктической станции «Восток» с целью изучения палеоклимата Земли. В 1998 году глубина скважины 5Г достигла 3623 м – изотопный анализ керна с этой глубины показал, что лед образован из замёрзшей воды. С тех пор главной целью бурения стало изучения подледникового озера, получившее свое название в честь станции – «Восток».

На данный момент совершено три «вскрытия» озера: первое – 5 февраля 2012 г, второе и третье вскрытия: 25 января 2015 г и 3 февраля соответственно.

Озеро существует благодаря гидротермальному потоку тепла, за счет которого температура льда на определенной глубине достигает точки плавления. Экосистема озера

относится к субгляциальным (подлёдным) экосистемам, которые характеризуются крайне высокой степенью олиготрофности – низкой концентрацией питательных веществ.

Одной из важнейших научных задач изучения озера является поиск необычной микробной жизни, которая могла бы существовать в его экстремальных условиях: при давлении до 400 атм, температуре, близкой к точке замерзания, отсутствию света и растворенных соединений органического углерода; крайне незначительной минерализации (содержание основных химических ионов), длительной изоляции от поверхностной биосферы и при очень вероятном избытке растворенного кислорода.

Жизнь в озере может существовать только при наличии энергии в химической форме, так как наличие фотосинтезирующей жизни ввиду отсутствия солнечных лучей невозможно. По условиям окружающей среды в озере могут обитать микроорганизмы, относящиеся к типу хемолитоавтотрофов – микробов, извлекающих энергию из окислительно-восстановительных реакций. Возможным аналогом могут послужить экосистемы абиссальных выходов минерализованных гидротермальных флюидов (чёрных и белых курильщиков), привязанных к разломам земной коры. Самым важным результатом микробиологических исследований подледникового озера Восток на данный момент стало обнаружение не идентифицированного и неклассифицированного вида w123-10.

Руководитель группы криоастробиологии в Петербургском институте ядерной физике (ПИЯФ) им. Б.П. Константинова Сергей Александрович Булат впервые высказал предположение о наличии геотермальной активности в озере на основе обнаруженной хемолитоавтотрофной мезотермофильной бактерии из образца льда над озером. Такие бактерии развиваются в горячих источниках активных областей океанов и континентов при температурах +40–+60°C.

Поэтому вопрос о генезисе озера остается крайне важным, ведь в случае образования озера вследствие ледниковой эрозии, вероятность обнаружения в нем жизни резко падает. На основании интерпретации геофизических данных предполагается, что озеро Восток представляет собой рифтовый грабен. Гидротермальная деятельность в озере Восток может быть связана с подъемом горячих пластовых вод, (насыщенных химическими компонентами, необходимыми для питания бактерий и кристаллизации сульфидных минералов), по глубинным разломам, ограничивающим рифтовый грабен. По мнению С.А. Булата более целесообразным искать жизнь в пробах воды, взятых с разных горизонтов водного столба и, особенно, у дна, где вода (гипотетически) теплее и более минерализована. Следовательно, важной задачей является добыча проб воды с разных глубин озера.

Единственным способом поиска гипотетической жизни в озере является анализ проб озерной воды, которая поднимается в скважину при вскрытии озера. Однако буровая жидкость взаимодействует с озерной водой, что препятствует получению чистых проб и их анализу. При первом вскрытии замерзшую озерную воду (вторичный лёд) добыли в твердом виде, однако загрязненную заливочной жидкостью, что затруднило дальнейшие её научные исследования.

Предполагается, что озеро Восток не изолированный водоем, а является частью большой подледной гидрологической сети Антарктиды. В непосредственной близости от озера имеется 37 водоемов. Следовательно, загрязнение вод Востока повлечет за собой нарушение всей древней подледной гидрологической экосистемы материка.

Важнейшей задачей на данный момент являются разработка технологий чистого доступа к подледниковому озеру и другим подледниковым водным телам, отбор проб воды и проведение прямых измерений водной толщи. Важными для исследователей остаются вопросы об изолированности, генезисе озера и наличия в нем жизни.

Список литературы:

[1] Булат С.А Микробиология озера восток в Антарктике: результаты исследований // Земля и Вселенная. – 2017. – №2. – С. 17–28.

[2] Екайкин А.А., Козачек А.В., Липенков В.Я., Преображенская А.В., Шибаев Ю.А Гидрологический режим подледникового озера Восток (Антарктида) по данным

геохимических исследований ледяного керна и озерной воды // Вестник Российского Фонда Фундаментальных Исследований. – 2013. – №2 (78). – С. 7–63.

[3] Лейченков Г.Л., Беляцкий Б.В., Попков А.М., Попов С.В. геологическая природа подледникового озера Восток в Восточной Антарктиде // Материалы гляциологических исследований (Лёд и Снег). – 2005. – №98. – С. 81–91.

[4] Литвиненко В.С. Уникальные техника и технологии бурения скважин во льдах Антарктиды // Записки Горного института. – 2014. – №210. – С. 5–10.

УДК 631.427

ВЛИЯНИЕ БИОУГЛЯ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ НА МИНЕРАЛИЗАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПОЧВЕ И ДОСТУПНОСТЬ АЗОТА РАСТЕНИЯМ ЯЧМЕНЯ ПРИ ИЗБЫТКЕ КАДМИЯ

THE INFLUENCE OF BIOCHAR AND PLANTS RESIDUES ON MINERALIZATION PROCESSES IN THE SOIL AND NITROGEN AVAILABILITY TO PLANTS OF BARLEY WITH EXCESSION OF CADMIUM

Искандирова Юлия Ринадовна
Iskandirova Julia Rinadovna
Г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
jiskandirova@gmail.com

Научный руководитель: к.б.н. Банкина Татьяна Александровна
Research advisor: PhD Bankina Tatyana Aleksandrovna

Аннотация: В результате проведенного исследования выявлено, что биоуголь и бобово-злаковые растительные остатки повышали интенсивность аммонификации и нитрификации в почве в условиях стресса, вызванного кадмием. По сравнению с биоуглем растительные остатки снижали токсичность кадмия в два раза при накоплении аммония в почве, нитрата - в 5 раз. Совместное применение растительных остатков и биоугля полностью снимало токсичное действие кадмия на накопления аммония и нитрифицирующую способность почвы. Также показано, что следует вводить биоуголь в почву, загрязненную кадмием, для снижения содержания кадмия в растениях, а растительные остатки для увеличения удаления кадмия из почвы для фиторемедиации.

Abstract: This research provides information that that biochar and legume-cereal plant residues increased the intensity of ammonification and nitrification in the soil under conditions of stress caused by cadmium. Compared to biochar, plant residues reduced cadmium toxicity by half with the accumulation of ammonium in the soil and nitrate by 5 times. The combined use of plant residues and biochar completely removed the toxic effect of cadmium on the accumulation of ammonium and the nitrifying ability of the soil. It was also shown that biochar should be introduced into the soil contaminated with cadmium to reduce the cadmium content in plants, and plant residues to increase the removal of cadmium from the soil for phytoremediation.

Ключевые слова: биоуголь, растительные остатки, кадмий, токсический эффект, загрязнение почв

Key words: bochar, plants residues, cadmium, toxic effect, contaminated soil

В последние годы агроценозы испытывают тяжелейшие нагрузки, связанные с загрязнением почвы тяжелыми металлами, из которых наиболее токсичным является кадмий. Накопление аммония и нитрата в почве - основные микробиологические процессы, обеспечивающие азотное питание растений, от которого прежде всего зависит

продуктивность растений [1]. Поэтому разработка приёмов детоксикации кадмия является актуальной.

Объектом исследования служила агродерново-подзолистая супесчаная почва, отобранная в Ленинградской области посёлок Меньково база Агрофизического института.

Цель исследования – установить влияние биоугля и растительных остатков на минерализационные процессы в почве и доступность азота растениям ячменя при избытке кадмия. В задачу исследования входило: определить влияние Cd на минерализацтонные процессы в почве, продуктивность ячменя, концентрацию Cd в сухой биомассе ячменя и усвоение азота растениями.

Действующими веществами были биоуголь, бобово-злаковые растительные остатки и кадмий ($CdCl_2$). Биоуголь и бобово-злаковые растительные остатки, состоявщие из клевера и тимофеевки в равных отношениях, внесены в сосуды из расчета 3г/кг сухой почвы. Кадмий внесен в почву в дозе 50 мг/кг.

Опыт включал 8 вариантов: контроль – чистая почва, почва+биоуголь, почва + растительные остатки, и совместное внесение биоугля с растительными остатками, как с кадмием, так и без него.

Для каждого варианта использовались сосуды, вмещающие 0,5 кг почвы, таким образом, чтобы получить трёхкратную повторность. Компостирование почвы осуществлялось в течение 30 суток в оптимальных гидротермических условиях.

Исследования были проведены в условиях модельного вегетационного опыта.

Биоуголь снижал токсичность кадмия на накопление аммония в почве, в два раза, а растительные остатки – в 4 раза. Совместное применение биоугля и растительных остатков полностью ликвидировало ингибирование кадмием накопление $N\text{-}NH_4$ в почве.

Применение биоугля снижало токсичность кадмия на накопление $N\text{-}NO_3$ в почве на 7%, а применение растительных остатков - в 7 раз. Совместное применение биоугля и растительных остатков снизило % ингибирования кадмием накопления $N\text{-}NO_3$ в почве почти в 2 раза [2] и [3].

При внесении биоугля, токсичное действие кадмия на нитрифицирующую способность почвы снизилось в 2 раза по сравнению с фоном, а при внесении растительных остатков и совместном внесении биоугля и растительных остатков токсичность кадмия не была обнаружена.

Таким образом, наибольшее влияние на снижение токсичного действия кадмия в отношении процессов аммонификации и нитрификации оказали растительные остатки.

При добавлении биоугля индекс устойчивости увеличивается на 10%, при добавлении растительных остатков индекс устойчивости увеличился до 90%, а при совместном внесении биоугля и растительных остатков создалась 100%-ная устойчивость растении к Cd. Таким образом, решающую роль в повышении устойчивости растений к кадмию сыграли растительные остатки, минерализация которых в течение трёх недель привела к накоплению минерального азота в почве, органических кислот, хелатирующих кадмий, увеличению микробной биомассы, осмотрофно поглощающей кадмий.

При внесении кадмия в почву в дозе 50 мг/кг сухой вес растений резко. Внесение биоугля не повлияло на велечину сухой биомассы ячменя. Внесение растительных остатков увеличивало биомассу растений до уровня выше, чем в контрольной почве, но тем не менее полностью токсичное действие кадмия не было снято. Совместное применение растительных остатков и биоугля полностью ликвидировало токсичное действие кадмия.

Концентрация кадмия варьировала от 0,60 мг/г сухой биомассы в растениях без внесения биоугля и растительных остатков до 0,27 мг/г сухой биомассы в вариантах с биоуглем. В первом случае это объясняется снижением биомассы растений под влиянием кадмия и высокой концентрацией его в почве. В вариантах с биоуглем концентрация кадмия снизилась в 3 раза за счёт его сорбции биоуглем. Применение растительных остатков не оказало существенного влияния на концентрацию кадмия в растениях ячменя по сравнению с фоном. Однако вынос кадмия растениями был наибольший в вариантах с растительными остатками за счёт наибольшей биомассы растений. В варианте с биоуглем и растительными остатками происходила сорбция биоуглем кадмия, но растительные остатки увеличивали

биомассу растений, поэтому при низкой концентрации кадмия, но большой биомассе вынос кадмия был значительным, но меньшим по сравнению с применением только растительных остатков. В связи с этим растительные остатки или сидераты можно применять для улучшения фиторемедиации почв, загрязнённых кадмием.

Таким образом, для снижения поступления кадмия в растения ячменя из почвы следует применять биоуголь, а для увеличения его выноса – растительные остатки. Также следует применять совместно биоуголь с растительными остатками для получения наибольшей биомассы растений с наименьшей концентрацией кадмия.

Список литературы:

[1] Банкин М.П., Банкина Т.А., Хроматография в агроэкологии, Спб.: НИИ Химии СПБГУ, 2002. - 9 с.

[2] Банкин М.П., Банкина Т.А., Хроматография в агроэкологии, Спб.: НИИ Химии СПБГУ, 2002. - 86 с.

[3] Мишустин Е.Н., Емцев В.Т., Микробиология, М.: Агропромиздат, 1987. – 166 с.

УДК 338.49

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КУРГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ

DESIGN OF PHYTOCENOSES OF THE BOTANICAL GARDEN OF KURGAN STATE UNIVERSITY DEPENDING ON SOIL CONDITIONS

Константинова Софья Сергеевна, Хажаев Георгий Станиславович
Konstantinova Sofya Sergeevna, Khazhaev Georgy Stanislavovich
г. Курган, Курганский государственный университет
Kurgan, Kurgan State University
Sonya-konstantin@mail.ru, Goga19991503@mail.ru

Научные руководители: д.п.н. Несговорова Наталья Павловна,
к.п.н. Савельев Василий Григорьевич
Scientific advisers: Ph.D. Nesgovorova Natalia Pavlovna,
Ph.D. Savelyev Vasily Grigoryevich

Аннотация: Создание проектов для благоустройства территории является важной задачей данной работы. Разработка проекта позволит систематизировано подходить к инженерным решениям конструирования среды обитания. В рамках реализации разработанной технологии разработка дизайн-проекта территории является одним из самых значимых этапов, так как качество проекта зависит от почвенных условий.

Annotation: Creating projects for landscaping is an important task of this work. The development of the project will allow a systematic approach to engineering solutions for the construction of the environment. As part of the implementation of the developed technology, the development of the design project of the territory is one of the most significant stages, since the quality of the project depends on the soil conditions.

Ключевые слова: фитоценоз, благоустройство, подбор растений, почвенные условия

Key words: phytocenosis, improvement, selection of plants, soil conditions

Актуальность идеи заключается в том, что данный проект позволит облагородить и окультурить территорию. Подбор растений для почвы для благоприятного роста и развития.

На растения могут влиять такие почвенные условия как: влагоёмкость, химический состав и содержание ионов.

Правильный подбор фитоценозов в соответствии с особенностями почвы, климатическими условиями, эстетическими критериями является актуальной темой в настоящие время. Растения не будут должным образом произрастать, если не учесть факторы на них влияющие, а именно: морфологический состав почвы, водные свойства, поглотительная способность, химический состав и качественный состав почвы. Помимо этого, благоприятная для людей здоровая среда обеспечивает физический, психологический и социальный комфорт [1].

Цели работы заключаются в том, чтобы подобрать растения для определённого типа почвы, узнать необходимо ли вносить удобрения, или эта почва непригодна для благоприятной жизнедеятельности растений и микросообществ. А также является анализ результатов исследования почв, и на этой основе подбор проектирование фитоценозов для ботанического сада КГУ. В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- изучить теоретическое обоснование расположения фитоценозов;
- рассмотреть методику исследования расположения фитоценозов в соответствии с их эколого-биологической характеристикой;
- определить какие фитоценозы подходят для участков ботанического сада. Благодаря правильному проектированию фитоценозов будет осуществлен подбор растений соответствующий почвенным условиям.

Подбор фитоценозов производится на основании различных показателей. Одним из таких показателей является почва. Почва — это самостоятельное естественно-историческое телом, которое является продуктом совокупной деятельности материнской горной породы, климата, растительных и животных организмов, возраста почвы и отчасти рельефа местности.

Таблица 1. Эколого-биологическая характеристика растений *(составлено автором по [1])*

Вид	Форма	Продолжительность жизни	t°, °C	H_2O	Свет
Кукуруза	Травянистая	Однолетнее	От 12 до 25	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Перец	Травянистая	Однолетнее	От 25 до 27	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Томат	Травянистая	Однолетнее	От 22 до 25	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Качим	Травянистая	Многолетнее	От 22 до 25	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Боярышник	Кустарник	Многолетнее	От 20 до 25	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Зверобой	Травянистая	Многолетнее	От 22 до 25	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Папоротник	Травянистая	Многолетнее	От 22 до 25	Обильное увлажнение	Теневыносливое
Сосна	Древовидная	Многолетнее	От -20 до +37	Среднее увлажнение	Теневыносливое
Карагач	Кустарник	Многолетнее	От -15 до +25	Среднее увлажнение	Теневыносливое
Лишайник	Травянистое	Многолетнее	От -35 до +15	Обильное увлажнение	Теневыносливое
Злаковый газон	Травянистое	Однолетнее	От +5 до +38	Среднее увлажнение	Теневыносливое
Берёза	Древовидное	Многолетнее	От -17 до +23	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Виноград	Лиана	Многолетнее	От +3 до +27	Среднее увлажнение	Теневыносливое

Шалфей	Травянистое	Однолетнее	От +6 до +34	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Древовидная вишня	Древовидное	Многолетнее	От -10 до +21	Среднее увлажнение	Теневыносливое
Яблоня	Древовидное	Многолетнее	От -18 до +28	Средне увлажнение	Светолюбивое
Груша	Древовидное	Многолетнее	От -10 до +28	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Ковыль	Травянистое	Однолетнее	От +5 до +30	Среднее увлажнение	Теневыносливое
Молодило	Травянистое	Однолетнее	От +7 до +40	Не требует обильного увлажнения	Светолюбивое
Лисохвост	Травянистое	Однолетнее	От +5 до +27	Среднее увлажнение	Теневыносливое
Клён канадский	Древовидное	Многолетнее	От -15 до +25	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Малина	Кустарник	Двулетнее	От +3 до +25	Среднее увлажнение	Светолюбивое
Агератум	Травянистое	Однолетнее	От +5 до +25	Среднее увлажнение	Теневыносливое
Дуб	Древовидное	Многолетнее	От -10 до +25	Среднее увлажнение	Светолюбивое

Рост и развитие растений обусловлены не только наличием в достаточной степени рассмотренных выше факторов жизни растений, но и теми условиями, в которых они произрастают и которые определяют наиболее полное использование растениями этих факторов. Все эти условия можно разделить на три группы: почвенные, т. е. особенности, свойства и режимы конкретных почв, отдельных почвенных участков, на которых возделываются сельскохозяйственные культуры; климатические — количество и режим выпадающих осадков, температурные, погодные условия отдельных сезонов, особенно вегетационного периода; организационные — уровень агротехники, сроки и качество проведения полевых работ, выбор для возделывания тех или иных культур, порядок их чередования на полях и т. п.

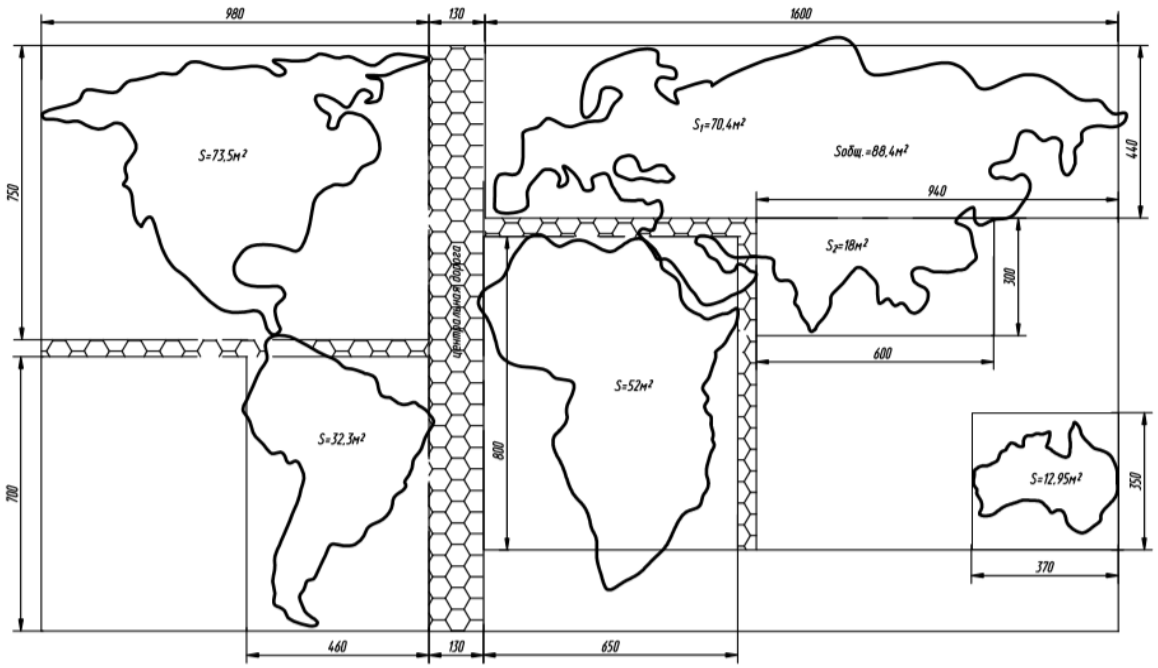


Рисунок 1. Генеральный план участков Ботанического сада КГУ *(составлено автором)*

В основе проектирования участков ботанического сада лежит карта материков, конкретно это Австралия, Южная и Серерная Америка, Антарктида, Евразия и Африка. Формы материков очерчены и переведены в программу Real Time Landscape Architect по созданию непосредственно самого дендроплана участков сад. В процессе написания статьи были проведены методические исследования, на основе которых была сделана данная работа. Основываясь на методических исследованиях, были подобраны виды растений, подходящие для почвы Ботанического сада. Для наглядности в работе были представлены таблица и план разрабоки. При помощи теоретических знаний был разработан проект по благоустройству территории. Также описан объект исследования — это Ботанический сад КГУ и методика исследования. Получены результаты, которые позволяют сделать вывод, о правильно подобранных растениях для соответствующего типа почвы. Так же разработаны 3D дизайн-проекты участков Ботанического сада КГУ.

Список литературы:

[1] Тетиор А. Н. Экология городской среды: учебник для студ. учреждений/ А. Н. Тетитор - М: Академия, 2013. – 352 с.

УДК 504.4.054+504.746

МИКРОПЛАСТИК В БИОТЕ В РЕГИОНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

MICROPLASTICS IN BIOTA FROM THE BALIC SEA REGION

Кузьмина Ксения Вадимовна
Kuzmina KseniiaVadimovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics,
kseniia.kuzmina1@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н. Агаханянц Полина Феликсовна
Research advisor: PhD Agakhanyants Polina Felixovna

Аннотация: В данной статье представлен краткий обзор опубликованных исследований и информации о микропластике в морской биоте в регионе Балтийского моря.

Abstract: This article focused on a overview of published research and information of microplastics in marine biota from the Baltic Sea region.

Ключевые слова: микропластик, биота, Балтийское море

Key words: microplastic, biota, Baltic Sea

В последние годы в качестве отдельного вида загрязнений окружающей среды рассматривается не только пластик, но и микропластик, который представляет собой полимерные или полимерсодержащие частицы размером менее пяти миллиметров.

Воздействие пластика при проглатывании его биотой не так заметно, как последствия запутывания в нем. Пластик может сохраняться в желудке, когда организмы не способны отрыгивать его через сложные пищеварительные системы [6]. Пластик может проглатываться намеренно или случайно, это может быть связано с привычками питания отдельных видов [6], [8]. Намеренное проглатывание зависит от факторов, которые делают пластик мишенью для животных во время кормления, и эти факторы могут различаться в зависимости от группы животных. Случайное проглатывание может быть связано с механизмами кормления, например, усатые киты отфильтровывают большие объемы воды и могут быть не в состоянии различить планктон и микропластик, тогда как зубатые киты могут проглатывать пластмассу, если она схожа с их добычей [8].Редуценты могут проглатывать пластик через пассивное поглощение осадка [9]. Вторичное проглатывание происходит, когда животные питаются добычей, которая ранее поглощала пластиковый мусор [3], [9], [10],[14].

Данное направление исследований, поглощение пластика рыбой и беспозвоночными, только набирает обороты, поскольку само предположение о возможном воздействии микропластика на организмы было выдвинуто не так давно [13].

В качестве основы использовались два отчета: один из результатов проекта HELCOM SPICE по региональным исследованиям микромусора [4] и сборник исследований пластика в северной биоте [5]. Сравнение между исследованиями проблематично из-за различных примененных методологий. Тем не менее, можно заметить, что в большинстве рассмотренных исследований микропластик был идентифицирован в образцах независимо от биоты или места, где проводился отбор проб.

В отчете SPICE [4] кратко резюмировалось, что Дания, Финляндия и Швеция сообщили об исследованиях микромусора в рыбе.

В 2017 году Совет министров Северных стран профинансировал работу под названием «Микро-и макропластик в морских видах из северных вод» [5], которое представляет собой исчерпывающее резюме существующих исследований микропластика в разной биоте в северных водах. Отчет содержит хороший обзор знаний о микропластике в биоте Балтийского моря. Было проанализировано в общей сложности шесть исследований биоты Балтийского моря, из которых четыре касались рыб (таблица 1) [2], [7], [11], [12] и два исследования затрагивали беспозвоночных (таблица 2) [1] (Agersnap, 2013), [15].

Изученные виды включают балтийскую сельдь (Clupeaharengusmembras), атлантическую треску (Gadusmorhua), европейскую кильку (Sprattussprattus), речную камбалу (Platichthysflesus), атлантическую скумбрию (Scomberscombrus), ершоватку (Limandalimanda) и финту (Alosafallax), а также китайского мохнаторукого краба (Eriocheirsinensis) и съедобную мидию (Mytilusedulis).

Таблица 1. Наличие/диапазон поглощенного микропластика для разных видов рыб

Автор	Год	Вид	Научное название	Кол-во исследуемых особей	Кол-во микропластика на особь
Beer	2016	Балтийская сельдь	Clupeaharengusmembras	814	20% Присутствует
		Европейская килька	Sprattussprattus		
Lenz и другие	2015	Балтийская сельдь	Clupeaharengusmembras	55	7,3% Диапазон 0–4
		Атлантическаятреска	Gadusmorhua	50	26% Диапазон 0–4
Rummel и др.	2016	Атлантическаятреска	Gadusmorhua	338	1,4% Диапазон 0–1
		Балтийская сельдь	Clupeaharengusmembras	58	0%
		Атлантическая скумбрия	Scomberscombrus	191	17,7% Диапазон 0–3
		Речная камбала	Platichthysflesus	299	10% Диапазон 0–1
		Ершоватка	Limandalimanda	98	% не указан Присутствует
Skóraи др.	2012	Финта	Alosafallax	-	% не указан Присутствует

Таблица 2. Данные о поглощенном микропластике для беспозвоночных

Автор	Год	Вид	Научное название	Кол-во исследуемых особей	Кол-во микропластика на особь
Agersnap	2013	Съедобные мидии	Mytilusedulis	30+30	% не указан Присутствует
Wójcik-Fudalewska и др.	2016	Китайский мохнаторукий краб	Eriocheir sinensis	208	9%

Сельдь и треска являются наиболее изученными видами, от 0–20% до 1,4–26% особей соответственно содержали в себе микропластик. В свою очередь у беспозвоночных Eriocheirsinensis9% из 208 проанализированных особей содержали микропластик в виде нитей и шариков [15]. При исследовании Mytilusedulis результаты показали, что в среднем они содержали от 1,2 до 2,5 частиц микропластика [1].

Тем не менее, существует сложность в сопоставлении исследований северных стран (включая район Балтики) как между собой, так и с другими регионами. Так как на данный момент времени ограничено само количество исследований и количество исследований одного и того же вида из разных мест. Ни на одном из этапов нет общей методики. Например, некоторые исследования включают микроволокна в свой анализ микропластика в биоте, в то время как другие нет, что затрудняет сравнение результатов различных исследований.

Биота северного региона взаимодействует с пластиковым загрязнением, как в результате физического воздействия, такого как запутывание, так и в результате проглатывания. Проглатывание частиц пластика было обнаружено у большого числа морских птиц, а у нескольких млекопитающих содержится большое количество пластмасс в пищеварительной системе. Согласно проанализированным исследованиям, проглатывание пластмасс зарегистрировано у 7 видов рыб, многие из которых имеют экологическую и коммерческую значимость. В общей сложности в четырех работах было исследовано около 2000 особей рыб на предмет проглатывания микропластика. Также микропластик был идентифицирован в съедобных мидиях и у особей китайского мохнаторукого краба.

Сопоставимость между и внутри исследований по поглощению пластмассы биотой из северных стран и других регионов затруднена, так как существует:

1. ограниченное количество исследований
2. ограниченное количество исследований одного и того же вида из разных мест
3. разные методы исследований

Важно, чтобы будущие исследования были направлены на пробелы в знаниях, чтобы лучше понять поглощение пластмасс и их воздействие на биоту в морской среде Северных стран, в том числе в регионе Балтийского моря.

Список литературы:

[1] AgersnapS. Mikroplastikihavmiljøet Metodetilkvantificeringafmikroplastikihavvand, blåmuslingogfisk. - Aarhus, : [s.n.], 2013.

[2] Beer S Microplastic Ingestion by two Baltic Key Species Herring and Sprat, Seasonal and Dedacal Trends // Master thesis. - 2016.

[3] Eriksson, C. & Burton, H. Origins and Biological Accumulation of Small Plastic Particles in Fur Seals from Macquarie Island [Journal] // AMBIO: A Journal of the Human Environment. - 2003. - Vol. 32(6). - pp. 380-384.

[4] HELCOM SPICE-project, Task 2.1.3 Development of baselines of marine litter - Report on the analysis of compiled data on microlitter in the Baltic Sea. - 2017.

[5] IngerLise N. Bråte, Bastian Huwer, Kevin V. Thomas, David P. Eidsvoll, Claudia Halsband, Bethanie Carney Almroth and Amy Lusher Micro-and macro-plastics in marine species from Nordic waters [Report]. - [s.l.] : Nordic Council of Minister, 2017.

[6] Kühn, S., Bravo Rebolledo, E. & van Franeker, J.A. Deleterious. Effects of Litter on Marine Life [Journal] // Marine Anthropogenic Litter. - 2015. - pp. 75-116.

[7] Lenz, R., Enders, K., Beer, S., Sørensen, T.K. &Stedmon, C.A. Analysis of microplastic in the stomachs of herring and cod from the North Sea and Baltic Sea [Report]. - [s.l.] : DTU Aqua National Institute of Aquatic Resources report, 2016. - p. 29.

[8] Lusher, A.L., Hernandez-Milian, G., O'Brien, J., Berrow, S., O'Connor, I. & Officer, R Microplastic and macroplastic ingestion by a deep diving, oceanic cetacean: The True's beaked whale Mesoplodonmirus [Journal] // Environmental Pollution. - 2015. - Vol. 199. - pp. 185-191.

[9] Murray, F. & Cowie, P.R. Plastic contamination in the decapod crustacean NephropsNorvegicus (Linnaeus, 1758) [Journal] // Marine Pollution Bulletin. - 2011. - Vol. 62. - pp. 1207-1217.

[10] Perry, M.C., Olsen, G.H., Richards, R.A. &Osenton, P.C. Predation on Dovekies by Goosefish Over Deep Water in the Northwest Atlantic Ocean [Journal] // Northeastern Naturalist. - 2013. - Vol. 20(1). - pp. 148-154.

[11] Rummel, C.D., Löder, M.G.J., Fricke, N.F., Lang, T., Griebeler, E.-M., Janke, M. &Gerdts, G. Plastic ingestion by pelagic and demersal fish from the North Sea and Baltic Sea. [Journal] // Marine Pollution Bulletin. - 2016. - 102(1). - pp. 134–141.

[12] Skóra, M., Sapota, M., Skóra, K. &Pawelec, A. Diet of the twaite shad Alosafallax (Lacépède, 1803) (Clupeidae) in the Gulf of Gdansk, the Baltic Sea. [Journal] // Oceanological and Hydrobiological Studies. - 2012. - Vol. 41(3). - pp. 24-32.

[13] Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G.,McGonigle, D., Russell, A.E., Lost at sea: where is all the plastic? [Journal] // Science. - 2004. - p. 838.

[14] vanFraneker, J.A., Blaize, C., Danielsen, J., Fairclough, K., Gollan, J., Guse, N., Hansen, P.-L., Heubeck, M., Jensen, J.-K., Le Guillou, G., Olsen, B., Olsen, K.-O., Pedersen, J., Stienen, E.W.M. & Turner, D.M. Monitoring plastic ingestion by the northern fulmar Fulmarusglacialis in the North Sea [Журнал] // Environmental pollution. - 2011 г.. - Т. 159(10). - стр. 2609-15.

[15] Wójcik-Fudalewska, D., Normant-Saremba, M. &Anastácio, P Occurrence of plastic debris in the stomach of the invasive crab Eriocheirsinensis [Journal] // Marine Pollution Bulletin. - 2016. - Vol. 113(1). - pp. 306-311.

УДК 502.1, 332.1

РАЗРАБОТКА И ОБУСТРОЙСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОП НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА "КУРГАЛЬСКИЙ"

DEVELOPMENT AND FACILITIES CONSTRUCTION OF ECOLOGICAL TRACKS ON THE EXAMPLE OF THE KURGALSKY STATE COMPLEX RESERVE

Мирзоева Стелла
Mirzoeva Stella
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
sindi-96@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н Арестова Ирина Юрьевна
Research adviser: PhD Arestova Irina Yurievna

Аннотация: Рассматривается роль экологических троп в развитии экологического и экономического положения территории Кургальского заказника. Рассмотрено понятие «экологическая тропа» и подходы к ее созданию. Разработаны рекомендации по созданию экологических троп на территории ООПТ.

Abstract: This article discusses the role of ecological tracks in the development of the ecological and economic situation of Kurgalsky State Complex Reserve. The conce pt of "ecological track" and approaches to its creation are considered. Recommendations for creating ecological tracks on the territory of protected areas have been developed.

Ключевые слова: экологическая тропа, ООПТ, газопровод, устойчивое развитие, экономика

Key words: ecological track, protected areas, gas pipeline, sustainable development, economy

Вопрос посещений для особо охраняемых территорий появился практически одновременно с созданием самих территорий. Соответственно, возникла проблема контроля и регулирования потока посетителей. С появлением идеи создания специальных троп по выделенным территориям, стала активно развиваться концепция маршрутов для посещений или экологических троп. Благодаря, которой был решен вопрос допуска на охраняемые территории. В России такие тропы появились впервые с 1916 году [3]. Развитие концепции экологической тропы, которая предполагает переход от привычного понятия прогулочных троп к полноценному понятию экологической тропы происходит во второй половине двадцатого века.

Существует множество определений понятия экологической тропы. На наш взгляд наиболее приемлемым является следующее: *«экологическая тропа»: это специально оборудованный маршрут, проходящий через различные экологические системы и другие природные объекты, архитектурные памятники, имеющие природоохранную, эстетическую и историческую ценность, на котором идущие (гуляющие, туристы и т.п.) получают устную (с помощью экскурсовода) или письменную (стенды, аншлаги и т.п.) информацию об этих объектах* [1]. Разработка экологической тропы проходит в определенном порядке:

1.Обследование территории - детальный анализ. Детальное физико-географическое описание. Оно основывается на ландшафтном или экосистемном подходах, и включает ботаническое и зоологическое обследования. Важно отметить, что оно должно приводиться по всем компонентам окружающей среды. Это связано как с безопасностью окружающей среды, так и с безопасностью посетителей.

2.Определение типа тропы и потенциальных визитеров. В зависимости от целевого назначения тропы, предлагается соответственная разработка маршрута. Экотропы могут

стать объектом изучения как студентов и школьников, так и ученых ботаников, зоологов, а также историков. Следует также предусматривать возможность альтернативного прохождения маршрута и возможность досрочного схода с него. Необходимо выявить ограничивающие факторы на данном этапе разработки, а впоследствии обосновать выбор того или иного маршрута для создания оптимальной экологической тропы.

3.Обустроенность тропы. Одной из основных задач при грамотном создании маршрута является выделение рядом с тропами защитной зоны. Она служит неким ограничением от антропогенного воздействия на прилежащую к тропе территорию, тем самым, не допуская ее преобразования. Необходимо следить за техническим состоянием полотна, так как в значительной степени именно от этого зависит эффективность функционирования экотропы. Техническое обустройство маршрута зависит от типа самой тропы, от ее назначения. Маршрут учебной тропы имеет протяженность не более 3 км. Тропы «выходного дня» или прогулочно-познавательные с протяженностью 4-8 км, как правило такой маршрут занимает 3-4 часа [5].

По своей форме экологические тропы могут различаться. На рисунке 1 представлена классификация экотроп по форме и критериям качества.

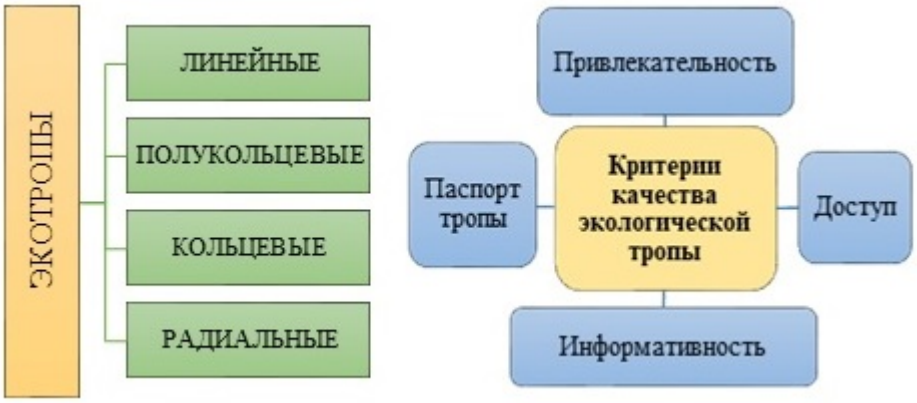


Рисунок 1. Классификация экологических троп по форме и критериям качества

Выбор формы тропы при разработке, зависит не только от ее назначения, но и от ландшафтных особенностей территории. В целях восприятия и оценки ландшафта, а также в целях извлечения информации предпочтительно создаются тропы линейной и кольцевой формы. Маршруты радиальной формы включают в себя возможность прохождения пути туда и обратно по одной и той же стороне.

4.Оценка допустимой антропогенной нагрузки. Следует помнить, что определение допустимых нагрузок на ООПТ следует связывать не только с общим количеством человек в единицу времени на определенной площади, но и с другими, немаловажными факторами

Государственный природный комплексный заказник «Кургальский» организован постановлением Губернатора Ленинградской области от 20.07.2000 № 309-пг на базе государственного зоологического (охотничьего) заказника «Кургальский полуостров», учрежденного в 1975 г. Заказник «Кургальский» переутвержден постановлением Правительства Ленинградской области от 08.04.2010 № 82 Территория входит в состав водно-болотных угодий международного значения в качестве местообитаний водоплавающих птиц [2]. С 2012 года он входит в международную сеть охраняемых районов Балтийского моря (BSPA HELCOM) [4]. Территория Кургальского заказника находится под охраной Рамсарской конвенции (международная конвенция о водно-болотных угодьях).

На территории Кургальского заказника сосредоточены интересы разных организаций: дирекция заказника, местные жители, подразделение ФСБ (пограничная служба), компания «Газпром», администрация Ленинградской области, различные организации отдыха, неорганизованные туристы (охотники, рыболовы). Как правило, интересы всех этих сторон являются противоположными в отношении пользования территории заказника. Таким

образом, все это требует корректировки режима природопользования. Для уточнения статуса заказника и для внесения изменений в режим его природопользования, работала научная группа, включающая сотрудников Московского и Санкт-Петербургского Государственных университетов, в рамках договора с КБ Стрелка (Dog_2018: "Научно-исследовательское сопровождение разработки плана управления Кургальским заказником"). В рамках этих работ проводилось обследование территории. На основе, предоставленных материалов исследовательской группы, на территории заказника были выявлены нарушения охранного режима ООПТ.

Основной проблемой является неконтролируемый въезд на территорию заказника. Одновременно с этим большое значение имеет наличие постоянного населения, дачников и военных. Все это и является причинами различных видов ненормированного антропогенного воздействия, последствием которого является обильная замусоренность территории. Был отмечен незаконный проезд автомобильной или мотоциклетной техники, что негативно сказывается на почвенном покрове и в последствии на растительность территории. В некоторых зонах были обнаружены места кострищ и брошенные мангалы. Также на территории заказника ведется выпас лошадей, располагается кладбище, которое не отмечено на карте. Множество незаконных дорог, въездов и объездов способствуют вытаптыванию почвенного покрова и изменению фильтрации естественного стока. Вследствие этого наблюдается активная заболоченность некоторых зон. Таким образом, Кургальский заказник на сегодняшний день оказывается в очень сложной ситуации и имеет ряд проблем:

1.Региональный заказник, а значит охраняется на уровне региона, соответственно решение по нему принимает администрация Ленинградской области.

2.Территория международного значения по Рамсарской конвенции. Очевидно, что наличие международного статуса у территории накладывает на нее ряд определенных правил, которые осложняют производство различных работ на территории заказника.

3.На территории заказника располагаются действующие населенные пункты. Наличие населенных пунктов в границах ООПТ влечет к изменению правового режима использования данных территорий, а значит данное условие влияет на режим их застройки. Кроме этого, в виду особого режима на охраняемых территориях, местное население ограничено в хозяйственном использовании, приобретению прав на землю, что, как правило, сказывается негативно и вызывает волнения среди местного населения.

4. Расположение военных частей, пограничная зона на побережье Нарвской губы.

5. Зона отчуждения газопровода – болото Кадер. Болото Кадер, имеющее статус водно-болотного угодья международного значения, находится в зоне отчуждения в связи с прокладкой газопровода через его границы. Таким образом, данная местность будет не только испытывать пагубные последствия постройки газопровода, но и ограничена возможностью развития территории как экотуристкой дестинации.

Исходя из всего вышеперечисленного, видно, что разработка на данной территории экологических троп необходима! Развитие экологического туризма и прокладка троп, способствует не только приросту дохода и улучшению экономического состояния территории, но и позволит контролировать незаконные действия на территории ООПТ. При разработке экологических троп на данной местности, следует принимать во внимание имеющиеся специфические особенности территории, а также учитывать интересы всех заинтересованных сторон. Данная территория в целом сформирована типичными экосистемами для побережья Балтийского моря, но помимо них, территория включает в себя отдельные уникальные участки - зона обитания водоплавающих птиц и прибрежных дюн со стороны Ладожской губы. Таким образом с одной стороны, данная территория не является особо редкой, с характерными типичными пейзажами, но с другой - местность достаточно хорошо освоена, имеются дороги, автобусные сообщения, а значит проблема доступности ООПТ полностью исключена. Наличие культовых объектов, также является аттрактивным элементом заказника. Поскольку объект не является полностью уникальным, есть возможность регулирования численности посетителей. Так как, одну часть территории можно открыть, в то время как в другой ограничить доступ в посещение. А значит мы можем закрыть уникальную зону, а типичную сделать доступным для обозрения. Таким образом мы

одновременно пускаем на охраняемую территорию, но и отводим поток людей от опасных уникальных объектов. Грамотное и полное оборудование экотропы всем необходимым помогут решить эту проблему, а также ограничить количество «отдыхающих выходного дня». Появится необходимый персонал, задачей, которого будет следить за чистотой и рентабельностью территории. Расходы, на содержание, которого могут быть покрыты за счет активного развития экологического туризма на территории ООПТ. Таким образом в качестве территорий для экологических троп рекомендуется выделить следующие участки:

Маршрут № 1. Тропа может проходить вдоль побережья Лужской губы по верхней террасе и далее вниз по крутому живописному склону. На данном маршруте есть возможность показать посетителям естественное изменение рельефа, а также смену растительных сообществ: сосняк – ельник – лиственница - заболоченный луг, а значит существует все благоприятные условия для организации учебной тропы.

Маршрут № 2. Тропа может проходить недалеко от погранзоны вдоль побережья южной стороны Нарвской губы, между деревнями Конново и Гакково, вниз до деревни Саркюля. С одной стороны, у посетителей есть возможность ознакомления с коренными сообществами, а с другой-со вторичными.

Маршрут № 3. Еще одна тропа, проходящая между двумя озерами Белое и Липовское, может быть представлена, как ответвление первого маршрута. На акватории о. Белое наблюдаются стоянки рыбаков! Прокладка маршрута на данной территории позволит ограничить этот хаотичный поток. На данной местности располагаются старые лесопосадки и мощенные дороги, оставшиеся со времен СССР. Таким образом, на данной территории присутствует, как природный, так и исторический аспект.

Ряд уникальных мест на территории заказника следует ограничить в посещении. Такими зонами являются местообитания водоплавающих птиц, где гнездятся редкие виды орнитофауны-восточная часть прибрежной зоны Лужской губы. Следует организовать выход одной тропы с маршрута № 1, тем самым создавая альтернативный путь прохождения первой экотропы. Необходимо ограничить доступ в зоны тростниковых плавней, но в качестве альтернативы организовать закрытую смотровую площадку, сооруженную на металлических сваях. Таким образом, мы регулируем поток визитеров на уникальную зону, но предоставляем возможность наблюдения за орнитофауной, что на сегодняшний день является перспективным направлением в области экологического туризма. Предлагаемая система маршрутов позволит разгрузить большую часть заказника от несанкционированного посещения, а обустроенность этих троп, предоставит возможность сохранения их уникальных объектов при ограниченном посещении. На рисунке 2 представлена карта-схема расположения Кургальского заказника с предполагаемыми экотропами.

Рисунок 2. Карта-схема расположения Кургальского заказника с предполагаемыми экотропами.

Таким образом на основании проведённых исследований предлагается организовать 3 экологические тропы, с возможностью дальнейшего их развития. Наличие экологических троп на территории Кургальского заказника позволит не только снизить антропогенную нагрузку на уникальные объекты, но и способствует развитию экологического туризма на данной территории, а значит экономическое состояние района может улучшится. В данный момент администрацией заказника уже ведутся работы по улучшению благосостояния территории, но все это лишь на начальном этапе. К сожалению, существуют разночтение между пониманием как следует создавать экологические тропы и тем, как они проектируются на целом ряде охраняемых объектов.

Список литературы:

[1] Абалаков А. Д.Сеть экологических троп в Прибайкальском национальном парке как инструмент организации туристской деятельности/ Абалаков А. Д., Дроков В.В., Панкеева Н.С., Седых С. А. – М: Современные проблемы сервиса и туризма, 2013 г.

[2] Водно-болотные угодья России. Том 1 Водно-болотные угодья международного значения. – М.: ВНИИ охраны природы, 1998 –256 с.

[3] Емельянова Н.А.Проект экологический тропы «Лесная сказка» в лесопарковой зоне г. Саранска как формы туризма/ Емельянова Н.А., Машкова Е.В. – М: Огарёв-Online, 2016.

[4] ООПТ России. [Электронный ресурс] URL: http://oopt.aari.ru/doc/Решение-от-30112012-№Т-PVSPA-2012-18/ (дата обращения 19.02.2020)

[5] Тропа в гармонии с природой. Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. - М.: "Р.Валент", 2007 г. - 176 с.

УДК 504.062

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ

RATIONAL USE OF FOREST LANDS: CURRENT PROBLEMS AND SOLUTIONS

Морозова Валерия Сергеевна
Morozova Valeria Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
morozovavalerie1@gmail.com

Научный руководитель: Марьин Евгений Владимирович
Research advisor: Maryin Evgeniy Vladimirovich

Аннотация: В данной статье рассматриваются значение и состав земель лесного фонда. Выявляются проблемы хозяйственной организации земель лесного фонда, охраны лесов, недостаточное лесовосстановление и нереализованность их потенциала. Предлагаются варианты решения наиболее значимых для окружающей среды проблем рационального использования лесного фонда.

Abstract: The article discusses the significance and composition of forest lands. The problems of economic organization of forest lands, protection of forests, insufficient reforestation and lack of implementation capacity are identified. Options for solving the most important environmental problems of rational use of the forest fund are provided.

Ключевые слова: Лесной фонд, лесовосстановление, лесопользование

Key words: Forest fund, reforestation, forest management

Российская Федерация является крупнейшей лесной державой в мире. На ее долю приходится четверть мирового лесного покрова, около половины территории страны занято лесами [1]. Именно российские леса являются одними из ключевых компонентов природы, которые помогают сохранять благоприятную среду для жизни людей. Нужно отметить, что 95% лесов произрастает на землях лесного фонда, в состав которых входят лесные земли и нелесные земли. Лесные земли — это те на которых расположены леса, а также земли пригодные для лесовосстановления. Нелесные земли- которые необходимы для освоения лесов, и земли, неудобные для использования. Но богатство нашей страны заключается не только в огромном количестве лесных ресурсов, но и в организации правильного и безопасного проведения их хозяйственного использования [2]. Необходимо выявить проблемы проведения хозяйственной деятельности на этих землях, потому что лес и смежные ему компоненты — это важнейшие природные объекты, которые несут эстетическое, оздоровительное, культурно-социальное значение.

Одной из главных проблем, связанных с использованием лесного фонда, является незаконная рубка лесных насаждений. Эта проблема отражается на экологической, социальной и экономической ситуации в мире. На арендуемые участки приходится больший объем незаконно заготовленной древесины и 1/4 совершаемых фактов нарушений. Для противодействия незаконному обороту древесины используется единая государственная автоматизированная информационная система учета древесины и сделок с ней, в которую вносятся сведения о сделках по покупке и продаже, по обороту древесины. Установлена административная ответственность за непредставление декларации о сделках с древесиной, нарушение порядка учета древесины и ее транспортировку без специального сопроводительного документа. Однако эффективность ЕГАИС, как инструмента для борьбы с незаконным оборотом древесины недостаточно велика. Доступ к его данным для общественности закрыт, что препятствует участию гражданского общества и

природоохранных общественных организаций в контроле за состоянием лесов. Одним из решений этой широкой проблемы может стать открытие доступа к Лес ЕГАИС всем заинтересованным лицам.

Ряд проблем повлекла за собой реорганизация лесхозов как территориальных органов федерального органа управления по Лесному кодексу 2007г., которые, до расформирования, полностью осуществляли лесохозяйственную деятельность, после чего каждый субъект пошел по своему пути развития в лесном хозяйстве. Лесхозы были переименованы в: ООО, Унитарные предприятия и т.п. с передачей ответственности за охрану, защиту и воспроизводство лесов частному лесопользователю. Существенно упали объемы и качество работ по лесовосстановлению, по причине того, что у коммерческих структур отсутствует заинтересованность в их конечном результате. Зачастую лесовосстановление представляет из себя лишь посадку деревьев, которые впоследствии гибнут, уничтожаются. Предприниматели не проводят необходимый агроуход.

Для того, чтобы избежать уничтожения леса после его использования, следует рассмотреть возвращение к территориальным лесхозам в прежней форме существования по кодексу 1997г. Лесхозы, как показывала практика, могут осуществлять ведение лесного хозяйства с последующим повышением продуктивности лесов. В частности, осуществлять уход за лесами, проводить работы по семеноводству, осуществлять мероприятия по предотвращению эрозии почв, а также другие мероприятия по улучшению породного состава лесов, а также повышению их продуктивности и защитных свойств.

Лесные пожары по-прежнему являются главным фактором ухудшения состояния лесов.

Новое законодательство установило ответственными за предотвращение лесных пожаров арендаторов лесов, региональные органы власти и МЧС. Как показывает практика они с этой задачей не справляются.

Лесной кодекс, вступивший в силу 1 января 2007г., отмечает: *«меры пожарной безопасности на лесных участках, предоставленных в аренду, осуществляются арендаторами этих лесных участков на основании проекта освоения лесов»* [3].

До принятия нового Лесного кодекса, борьба с пожарами была одной из основных задач государственной лесной охраны. В каждом лесхозе лесники обходили свои участки леса, вели профилактическую работу по предотвращению пожаров. Действовали система наблюдательных пунктов и вышек для выявления пожаров на ранних стадиях, когда их еще можно быстро потушить, существовал штат сотрудников, специально обученных тушить лесные пожары, со специальным оборудованием для пожаротушения и экипировкой.

Следует повысить уровень мониторинга лесопожарной обстановки; вернуться к лесхозам в регионах, отдать им полномочия по охране лесов, а также возобновить статус «лесника». Широко использовать систему, которая обнаруживает задымления из космоса – Космоснимки – спутниковый мониторинг лесных пожаров из космоса.

Леса Дальнего Востока подвергаются незаконным рубкам в катастрофических масштабах. Рубки губительно воздействуют на природу и экономику региона в целом, а также, что важно, играет роль в деградации мест обитания амурского тигра, в сокращении возможности природопользования местным жителям и в истощении ценных деревьев в эксплуатационных лесах.

Дальневосточный сектор максимально криминализирован, что отражается в виде низкого уровня выявления незаконных рубок. Масштабные рубки в рассматриваемом регионе, к сожалению, регистрируются лишь после многократных обращений общественных организаций. При этом доля зарегистрированных случаев незаконных рубок, которые доводится до суда, крайне низка.

Из-за истощения эксплуатационных лесов увеличивается спрос на леса водоохранных зон, заказников, орехово-промысловых зон, целевое назначение которых не является коммерческая заготовка древесины. В защитных лесах во время «рубок ухода» переруб по ценным породам превышает разрешенный объем во сотни раз. Эти рубки нужны для удаления усохших и усыхающих деревьев, пораженных вредителями и болезнями, а также мешающих росту более лучших деревьев. Согласно результатам официальной проверки

ведения лесного хозяйства в Приморском крае, которая проводилась Рослесхозом, «при проведении таких рубок в первую очередь вырубаются деревья ценных пород (ясень, дуб, ель и другие), при этом деревья, требующие вырубки (сухостойные, поврежденные, отстающие в росте и т. д.), остаются на лесосеке» [4].

Для решения этой масштабной проблемы, необходимо как минимум: патрулировать потенциально интересные земли для лиц, занимающихся незаконной рубкой. Патруль должны проводить лесничие. На данный момент существует много других средств патрулирования, которые можно задействовать: наземные (из пожарных наблюдательных пунктов), квадракоптеры, авиационное патрулирование и проч., с использованием космических средств (специализированной автоматизированной информационной системы дистанционного зондирования Земли).

Отдельно нужно отметить проблемный момент в процедуре лесного аукциона на проведения рубок ухода за лесом (прореживание, проходные рубки, выборочные, а также санитарные [5].

Рубки спелых и перестойных насаждений, выборочные санитарные рубки, сплошные рубки и прочие выставляются на аукционы. В аукционе имеет право участвовать любое физическое и юридическое лицо, среди которых попадаются люди, которые не имеют отношения к лесному хозяйству (отсутствует специальная техника, сотрудники с лесотехническим образованием). Приоритет при участии в аукционе не отдается лесохозяйственным предприятиям, предприятия свою очередь не имею возможности выиграть аукцион за неимением средств. Что отражается на правильности рубки и, главное, восстановлении лесов после проведения этой рубки.

Необходимо приоритет на лесохозяйственных аукционах отдавать лесохозяйственным предприятиям. Прописать в условия проведения аукциона, что приоритет отдается тем участникам аукциона, у которых есть лесохозяйственная техника, а также квалифицированные лесные кадры и специалисты лесного хозяйства.

Использование леса – это неоднородное понятие, в него входят понятия лесопользование и землепользование, которые имею существенные различия друг между другом.

История делит развитие лесной науки, как правило, на два основных периода: дореволюционный и советское время. В каждом временном промежутке появление тех или иных нормативно-правовых актов влияло на лесное хозяйство как положительно, так и отрицательно, когда государство за счет безразмерного пользования ценными лесными ресурсами пыталось удовлетворить материальные, внешние потребности государства [6].

Все виды использования леса перечислены в современном Лесном кодексе РФ, каждый из них раскрыт полно, но с точки зрения рационального пользования леса, существенные пробелы, приводящие к ухудшению лесного фонда страны в целом, имеют место быть.

Таким образом, Российская Федерация, представляющая собой один из самых богатых источников лесных ресурсов в мире, имеет ряд серьезных проблем, связанных с осуществлением использования леса. Незаконные рубки, нерациональное и незаконное использование леса, а также его объектов, неразвитость промышленной лесной инфраструктуры говорит о том, что население не заинтересовано в изучении и решении ряда вышеперечисленных проблем. В современной России количество институтов, занимающихся лесной отраслью категорически мало- около десяти, а заняты в них порядка 500-600 сотрудников. К тому же, наблюдается разрыв в лесной науке, начиная от подготовки кадров и заканчивая техническим обеспечением лесохозяйственных предприятий, которые заинтересованы в полном и правильном лесовосстановлении. Существует нехватка молодых специалистов лесного хозяйства.

Несомненно, на парламентских слушаниях выдвигаются решения проблем, которые в большинстве своем были вызваны принятием последнего Лесного кодекса, но в первую очередь население должно осознать ценность леса, как главного, важнейшего природного

объекта, который позволяет людям и всему животному миру здорово функционировать и осуществлять свою жизнедеятельность.

Список литературы:

[1] Абанина Н. Н. Правовая охрана лесов Российской Федерации: дис. …канд. юрид. наук. Саратов, 2004. С. 15 и далее.

[2] Боголюбов С. А. Введение в действие Лесного кодекса Российской Федерации // Хозяйство и право. 2007. № 6. С. 11.

[3] Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 27.12.2018).

[4] Постановление ФАС Дальневосточного округа от 18 декабря 2007г. №ФОЗ-А37/07-1/5517 по делу № А37-590/07-10.

[5] Васильева М. И. Правовое регулирование лесных отношений в новом Лесном кодексе РФ // Журнал российского права № 1. 2007. С. 75-86.

[6]Мазуркин П. М., Анисимов С. Е., Михайлова С. И. Рациональное природопользование: учеб. пособие / П. М. Мазуркин, С. Е. Анисимов, С. И. Михайлова. – Йошкар-Ола: Марийский гос. технический ун-т, 2006. С. 144.

УДК 556.531.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОКРАШЕННОГО РАСТВОРЕННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРНЫХ ДАННЫХ И СПУТНИКОВЫХ СНИМКОВ

DETERMINATION OF COLORED DISSOLVED ORGANIC MATTER CONCENTRATIONS USING FIELD DATA AND SATELLITE IMAGES

Пашовкина Анастасия Андреевна
Pashovkina Anastasiia Andreevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
[1]Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
asyapashovkina@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Федорова Ирина Викторовна
Research advisor: PhD Fedorova Irina Viktorovna

Аннотация: Работа посвящена получению и апробации уравнения связи концентраций окрашенного растворенного органического вещества (ОРОВ), полученных путем анализа проб воды в лабораторных условиях на спектрофотометре, и соответствующих им значений отношения зеленого и красного спектральных каналов на спутниковых снимках Sentinel-2A для водных объектов полуострова Ямал. Данная тематика является актуальной, поскольку развитие использования спутниковой информации для определения содержания ОРОВ в воде в будущем может стать перспективным методом для ведения дистанционного мониторинга ОРОВ в водных объектах.

Abstract: This work is determined to find and test the bond equation between concentrations of colored dissolved organic matter (CDOM), obtained as the result of laboratorial analyze of water samples using spectrophotometer, and ratios between green and red spectral bands of satellite images Santinel-2A, which are matching them, for the water objects of the Yamal Peninsula. This topic is actual due to the fact that development of satellite information usage for determination of CDOM concentrations in water could become a perspective method for distant CDOM monitoring in water objects in future.

Ключевые слова: окрашенное растворенное органическое вещество (ОРОВ), полуостров Ямал, водные экосистемы, уравнение связи, спутниковые снимки

Key words: colored dissolved organic matter (CDOM), the Yamal Peninsula, aquatic ecosystems, bond equation, satellite images

Огромные пространства российской Арктики, примыкающие к Северному Ледовитому океану, пока что сравнительно мало изучены с точки зрения состава и состояния поверхностных вод.

В настоящее время программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) выделяет среди актуальных экологических проблем арктического региона изменение климата, влекущее за собой активизацию процессов термоденудации и термоэрозии в криолитозоне, тесно связанных с гидросистемами на ее территории.

Проведения мониторинга содержания в водных объектах арктической зоны растворенных органических веществ (РОВ), количество которых возрастет в результате упомянутых выше процессов, в настоящее время имеет серьезные экономические и технические ограничения из-за труднодоступности удаленных районов. К числу особенностей Арктики, также препятствующих организации и ведению регулярного мониторинга, относятся суровый климат, широкое распространение многолетнемерзлых грунтов, преобладание эрозионных процессов, интенсивность ветров.

Известно, что избыток РОВ в воде оказывает непосредственное влияние на экологическое состояние водных экосистем. Концентрация РОВ может оказывать существенное влияние на биологическую активность в водных системах, поскольку окрашенная растворенная органика (ОРОВ) уменьшает интенсивность света при его проникновении в воду. Очень высокие концентрации ОРОВ могут оказывать ограничивающее влияние на фотосинтез и ингибировать рост фитопланктона [6], который составляет основу водных пищевых цепей и является основным источником атмосферного кислорода в водных экосистемах.

Все это обуславливает необходимость организация мониторинга содержания ОРОВ в воде. Этому могут способствовать развитие применения современных подходов к проведению аналитических исследований, а также использование дистанционных методов для ведения наблюдений. Это обуславливает актуальность выбранной тематики работы – оценки содержания окрашенной растворенной органики в водных экосистемах полуострова Ямал с применением метода спектрофотомерии и данных дистанционного зондирования.

Целью данной работы является создание уравнения связи, позволяющего дистанционно определить концентрацию ОРОВ в водном объекте на основе данных со спутниковых снимков.

К задачам работы были отнесены:

1) Лабораторный анализ проб воды на концентрацию ОРОВ;
2) Применение метода дистанционной оценки концентрации ОРОВ в программе Sentinel application platform (SNAP);
3) Получение и апробация уравнения связи натурных и спутниковых данных;
4) Анализ полученных результатов.

Спектрофотометрический анализ проб выполнялся на двухлучевом спектрофотометре SPECORD-200 (Jena Analytic©, Jena, Germany). Для проведения анализа указывался диапазон длин волн 200-750 нм - ультрафиолетовый и видимый участки электромагнитного спектра, что позволило определить спектры поглощения в каждой пробе. При проведении анализа оптическое разрешение прибора составляло 1 нм. Использовались кварцевые кюветы длиной 0,05 м.

Параметр оптической плотности $\alpha ОРОВ(\lambda)$ напрямую характеризует концентрацию ОРОВ. Он оценивался на длине волны 440 нм, поскольку, по литературным данным [1], значения для нее являются наиболее репрезентативными. Результатом анализа стало получение значений концентраций ОРОВ в пробах воды.

В настоящее время существует несколько алгоритмов для дистанционного определения содержания ОРОВ в водных объектах с применением данных дистанционного зондирования [2 – 5; 7]. В данной работе использовался алгоритм, разработанный [4; 5] для

дистанционного определения концентрации ОРОВ в озерах. Суть метода заключается в расчете отношения значений отраженной радиации в зеленом и красном спектральных каналах.

Для анализа концентрации ОРОВ были использованы снимки Sentinel-2A с разрешением 10 м, включающих в себя 13 спектральных каналов (каналы снимков нумеруются от B1 до B13, где «B» – от английского «band» – канал). Данный вид снимков был выбран, поскольку они имеют достаточно высокое пространственное разрешение и находятся в свободном доступе (снимки взяты с ресурса: https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home).

Отношение зеленого (ему соответствует канал B3) и красного (ему соответствует канал B3) каналов (B3/B4) были получены для 2 снимков Sentinel-2A, полностью покрывших рассматриваемую территорию. Даты выбора снимков подбирались максимально близкими к срокам пробоотбора – 11-20 июля 2018 года. Так первый использованный снимок за 20 июля 2018 года, второй – за 27 июля 2018 года.

Обработка снимков производилась в программе Sentinel application platform (SNAP), которая позволяет производить расчет отношения зеленого и красного спектральных каналов и экспортировать полученные значения в формате «.txt» для точек с предварительными заданными координатами.

Далее по полученным значениям отношения зеленого и красного каналов для объектов и по данным, полученным для этих же объектов в лабораторных условиях в результате измерения ОРОВ в пробах воды, строилось поле точек. В поле точек проводилась линия тренда, наиболее полно описывающая полученную зависимость. В результате находилось уравнение зависимости значений отношения зеленого и красного спектральных каналов и измеренных в лаборатории концентрации ОРОВ, также для зависимости определялся коэффициент детерминации, обозначаемый как R^2, для оценки ее значимости (максимальное значение коэффициента для признания зависимости значимой составляет 1).

После получения уравнения связи становится возможным его применение для прогноза содержания ОРОВ в других водных объектах на основе отношения зеленого и красного спектральных каналов, полученного по спутниковым снимкам уже для территории, на который расположены интересующие для прогноза объекты. Уравнение позволяет производить пересчет полученного значения отношения каналов в величину αОРОВ(440), $м^{-1}$.

Полученные в программе Sentinel application platform (SNAP) результаты определения отношения зеленого и красного спектральных каналов для водных объектов полуострова Ямал представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты лабораторного определения концентрации αОРОВ(440) для водных объектов полуострова Ямал и соответствующее им отношение зеленого (B3) и красного (B4) спектральных каналов

Название объекта	αОРОВ(440), $м^{-1}$	B3/B4
1	*2*	*3*
озеро №1	2,07	1,53
озеро №2	8,81	1,21
озеро №3	4,06	1,19
оз. Теплое-1	2,33	Сплошной облачный покров
оз. Теплое-2	2,81	Сплошной облачный покров
озеро №4	2,54	Сплошной облачный покров
озеро №5	8,13	1,03
озеро №6	10,92	1,22
озеро №7	2,17	1,51
озеро №8	11,52	1,08
озеро №9	8,70	1,12
озеро №10	10,47	1,02

озеро №11	4,60	1,09
р. Вындяда	10,42	Сплошной облачный покров
р. Вындяда	9,67	1,18
река №1	14,15	Сплошной облачный покров
р. Собь	0,33	1,35
р. Собь	0,32	1,48
р. Шайтанка	8,56	Сплошной облачный покров
р. Шайтнака	7,32	Сплошной облачный покров
р. Шайтанка	5,39	Сплошной облачный покров
р. Шайтанка	10,41	Сплошной облачный покров
р. Ханмей	0,33	1,57
р. Ханмей	0,41	1,40

В данном случае с использованием снимков Sentinel-2A получен достаточно высокий коэффициент детерминации 0,62. Ранее полученные коэффициенты детерминации данных измеренных концентраций ОРОВ с рассчитанным отношением каналов [1] для данного региона составляли 0,68 (сравнение измеренных концентраций ОРОВ на 440 нм за 2014 год (с добавлением данных 2013 года) с рассчитанным отношением каналов зеленого и красного для комбинации снимков GeoEye-1 2013-07-05 и WorldView-2 2013-07-21) и 0,82 (сравнение измеренных концентраций ОРОВ на 440 нм за 2011 год с рассчитанным отношением каналов зеленого и красного для снимков GeoEye-1 2009-08-15). Это говорит о том, что полученная зависимость:

$$y = 16{,}175x^{-7{,}61},$$

может быть использована для дистанционного определения значений содержания ОРОВ в водных объектах Арктики.

С целью оценки применимости полученного уравнения связи с его помощью было произведено определение содержания ОРОВ в водных объектах полуострова Ямал для летнего периода 2016 года.

По двум спутниковым снимкам Sentinel-2A (один из использованных снимков представлен на рисунок 3) в программе Sentinel application platform (SNAP), как ранее было выполнено для водных объектов полуострова Ямал за 2018 год, было посчитано отношение зеленого и красного спектральных каналов. Использовалась снимки, полученные за даты максимально близкие к срокам пробоотбора, который проводился в период с 10 по 16 июня 2016 года. Также критерием выбора снимков была облачность – брались снимки, для которых облачность составляла меньше 10%. В итоге, снимки были взяты за даты 20 и 23 июня 2016 года.

По полученным таким образом значениям с помощью уравнения связи был произведен расчет концентрации ОРОВ для водоемов и водотоков полуострова Ямала за 2016 год. Спрогнозированные значения вместе со значениями, измеренными для данных объектов в лабораторных условиях, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Спрогнозированные значения концентрации ОРОВ для водных объектов полуострова Ямал за 2016 год и их сопоставление с данными лабораторного измерения ОРОВ

Название объекта	Отношение зеленого и красного спектральных каналов	αОРОВ(440), $м^{-1}$, полученное по уравнению связи	αОРОВ (440), $м^{-1}$, полученное при лабораторных измерениях
оз. №1	1,11	7,49	8,87
руч. Восточный Нырдвоменшор	1,20	3,98	0,51
р. Собь	1,53	0,62	0,35
оз. №2	1,67	0,33	0,35

болото №1	1,52	0,67	0,32
р. Немуръегай	1,22	3,61	3,87
оз. Юнто	1,27	2,69	3,89
оз. Ямбуто	1,31	2,08	3,32
лайда №1	1,28	2,40	6,74
оз. №4	1,34	1,71	2,87
р. Еркута	1,26	2,75	3,73
оз. №5	1,14	6,14	7,16
лайда №2	1,29	2,32	5,10
оз. Пыряюн	1,25	2,99	7,47

Сравнивая полученные значения можно сказать, что, в целом, результаты применения уравнения связи можно признать удовлетворительными. Для 8 из 14 рассматриваемых случаев содержание ОРОВ, измеренное в лабораторных условиях, отличается от полученного по уравнению связи меньше чем в 2 раза (значения ОРОВ для этих озер в таблице 11 выделены зеленым цветом). В частности, видно, что в некоторых случаях оба значения очень близки (например, оз. №2). Однако, для 5 случаев значения различаются больше чем в два раза (значения ОРОВ для этих озер в таблице 11 выделены красным цветом). Озеро №4 (значения ОРОВ для него в таблице 11 выделены желтым цветом), занимает пограничное положение между двумя сформировавшимися группами удовлетворительных и неудовлетворительных значений определения ОРОВ по уравнению связи. Для данного озера значения расходятся чуть больше, чем в два раза.

Применение данных дистанционного зондирования для определения содержания ОРОВ в водных объектах может давать удовлетворительные результаты, что подтверждено апробацией полученного на основе данных по полуострову Ямалу уравнения связи на других водоемах и водотоках этого региона с известными значениями содержания ОРОВ. Однако приведенная в работе методика все же нуждается в доработке и последующей дополнительной проверке на других водных объектах. При получении в дальнейшем достоверных результатов, определение содержания ОРОВ в воде может стать перспективным методом для ведения дистанционного мониторинга ОРОВ в водных объектах.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ Арктика 18-05-60291 «Адаптация арктических лимносистем к быстрому изменению климата». Анализы проб воды выполнены в лаборатории им. Отто Шмидта Арктического и антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ).

Список литературы:

[1] Дворников Юрий Александрович. Процессы термоденудации в криолитозоне и их индикация по растворённому органическому веществу: диссертация ... кандидата Геолого-минералогических наук: 25.00.08 / Дворников Юрий Александрович; [Место защиты: Институт криосферы Земли Сибирского отделения Российской академии наук]. - Тюмень, 2016.- 177 с.

[2] Brezonik P., Menken K.D., Bauer M. Landsat-based remote sensing of lake water quality characteristics, including chlorophyll and colored dissolved organic matter (CDOM) // Lake Reservior Manage. – 2005. - №21(4). – P. 373–382. - doi:10.1080/07438140509354442.

[3] Griffin C.G., Frey K. E., Rogan J., Holmes R. M. Spatial and interannual variability of dissolved organic matter in the Kolyma River, East Siberia, observed using satellite imagery // Journal of Geophysical Research. – 2011. - №16. - G03018. - doi:10.1029/2010JG001634.

[4] Kutser T., Pierson D.C., Kallio K., Reinart A., Sobek S. Mapping lake CDOM by satellite remote sensing // Remote Sens. Environ. – 2005a. - №94. – P. 535–540. - doi:10.1016/j.rse.2004.11.009.

[5] Kutser T., Pierson D.C., Tanvik L., Reinart A., Sobek S., Kallio K. Using satellite remote sensing to estimate the colored dissolved organic matter absorption coefficient in lakes // Ecosystems. – 2005b. - №8. – P. 709–720. - doi:10.1007/s10021-003-0148-6.

[6] Stedmon, C.A., Markager, S., Kaas, H., 2000. Optical properties and signatures of chromophoric dissolved organic matter (CDOM) in Danish coastal waters. Estuar. Coast. Shelf Sci. 51, 267 – 278.

[7] Twardowski M.S., Donaghay P.L. Separating in situ and terrigenous sources of absorption by dissolved material in coastal waters // Journal of Geophys. Res. – 2001. - №106. – P. 2545-2560.

УДК 504.4.054

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

METHODS FOR INCREASING THE EFFECTIVENESS OF THE PROCESS OF WATER OXYGEN SATURATION

Тропынина Элина Алексеевна
Tropynina Elina Alekseevna
г. Казань, Казанский (Приволжский) Федеральный Университет
Kazan, Kazan (Volga region) Federal University,
etropynina@gmail.com

Научный руководитель: Шаймарданова Валерия Валерьевна
Research advisor: Shaimardanova Valeria Valeryevna

Аннотация: Развитие промышленности влечет за собой значительное увеличение расходов воды на производственные нужды, а также рост объемов сбросов сточных вод. Коэффициент растворенного кислорода зачастую не учитывается при выпуске сточных вод, хотя имеет большое значение для экосистем водных объектов. Повысить содержание растворенного кислорода можно путем аэрации. Целью настоящего исследования является определение зависимости между уровнем насыщенности воды кислородом и ее способностью к самоочищению. Аэраторы позволяют предприятиям экономить средства, затрачиваемые на доочистку речного стока, а также способствуют восстановлению качества водных объектов.

Abstract: Currently, the number of discharges of pollutants from industrial enterprises increases, which leads to a lack of oxygen in water bodies. Coefficient of dissolved oxygen usually is not taken into account in the release of wastewater, although this parameter has a great significance for the ecosystems of water objects. The dissolved oxygen content could be increased by aeration. The purpose of the present research is to determine the relationship between the level of oxygen saturation of water and its ability to self-purification. Aerators allow us to save money spent on the restoration of rivers and lakes, so as make them self-purifying.

Ключевые слова: аэрация, сточные воды, растворенный кислород, самоочищение, речная экосистема

Key words: aeration, sewage water, dissolved oxygen, self-purifying, ecosystem of water object

С каждым годом увеличивается потребление энергии, что происходит в связи с развитием промышленности и ростом энергопотребления на душу населения. Использование воды в хозяйственных нуждах, а также для получения энергии на водохранилищах, ведет к истощению запасов поверхностных вод, что в свою очередь означает снижение

самоочищающей способности водотока. Это ведет к дефициту кислорода в водных объектах, в которых данный коэффициент зачастую не учитывается, хотя имеет большое значение для экосистем водных объектов [1]. Кислород должен содержаться в воде в достаточном количестве, обеспечивая условия для дыхания гидробионтов. Он также необходим для самоочищения водоемов, т.к. участвует в процессах окисления органических и других примесей, разложения отмерших организмов. Снижение концентрации растворённого кислорода свидетельствует об изменении биологических процессов в водоеме, о биохимическом загрязнении водного объекта интенсивно окисляющимися веществами [2]. Поступление кислорода в водный объект происходит путем растворения его при контакте воды с воздухом, а также в результате фотосинтеза водных растений, т.е. в результате физико-химических и биохимических процессов (рисунок 1).

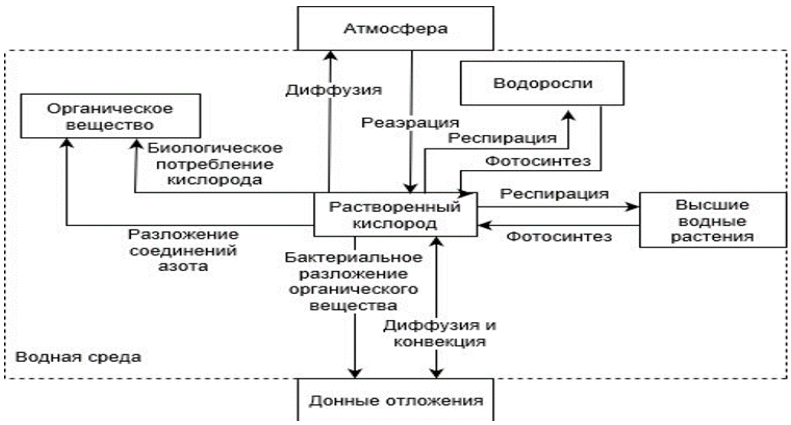


Рисунок 1. [3] – Основные процессы, влияющие на кислородный режим водотока

Последствия снижения концентрации растворенного кислорода приводит к снижению скорости восстановления водоема, гибели речной флоры и фауны, накоплению донных отложений и кислородному «голоданию» речного источника. Из-за этого водный объект становится не пригодным для водопотребления, а также для жизни гидробионтов. Условия для жизни гидробионтов играют огромную роль в речном промысле, так как для ведения рыбохозяйственной деятельности, по нормам содержания растворенного кислорода в водных объектах рыбохозяйственного значения [4], качество воды непосредственно зависит от уровня растворенного кислорода в водоеме. Именно коэффициент растворенного кислорода определяет к какой категории будет относиться объект рыбохозяйственного значения (таблица 1).

Таблица 1. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного назначения [5]

Показатели качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения	Категория водного объекта рыбохозяйственного значения	
	Высшая и первая	Вторая
Растворенный кислород	Содержание растворенного кислорода не должно опускаться ниже 6,0 мг/л под влиянием хозяйственной деятельности (в том числе, при сбросе сточных вод)	
	Содержание растворенного кислорода в зимний (подледный) период не должно опускаться ниже (в зимний период подледный)	
	6,0 мг/л	4,0 мг/л
	В летний (открытый) период во всех водных объектах должен быть не менее 6 мг/л	

Аэраторы способствуют увеличению содержания растворенного кислорода в водном объекте, который в свою очередь способствует его самоочищению. Ввиду того, что самоочищающая способность водоема ограничена, при выпуске сточных вод в водный объект следует устанавливать аэраторы, которые будут помогать водному объекту в восстановлении при помощи принудительной подачи кислорода воздуха в водную толщу. На основе этого можно предположить, что использование аэрационных установок, в качестве дополнительной отчистки стока, способствует повышению интенсификации процессов самоочищения водного объекта.

Насыщение кислородом – это экологически безопасный способ повышения качества водных объектов. Существует два способа насыщения воды кислородом: аэрация и реаэрация. Реаэрация – это процесс растворения в воде кислорода, поступающего с поверхности воды, происходящий естественным путем. Скорость процесса реаэрации ограничена температурой воды и атмосферным давлением, поэтому она происходит значительно дольше аэрации. Аэрация – это принудительное насыщение воды кислородом, используя различные установки и аэраторы. Скорость насыщения воды кислородом зависит от производительности аэратора. Сравнивая эти два процесса, можно сказать, что реаэрация менее эффективна, чем аэрация. Поэтому для управления качеством водного объекта следует использовать установки аэрации. Общий принцип работы аэратора заключается в том, что установка увеличивает площадь поверхности воды, через которую переходит кислород, и перемешивая жидкость. При этом вода с низким содержанием кислорода вступает в контакт с кислородом воздуха, в следствие чего происходит абсорбция. Так как процесс аэрации не зависит от внешних факторов и происходит искусственно, то для повышенной интенсификации можно предположить, что при более высокой или более низкой температуре насыщение кислородом будет наиболее эффективное. Уровень растворенного кислорода напрямую зависит от температуры (рисунок 2), благодаря чему добиться наибольшей эффективности можно путем нагрева аэратора, что позволит достичь состояния насыщения быстрее.

t °C	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	14,62	14,58	14,54	14,50	14,46	14,42	14,38	14,34	14,30	14,26
1	14,22	14,18	14,14	14,10	14,06	14,02	13,98	13,94	13,90	13,87
2	13,83	13,79	13,75	13,72	13,68	13,64	13,60	13,57	13,53	13,49
3	13,46	13,42	13,39	13,35	13,32	13,28	13,24	13,21	13,17	13,14
4	13,11	13,07	13,04	13,00	12,97	12,93	12,90	12,87	12,83	12,80
5	12,77	12,74	12,70	12,67	12,64	12,61	12,57	12,54	12,51	12,48
6	12,45	12,41	12,38	12,35	12,32	12,29	12,26	12,23	12,20	12,17
7	12,14	12,11	12,08	12,05	12,02	11,99	11,96	11,93	11,90	11,87
8	11,84	11,81	11,79	11,76	11,73	11,70	11,67	11,64	11,62	11,59
9	11,56	11,53	11,51	11,48	11,45	11,42	11,40	11,37	11,34	11,32
10	11,29	11,26	11,24	11,21	11,18	11,16	11,13	11,11	11,08	11,06
11	11,03	11,00	10,98	10,95	10,93	10,90	10,88	10,85	10,83	10,81
12	10,78	10,76	10,73	10,71	10,68	10,66	10,64	10,61	10,59	10,56
13	10,54	10,52	10,49	10,47	10,45	10,42	10,40	10,38	10,36	10,33
14	10,31	10,29	10,27	10,24	10,22	10,20	10,18	10,15	10,13	10,11
15	10,08	10,06	10,04	10,02	10,00	9,98	9,96	9,94	9,92	9,90
16	9,87	9,85	9,83	9,81	9,79	9,77	9,75	9,73	9,71	9,69
17	9,66	9,64	9,62	9,60	9,58	9,56	9,54	9,52	9,50	9,49
18	9,47	9,45	9,43	9,41	9,39	9,37	9,36	9,34	9,32	9,30
19	9,28	9,26	9,24	9,22	9,21	9,19	9,17	9,15	9,13	9,11
20	9,09	9,08	9,06	9,04	9,02	9,01	8,99	8,97	8,95	8,93
21	8,91	8,89	8,87	8,86	8,85	8,83	8,81	8,80	8,78	8,76
22	8,74	8,73	8,71	8,69	8,68	8,66	8,64	8,63	8,61	8,60
23	8,58	8,56	8,55	8,53	8,51	8,50	8,48	8,47	8,45	8,43
24	8,42	8,40	8,39	8,37	8,36	8,34	8,32	8,31	8,29	8,28
25	8,26	8,25	8,23	8,22	8,20	8,19	8,17	8,16	8,14	8,13
26	8,11	8,10	8,08	8,07	8,05	8,04	8,02	8,01	7,99	7,98
27	7,97	7,95	7,94	7,92	7,91	7,89	7,88	7,87	7,85	7,84
28	7,83	7,81	7,80	7,78	7,77	7,76	7,74	7,73	7,71	7,70
29	7,69	7,67	7,66	7,65	7,63	7,62	7,61	7,59	7,58	7,57
30	7,56	7,54	7,53	7,52	7,50	7,49	7,48	7,46	7,45	7,44
31	7,44	7,44	7,43	7,42	7,41	7,39	7,38	7,37	7,36	7,35
32	7,33	7,32	7,31	7,30	7,29	7,28	7,26	7,25	7,24	7,23
33	7,22	7,21	7,19	7,18	7,17	7,16	7,15	7,14	7,13	7,11
34	7,10	7,09	7,08	7,07	7,06	7,05	7,04	7,03	7,01	7,00
35	6,99	6,98	6,97	6,96	6,95	6,94	6,93	6,92	6,90	6,89
36	6,82	6,81	6,80	6,78	6,77	6,76	6,75	6,74	6,73	6,72
37	6,71	6,70	6,69	6,68	6,67	6,66	6,65	6,64	6,63	6,62
38	6,61	6,60	6,59	6,58	6,57	6,56	6,55	6,54	6,53	6,52
39	6,51	6,50	6,49	6,48	6,47	6,46	6,45	6,44	6,43	6,42

Рисунок 2. Растворимость кислорода в зависимости от температуры [6]

Таким образом, при подведении итогов важно отметить, что уровень насыщения водоема кислородом имеет огромное значение для всей речной экосистемы в целом, так как напрямую влияет на способность водоема к самоочищению и создает необходимые условия для развития речной флоры и фауны, накоплению донных отложений и кислородному «голоданию» речного источника. Также, установки аэрации имеют экономические преимущества, так как при принудительной подаче кислорода в водный объект он уже не нуждается в дополнительной отчистке, что экономит средства, затрачиваемые на восстановление водных ресурсов.

Список литературы:

[1] Кротова Л.В., Малежик Е.Е. Содержание растворенного кислорода в водах реки Десна в пределах населенных пунктов Брянского района // Академическая публицистика. — 7/2017. — № ISSN 2541-8076. — С. 42-45.

[2]Ф. Уитон «Техническое обеспечение аквакультуры»// Ф. Уитон, Перевод с английского Н. В. Рынской и В. Л. Зубаревича под редакцией кандидата географических наук В. В. Сапожникова и кандидата биологических наук Т. М. Аронович// –Москва, «АГРОПРОМИЗДАТ», 1985. -528 с.

[3] Куслап П. Т. «Расчет кислородного режима водоемов с учетом донных отложений при решении водохозяйственных задач»: дис. …..канд. тех. наук: 05.23.04// Куслап Пээп Тоомасович. – Таллин, 1984. – 138 с.

[4] Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 N 45203)

[5] Дзюбо В. В. «Подготовка подземных вод для питьевого водоснабжения малых населенных пунктов Западно-Сибирского региона»: автореф. дис. .....канд. тех. наук:05.23.04// Дзюбо Владимир Васильевич. – Томск, 2007. – 424 с.

[6] Богомолова Т. Г. «Улучшение экологического состояния городских водных объектов регулированием их кислородного режима»: автореф. дис. .....канд. тех. наук // Богомолова Татьяна Геннадиевна. – Москва, 2012. – 163 с.

УДК 504.064

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФАКТОРА «ФОНА» НА КАЧЕСТВО ВОД МАЛЫХ ВОДОТОКОВ

INFLUENCE OF THE «BACKGROUND» FACTOR ON MINOR STREAMS WATER QUALITY

Федоров Сергей Витальевич
Fedorov Sergey Vitalevich
г. Псков, ФГБУ «Северо-Западное» УГМС
Pskov, North-West AHEM
nexx.89@mail.ru

Аннотация: Представлены результаты исследования роли природно-ландшафтных и антропогенных факторов в формировании качества вод реки Гдовка. Для учета влияния неизмененных ландшафтов и урбанизированных территорий на состав вод точки отбора проб устанавливались от верховьев реки (фоновый створ, территория бассейна заведомо не подверженная загрязнению) по всей длине водотока до контрольного створа ниже населенного пункта на равномерном удалении друг от друга. Было установлено, что химический состав вод реки Гдовка по основным загрязняющим ингредиентам, обуславливающим низкое качество вод, значимо не изменяется от истока к устью, что свидетельствует о естественном геохимическом генезисе поллютантов.

Abstract: in the article presented results of the study role of natural landscape and anthropogenic factors in a formalized assessment of the Gdovka river water quality. Sampling points for registration of the influence of unchanged landscapes and urbanized territories on water composition were set on even distance to each other beginning from the river headwaters along the entire length of the watercourse till the control section below the settlement. (river background station, the territory of the basin is not polluted). Study showed, that the chemical water composition Gdovka River, in term of main polluting ingredients, which generally determine low water quality, does not significantly change from source to mouth, what indicates the natural geochemical genesis of pollutants.

Ключевые слова: река Гдовка, бассейн Чудско-Псковского озера, фоновое загрязнение, региональные ПДК, гидрохимия рек, качество поверхностных вод, устойчивое природопользование, Псковская область

Key words: the Gdovka river, Lake Peipus basin, background pollution, regional MAC (maximum allowable concentration), hydrochemistry of rivers, surface water quality, sustainable environment management the Pskov Region

Река Гдовка один из притоков Чудско-Псковского водоема - крупнейшего пресноводного трансграничного озерного комплекса Европы. Имея скромные морфометрические характеристики (площадь водосбора 150 км^2, длина 23 км), водоток не представляет существенного хозяйственного значения и используется в основном для орошения приусадебных хозяйств, отстоя рыболовного флота и приема сточных вод. Из материалов многолетних наблюдений за качеством поверхностных вод Псковской области следует, что река Гдовка является наиболее загрязненным водным объектом региона [3]. На протяжении 2012-2018 гг. качество вод характеризовалось как «загрязненная» и «очень загрязненная». Проблема Гдовки неоднократно обсуждалась специалистами российско-эстонской рабочей группы по вопросам мониторинга и рационального использования трансграничных водных объектов. Особую озабоченность вызывают случаи ВЗ (высокое загрязнение) и ЭВЗ (экстремально высокое загрязнение), отмечаемые в контрольном створе. К числу критических показателей устойчивой загрязненности, обуславливающих высокие оценочные баллы, относятся органическое вещество (по ХПК и БПК5), железо, марганец, медь, недостаток растворенного кислорода. В отдельных пробах отмечались высокие (свыше 2 ПДК) концентрации азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатов. Наиболее вероятным источником поступления загрязнителей указывались очистные сооружения г. Гдова, которые работали с высоким процентом износа. В то же самое время несовершенством системы очистки невозможно объяснить высокие концентрации отдельных металлов, т.к. промышленные источники поступления указанных металлов на территории города отсутствуют. После проведенной в 2013-2015 гг. реконструкции очистных объектов ситуация продолжала оставаться сложной. Во время летней межени 2015 года фиксировались случаи снижения концентрации растворенного кислорода вплоть до 0,2 мг/л, при увеличении концентраций прочих поллютантов. В ходе рекогносцировочных обследований местности, прилегающей к пункту мониторинга, установлено, что река в приустьевом участке протяженностью около 1,5 км имеет заболоченное русло, наблюдается обильное развитие высшей водной растительности, местами полностью перекрывающее водное зеркало. Значительный прогрев вод во время летней межени (до 28˚С), поступление большого числа биогенных веществ, в частности соединений азота и фосфора, способствует активному зарастанию русла. Невозможность адсорбции кислорода воздуха приводит к ухудшению газового режима и, как следствие, заболачиванию [2]. Последнему обстоятельству способствуют регулярные нагонные явления со стороны Чудского озера. Ситуацию, складывающуюся вокруг реки Гдовка, в целом можно назвать типичной для многих малых и средних водотоков бассейна реки Нарва. Во многих пунктах наблюдений также отмечаются высокие концентрации по отдельным видам веществ [3]. Крупные речные бассейны представляют собой довольно сложные и трудоемкие в исследовании природно-антропогенные системы, в которых зачастую крайне сложно установить генезис тех или

иных поллютантов. В этом отношении исследуемый водоем представляет собой удобный полигон для отработки методов изучения путей поступления загрязнителей и оценки влияния антропогенного фактора на качество вод в условиях малых городов, число которых в бассейне Чудско-Псковского озера превалирует.

Целью настоящей работы является исследование химического состава реки Гдовка и закономерностей её изменения под действием природных и антропогенных факторов, установление источников поступления и генезиса основных загрязняющих веществ, определение доли фонового загрязнения в общей оценке качества вод исследуемого водотока.

Исследование проводилось в течение 2018-2019 гг. Организация пунктов мониторинга и отбор проб производился согласно принятым руководящим документам [4]. Приоритетными в исследовании рассматривались вещества, обуславливающие низкую комплексную оценку качества вод (органическое вещество (ОВ), Fe, Mn, Cu, N, P). Фоновый створ мониторинга (точка №1) организован на незаселенной части водосбора вне зоны возможного антропогенного влияния, в условиях практически полного отсутствия хозяйственной деятельности. В ландшафтном отношении территория представляет собой преимущественно пологоволнистую моренную равнину. Лесистость составляет около 55%, заболоченность 34%, озерность менее 1% [6]. Промежуточные контрольные створы (точки № 2,3,4,5) установлены в черте города Гдова на расстоянии 800-1400 метров до контрольного пункта наблюдения (точка№6 пост режимных наблюдений Росгидромета) в нижнем течении реки (рисунок 1). Результаты настоящего исследования показывают, что рассматриваемая схема позволяет с высокой степенью точности установить закономерности пространственно-временных флуктуаций состава природных вод в естественных условиях и под действием антропогенной деятельности. Под естественными условиями в данном случае понимается изменение концентраций химических веществ, обусловленное физическими, биохимическими, биологическими процессами, протекающими в географических оболочках, слагающих водосборный бассейн, в условиях отсутствия антропогенного влияния. В этом случае содержание химических ингредиентов по длине водотока изменяется линейно, по мере их поступления, трансформации, седиментации. Эмиссия веществ антропогенного и двойного генезиса выявляются по анимальным изменениям концентраций от одного контрольного створа к другому. При этом вышележащий по течению створ рассматривается «условно фоновым» для последующего [5].

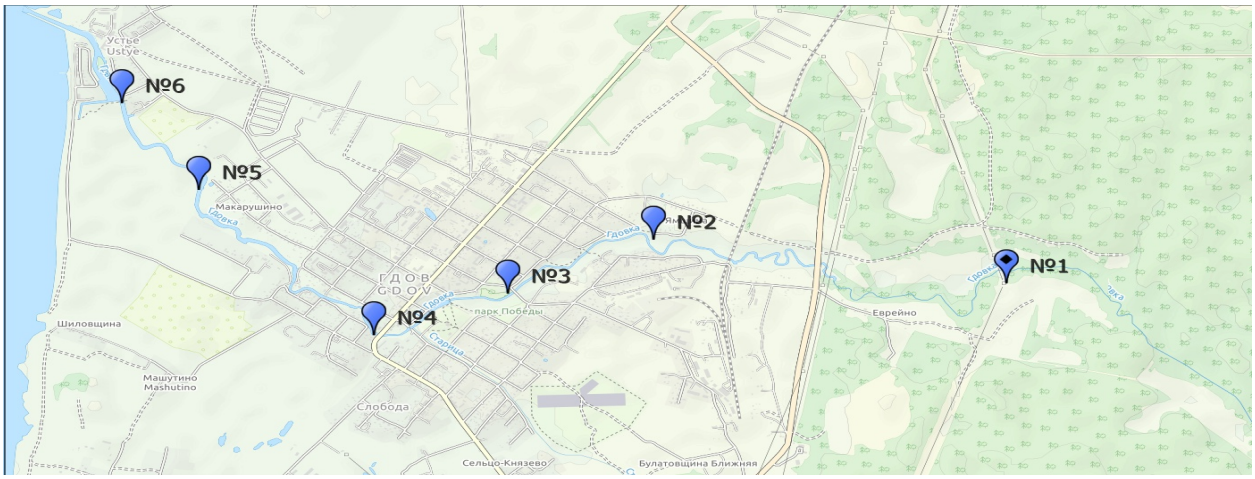


Рисунок 1. Схема расположения точек отбора проб воды.

Мониторинг качества вод малых водотоков – первичных звеньев водосборов высших таксономических рангов - позволяет получать ценную информацию об условиях и факторах, определяющих формирование состава поверхностных вод, поскольку на ограниченных территориях возможно с максимальной точностью выявлять и оценивать вклад отдельных факторов и веществ в общее состояние водного объекта. Более того, эмпирические данные, полученные на «эталонных» водных объектах (створах) могут быть использованы для

выявления источников и объемов антропогенной нагрузки на водных бассейнах с аналогичными геохимическими (ландшафтными) условиями.

Результаты анализов проб воды р. Гдовка по основным загрязняющим веществам представлены в таблице 1. Кислородный режим всех водных объектов, как известно, зависит от целого ряда факторов экзогенного и эндогенного характера. Существенную роль играют внутриводоемные процессы, когда кислород расходуется на окисление, фотосинтетическую деятельность, биохимические и биологические процессы. Газовый режим резко ухудшается при интенсивном антропогенном загрязнении, при некоторых природных явлениях (подледная деаэрация, заболачивание и др.). Река Гдовка по данным настоящего исследования характеризуется удовлетворительным кислородным режимом в течение всех сезонов года. Среднегодовые абсолютные значения находились на уровне 11,5 мг/л (фоновый, промежуточные контрольные створы) и 10,8 мг/л в контрольном створе. В то же время во время летней межени в контрольном створе содержание кислорода составляло 4,04 мг/л, что значительно ниже контрольного норматива ПДК.

По содержанию трудноокисляемого органического вещества (ОВ) воды реки Гдовка относятся к высокогумосовым 95,1-86,1 ед. hum, с наибольшим значением в фоновом створе. Цветность воды колеблется в значительных пределах, при этом существенных изменений значений по длине водотока не наблюдается. Наибольшей цветностью вод характеризуются период высокой воды, достигая значений 360 градусов. Время наименьшей цветности приходится на период летней межени. Важно отметить, что теплая и малоснежная зима 2018-2019 гг. определила сравнительно высокие расходы воды в период зимней межени сопоставимые со значениями осеннего паводка. Минимальные концентрации ОВ (по ХПК) за исследуемый период отмечены в августе (15-28 мг/л), максимальные - во время пика прохождения осеннего паводка (110-128 мг/л). Повышенные концентрации ОВ во всех створах в паводочный период 2019 года оказались значительно выше по сравнению с аналогичным периодов 2018 года (концентрации на фоновом участке составили 80 и 127 мг/л соответственно). Столь значительная флуктуация ОВ может быть объяснена существенными различиями гидрометеорологических условий сезонов года, скоростью добегания вод, а также общим состоянием водосборного бассейна к моменту вхождения в определенную гидрологическую фазу (степень насыщения почвы влагой, состояние растительного покрова, уровень наполнения болот и др.). Показательна структура органических соединений по соотношению автохтонного и аллохтонного веществ, рассчитанная на основе предложенной методики [1]. Согласно расчетам, в водоеме превалирует ОВ аллохтонного происхождения, составляя в среднем 84,5% общего содержания, причем эта величина практически не изменятся по длине водотока. Данные факт указывает на естественный генезис ОВ.

Таблица 1. Результаты химических анализов вод реки Гдовка по точкам мониторинга

Компонент	Точки отбора проб/концентрации компонентов мг/дм^3											
	№1		№2		№3		№4		№5		№6	
	$C_{ср.год}$	$\frac{min}{max}$	$C_{ср.год}$	$\frac{min}{max}$	$C_{ср.год}$	$\frac{min}{max}$	$C_{ср.год}$	$\frac{min}{max}$	$C_{ср.год}$	$\frac{max}{min}$	$C_{ср.год}$	$\frac{min}{max}$
Раствор. кислород	10,42	$\frac{7,56}{12,87}$	10,21	$\frac{6,71}{12,85}$	10,22	$\frac{6,43}{12,84}$	10,93	$\frac{8,25}{12,88}$	11,18	$\frac{9,23}{12,79}$	9,97	$\frac{4,04}{12,72}$
ХПК	77,4	$\frac{28,3}{127,0}$	69,8	$\frac{21,5}{110,0}$	69,4	$\frac{19,9}{107,0}$	68,0	$\frac{15,4}{115,0}$	73,5	$\frac{18,1}{124,0}$	72,7	$\frac{16,8}{125,0}$
$БПК_5$	2,27	$\frac{1,32}{3,09}$	2,17	$\frac{1,34}{2,83}$	2,18	$\frac{1,29}{2,72}$	2,19	$\frac{1,73}{2,67}$	2,55	$\frac{2,10}{2,92}$	2,76	$\frac{2,37}{3,07}$
$Р_{вал}$	0,084	$\frac{< 0,02}{0,136}$	0,050	$\frac{< 0,02}{0,086}$	0,053	$\frac{< 0,02}{0,102}$	0,048	$\frac{< 0,02}{0,088}$	0,061	$\frac{< 0,02}{0,102}$	0,165	$\frac{0,095}{0,244}$
$Р_{орг}$	0,048	$\frac{< 0,02}{0,094}$	0,027	$\frac{< 0,02}{0,050}$	0,028	$\frac{< 0,02}{0,062}$	0,027	$\frac{< 0,02}{0,054}$	0,038	$\frac{< 0,02}{0,064}$	0,082	$\frac{0,026}{0,174}$

$N_{вал}$	0,921	$\frac{0,520}{1,107}$	0,917	$\frac{0,557}{1,090}$	1,100	$\frac{1,012}{1,264}$	1,159	$\frac{1,036}{1,345}$	1,071	$\frac{1,023}{1,10}$	1,345	$\frac{1,273}{1,524}$
NH_4-N	0,04	$\frac{0,03}{0,05}$	0,035	$\frac{< 0,02}{0,06}$	0,04	$\frac{< 0,02}{0,06}$	0,018	$\frac{< 0,02}{0,04}$	0,025	$\frac{< 0,02}{0,04}$	0,190	$\frac{0,08}{0,43}$
NO_3-N	0,048	$\frac{< 0,02}{0,077}$	0,097	$\frac{0,049}{0,153}$	0,342	$\frac{0,064}{0,977}$	0,472	$\frac{0,135}{1,125}$	0,386	$\frac{0,123}{0,746}$	0,338	$\frac{0,120}{0,515}$
$N_{орг}$	0,719	$\frac{0,401}{0,881}$	0,699	$\frac{0,290}{0,905}$	0,653	$\frac{0,132}{0,911}$	0,559	$\frac{0,05}{0,857}$	0,588	$\frac{0,171}{0,865}$	0,457	$\frac{0,182}{0,720}$
$Fe_{вал}$	1,098	$\frac{0,517}{1,632}$	1,182	$\frac{0,524}{1,958}$	1,176	$\frac{0,792}{1,662}$	1,066	$\frac{0,583}{1,428}$	1,057	$\frac{0,345}{1,632}$	1,024	$\frac{0,321}{1,428}$

В содержании легкоокисляемых органических веществ (ЛООВ) по $БПК_5$ в целом прослеживаются те же сезонные тренды, что и по трудноокисляемому ОВ. В то же время заметно увеличение концентраций от контрольной точки №4 до контрольной створа. Значимое возрастание содержания ЛООВ отмечено только во время летней межени, что может быть связано с общим снижением количества растворенного кислорода, водности, высокой температурой воды при умеренном поступлении загрязняющих веществ с городской территории. В замыкающем контрольном створе значения ЛООВ оставались высокими (1-1,5 ПДК) во все периоды отбора, что объективно связано с работой очистных сооружений.

Бесспорно, особый интерес представляет распределение и содержание в воде реки биогенных элементов (соединений N, P), от которых во многом зависит уровень её трофности и общее санитарное состояние. Так, среднемноголетнее (2012–2019 гг.) содержание в воде реки Рмин в контрольном створе – 46 мкг/л, Робщ – 80 мкг/л, Рвал 132 мкг/л, Рорг 45 мкг/л. Весьма интересным и необычным оказалось распределение и содержание фосфора по длине водотока. Ожидаемо наибольшее содержание фосфора всех форм определяются в замыкающем контрольном створе. Значимые количества минеральных форм фосфора отмечаются только в указанном створе. Данная точка мониторинга характеризуется повышенным содержанием всех биогенных веществ во все сезоны года. Общая закономерность в распределении остальных форм фосфора (общего, валового, органического) иная и заключается в уменьшении содержание от фонового створа к контрольному. Минимум приходится на промежуточный контрольный створ №4, после чего концентрации увеличиваются, достигая максимума, как уже указывалось, в контрольном створе. Иное распределение демонстрируют соединения азота. Содержание в воде всех азотных форм увеличивается по мере продвижения от фонового створа к контрольному, достигая максимума, как и в случае с фосфором в контрольном створе. Исключение составляет органическая форма азота, имеющая максимальную концентрацию на территории неизмененных лесных ландшафтов. Из всех форм азота в фоновом створе преобладает органическая (89,1%), на втором месте нитратная (5,95%) и на третьем – аммонийная (4,95%). В контрольном створе при том же порядке соотношение форм иное: $N_{орг}$-46,4%; No_3-N-34,3%; NH_4-N-19,3%. Концентрации нитритного азота весьма низкие и намного меньше ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Аналогично фосфорным соединениям и ЛООВ, азотистые соединения демонстрируют увеличение концентраций на промежуточном контрольном створе №4 и даже раньше, на створе №3. При этом соединения азота, определенные на фоновом и промежуточном контрольном створах №2, показывают закономерное сезонное снижение концентраций в летний период. Описанные закономерности позволяют предположить, что на прибрежных территориях в районе точки отбора проб №3 формируется зона антропогенной нагрузки, связанная с типом хозяйствования (частные домовладения, мелкие подсобные хозяйства).

Содержание валовых и растворенных форм тяжелых металлов (Fe, Cu, Mn) по длине водотока значимо не изменяется. Флуктуации содержания варьируется преимущественно по гидрологическим циклам. Распределение и миграция тяжелых металлов, а также главных ионов будет подробно рассмотрено в последующих работах.

В результате проведенных исследований установлено, что река Гдовка не испытывает существенной антропогенной нагрузки на большей части территории бассейна. Формирование химического состава реки происходит, главным образом, в результате естественных процессов в условиях лесных, заболоченных ландшафтов. Показано, что содержание важнейших загрязняющих химических веществ в водах реки Гдовка по длине водотока от верховьев к устью значительно не изменяются. Флуктуации состава вод объясняются прежде всего гидрометеорологическими, ландшафтными и биологическими факторами. В то же время не вызывает сомнения негативное воздействие, оказываемое на воды реки сточными водами очистных сооружений, что вкупе с гидрологическими особенностями нижнего течения реки значительно ухудшает качество водного объекта.

Список литературы:

[1] Лозовик П. А., Морозов А. К., Зобков М. Б., Духовичева Т. А., Осипова Л. А. Аллохтонное и автохтонное органическое вещество в поверхностных водах Карелии // Водные ресурсы. 2007. Т. 34, № 2. С. 225–237.

[2] Фёдоров С.В. Эколого-Экономические аспекты развития Причудья// В сборнике: Озера Евразии: проблемы и пути их решения Материалы II Международной конференции. 2019.С.200-204.

[3] Ежегодники качества поверхностных вод суши по гидрохим. показателям на территории деятельности ФГБУ «Северо-Западное УГМС» (Псковская область).2012-2018 гг. Спб.

[4] РД 52.24.309-2016 Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши.

[5] РД 52.24.622-2017 Порядок проведения расчетов условных фоновых концентраций химических веществ в воде водных объектов для установления нормативов допустимых сбросов сточных вод.

[6] Ресурсы поверхностных вод СССР Т.2 Карелия и Северо-Запад.Ч.3 Гидрометиздат. Л. 1972.С 812-813.

УДК 574.6

МАЛЫЕ РЕКИ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНА

SMALL RIVERS AS AN INDICATOR OF THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF THE REGION

Федорченко Леонид Юрьевич
Fedorchenko Leonid Yurievich
г. Москва, Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации
Moscow, Moscow State Institute of International Relations (university) of the Ministry of Foreign Affairs of Russia
leofedorchenko@icloud.com

Научный руководитель: к.с.-х.н. Никифоров Андрей Игоревич
Researsh advisor: PhD Nikiforov Andrey Igorevich

Аннотация: В данной статье рассмотрена малая река как индикатор экологического состояния региона. Рассмотрены: методы исследования, оценки и мониторинга экологического состояния малых рек; влияние различных типов антропогенного воздействия на комплекс речной долины. Обозначены индикаторы экологического состояния водотока.

Abstract: This article considers a small river as an indicator of the environmental conditions of the region. The following is considered: research methods, assessment and monitoring of the ecological state of small rivers; the influence of various types of the anthropogenic impact on the river valley complex. Indicators of the ecological situation of the watercourse are marked.

Ключевые слова: малые реки, экологическое состояние, биоразнообразие, индикаторы, водоток

Key words: small rivers, environmental conditions, biodiversity, indicators, watercouse

Гидросфера является одной из общеземных оболочек и включает в себя воды мирового океана, воды суши, покровные и горные ледники, болота и вечную мерзлоту, а также антропогенные водные объекты. Так как вода является средой обитания для большого количества видов живых организмов, экологическое состояние гидросферы представляет важный объект для исследования, изучения и мониторинга.

При рассмотрении регионального аспекта малые реки могут служить индикатором экологического состояния среды. Малыми реками в данной работе будем называть водотоки сравнительно крупного размера, питающиеся атмосферными осадками со своего водосбора и имеющие четко выраженное сформированное самими водотоками русло, с площадью водосбора от 50 до 2000 км^2[2].

С биологической точки зрения: "Малая река - водоток с прозрачностью воды до дна, отсутствием истинного фитопланктона и взрослых особей рыб, кроме тугорослых местных популяций плотвы, окуня, пескаря (форели - для горных рек и хариуса - для сибирских), и преобладанием в бентосе животных соскребателей"[4].

Бассейн малой реки расположен в пределах одной природной зоны, а подстилающие горные породы могут оказывать большое влияние на её режим. Зачастую малые реки в связи с влиянием большого количества местных факторов могут становиться азональными по своему режиму [7]. Несмотря на то, что подземное питание является одним из самых важных, рассматриваемые водотоки не всегда полностью дренируют грунтовые воды.

Малые реки являются одним из важнейших элементов гидрографической сети, так как в их бассейнах формируется около 50% суммарного стока всех рек [1].

Из-за нахождения малых рек в одной природной зоне именно их можно рассматривать в качестве допустимых индикаторов экологического состояния среды, потому что они не могут приносить загрязнение из соседних регионов и природных зон.

В качестве показателей, по которым можно оценивать экологическое состояние малых рек можно выделить:

1. Уровень загрязнённости ионами тяжёлых металлов
2. Состояние растительных сообществ в данной реке
3. Состояние животного население в данной реке
4. Полноводность малых рек
5. Доля заиленных участков или участков, подверженных заболачиванию
6. Состояние приречных растительных сообществ и животного населения
7. Состояние и качество почв долинного комплекса

Целью работы является доказать, что малые реки являются достаточно репрезентативным индикатором экологической обстановки региона, в котором они расположены.

В работе рассматриваются:

1. Методы исследования, оценки и мониторинга экологического состояния малых рек
2. Гидробионтов в качестве индикатора экологического состояния водотока
3. Влияние различных типов антропогенного воздействия на речной комплекс

Для оценки состояния водоёма обычно используются несколько методов.

При помощи гидрохимического метода определяется содержание в воде различных ионов, СПАВ, нефтепродуктов, фенолов и других вредных соединений.

Метод биоиндикации оценивает состояние биоты водоёма. Так, например, водоросль Ностак сливовидный показывает, что вода в водоёме является чистой, чрезмерное же

количество осциллятории напротив указывает на достаточно сильное загрязнение водоёма [8]. Оценка популяции фитопланктона позволяет определить чрезмерное поступление биогенных или токсичных веществ в водоём.

Анализ сапробионтов позволяет определить степень загрязнённости водоемов и к какой группе вод по сапробности стоит отнести исследуемый водоток.

В таблице показано распределение гидробионтов по индикаторным таксонам. Наличие тех или иных индикаторов показывает качество воды, загрязнение, эколого-биологическую полноценность, также отражает хозяйственное использование воды.

Таблица 1. Шкала загрязнений по индикаторным таксонам

Индикаторные таксоны	Эколого-биологическая полноценность, класс качества воды, использование
Личинки веснянок, плоские личинки поденок, ручейник - риакофилла	Очень чистая. Полноценная Питьевое, рекреационное, рыбохозяйственное.
Крупные двустворчатые моллюски (перловица), плавающие и ползающие ручейник-нейреклипсис, вилохвостки	Чистая. Полноценная Питьевое, рекреационное, рыбохозяйственное, орошение, техническое.
Моллюски-затворки, горошинки, роющие личинки поденок, ручейники при отсутствии реакофиллы и нейреклипсис, личинки стрекоз плосконожки и красотки	Удовлетворительно чистая. Полноценная. Питьевое с очисткой, рекреационное рыбоводство, орошение техническое.
Шаровки, дрейсена, плоские пиявки, личинки стрекоз при отсутствии плосконожки и красотки, водяной ослик	Загрязненные. Неблагополучные. Ограниченное рыбоводство, ограниченное орошение
Масса трубочника, червеобразные пиявки при отсутствии плоских, масса мокрецов	Грязные. Неблагополучные. Техническое.
Макробеспозвоночных нет	Очень грязные. Неблагополучные. Техническое с очисткой

Для оценки состояния водоёма используется большое количество индексов, связанных с видовым разнообразием. Но наиболее популярным и часто используемым является индекс Шеннона, при помощи которого оценивается видовая устойчивость и разнообразие сообщества.

Индекс Шеннона рассчитывается по формуле:

$$H' = -\sum p_i \, ln(p_i)$$

где $p_i=n_i/N$ – доля i-го вида в биотопе, n_i – численность i-го вида, N – общая численность гидробионтов, ln – натуральный логарифм.

Также используется индекс Симпсона, являющийся мерой доминирования, которая очень чувствительна к присутствию наиболее обычных видов, но слабо зависящая от видового богатства: чем сильнее доминирование какого-то вида в сообществе, тем больше значение индекса Симпсона. Он рассчитывается по следующей формуле:

$$D = \sum n_i \, (n_i - 1)/\big(N(N-1)\big)$$

При совместном расчёте и использовании данных индексов можно наиболее объективно оценить биоразнообразие водоёма.

Ярким индикатором загрязнения являются гидромакрофиты [6]. Они являются биофильтром водоёма и накапливают в себе загрязняющие вещества, например, тяжёлые металлы. Интенсивность накопления тяжёлых металлов высшей водной растительностью (ряска, тростник, элодея канадская и другие) выражается через коэффициент накопления:

$$K_{\text{нак}} = C_{\text{р}}/C_{\text{в}}$$

где $C_р$ – концентрация загрязняющих веществ в растениях, а $C_в$ – концентрация тех же веществ в воде. Опасность такого накопления заключается в том, что при разложении данные растения могут вызывать вторичное загрязнение [5].

Актуальность данной работы заключается в том, что антропогенное воздействие на природу возрастает с каждый днём и нужны какие-то способы, чтобы идентифицировать такое влияние. Рассматривая локальный уровень, мы можем прийти к выводу, что малая река является репрезентативным индикатором.

Во-первых, можно сделать разноплановое исследование и оценить степень загрязнённости территории комплексно. Гидрохимический состав воды, биоразнообразие, сапробность при оценке совместно дают максимально качественную характеристику экологической обстановке местности, так как малая река является замкнутой структурной единицей. Загрязнители в малую реку могут попасть только из своего региона с поверхностным стоком, подземным питанием или сбросом вод в реку.

Во-вторых, малая река является прекрасным индикатором, так как на ней отражается любое, даже малейшее хозяйственное воздействие человека. Малый водоток достаточно хрупок и неустойчив к антропогенному влиянию. Сельскохозяйственная деятельность на огороде или в поле, вырубка небольшого лесного массива на водосборе, строительство дороги вблизи реки отразятся на поведении долинного комплекса как в краткосрочном, так и долгосрочном периоде [3].

В-третьих, степень человеческого воздействия может быть достаточно легко оценена по гидробионтам. Биота реки сильно страдает под антропогенным влиянием. Разные гидробионты являются маркерами того или иного вида загрязнения. Популяции некоторых страдают, популяции других растут в разы. Для оценки состояния реки было введено большое количество различных индексов, связанных с биоразнообразием и устойчивостью биоценоза. При их сопоставлении достаточно легко получается практически точная оценка экологического состояния водоёма, являющегося зеркалом региона.

Таким образом, для оценки и выявления конкретных проблем региона объектом исследования может быть служить малая река по причинам, описанным выше. Малые водотоки являются достаточно простыми и недорогими в изучении. На основании состояния малых рек конкретного региона должна строиться региональная экологическая политика. Решение проблем малых рек будет означать, что источники загрязнения и нарушения стабильности экосистемы были ликвидированы или локализованы и, как следствие, было достигнуто устранение всех основных экологических проблем в области протекания данного водотока.

Список литературы:

[1] Гидрология малых рек: [Сб. ст.] / АН ССРМ, Ин-т геофизики и геологии; [Редкол.: В. И. Никора (отв. ред.) и др.]. - Кишинев: Штиинца, 1991. – 74 с.

[2] Гидрология: учебник для вузов / В. Н. Михайлов, С. А. Добролюбов. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 752 с.

[3] Ландшафтная индикация формирования речного стока: [монография] / В. Н. Фёдоров; отв. ред. А. Н. Антипов. - Иркутск: [Ин-т географии]; Москва: Изд-во Ин-та географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2007. - 175 с.

[4] Лебедев Ю.М. Что такое малая река? // Малые реки: Современное состояние, актуальные проблемы. - Тольятти: ИЭВБ РАН, 2001. - С. 122.

[5] Мажайский Ю.А., Гусева Т.М. Тяжелые металлы в экосистемах водосбора малых рек. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 138 с.

[6] Малые реки как наиболее уязвимое звено речной сети / Г. П. Бутаков, А. П. Дедков, А. Н. Кичигин и др. // Эрозионные и русловые процессы. — Т. 2. — Москва, 1996. — С. 56–70.

[7] Малые реки: [монография] / [А. М. Черняев (рук.) и др.]; под науч. ред. А. М. Черняева. - Екатеринбург: АКВА-ПРЕСС, 2001. - 803 с.

[8] Экосистема малой реки в изменяющихся условиях среды / [А. В. Крылов и др.; отв. ред.: А. В. Крылов, А. А. Бобров]; Российская акад. наук, Ин-т биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина. - Москва: Товарищество науч. изд. КМК, 2007. – 368 с.

УДК 627.152 + 911.373.9

ЗАБРАСЫВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ В ВЕРХОВЬЯХ МАЛЫХ РЕК КАК ФАКТОР ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

THROWING LANDS IN THE UPPER REACHES OF SMALL RIVERS AS A FACTOR OF THEIR ECOLOGICAL REHABILITATION

Цыгулёв Евгений Витальевич
Tsygulev Evgenii Vitalyevich
г. Белгород, Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Belgorod, Belgorod national research university
twimc@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Голеусов Павел Вячеславович
Research advisor: Professor Goleusov Pavel Vyacheslavovisch

Аннотация: В данной статье проводится анализ и выявление особенностей реабилитации рек при забрасывании земель в их верховьях. Определены некоторые процессы, которые возникают в экосистемах речных бассейнов при оставлении человеком населенных пунктов. Рассмотрено влияние данных процессов на сток, на экологическое состояние рек. Произведено картографирование изучаемых объектов.

Abstract: This article analyses and identifies the peculiarities of rehabilitation of rivers when throwing land in their upper reaches. Some processes that arise in the ecosystems of river basins when people leave settlements are identified. The impact of these processes on runoff, on the ecological state of rivers, is considered. Mapping of studied objectsis done.

Ключевые слова: экологическая реабилитация водоемов, самоочищение, малые реки, постселитебные экосистемы, заброшенные населенные пункты, речные долины, верховья рек

Key words: ecological rehabilitation of water bodies, self-cleaning, small rivers, post-residential ecosystems, abandoned settlements, river valleys, upper rivers

На данный момент верховья многих рек (а в большинстве случаев и сами русла), находящиеся среди освоенных человеком земель находятся в деградирующем состоянии. Это можно связать с различными факторами, такими как эрозия почв агроландшафтов, регулирование стока прудами, обширное использование территорий в непосредственной близости к рекам в хозяйственных нуждах. Все это ведет к изменению соотношения поверхностного и грунтового стока, понижению дебета родников. Пруды, водохранилища, расположенные в верховьях, заболачиваются вследствие эвтрофикации, усиливаются потери воды с испарением, интенсивно аккумулируются наносы. Данные процессы приводят к деградации истоков рек, их постепенному усыханию и исчезновению, уничтожению речных и околоречных экосистем.

Целью работы является исследование влияния забрасывания земель в верховьях малых рек на процессы их реабилитации и самовосстановления.

Объектом исследования стали реки Ворскла (Ивнянский район, с. Покровка), Корень (Прохоровский район, с. Коломыцево) и Айдар (Ровеньской район, с. Айдар).

Любая речная сеть представляет собой систему, в которой экологическое состояние и благополучие начальных участков и звеньев гидрографической сети влияет на дальнейшие участки рек и водотоков.

Когда экологическое равновесие нарушено, в первую очередь локализуют места возникновения нарушений, а затем для восстановления этого равновесия необходимо активизировать процессы самовосстановления и самоочищения [7].

Некоторые из факторов, влияющих на активизацию данных процессов, можно наблюдать на территориях в верховьях рек, где присутствуют заброшенные населенные пункты, и антропогенное влияние на почву и водные объекты исчезло. Например, уменьшается количество загрязняющих веществ, поступающих в воду через почву, так как в неё перестают поступать удобрения в больших дозах, начинает восстанавливаться лесная растительность, эрозия почв уменьшается.

Были составлены карты рек, их бассейнов, прудов и заброшенных населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости к руслу (рисунок 1).

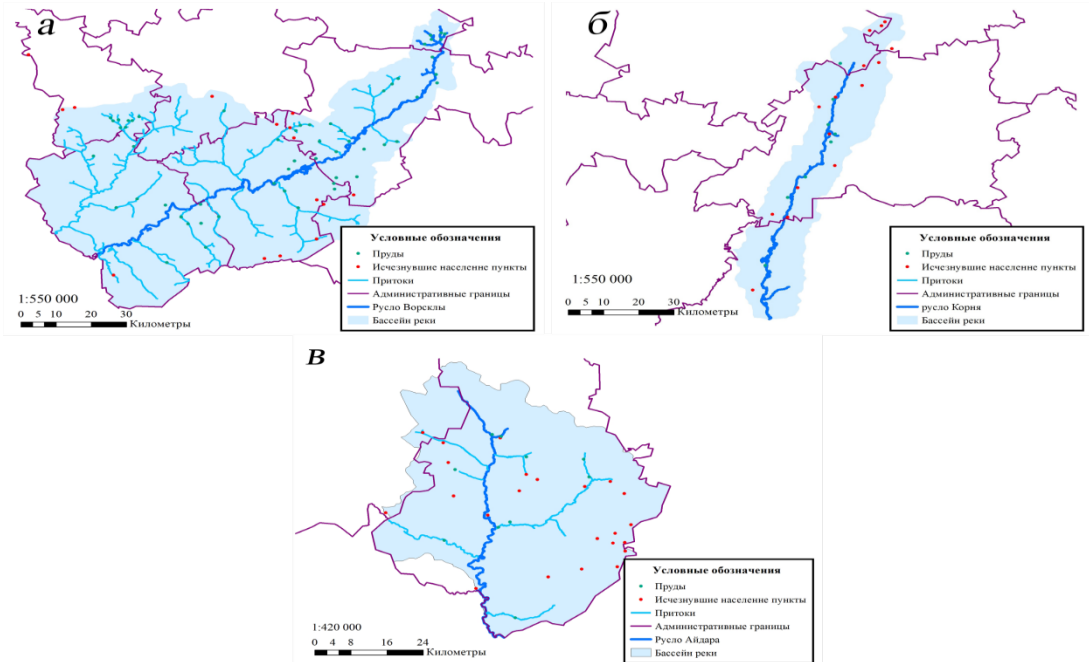


Рисунок 1. Карты русел и бассейнов рек Ворскла (а), Корень (б) и Айдар (в)

Наибольшее количество заброшенных населенных пунктов находится в бассейне реки Айдар, наибольшее количество прудов приходится на Ворсклу (таблица 1).

Таблица 1. Количество заброшенных населенных пунктов и прудов

Бассейн реки	Количество	
	Заброшенных населенных пунктов	Прудов
Ворскла	14	56
Корень	15	8
Айдар	23	10

Как правило, заброшенные поселения располагаются вблизи овражно-балочной сети, достаточно близко к рекам, и правильное использование таких территорий может решить проблему деградации речной сети [1]. В прошлом все исчезнувшие населённые пункты были расположены вблизи ручьёв, ныне пересохших, а также в местах близкого залегания грунтовых вод и их выходов (родников). На рисунке 1 заметно расположение заброшенных деревень на удалении от основного русла малых рек.

На рисунке 2 показаны верховья реки Ворсклы в местах, где присутствует деградация.

Рисунок 2. Участок в верховьях реки Ворсклы (аэрофотосъемка 26.09.19)

В XX веке зафиксировано увеличение среднегодовых и сезонных температур воздуха (в основном за счёт температур холодного сезона), увеличение осадков теплого и холодного сезонов.

За период 1890 – 2015 гг. на территории Белгородской области годовая температура воздуха увеличилась примерно на 1,7 °С. Наиболее активное увеличение температуры пришлось на середину 60 – х годов прошлого века. В последнем десятилетии отмечено падение среднегодовой температуры. На рисунке 3 представлен график данных изменений.

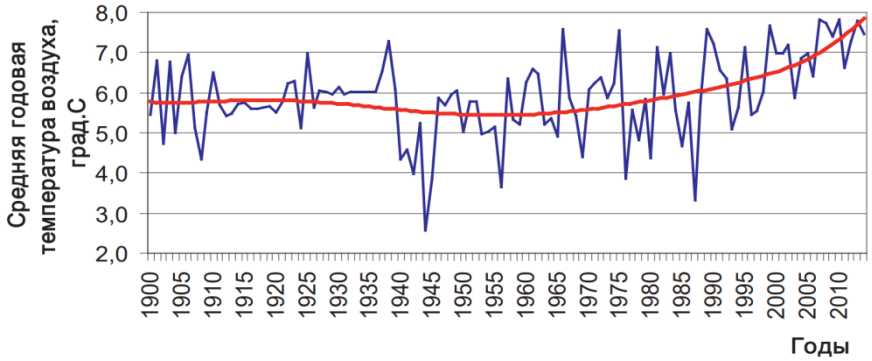


Рисунок 3. Изменение среднегодовой температуры воздуха в Белгородской области [4]

Наряду с изменением температурного режима меняется и количество атмосферных осадков. Наиболее существенное уменьшение годовых сумм осадков наблюдалось во втором десятилетии XX века. Затем последовал постепенный рост осадков, с начала 70 – х годов XX века годовое количество осадков менялось незначительно. Рост осадков начался в начале XXI века [4]. Данные изменения представлены на рисунке 4.

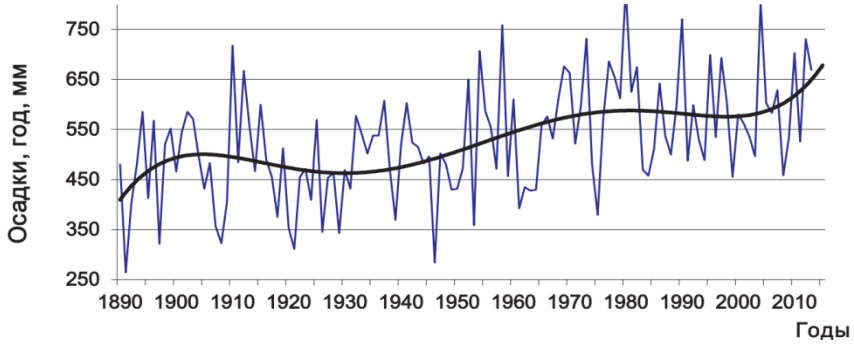


Рисунок 4. Изменение среднегодовых сумм осадков в Белгородской области [4]

Происходящие с середины 70 – х годов XX в. изменения климата привели к существенным трансформациям водного режима. Произошло перераспределение внутригодового стока в сторону увеличения вклада подземного стока при синхронном сокращении доли поверхностной составляющей речного стока [6]. А подземный сток является наиболее устойчивым источником питания большинства рек, действующим почти круглый год и обеспечивающим водность рек в наиболее маловодные периоды – в летнюю и зимнюю межень. Этого увеличения достаточно, чтобы запустить процессы восстановления речного стока, при условии изменения режима природопользования в истоках рек.

По данным статистики, в Белгородской области с 1960 по 2010 гг. численность сельского населения сократилась почти в 2 раза: с 990 тыс. до 510 тыс. человек, в то время как численность городского населения выросла в 4 раза (с 240 тыс. до 1 млн человек, соответственно). Глубокие территориальные различия в демографическом, социально-экономическом, урбанистическом развитии области наложили свой отпечаток на сельское расселение. Происходило переселение жителей мелких и мельчайших поселений в ближайшие крупные, ликвидация хуторской системы расселения, резкое сокращение общей численности населенных пунктов в 1970-х гг. [8]. Затем процесс забрасывания поселений усилился в 1990-2000 гг.

Но в основном, возраст «забрасывания» поселений достигает 30 – 40 лет. Как правило, за это время успевают сформироваться развитые ренатурационные растительные сообщества, которые сильно отличаются от антропогенно-модифицированных экосистем «живых» сельских поселений.

На территориях, заброшенных человеком, начинается процесс самовосстановления естественной растительности, влияние хозяйственной деятельности на природные компоненты экосистем существенно снижается, и именно такие условия могут сыграть свою роль в экологической реабилитации водных объектов. Происходит зарастание территорий естественной растительностью (преимущественно древесной – в селитебной части бывших поселений и смешанной – на бывших огородах) и этот процесс способствует нормализации баланса поверхностного и грунтового стока. Прекращается забор воды для хозяйственных и личных нужд. Эти процессы способствуют пополнению запасов грунтовых вод, повышению их уровня. В результате возрастает дебет родников, даже могут открыться новые выходы грунтовых вод на поверхность. Это, в свою очередь, может оказать положительное влияние на водность рек, на качество речной воды, и тем самым способствовать поддержанию и развитию этих речных систем.

Примерами обратной тенденции может служить ситуация в Прохоровском районе в 2016 году, когда из – за интенсивного забора воды, использования её в хозяйственной деятельности, уровень воды в колодцах жителей нескольких поселений опустился на несколько метров, а в некоторых местах вода практически исчезла.

Забрасывание участков в поймах рек, ранее использовавшихся в хозяйственной деятельности по выращиванию сельскохозяйственных культур, ведет к интенсивному зарастанию естественной растительностью, а это в свою очередь помогает восстанавливать почвы, бороться с эрозией.

Естественная растительность постселитебных экосистем перехватывает биогенные элементы и поллютанты, поступавшие ранее в реки с полей, что способствует очищению поверхностного и грунтового стока, а в итоге – повышению качества воды в реках.

Территории, которые зарастают древесной растительностью, защищают почву от водной эрозии. Также такая растительность задерживает в почве влагу, а это может сыграть положительную роль в регулировании стока.

Значительная часть атмосферных осадков фильтруется в лежащие ниже горизонты на пологих склонах. Древесная растительность уменьшает сток в русловой и ручейковой сети с малых водосборов вследствие того, что под пологом леса вода фильтруется в слои, расположенные ниже среза русла ручья в подпочву [3, 5].

Хоть древесная растительность и способствует уменьшению стока поверхностного, но и из-за наличия корневой системы, более развитой и длинной, чем у растительности травяной и кустарниковой, древесная своими корнями «создаёт» для влаги и воды «пути»

для просачивания в более глубокие слои почвы, что способствует повышению стока подземного. А вследствие этого не происходит заболачивание территорий при сильных паводках или при снеготаянии, а также возможно повышение подпитки родников.

Накопление мортмассы в фитоценозах залежей способствуют некоторому восстановлению гидрофункционирования речных долин [2].

В итоге был получен результат, что постселитебные экосистемы могут влиять на самовосстановление речных систем.

Конечно, намного большее влияние на самовосстановление рек будут играть факторы, связанные с более глобальными причинами, такими как изменение климата, повышение уровня осадков, со стороны природы, и мероприятия по уменьшению различных типов эрозии почв (которая влияет на сток рек), мероприятий по очистке водоемов, предотвращении эвтрофикации. Но и постселитебные экосистемы вносят свой вклад в процессы деятельности речных систем, пусть меньший, но не менее важный.

Список литературы:

[1] Артищев В.Е. Особенности размещения постселитебных земель в Белгородской области [Текст] / В.Е. Артищев // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: мат-лы VI междунар. науч. конф., Белгород, 12 –16 окт. 2015 г. – Белгород: Изд-во «ПОЛИТЕРРА», 2015. – С. 171 –173.

[2] Голеусов П.В. Постселитебныегеосистемы как ренатурационные элементы экологической сети Белгородской области [Текст] / П. В. Голеусов, В. Е. Артищев // Современные проблемы ландшафтоведения и геоэкологии: мат-лы VI Междунар. науч. конф. (к 110 – летию со дня рождения профессора В. А. Дементьева), Минск, 13–16 нояб. 2018 г. – Минск: изд-во БГУ, 2018. – С. 116 –119.

[3] Молчанов А.А. Влияние леса на окружающую среду [Текст] /А.А. Молчанов. – М.: Наука, 1973. – 359 с.

[4] Почвы и растительность юга Среднерусской возвышенности в условиях меняющегося климата: монография [Текст] / М. Г. Лебедева, Ю. Г. Чендев, С. М. Матвеев и др. – Белгород: КОНСТАНТА, 2016. – 326 с.

[5] Рахманов В.В. Гидроклиматическая роль лесов [Текст] / В.В. Рахманов. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 240 с.

[6] Сафина Г.Р., Влияние изменений климата на внутригодовое распределение стока малых рек южной половины Европейской территории России [Текст] / Г.Р. Сафина, В.Н. Голосов // Ученые записки Казанского университета, серия естественные науки. – 2018. – №1. – С. 111 – 125.

[7] Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов: учеб.пособие для студентов вузов[Текст] / В.И.Сметанин. – М.: КолосС, 2003. – 157 с.

[8] Чугунова Н.В. Социально-демографическое развитие Белгородской области изменяющейся России [Текст] / Н.В. Чугунова. – М.: ГЕОС, 2011. – 140 с.

УДК 502.63

СЕЗОННАЯ И МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА ОЧАГОВ АКТИВНОГО ГОРЕНИЯ В АРИДНОЙ ЗОНЕ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

SEASONAL AND LONG-TERM DYNAMICS OF THE NUMBER OF ACTIVE FIRE CENTERS IN THE ARID ZONE OF RUSSIA AND THE NEARBY TERRITORIES

Шинкаренко Станислав Сергеевич[1,2], Дорошенко Валерия Витальевна[2],
Найчук Ярослав Андреевич[2]
Shinkarenko StanislavSergeevich[1,2], Doroshenko Valeriya Vital'evna[2],

Naichuk Yaroslav Andreevich[2]
г. Волгоград, [1]Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН
[2]Волгоградский государственный университет
Volgograd, [1]FSC of agroecology RAS
[2]Volgograd State University
shinkarenkos@vfanc.ru

Аннотация: Для муниципальных районов Астраханской, Волгоградской, Оренбургской, Саратовской областей, Калмыкии, Дагестана, Чечни, Ставропольского края в России и Актюбинской, Атырауской, Западно-Казахстанской областях Казахстана на основе данных Fire Information for Resource Management System (FIRMS) определена плотность активных очагов горения за 2001-2019 гг. Наибольшая плотность характерна для пахотных земель Ставропольского края и Саратовской области. Среди зональных ландшафтов выделяются регионы западного Казахстана.

Abstract: For the municipal districts of Astrakhan, Volgograd, Orenburg, Saratov regions, Kalmykia, Dagestan, Chechnya, the Stavropol Territory in Russia and the Aktobe, Atyrau, West Kazakhstan regions of Kazakhstan, based on the Fire Information for Resource Management System (FIRMS) data, the density of the active burning sites for 2001-2019 The highest density is characteristic of the arable land of the Stavropol Territory and the Saratov Region. Among the zonal landscapes, the regions of western Kazakhstan stand out.

Ключевые слова: ландшафтные пожары**,** естественная растительность, фитоценозы, FIRMS, Волгоградская область, очаги горения

Key words: landscape fires**,** natural vegetation, phytocoenoses, FIRMS, Volgograd region, active fire

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ для поддержки молодых ученых - кандидатов наук МК-321.2019.5.

Исследование посвящено определению интенсивности ландшафтных пожаров на территории аридного пояса России и сопредельных территорий. В строгом понимании аридности в нашей стране практически нет подходящих под это определение ландшафтов. Только юго-восток европейской части страны относится к субаридной и сухой субгумидной зоне [3]. Под аридными ландшафтами мы понимаем сухостепные и северопустынные подтипы и полупустынный тип ландшафтов. Таким образом район исследований расположен на территории Астраханской, Волгоградской, Оренбургской, Саратовской областей, Калмыкии, Дагестана, Чечни, Ставропольского края в России и Актюбинской, Атырауской, Западно-Казахстанской областях Казахстана.

Лесные пожары в нашей стране хорошо изучены, существуют системы мониторинга и оперативного обнаружения [2, 4]. Степные пожары достаточно сложно идентифицируются на основе автоматизированных алгоритмов, поэтому идентификация выгоревших площадей достаточно трудоемка [7]. В XXI веке степные пожары участились, и увеличились площади, пройденные огнем. [1, 5] Тем не менее, наличие многолетнего архива активных очагов горения (термоточек) FIRMS позволяет анализировать пожарный режим территории с применением геоинформационных средств [6]. В работе использованы геоинформационные слои OpenStreetMap с административными границами, по которым инструментом подсчета точек в полигонах выполнено суммирование термоточек. Также определена среднегодовая плотность термоточек по каждому из 285 муниципальных образований исследуемой территории (рисунок 1).

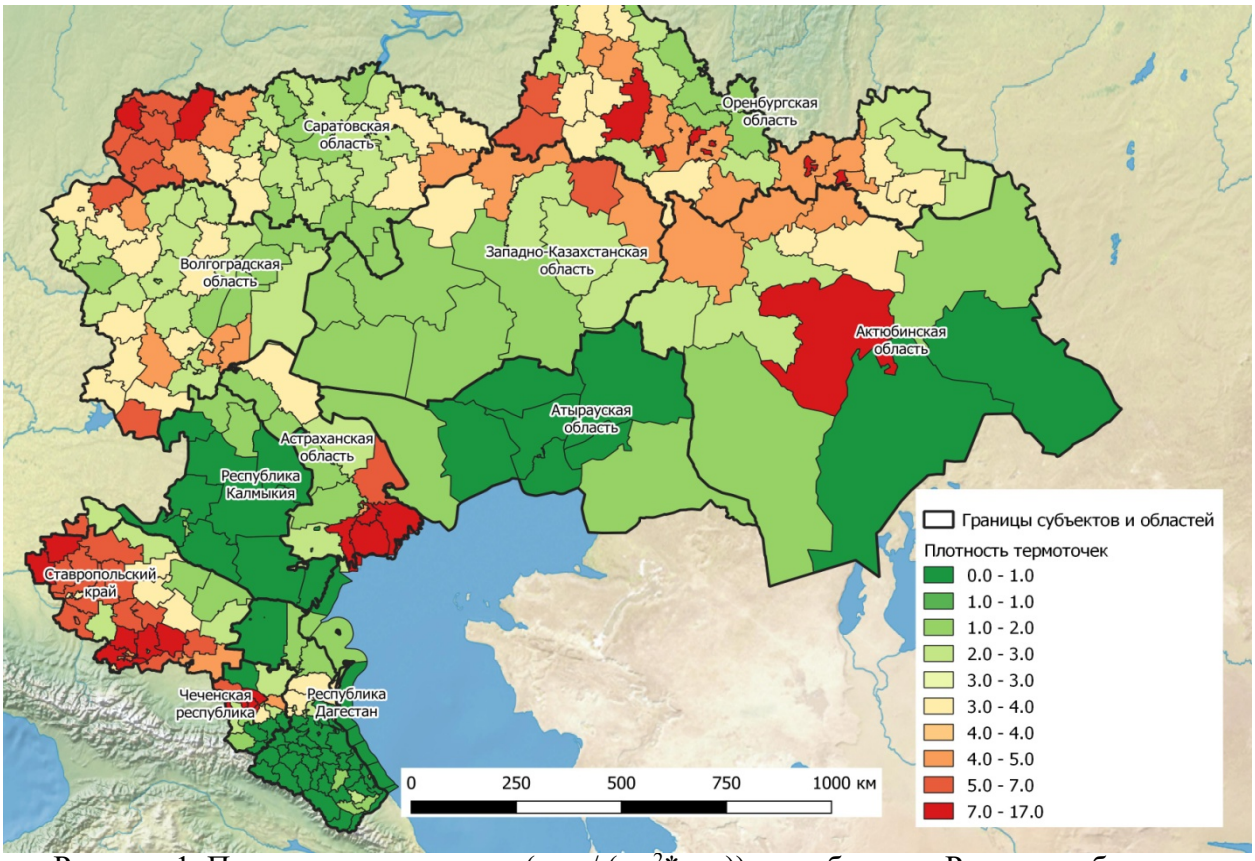


Рисунок 1. Плотность термоточек (шт. / (км^2*год)) по субъектам России и областям Казахстана

Наибольшая плотность термоточек характерна для Ставропольского края (5,7 шт. / (км^2*год)), северо-запада Волгоградской области, Оренбургской области и прилегающих районов Западно-Казахстанской области. Эти районы не относятся к изучаемым типам и подтипам ландшафтов, расположены на черноземных и темно-каштановых почвах, из-за чего практически полностью распаханы. Высокая плотность очагов горения здесь вызвана летними и весенними сельскохозяйственными палами, выжигающими пожнивные остатки. Также высокой плотностью термоточек выделяется дельта Волги и центральная часть Актюбинской области. В дельте часто происходят тростниковые пожары. Их особенность состоит в том, что тростник очень быстро отрастает, и пожары могут происходить на одном и том же месте ежегодно, а то и дважды в год – весной и осенью. В целом в Астраханской области плотность термоточек составляет 5,2 шт. / (км^2*год), в Оренбургской и Саратовской областях – 4,0 и 3,9 шт. / (км^2*год) соответственно. В Волгоградской области, Дагестане и Калмыкии среднегодовая плотность очагов горения изменяется от 1,3 до 1,1 шт. / (км^2*год). Средний показатель по территории исследований составляет 3,15 шт. / (км^2*год).

Меньшая плотность не всегда означает меньшее количество пожаров и их площади. Дело в том, что степные пожары очень динамичны. Вследствие этого за периоды между съемками фронт пожара может преодолеть значительные расстояния, особенно при благоприятных погодных условиях и достаточном количестве горючего материала. Соответственно, термоточки охватят только часть гари - фронт пожара в момент съемки. Еще один фактор, снижающий эффективность применения данных FIRMS, - относительно более низкая интенсивность горения травянистой растительности и быстрое остывание гарей, из-за чего не все пожары фиксируются [6].

Половина всех очагов активного горения за 2001-2019 гг. отмечена в летние месяцы (июнь – 18,1%, июль – 15,5%, август – 21,2%). Чуть более 25% термоточек отмечается весной, и еще столько же в осенние месяцы. Причем за последние 10 лет снизилась доля осенних пожаров (с 32% в 2001-2009 до 22,7% в 2010-2019 гг.) и увеличилась доля весенних

(с 22,3% в 2001-2009 до 30,3% в 2010-2019 гг.). Также во втором десятилетии XXI века произошло практически двукратное снижение общего числа очагов активного горения по сравнению с первым десятилетием.

Список литературы:

[1] Архипкин О.П., Пятилетний опыт оперативного космического мониторинга пожаров в Казахстане / О.П. Архипкин, Л.Ф. Спивак, Г.Н. Сагатдинова // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2007. Т.1. №4. С. 103-110.

[2] Барталев С.А., Методология мониторинга и прогнозирования пирогенной гибели лесов на основе данных спутниковых наблюдений / С.А. Барталев, Ф.В. Стыценко, С.А. Хвостиков // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2017. - Т. 14. - № 6. - С. 176-193.

[3] Золотокрылин А.Н. Биоклиматическая субгумидная зона на равнинах России: засухи, опустынивание/деградация / А.Н. Золотокрылин, Е.А. Черенкова, Т.Б. Титкова // Аридные экосистемы. 2018. Т. 24. № 1 (74). С. 13-20.

[4] Лупян Е.А. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в 21 веке на территории Российской Федерации (цифры и факты по данным детектирования активного горения) / Е.А. Лупян, С.А. Барталев, И.В. Балашов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 6. С. 158-175.

[5] Павлейчик В.М. Условия распространения и периодичность возникновения травяных пожаров в Заволжско-Уральском регионе / В.М. Павлейчик // География и природные ресурсы. 2017. № 2. С. 56-65.

[6] Шинкаренко С.С. Пожарный режим ландшафтов Северного Прикаспия по данным очагов активного горения / С.С. Шинкаренко // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т.16. № 1. С. 121-133.

[7] Шинкаренко С.С. Оценка динамики площадей степных пожаров в Астраханской области / С.С. Шинкаренко // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т.15. № 1. С. 138-146.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

УДК 502.719

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТРАНСПОРТА НА АКУСТИКО-ШУМОВУЮ ОБСТАНОВКУ ГОРОДА

IMPACT OF TRANSPORT ON THE ACOUSTIC-NOISE ENVIRONMENT OF THE CITY

Беляев Даниил Юрьевич
Belyaev Daniil Yuryevich
г. Астрахань, Астраханский государственный университет
Astrakhan, AstrakhanstateUniversity,
belaevdaniil2033@gmail.com

Научный руководитель: д.г.н. Бармин Александр Николаевич
Reacher advisor: Professor Barmin Alexander Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы влияния транспортных средств на шумо-акустический ландшафт городов. Отмечены различия в уровне шума от автотранспорта в зависимости от окружающих условий.

Abstract: This article deals with the problems of the influence of vehicles on the noise-acoustic landscape of cities. There are differences in the noise level from vehicles depending on the surrounding conditions.

Ключевые слова: акустико-шумовое загрязнение, транспорт, уровень шума, шум

Key words: acoustic-noise pollution, transport, noise level, noise

В XIX веке знаменитый бактериолог Роберт Кох сказал, что «...когда-нибудь человеку придется ради своего существования столь же упорно бороться с шумом, как он сейчас борется с холерой и чумой» [11].

Проблема акустико-шумового загрязнения очень опасна и актуальна в настоящее время, особенно для жителей крупных городов, к числу которых можно отнести Астрахань. Однако, ей не придают в настоящее время большого значения на фоне других экологических и социальных проблем жителей города. Несмотря на это, шумовое загрязнение по своим пагубным последствиям для людей не уступает другим, не менее значимыми для урбоэкологии проблемам. Шум, по некоторым данным, занимает второе место после курения по негативному влиянию на организм человека и должен рассматриваться наравне с другими немаловажными экологическими проблемами, к которым можно отнести нефтяное загрязнение гидросферы, химическое загрязнение педосферы и т.д. [1].

Основными источниками шума в крупных городах является автотранспорт, далее следуют строительные площадки, железнодорожный и авиатранспорт. Так, для города Астрахани на долю автотранспорта приходится 60-80% всего создаваемого шумового загрязнения [5].

Повышению темпов роста количества транспортных средств способствуют мобильность, маневренность, высокие скорости доставки грузов и перевозки пассажиров, комфорт поездки и другие положительные качества подобного вида транспорта. Уже сейчас на главных магистралях крупных городов уровни шума превышают 90 дБ и имеют тенденцию к усилению этого показателя по мере увеличения плотности населения ежегодно на 0.3-0,5 дБ. Для Астрахани этот показатель на основных магистралях, по данным исследований 2014 г., колеблется от 70 до 90 дБ (таблица 1.) [2,4,8].

Таблица 1. Уровень шума основных магистралей г. Астрахани (по В.В. Кисилёву, А.Н. Бармину,2015 г.)

Улица	Уровень шума, дБ
Савушкина	78-82
Богдана Хмельницкого	79-85
Победы	76-84
Анри Барбюса	80-89
Софьи Перовской	78-87
Николая Островского	77-83

Уровень акустико-шумового загрязнения обуславливается интенсивностью, скоростью и характером (составом) транспортного потока. Так, легковой автомобиль при скорости 40 км/ч создает шум с интенсивностью в среднем 82-89 дБ (легковые автомобили высоких классов – 65-70 дБ). К самым шумным относятся грузовые автомобили с дизельным двигателем (90-95 дБ) (таблица 2). Источником шума в автомобиле являются двигатель, коробка передач, ведущий мост, вентилятор, выхлопная труба, всасывающий трубопровод, шины. Шум от двигателя резко возрастает в момент его запуска и прогревания (до 10 дБА), а также в момент резкого торможения [5].

Таблица 2. Шумовое загрязнение природной среды транспортно-дорожным комплексом (по М.А. Антоновой, В.В. Дмитриевой 2017 г.)

Вид транспортного средства	Средний уровень звука (шумового воздействия), дБ при скорости 40км/ч
Рельсовый транспорт	
Трамвай	75-96
Поезд	80-110
Автомобильный транспорт	
Грузовой автомобиль	85-96
Легковой автомобиль, а также автомобили на базе легковых	65-88
Автобус	80-95
Автомобили повышенной мощности	90-95
Мотоцикл	86-108
Мопед	73–79
Велосипеды со съемным мотором	70–73

Отдельное место занимает шум, который создается при соприкосновении шин с поверхностью дороги, которая в нашей стране никогда не бывает идеально ровной. Уровень загрязнения от одного автомобиля при этом увеличивается на 9 дБ при каждом удвоении скорости движения. У легкового автомобиля, равномерно движущегося по дороге с гладким асфальтированным покрытием на летних шинах, шум качения перекрывает остальные составляющие на скорости свыше 50 км/ч. Зимние шины оказываются более шумными по сравнению с летними на 3 дБ [6, 9].

Немалое влияние на усиления шумовое загрязнение оказывает покрытие. Самыми бесшумными являются сухие асфальтные дорожные покрытия (мокрые покрытия шумнее на 5-10 дБ). Более шумными – бетонные и рифленые, они шумнее на 3-5 дБ. Самыми шумными являются мощеные – на 8 дБ. Также тонкий снежный покров значительно снижает шум, издаваемый автотранспортом.

Также следует отметить, что уровень шума зависит от числа автомашин, их технического состояния и удаления построек от проезжей части улицы. Застройка улицы повышает уровень шума от транспорта за счет отражения звуковых волн от стен домов [10]. Так, если по улице проезжает порядка 200 автомашин в час, то создается шум с уровнем 60-67,5 дБ, если порядка 1000, то уровень шума возрастает до 70-75 дБ. Грузовые автомобили

усиливают шум в зависимости от их количества в общем потоке на 5-10 дБ. Удвоение числа автомобилей увеличивает шум на улице на 3-5 дБ (таблица 3).

Таблица 3. Шумовая характеристика дороги (по М.А. Антоновой, В.В. Дмитриевой, 2017 г.)

Интенсивность движения *N*, авт/ч	Значения уровня шума в зависимости от скорости движения, дБА				
	30	40	50	60	70
50	63,5	65,0	66,5	68,0	69,5
100	66,5	68,0	69,5	71,0	72,5
230	69,5	71,0	72,5	74,0	75,5
500	72,5	74,0	75,5	77,0	78,5
880	75,5	76,0	77,5	79,0	80,5
1650	76,5	78,0	79,5	81,0	82,5
3000	78,5	80,0	81,5	83,0	84,5

Из всех видов городского транспорта наиболее шумным является трамвай. Внешний шум трамвая при движении по путям на щебеночной засыпке со скоростью 40 км/ч на расстоянии 7,5 м от рельсов и высоте над рельсами 1, 25 м составляет 81 дБ, а при скорости 60 км/ч – 86 дБ. Если между рельсами применено асфальтовое покрытие, то уровни шума трамвая при скорости 40 км/ч составляют 87 дБ, а при скорости 60 км/ч – 91 дБ. Стальные колеса трамвая при движении по рельсам создают уровень шума на 10 дБ выше, чем колеса автомобиля при соприкосновении с асфальтом. Трамвай создает шумовые нагрузки при работе двигателя, открывании дверей, подаче звуковых сигналов. Высокий уровень шума от движения трамвая - одна из основных причин сокращения трамвайных линий в городах. Но для города Астрахани подобное загрязнение не актуально из-за отсутствия трамвайных путей. Однако в дальнейшем из-за роста численности города, если будет необходимость во внедрении нового вида транспорта - трамвайного, необходимо будет учитывать воздействие его на окружающую акустико-шумовую обстановку и обращаться к шумовой карте города, во избежание усугубления нынешней проблемы шумового загрязнения [9].

Шум, возникающий на проезжей части, распространяется не только на примагистральную территорию, но и вглубь жилой застройки. Так, в зоне наиболее сильного воздействия шума находятся части районов и микрорайонов, расположенных вдоль магистралей общегородского значения (от 62 до 85 дБ). Такие зоны находятся в основном в Ленинском и Кировском районах Астрахани. Уровни акустико-шумового загрязнения, замеренные в жилых комнатах при открытых окнах, ориентированных на указанные магистрали, всего на 10-15 дБ ниже, чем на них самих. На этот показатель оказывают влияние несколько факторов, к которым относятся: материал стен жилого дома и его звукоотражающая способность, непосредственная скопление зданий вблизи магистрали и т.д. [3, 7].

Наибольшую опасность для экологической ситуации г. Астрахани несёт в себе постоянное увеличение автотранспорта, особенно индивидуального. Значительно увеличился автопарк мини автобусов для перевозки людей, также увеличивается число микрорайонов со строительством жилых домов. За последнее время тенденция по увеличению уровня акустико-шумового загрязнению лишь увеличивается. Поэтому проблема с шумом в городе лишь приобретает всё большую остроту.

Список литературы:

[1] Денисов В.В. Экология города: учеб.пособие / Денисов В.В., Курбатова А.С., Денисова И.А. и др., – М.: Ростов-на-Дону, 2008. – 832 с.

[2] Кисилёв В.В. Шумовое загрязнение города Астрахани / Кисилёв В.В., Бармин А.Н. – Естественные науки, 2015. – № 1 (50). –С. 20-25

[3] Осипов Г.Л. Защита зданий от шума – М: Стройиздат, 1972. –205с.

[4] Пензерь Д.А. Анализ шумового загрязнения на здоровье населения / Пензерь Д.А., Бармин А.Н. // Межд. научно – практич. конф. «Динамика биологического разнообразия природных и антропогенных ландшафтов и их охрана». Изд. дом «Астраханский университет», 2017. – С.80-84

[5] Пензерь Д.А. Влияние автотранспорта на окружающую среду / Пензерь Д.А., Ахметова А.Р., Муртаева Р.М, Колчина Л.В. – Экология России: на пути к инновациям: Астрахань межвузовский сборник научных трудов, 2013. – № 7. – С.94-97

[6] Пензерь Д.А. Шум как источник загрязнения городской среды (на примере Астраханской области) / Пензерь Д.А., Бармин А.Н. – Экология городской среды: история, современность и перспективы. – Изд. дом «Астраханский университет», 2018. – С. 116-120

[7] Стуканов В.А. Влияние автотранспорта на состояние окружающей среды крупного промышленного города / Стуканов В.А., Козлов А.Т., Томилов А.А., Татаринов В.В., Пожидаев М.В. – Вестник ВГУ. – Сер.: Химия. Биология. Фармация, 2012. – № 1. – С. 168-175

[8] Тольский В.Е. Шум на транспорте. – М.: Транспорт, 1995. – С.240-254

[9] Чудинова О.Н. Оценка шумового загрязнения городской среды от автотранспорта / Чудинова О.Н., Тумуреева Н.Н., Санжиева С.Е. – Вестник Оренбургского гос. ун-та, 2017. – С. 94-98

[10] Щербина Е.В. Оценка влияния автотранспортных потоков на шумовой режим городской среды: учеб.пособие / Щербина Е.В., Ренц А.И., Маршалкович А.С. –М.: МГСУ, 2013. – 72 с.

[11] PersonBio [Электронный ресурс], URL: https://www.personbio.com/view_post.php?id_info=1753 (дата обращения: 03.01.2020).

УДК 621.039.7

РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ

RADIOACTIVEWASTE. SOURCE AND CLASSIFICATION

Биричева Ксения Васильевна
Biricheva Kseniya Vasilevna,
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
St069269@student.spbu.ru

Научный руководитель: д.ф-м. н. Белозерский Геннадий Николаевич
Research advisor: Professor Belozersky Gennadiy Nikolaevich

Аннотация: В данной работе рассмотрены проблемы использования и утилизации радиоактивных отходов, их источники и способы захоронения. Описываются различные классификации, и приводятся некоторые количественные оценки.

Abstract: This article discusses the problems of using and disposing of radioactive waste, as well as their sources and methods of disposal. Various classifications are described and some quantitative estimates are given.

Ключевые слова: радиоактивные отходы, ядерный реактор, радиация

Key words: radioactive waste, nuclear reactor, radiation

Работа любой отрасли промышленности связана с образованием отходов. Особенно большую озабоченность вызывают радиоактивные отходы (РАО). Актуальность данной работы заключается в том, что использование, а также хранение или утилизация РАО всегда вызывает и вызывало настороженность у ученых различных специальностей, а также у

широких слоев населения. Проблема обращения с РАО актуальна не только для таких стран, как РФ или США, но даже для стран, вообще не имеющих ядерной энергетики. Примером является Киргизия, которая, обретя государственную независимость, стала хозяйкой огромного количества «отвалов и хвостов» образовавшихся много лет тому назад, когда она была частью Советского Союза. Россия является страной, где проблема обращения с РАО стоит наиболее остро, так как в период Холодной войны и сопутствовавшей этому гонки вооружений на эту проблему почти не обращали внимания. В США в последние 20 лет выделяются огромные средства на ремедиацию территорий, загрязненных при создании и испытаниях ядерного оружия. В нашей стране после развала СССР сколько-либо значимых средств на эти цели не выделяется. Значительной опасности в нашей стране подвержен ее северо-запад, в частности Ленинградская и Мурманская области. Это обусловлено тем, что в данных регионах развита ядерная промышленность, с самого начала ее зарождения. Ленинградская и Мурманская области являлись и местом нахождения значительной части нашего ядерного потенциала и связанных с ним РАО.

РАО являются неотъемлемым источником риска [1-5] не только для человека, но и для всего живого. Основным процессом, в котором в конечном итоге образуются РАО, является растворение и химическая переработка веществ, облученных в ядерном реакторе. Поэтому в настоящее время основная часть имеющихся РАО обусловлена процессами изготовления ядерного оружия, несмотря на то что подавляющая часть таких работ окончилась несколько десятков лет тому назад.

Существует много типов ядерных реакторов. В интересующем нас плане основными являются промышленные реакторы. Однако, существуют и другие, например: энергетические реактор на АЭС, энергетический реактор на транспорте (атомные подводные лодки, атомные ледоколы, авианосцы) и прочие. Помимо предприятий ЯТЦ существуют многочисленные другие учреждения, в которых используются радионуклиды. Деятельность всех их приводит к появлению различных материалов, растворов, газообразных продуктов, биологических объектов, грунтов, изделий и аппаратуры, в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные нормативными актами. Все вышеперечисленное и является радиоактивными отходами. Иногда в категорию РАО может быть включено также отработавшее (или облученное) ядерное топливо (ОЯТ), если оно по каким-то причинам не подлежит последующей переработке с целью извлечения из него ценных компонентов, а после соответствующей выдержки будет направлено на захоронение. В радиационной экологии помимо РАО и ОЯТ также существенным понятием является радиоактивное вещество, т. е. вещество в любом агрегатном состоянии, содержащее радионуклиды с такой активностью, на которую распространяются нормы радиационной безопасности (НРБ). Источники радиоактивных загрязнений бывают естественными и техногенными [2].

Радиоактивные отходы образуются:[2]

- при эксплуатации и снятии с эксплуатации предприятий ядерного топливного цикла (добыча и переработка радиоактивных руд, изготовление тепловыделяющих элементов, производство электроэнергии на АЭС, переработка отработавшего ядерного топлива …);
- в процессе реализации военных программ по созданию ядерного оружия, консервации и ликвидации оборонных объектов и реабилитации территорий, загрязненных в результате деятельности предприятий по производству ядерных материалов;
- при эксплуатации и снятии с эксплуатации кораблей военно-морского и гражданского флотов с ядерными энергетическими установками и баз их обслуживания;
- при использовании радионуклидов в народном хозяйстве, в медицинских учреждениях и в научно-исследовательских учреждениях;
- в результате проведения ядерных взрывов в интересах народного хозяйства, при добыче полезных ископаемых, при выполнении космических программ, а также при авариях на атомных объектах.

Образовавшиеся РАО представляют угрозу для окружающей среды и обслуживающего персонала. Поэтому в настоящее время сложилась определенная практика по обращению с ними. Она включает в себя: [2]

- сбор и предварительную обработку, сортировку отходов по химическому и радионуклидному составу, уровню активности;
- переработку отходов в форму, пригодную для хранения, транспортировки и захоронения;
- кондиционирование и временное хранение или захоронение отходов.

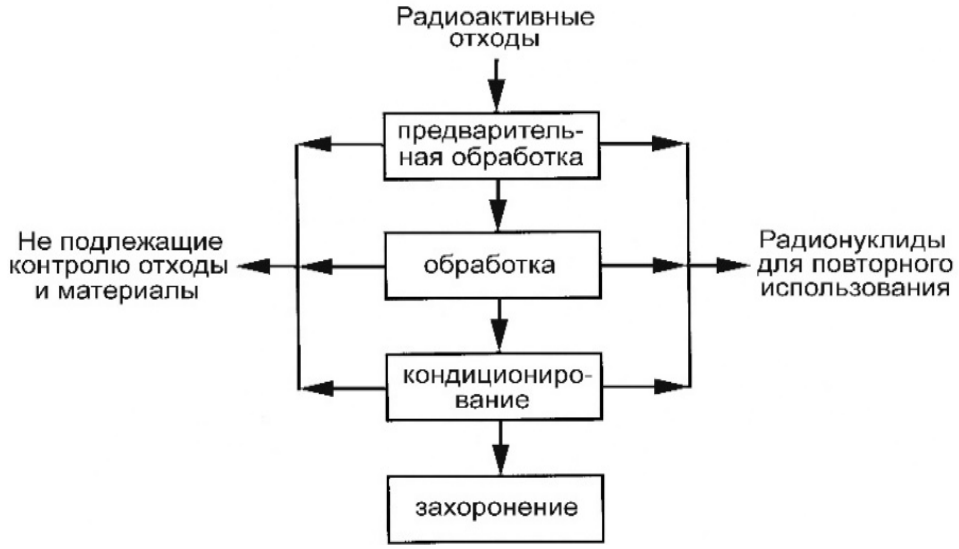


Рисунок 1. Типичная схема мероприятий по обращению с радиоактивными отходами.

Существуют различные классификации радиоактивных отходов, которые, конечно же, устанавливаются специальными нормативными актами. В экологическом плане определяющими являются два момента: физико-химическое состояние вещества и его активность.

По физико-химическому состоянию РАО подразделяются на: [2]

- жидкие (ЖРО) - не подлежащие дальнейшему использованию органические и неорганические жидкости, пульпы и шламы, в которых удельная активность радионуклидов более чем в 10 раз превышает значения уровней вмешательства при поступлении с водой);
- твердые (ТРО) - отработавшие свой ресурс радионуклидные источники, не предназначенные для дальнейшего использования материалы, изделия, оборудование, биологические объекты, грунт, а также отвержденные жидкие радиоактивные отходы, в которых удельная активность радионуклидов больше значений, установленных действующими нормами);
- газообразные (ГРО) - не подлежащие использованию радиоактивные газы и аэрозоли, образующиеся при производственных процессах с объемной активностью, превышающей допустимую объемную активность, установленную действующими нормами).

Что касается активности, то согласно наиболее распространенной системе, которая в первую очередь основана на удельной активности, РАО разделяют на (классификация радиоактивных отходов, согласно Крышеву И.И. и Рязанцеву Е.П.): [4]

- высокоактивные отходы (ВАО) – в основном растворы, получаемые при регенерации ядерного топлива на радиохимических заводах;
- среднеактивные (САО) (законодательство США не выделяет этот тип РАО в отдельный класс, термин в основном используется в странах Европы)– в основном оболочки твэлов и отработавшие радионуклидные источники;

- низкоактивные (НАО) (делятся на четыре класса: A, B, C и GTCC (самый опасный)) – в основном отходы, образующиеся при добыче и переработке урановой руды, дезактивационные воды и активированные элементы теплоносителя.

Кроме того, для твердых РАО (ТРО) учитывается тип доминирующего излучения и мощность экспозиционной дозы на поверхности отходов.

Таблица 4. Классификация радиоактивных отходов, согласно Крышеву и Рязанцеву

Тип РАО	Низкоактивные	Среднеактивные	Высокоактивные
Газообразные			
Активность, $Бк * м^{-3}$	<4	$4*(1–10^4)$	$>4*10^4$
Жидкие			
Активность, $Бк * л^{-1}$	$<4·10^5$	$4*(10^5–10^{10})$	$>4*10^{10}$
Твердые			
Мощность дозы на поверхности, $Р * час^{-1}$	<0,2	0,2–2	>2
α-излучатели, $Бк * кг^{-1}$	$(0,07–4) *10^5$	$4*(10^5–10^8)$	$>4*10^8$
β-излучатели, $Бк * кг^{-1}$	$(0,07–4) *10^6$	$4*(10^6–10^9)$	$>4*10^9$
γ-излучение, 0,1 м от поверхности, $Гр * час^{-1}$	$3*10^{-7}–3*10^{-4}$	$3*10^{-4}–10^{-2}$	$>10^{-2}$

[4] Исключительно важным в экологическом плане является вопрос о суммарном количестве РАО на территории России. Так, согласно Крышеву И.И. и Рязанцеву Е.П., это ~$5,5·10^{19}$ Бк. Согласно другой информации, на предприятиях Минатома России хранятся РАО с общей активностью ~$1,4·10^{20}$ Бк, а это почти в три раза больше, чем сказано выше. Согласно же данным более нового специализированного исследования суммарная активность РАО составляет ~$8,2·10^{19}$ Бк. Современные отчеты часто деформируют и искажают представления народа об экологической ситуации. Например, утверждается, что из ~$8,2·10^{19}$ Бк суммарной активности РАО на территории Россиина ~2000 г. более 95% являлось причиной военной деятельности, которая имела непосредственную связь с наработкой оружейного плутония. Если это так, получается, что на фоне >95%, активность, обусловленная современной атомной промышленностью, не имеет большого влияния на суммарную активность. [2] Сейчас не следует рассматривать «военные» и «мирные» РАО вместе, потому что не должно возникать таких ситуаций, когда в ходе реабилитации наиболее загрязненных вследствие военной деятельности зон всплывали бы проблемы, связанные с наработкой РАО и ОЯТ сейчас. Более того, ведущим параметром является не абстрактная интегральная активность, а конкретная загрязненность территорий и объем наработанных отходов. Кроме этого, на объектах ядерного комплекса России хранится более 8500 т отработавшего ядерного топлива активностью около $1,6·10^{20}$ Бк. Официально считается, что при хранении ОЯТ не происходит загрязнения природы, так как все радионуклиды находятся в надежных герметичных оболочках внутри тепловыделяющих элементов и не имеют прямого контакта с окружающей средой, но, к сожалению, это не так.

В настоящее время в большей части стран мира применяют временное приповерхностное захоронение твердых САО и НАО. Обычно это углубленная конструкция: траншея или котлован, стенки которых либо земляные, либо облицованы железобетоном. В качестве хранилища может служить и наземное сооружение. Низкая стоимость и простота захоронения сделали этот способ широко распространенным в большинстве стран, в том числе и в нашей стране. Экобезопасность данного способа захоронения определяется правильным выбором его места. Для этого должны выполняться следующие требования: низкая сейсмическая активность данного участка земной поверхности, наличие возвышенных форм рельефа, которые сложены рыхлыми осадочными породами, а также низкие уровни грунтовых вод, незатопляемость и незаболоченность конкретной местности.

В России же данные правила по выбору площадки для захоронения РАО были сформулированы лишь в 1980-е гг. Однако основная часть хранилищ к тому времени была уже введена в эксплуатацию. Сейчас же из-за неправильного захоронения РАО ученые обнаруживают выходы радионуклидов в окружающую среду из уже устаревших хранилищ.

[2] Темпы переработки РАО в нашей стране остаются низкими, а это ведет к их накоплению. Исключением является лишь переработка жидких высокоактивных отходов. Места, в которых хранят и перерабатывают РАО, расположены на всей территории России от Кольского полуострова до Камчатки. Прежде всего — это различные учреждения системы Минатома, включающие в себя 105 пунктов хранения ЖРО, 274 пункта хранения ТРО и 21 предприятие, где работают 30 установок по переработке радиоактивных отходов.

Если говорить про хранение РАО на АЭС, то нельзя не сказать то, что оно, несомненно рационально в экологическом плане, потому что не требует каких-либо дополнительных транспортировок и достаточно хорошо контролируется. Но все же оно имеет ряд некоторых трудностей. Первая связана с недостаточным объемом хранилищ, особенно это актуально на Белоярской, Кольской, Курской и Ленинградской АЭС. Практически на всех АЭС России темпы строительства хранилищ отстают от темпов образования РАО. Качество имеющихся же хранилищ далеко от идеала.

Также необходимо сказать о подземном захоронении жидких радиоактивных отходов. Оно осуществляется на полигонах СХК, ГХК и НИИ атомных реакторов (г. Димитровград). Впервые практика закачки в подземные пласты-коллекторы отходов была начата на СХК в 1963 г. С тех пор на глубину 300–340 м было закачено $1{,}5 \cdot 10^{19}$ Бк. Полигоны захоронения ЖРО расположены на территории санитарно-защитной зоны комбината.

Основные требования к местам подземного захоронения ЖРО:

- в разрезе должны быть песчаные пористые пласты, обладающие достаточными емкостными и фильтрационными свойствами для нагнетания в них растворов;
- должны быть доказательства разобщения верхнего водоносного горизонта, находящегося под воздействием водозаборов, и нижнего водоносного комплекса, используемого для захоронения отходов;
- скорость движения подземных вод не должна превышать 3–5 м/год с тем, чтобы локализовать РАО в течение длительного времени в пределах санитарно-защитной зоны.

[2] Подобные условия имеются и на ГХК. В промзоне НИИ атомных реакторов закачка проводилась на глубины 1100–1500 м. Этот метод захоронения, используемый только в России, имеет определенные положительные стороны. В условиях отсутствия достаточного опыта, средств и технических возможностей изолировано по крайней мере на длительное время огромное количество ВАО и САО. Речь идет в основном об изотопах стронция, цезия, рутения, церия и циркония, а не о таких долгоживущих изотопах как ^{239}Pu. Несомненно, пребывание их на поверхности в конкретных условиях России нанесло бы больший экологический ущерб, чем такое их захоронение. В то же время все это требует постоянного геоэкологического и радиоэкологического мониторинга, так как в случае г. Димитровграда (НИИ атомных реакторов) и СХК поблизости находятся подземные воды, используемые в хозяйственно-бытовых целях.

[2] Что касается конечной изоляции РАО, то общий подход состоит в следующем. Основную озабоченность вызывают высокоактивные отходы, которые должны быть захоронены. Однако нет никаких технических или иных доводов торопиться с этим. Напротив, чем дольше ВАО хранятся, тем проще с ними обращаться и совершеннее становятся методы обращения и захоронения. Захоронение должно происходить в стабильные монолитные блоки земной коры. За выбор места отвечает страна, производящая захоронение. Типичное захоронение — помещение на глубины не менее 500 м в скальные породы, в глины или в соляные массивы. На пути радионуклидов в открытую среду должна находиться система барьеров, наподобие того, что имеет место в ядерных реакторах. Первый барьер — это структура самого вещества. Наиболее рационально использовать керамические оксиды или стекло. Затем все должно быть помещено в герметические, коррозионно-

устойчивые контейнеры. Эти контейнеры и помещаются в хранилище. В случае разгерметизации желательно, чтобы на пути радионуклидов оказывались геохимические барьеры.

Актуальность всего выше сказанного заключается в том, что строятся новые атомные станции, появляются медицинские приборы, ядерное оружие и многое-многое другое. Следовательно, возникает все большее количество радиоактивных отходов, которые необходимо утилизировать. Сложная экономическая ситуация в нашей стране не позволяет использовать альтернативные дорогостоящие способы захоронения в промышленных масштабах. Таким образом, можно сделать вывод о том, что наиболее реальным перспективным способом утилизации радиоактивных отходов является их захоронение в геологической среде. Поэтому важнейшей задачей исследований будет исследование оптимальных геологических условий для безопасного захоронения РАО.

Список литературы:

[1] Проблемы ядерного наследия и пути их решения, М.: том 1 354с., том 2 357с, 2012

[2] Белозерский Г.Н. РАДИАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ 2-е изд., пер. и доп. Учебник для бакалавриата и магистратуры, 2019. – 419с.

[3] Федеральный закон от 11.07.2011 N 190-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступающими в силу с 16.07.2013).

[4] Крышев И.И., Рязанцев Е.П. Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России. – М.: ИздАТ, 2000. – 384 с.

[5] Международное агентство по атомной энергии, Классификация радиоактивных отходов, Серия норм МАГАТЭ по безопасности, № GSG-1, МАГАТЭ [Электронный ресурс]. – Вена, 2014. – Режим доступа: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1419r_web.pdf. – Дата обращения: 03.03.2017.

УДК 504.062.4 + 330.341.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКОГОРЕГЛАМЕНТА ПО УТИЛИЗАЦИИОТХОДОВ ЭЛЕКТРОННОГО И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РАМКАХ РАБОТЫ АССОЦИАЦИИ «СКО ЭЛЕКТРОНИКА-УТИЛИЗАЦИЯ»

DEVELOPMENT OF THE TECHNICAL REGULATIONS FOR THE ELECTRONIC AND ELECTRICAL EQUIPMENT WASTE UTILIZATION PROCESS AS PART OF BUSINESS PROCESS OF THE ASSOCIATION “SKO ELECTRONICA-UTILIZACIYA”

Вершков Глеб Дмитриевич
Vershkov Gleb Dmitrievich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
versh-gleb@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Хорошавин Антон Вадимович
Research advisor: PhD Khoroshavin Anton Vadimovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены проблемы реализации расширенной ответственности производителя предприятиями, утилизирующими отходы электронного и электрического оборудования. Для решения обозначенных проблем разработан проект технического регламента для стандартизации процессов в соответствии с наилучшими доступными мировыми практиками в рамках работы Ассоциации.

Abstract: This article focused on problems of realization extended producer responsibility by WEEE utilization facilities. The project of technical regulations for standardization of processes according to the best available world practices is developed to be implemented as part of business process of the Association.

Ключевые слова: утилизация, стандартизация процессов, техническое регулирование производственных процессов, расширенная ответственность производителя

Key words: utilization, operational standardization, process technology management, extended producer responsibility

Согласно концепции экологической безопасности, в РФ в год образуется порядка 55-60 млн. тонн твердых коммунальных отходов (ТКО) [3], по данным на 2016 год на обработку отправлено не более 8,9% от общего числа образованных отходов [1].

Федеральным законом от 29.12.2014 № 458-ФЗ введена ст.24.2 89-ФЗ

«Об отходах производства и потребления» [2], в соответствии с которой внедрен принцип расширенной ответственности производителя (РОП) – экономический механизм, стимулирующий переработку отходов от использования товаров. Механизм заработал, начиная с начала 2017 года.

В 2017 году производителями и импортерами бытовой техники для выполнения нормативов утилизации отходов от использования товаров (категории 19, 20, 26, 27, 28 в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 28.12.2017 г. № 2970-р) была создана Ассоциация производителей [4], импортеров электробытовой и компьютерной техники, осуществляющих самостоятельное выполнение нормативов по утилизации отходов «Система коллективной ответственности Электроника – утилизация».

В рамках работы Ассоциации была организована работа по поиску компаний, имеющих лицензию на утилизацию электрической и электронной техники, до конца 2017 года были подписаны договоры на утилизацию 2,1% от общей заявки членов с двумя партнерами. В 2018 году общий процент выполнения заявок составил не менее 84%. В 2019 году ожидается 100% выполнение обязательств перед членами.

В связи с увеличением объемов перерабатываемой техники и установлению стабильных отношений с переработчиками, Ассоциация планирует двигаться к улучшению качественных показателей утилизации, к которым относятся процент выработки полезного вторичного сырья и методы обращения с отходами утилизации.

В 1996 году первая директива, посвященная отходам электрического и электронного оборудования (ОЭЭО), была принята в Германии - 2002/96/EG. На сегодняшний день действует общеевропейская директива Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

Директивой предписывается создание стандартов по утилизации ОЭЭО, поэтому в Европейском Союзе (ЕС) разработан и принят ряд документов, которые охватывают весь процесс переработки отхода от его сбора и транспортирования до обращения с отходами утилизации. Стандарты применимы ко всем категориям оборудования.

СтандартыENs охватывают почти всю цепочку иерархии обращения с отходами от подготовки к повторному использованию (обработке) до размещения не подлежащих переработке отходов.

Стандарты по утилизации ОЭЭО в США разрабатывают NGOs (некоммерческие организации), не связанные с государством. Централизованного законодательства по утилизации в США нет - каждый штат имплементирует собственное, таким образом на сегодняшний день не вся территория страны находится под действием законодательства о РОП.

С целью соответствия технологических процессов на предприятиях-контрагентах Ассоциации наилучшим доступным мировым практикам по утилизации ОЭЭО был разработан технический регламент по утилизации отходов электронного и электрического оборудования, который должен систематизировать требования, предъявляемые при заключении договоров утилизации.

Регламент состоит из следующих разделов:

1. Образование отходов;
2. Транспортирование отходов;
3. Подготовка отходов к переработке;
4. Переработка отходов;
5. Обращение с отходами переработки;
6. Реализация готовой продукции;
7. Документальное подтверждение утилизации;
8. Система аудитов.

Каждая глава разработана с использованием наилучших доступных мировых стандартов в области утилизации электрической и электронной техники:

1. The Responsible Recycling (“R2”) standard [5];
2. e-Stewardscertification [6];
3. NAID AAA Certification;
4. EN 50625 standart;
5. EN 50614 standart;
6. CENELEC standards [7];
7. European Electronics Recyclers Association (EERA) recommendations.

Благодаря внедрению регламента планируется постепенно решить основные недочеты, которые систематически выявляются при анонсированных и неанонсированных аудитах предприятий-контрагентов, к ним относятся:

1. состояние производственной площадки (места хранения отходов);
2. документальное подтверждение утилизации отходов, поступивших от физических лиц, в том числе из пунктов приема отходов;
3. наличие правильно составленных технических условий на готовую продукцию, а также наличие четких технических регламентов на утилизацию отходов электрической и электронной техники, соответствующие лучшим мировым практикам;
4. обращение с отходами утилизации.

Список литературы:

[1] Волкова А.В. Рынок утилизации отходов 2018 / А.В Волкова.– М.: Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, 2018. – 87 с.

[2] Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 25.12.2018) «Об отходах производства и потребления» [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения 14.02.2020)

[3] Указ Президента РФ от 19.04.2017 N 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215668/(дата обращения 14.02.2020)

[4] Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2017 № 2970-р (ред. от 16.06.2018) «Об утверждении перечня товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств» [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286865/ (дата обращения 14.02.2020)

[5] R2:2013 - The Responsible Recycling Standard [Электронный ресурс] URL: https://sustainableelectronics.org/sites/default/files/R22013%20Standard%20%5BENGLISH%5D.pdf (дата обращения 14.02.2020)

[6] e-Stewards® Standard for Responsible Recycling and Reuse of Electronic Equipment [Электронный ресурс] URL: http://e-stewards.org/wp-content/uploads/2014/09/eStewards_Standard_Review_Version.pdf (дата обращения 14.02.2020)

[7] European Standards for Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) [Электронный ресурс] URL: https://www.cencenelec.eu/news/publications/publications/weee-brochure.pdf (дата обращения 14.02.2020).

УДК 528.946

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИКРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ANALYSIS OF ECOLOGICAL SITUATIONKRASNOSELSKY DISTRICT OF ST. PETERSBURG

Дисман Татьяна Борисовна
Disman Tatiana Borisovna
Ленинградская область, Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина
Leningrad region, Leningrad state University named after A. S. Pushkin
tbdisman@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н. Орлова Елена Викторовна
Scientific adviser: PhD Orlova Elena Viktorovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена современная экологическая ситуация в Красносельском районе Санкт-Петербурга на базе составленной экологической карты района. Сделаны выводы на основании наблюдений и расчётов.

Annotation: This article discusses the current environmental situation in the Krasnoselsky district of St. Petersburg based on the compiled ecological map of the region. Conclusions are made based on observations and calculations.

Ключевые слова: Свалка, радиация, загрязнение

Key words: Landfill, radiation, pollution

Красносельский район территориально расположен на юго-западе Санкт-Петербурга и имеет площадь более 115 км^2. На востоке он граничит с Кировским районом, а на западе – с Петродворцовым районом города. Южнее Красносельского района находятся Ломоносовский и Гатчинский районы Ленинградской области.

Климат Красносельского района умеренно-холодный, как и в Ленинградской области, переходящий от морского (в зонах избыточного увлажнения) к континентальному. Юго-западные ветры являются наиболее частым явлением этой территории. Тем не менее, имеет место быть частая смена воздушных масс, которая зачастую вызвана циклонической деятельностью. Красносельский район считается одним из наиболее сложных для составления прогнозов погоды, поскольку расположен у берега Финского залива. Так же, он отличается разнообразием геологических отложений, поскольку вытянут с севера на юг [3].

Атмосферный воздух в Красносельском районе признаётся одним из самых чистых в Санкт-Петербурге. Из-за маленькой плотности застройки территории, район «продувается» юго-западным ветром с Финского залива, который переносит загрязнённые воздушные массы вглубь материка, не задерживая их у побережья. Так же, на его территории расположено множество парковых зон, имеющих большие площади древесных, кустарниковых и травянистых насаждений, обогащающих атмосферу кислородом. По данным Комитета по природопользованию и охране окружающей среды Санкт-Петербурга за 2016 год, суммарная площадь зеленых массивов парков- 843 га, что составляет 24 м^2 на каждого жителя района[2].

В Красносельском районе числится наибольшее количество водозаборных скважин. Пять из двадцати семи подлежит уничтожению, три из которых давно не используются в Можайском. Другие десять скважин числятся как запасные (незадействованные) источники подачи воды. Четыре из них могут быть использованы уже сейчас, без проведения каких-либо предварительных работ, поскольку находятся в рабочем состоянии.

В настоящее время в базе данных Комитета имеются сведения о выбросах 1236 источников загрязнения, принадлежащих 52 промышленным предприятиям, находящимся на

территории Красносельского района. Валовый выброс от данных источников составляет 5125 тонн в год. В зону возможного максимально разового загрязнения атмосферного воздуха в Красносельском районе попадают такие районы, как Горелово, район развязки Талинского шоссе, трассы А-118 и Е-20, территория вокруг железнодорожной станции «Сосновая Поляна», север и северо-восток района. Максимальная площадь распространения загрязнения в Красносельском районе при неблагоприятных метеоусловиях составляет 1288 га (14,5% территории) [2].

Радиационная обстановка в районе считается не простой, что обусловлено залегающими на поверхности породами, которые имеют повышенный уровень радиоактивности естественного происхождения. Примером таких пород могут послужить диктионемовые сланцы. Их присутствие связано с наличием природного месторождения урана на данной территории. Процент местности с повышенным уровнем активности радона в Красносельском районе насчитывает примерно 29% (2469 га) [2].

Одними из самых загрязнённых районов почвенного покрова Красносельского района, по данным на 2011 год, расположены в районе Матисова канала, что севернее Петергофского шоссе, возле ныне уничтоженной свалки «Угольная гавань». Она находилась на месте одноимённого парка на Юго-западе Санкт-Петербурга. Общая площадь его земель составляет 0,56 км^2[4]. Для уборки территории бывшей свалки были привлечены жители Красносельского района всех возрастов. Для восстановления земель парка использовалась технология гидропосева [1].

На территории Красносельского района находится множество водных объектов, уровень загрязнённости которых превышает таковую у почв и воздуха. «Грязными» считаются водоёмы, в которых количество марганца, железа, а также патогенных микробов (возбудителей опасных инфекционных заболеваний) превышает допустимые уровни концентрации. К таким водоёмам относятся река Лига и Дудергофский канал. Среди «загрязнённых» рек оказались реки Ивановка и Сосновка. Сточные воды жилых кварталов, дачных и кооперативных участков и промышленных предприятий являются источниками загрязнения водоёмов Красносельского района. За исключением озёр Безымянного и Долгого, подобные водоёмы Красносельского района считаются чистыми, что позволяет в них купаться.

Красносельский район, с точки зрения экологической ситуации, считается одним из самых процветающих районов Санкт-Петербурга, поскольку на его территории расположено множество парковых зон(Южно-Приморский парк, парки Новознаменка, «Сосновая Поляна» и др.). Исторически сложилось, что плотность застройки территории района была и остаётся достаточно низкой. Это связано с тем, что 50 лет назад (1970-е года), во время наиболее активного расширения жилой зоны, технология намыва прибрежных зон была развита недостаточно хорошо, чтобы строить жилые здания близко друг к другу. Могла быть превышена нагрузка на намывную территорию, из-за чего постройки были бы подвержены просадке и заводнению, что в свою очередь привело бы к неустойчивости объекта и, возможно, признанию здания аварийным. В наше время, на 11 тысяч га приходится лишь 300 тысяч жителей, в то время как на 144 тысячи га (общая площадь Санкт-Петербурга) приходится 5 миллионов жителей.

На Рисунке 1 представлена карта экологической ситуации в Красносельском районе.

Рисунок 1. Карта экологической ситуации в Красносельском районе

Карта составлена в масштабе 1:200000в программе ArcGIS с использованием картографической основы OSM (Open Street Map). Тематическая нагрузка нанесена по описаниям из использованных источников [1-4] и адресам промышленных объектов.

На карте изображены основные промышленные зоны и предприятия, в том числе те, которые не находятся на территории Красносельского района, но оказывают влияние, превышая предельно допустимые концентрации выбросов на единицу площади (например, Юго-Западная ТЭЦ). Показаны зоны загрязнения, находящиеся в основном в непосредственной близости от больших шоссе, трасс и автомагистралей.

Список литературы:

[1] Гидропосев что это и зачем он нужен? https://msk.pro-sev.com/services/gidroposev/o-gidroposeve/(дата обращения 21.02.2020)

[2] Комитет по природопользованию, охране окружающей среды http://www.infoeco.ru/assets/files/godeco/krasnoselsky.pdf(дата обращения 21.02.2020)

[3] Красносельский район Ленинградской области https://knowledge.allbest.ru/geography/3c0b65635a3ad78a5c43a89521316d36_0.html (дата обращения 21.02.2020)

[4] Эколого-экономическая оценка восстановления земель, захламленных несанкционированными свалками http://www.ibl.ru/konf/130510/88.html(дата обращения 21.02.2020).

УДК 911.2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КАРКАС КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ГОРОДА УЛАН-УДЭ

ECOLOGICAL FRAMEWORK AS AN IMPORTANT COMPONENT ECOSISTEM SERVICES IN THE CITY ULAN-UDE

Дойникова Екатерина Евгеньевна
Doynikova Ekaterina Evgenevna
г. Улан-Удэ, Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
Ulan-Ude, Banzarov Buryat State University
cull94@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные проблемы функционирования экологического каркаса как составляющей экосистемных услуг города Улан-Удэ. Особое внимание уделено недостаточности озеленения города, которое является основным средостабилизатором на урбанизированных территориях.

Abstract: This articlefocused on basic problem of functioning of the ecological framework as an important ecosystem services in the city Ulan-Ude. Special attention is paid to the lack of greening of the city, which is the main green stabilizer in urban areas.

Ключевые слова: экологический каркас, экосистемные услуги, озеленение города

Key words: ecological framework, ecosystem services, greening of the city

Экологический каркас городов представлен различными участками естественных и антропогенных ландшафтов [1]. Успешное функционирование и развитие экологического каркаса на территории города имеет положительное влияние на здоровье человека и способствует гармонизации сосуществования урбанизированной среды и природы. Чрезмерные нагрузки на природную среду города приводят к деградации имеющихся как естественных, так и искусственных природных территорий в черте города. Для развития городских территорий все больше внимание уделяется не расширению имеющихся зеленых территорий, а их сложной модернизации или постепенному уничтожению.

Наиболее приближенное к реалиям городских территорий понятие ЭК имеет следующую трактовку: экологический каркас – это пространственная сеть, которая покрывает всю территорию города, составляющими компонентами этой системы служат естественные и искусственные участки природы. К ЭК относят: парки, скверы, реки, озера, водоемы, луга, лощины, сады и др. [1]. Из выше сказанного следует, что экологический каркас города можно отнести к экосистемным услугам, которые понимаются как польза, которую человек получает от функционирования природных экосистем. Таким образом, компоненты экологического каркаса имеют важную составляющую экосистемных услуг городов.

Своеобразному развитию экологического каркаса города Улан-Удэ способствовали географическое положение (Иволгино-Удинская межгорная впадина) и резко-континентальный климат. Зима в городе длится более пяти месяцев и отличается морозной прозрачной погодой (влияние Сибирского антициклона). В этот период из-за географических особенностей положения города и безветренной погоды над городом образуется смог. У местных жителей усиливаются заболевания дыхательных путей, в это время не рекомендуется бывать долго на открытом воздухе. Такая ситуация характерна не только для Улан-Удэ, но и для других городов Сибири. Зеленый облик города в зимний период тоже претерпевает большие изменения. Большая часть городской растительности представлена кустарниками, тополями, березами. Зимой эти растения не представляют аттрактивной полезности и скорее приводят к усилению зимней депрессии у населения. В сложившихся климатических реалиях для города необходимо разработать комплексную схему озеленения

породами способными и в зимний период оставаться зелеными. Наиболее подходящей породой является семейство Сосновых (Pinaceae) – сосна (Pinus), ель (Picea), лиственница (Larix), пихта (Abies) и др. В летний период крона деревьев сможет создавать необходимую тень для отдыха горожан от жары и солнца.

Таблица 1. Расчет данных о зеленных насаждениях по административным районам города Улан-Удэ

Административный район	Sr – площадь администт. района км²	N Числен. населения тыс. чел. (на 01.01.2018 г.)	Sg – площадь учетных зеленых насажд. м²	Sg/N – площадь учетных зеленых насажд. в расчете на одного жителя, м²/чел	Город Улан-Удэ
Советский район	61,35	91674	59 1700	6,4	3,4 м²/чел
Железнодорожный район	104,2	143153	64 7000	4,5	
Октябрьский район	163,7	200042	24 7900	1,2	

Представленная таблица показывает неравномерность распределения парков, скверов и аллей по территориям административных районов города. Анализ данных о площади существующих зеленых насаждений показал, что ситуация лучше в Железнодорожном районе, в котором имеется: 2 парка, 15 скверов, 1 сад, 2 бульвара. Далее идет Советский район: 2 бульвара, 16 скверов, 1 сад и 1 Памятник природы. Октябрьский район занимает первое место по площади территории и количеству проживающих, но последнее по площади озелененности, в нем - 1 парк, 2 бульвара, 10 скверов. На одного человека в городе приходится всего 3,4 м²/чел зеленых насаждений, что недостаточно.

Экологический каркас города представлен не только зелеными насаждениями, но и руслами рек, водоемов и лугов [1]. Улан-Удэ расположен на пересечении двух крупных рек Селенги и Уды, что может послужить мощному развитию благоустройства данных территорий. Русла рек имеют не менее мощный экосистемный потенциал, и служат местом отдыха и занятий спортом. В настоящее время в городе нет хорошо оборудованных набережных, которые могли бы быть использованы в рекреационных целях.

Проблема экологического каркаса города Улан-Удэ в удаленности объектов ЭК друг от друга и недостаточном развитии. Экологический каркас города служит средостабилизатором во все увеличивающемся влиянии урбанизированных территорий на «остатки» природы в городе. Озеленение города служит буфером между природой и городом. Для раскрытия потенциала экосистемных услуг города Улан-Удэ необходимо дальнейшее развитие и расширение экологического каркаса города.

Список литературы:

[1] Колбовский Е. Ю. Ландшафтное планирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е. Ю. Колбовский. – Москва: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.

[2] Администрация города Улан-Удэ URL: https://ulan-ude-eg.ru (дата обращения 11.04.2019).

УДК 504.3.054

СОЗДАНИЕ КАРТЫ ПЛОЩАДИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО ЭЛЕМЕНТАРНЫМ ЕДИНИЦАМ КАДАСТРОВОГО ДЕЛЕНИЯ Г. ИЖЕВСКА

CREATION OF A MAP OF THE AREA OF GREENING OF THE TERRITORY ON THE ELEMENTARY UNITS OF THE CADASTRAL DIVISION OF IZHEVSK

Дресвянникова Юлия Михайловна
Dresvyannikova Julia Mikhailovna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, UdmurtstateUniversity
kotkina2017@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Семакина Алсу Валерьевна
Research advisor: PhD. Semakina Alsu Valeryevna

Аннотация: В рамках данного исследования была создана электронно-цифровая карта элементарных единиц кадастрового деления. В качестве операционно-территориальных единиц были взяты элементарные единицы кадастрового деления. При создании карты площади озеленения территории г. Ижевска по элементарным единицам кадастрового деления был выбран графический метод расчета. На территории г. Ижевска нормы озеленения территории соблюдаются в северо-западной части Ленинского района, западной части Первомайского района, на всей территории Октябрьского, Индустриального, Устиновского районов. В данных районах города площадь озеленения изменяется в интервалах от 30 – 100%. Однако есть и такие территории, в которых нормы не соблюдены – это южная часть Ленинского района с основными показателями озеленения территории от 1-30%.

Abstract: In the framework of this study, an electronic digital map of the elementary units of cadastral division was created. The elementary units of cadastral division were taken as operational territorial units. When creating a map of the area of landscaping of the territory of Izhevsk on the basis of elementary units of cadastral division, a graphic calculation method was chosen. On the territory of the city of Izhevsk, the norms of landscaping are observed in the northwestern part of the Leninsky district, the western part of Pervomaisky district, throughout the territory of the Oktyabrsky, Industrial, Ustinovsky districts. In these areas of the city, the landscaping area varies in the range from 30 - 100%. However, there are also territories in which the norms are not met - this is the southern part of the Leninsky district with the main indicators of landscaping from 1-30%.

Ключевые слова: процент озеленения территории, карта, элементарные единицы кадастрового деления, СНиП, Ижевск

Key words: percentage of landscaping, map, elementary units of cadastral division, SNiP, Izhevsk

Целью данного исследования является создание картографического материала, характеризующего состояние озелененности территории, как источника информации, применяемого при проектировании жилой застройки в рамках решения архитектурно-планировочных задач. Для достижения поставленной цели были сформулированы и реализованы следующие задачи:

- Выбор операционно-территориальных единиц и способов картографического изображения.
- Сбор исходного материала о состоянии озеленения территории г. Ижевска
- Построение карты площади озеленения территории по элементарным единицам кадастрового деления г. Ижевска

В качестве операционно-территориальных единиц (ОТЕ) были взяты элементарные единицы кадастрового деления. Использование административно-территориальных единиц мелкого уровня в данном случае является допустимым, поскольку такой подход облегчит интерпретацию пространственных данных о состоянии природной среды при принятии организационных решений [2].

Использование ОТЕ в данной работе уместно, так как карту можно применять в различных сферах деятельности, в том числе в сфере кадастровой оценки. Из отрицательных факторов данного подхода можно выделить значительную степень обобщенности информации по отдельным, большим по площади территориальным единицам [2].

При создании карты площади озеленения территории г. Ижевска по элементарным единицам кадастрового деления был избран графический метод расчета. При расчете площади озеленения графическим методом, изображенная на плане территория сложной формы делилась на участки упрощенного вида (треугольники, прямоугольники, трапеции), затем вычисляются и суммируются площади этих фигур. Для расчётов общей площади озелененных территорий г. Ижевска устанавливаются следующие показатели: уровень озеленённости городской территории (% от общей площади), количество озеленённой площади (м² на одного жителя) [1].

В рамках данного исследования была создана электронно-цифровая карта элементарных единиц кадастрового деления. Работа по переводу данных из аналоговой формы представления в цифровую и нанесению информации проводилось в программах QGIS и MapInfo Professional. Для создания полигональных объектов и полилиний на карте, использовалась «Публичная кадастровая карта» созданная на базе Яндекс-карты.

В результате проведенного исследования была получена карта площади озеленения территории по элементарным единицам кадастрового деления г. Ижевска (рисунок1).

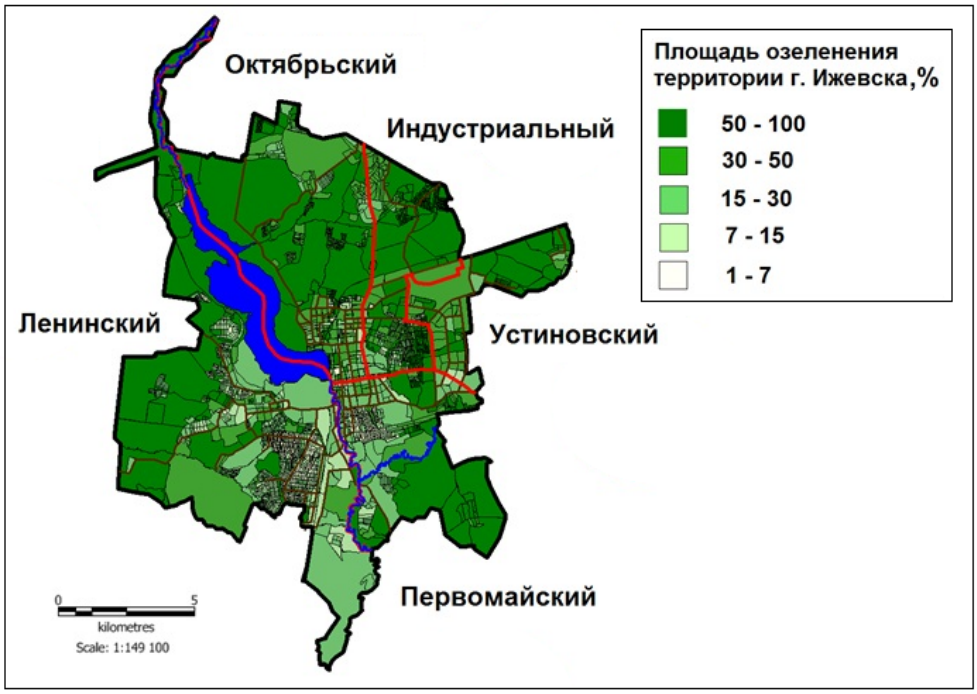


Рисунок 1. Карта площади озеленения территории г. Ижевска по элементарным единицам кадастрового деления.

Согласно рисунку 1, при удалении от центра города площадь озеленения территории возрастает, то есть по периферии процентное содержание зеленых насаждений становится выше. По некоторым предположениям это связано с тем, что плотность застройки уменьшается при удалении от центра города. Последующий пространственный анализ показал, что на земельных участках садовых некоммерческих товариществ (СНТ)процентное

содержание зеленых насаждений выше, чем на земельных участках занятых частным домовладением.

При сравнении полученной карты озеленения территории г. Ижевска с нормами озеленения территории городов были сделаны следующие выводы: в основном на территории г. Ижевска нормативы озеленения территории соблюдаются в северо-западной части Ленинского района, западной части Первомайского района, на всей территории Октябрьского, Индустриального, Устиновского районов. В перечисленных местах площадь озеленения варьируется в интервалах от 30 – 100%.

При этом есть и такие районы, в которых нормативы не соблюдены.

Во-первых, южная часть Ленинского района с основными показателями озеленения территории от 1-30%. Особенно выделяется промышленная зона, принадлежащая предприятиям ОАО «Ижсталь», ОАО «Концерн Калашникова», ТЭЦ-1. Также можно отметить низкие показатели озеленения в микрорайонах Татарбазара и ж/д вокзала. Здесь показатели озеленения изменяются от 1-30%. Вероятнее всего, это связано с тем, что на земельных участках занятых частным домовладением площадь озеленения территории значительно ниже, чем на земельных участках СНТ, из–за повышенной плотности застройки территории.

Во-вторых, Северо-западная часть Первомайского и западная часть Октябрьского района также имеет довольно низкий показатель озеленения территории – от 1 – 30%. Возможно, это связано с увеличением плотности застройки в данных районах.

Список литературы:

[1] Раклов В.П.: Картография и ГИС: Учебное пособие / Москва, 2008. – 105с.;

[2] Стурман В.И. Экологическое картографирование: учеб. пособие. Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2003. 152с.

УДК 502.1

РЕКРЕАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИБАЙКАЛЬСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК

RECREATIONALIMPACTONPRIBAIKALSKYNATIONAL PARK

Дурмашева Елизавета Алексеевна, Аксаментовна Ирина Викторовна
Durmasheva Elizaveta Alekseevna, Aksamentova Irina Viktorovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
elizaveta.durmasheva@yandex.ru, aksamentova.irina@yandex.ru

Аннотация: В статье представлена официально зарегистрированных посетителей Прибайкальского национального парка в 2018–2019 гг. и отмечена важность расчета рекреационной нагрузки. Экологическая тропа представлена как один из эффективных методов сохранения травяного покрова и развития территории национального парка, являющегося одним из ведущих объектов туризма Прибайкалья.

Abstract: In the article the data of officially registered visitors to the Pribaikalsky National Parkfor 2018-2019 is presented. The importance of recreational load calculation is noted. The ecological path is presented as one of the effective methods of the grass cover conservation and the national park development. This park is one of the leading objects of tourism in the Baikal region.

Ключевые слова: Прибайкальский национальный парк, рекреационная нагрузка, антропогенное влияние, экологическая тропа

Key words: Pribaikalsky national park, recreational load, anthropogenic impact, ecological path

Развитие туризма в Иркутской области началось еще 50 лет назад, однако заметно активизировался этот процесс начиная с 2002 г. Для Иркутской области характерны следующие виды туризма: культурно-исторический, активный, деловой (научно-познавательный), лечебно-оздоровительный и экологический, который получил наибольшее развитие и является одной из главных отраслей экономики области благодаря ряду рекреационно привлекательных объектов, действующих особо охраняемых природных территорий (ООПТ), включая: заповедники, заказники, национальный парк и природные парки федерального, регионального и местного значения. Наибольшая их концентрация в котловине оз. Байкал, занесенного в список всемирного наследия «ЮНЕСКО» и являющегося главным туристическим объектом Приангарья. По данным портала «ТурСтат» озеро Байкал входит в топ-5 самых популярных авторских туров России [11].

По мере удаления от Байкала количество ООПТ уменьшается, и в северных районах на большей части территории региона, действующие ООПТ практически отсутствуют. По площади, занятой ООПТ область занимает одно из последних мест в нашей стране - 3,2% от общей площади области, из них 2,4% приходится на охраняемые территории федерального значения и всего 0,8% составляют региональные ООПТ [4].

На прилегающих к озеру территориях расположено несколько особо охраняемых природных территорий, одна из которых — это Прибайкальский национальный парк.

Прибайкальский национальный парк (ПНП) – первый и пока единственный в Иркутской области национальный парк создан в 1986 г. на площади 418 тыс. га. Включает северо-западное побережье оз. Байкал на территории Слюдянского, Иркутского и Ольхонского районов, а также крупнейший остров озера - Ольхон. Парк имеет форму узкой полосы вдоль юго-западного побережья оз. Байкал, существенной протяженности (около 470 км)от пос. Култук до границы с Байкало-Ленским заповедником, ее ширина варьируется от 3 до 20 км, с двумя разрывами в районе пос. Бугульдейка и деревни Курмана побережье пролива Малое моря. На территории национального парка находится более 40 населенных пунктов и свыше 100 баз отдыха. Благодаря наличию объектов инфраструктуры территория парка характеризуется доступностью практически в любой точке [5, 10].

Уникальные рекреационные ресурсы находятся, в первую очередь, вдоль береговой линии озера протяжённостью около 2000 км. На этом участке расположены необыкновенные ландшафты – значительные по площади участки степи (Тажеранская степь) и лесостепи. Прибайкальский национальный парк не имеет аналогов по ландшафтному и биологическому разнообразию в нашей стране. На его территории обитает по одному виду рептилий и амфибий, 5 видов млекопитающих, 52 вида птиц и свыше 100 видов растений, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Иркутской области [1, 3, 6].

По данным государственного доклада «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2017 году» число туристов, посетивших озеро Байкал, в 2017 г. увеличилось на 3 % и составило 2 661,95 тыс. официально зарегистрированных туристов, в том числе 274,3 тыс. зарубежных туристов[2].

В 2018 году территорию ПНП посетили 139,1 тыс. чел., в 2019 году посещаемость парка выросла на 17% и составила 167,7 тыс. чел. В 2020 году туристический поток должен увеличиться на 15-20%, этому будет способствовать развитее инфраструктуры и запуск новых туристических маршрутов [5].

Постоянное увеличение рекреационной нагрузки отрицательно влияет на состояние территории Прибайкальского национального парка. В связи с этим должна регулярно проводиться оценка рекреационной нагрузки на естественные экосистемы и их компоненты.

Рекреационная нагрузка – число единовременных посетителей в среднем по объекту в чел./га. Байкальские природные комплексы и составляющие их элементы существенно различаются по своей потенциальной устойчивости к рекреационным нагрузкам. Нагрузка считается недопустимой – в результате которой уже произошли необратимые изменения; критической, если вызывает в природных комплексах необратимые изменения; вполне допустимой – если близка к критической, но не вызывает необратимых изменений.

Нагрузка на отдельные территории национального парка неравномерна по сезонам года и зонам. Максимальное число посещений приходится на летний период с пиком активности в июле – августе в зоне рекреации и познавательного туризма. Большинство территорий с октября по апрель вообще не посещается, за исключением Листвянского лесничества, близость которого от города Иркутска позволяет использовать оборудованные туристические стоянки круглый год.

Рост привлекательности рекреационных ресурсов озера, постоянное увеличение количества туристов и числа мест отдыха, в том числе неорганизованных, ведет к усилению негативного антропогенного воздействия на экосистемы побережья озера. В свою очередь, это приводит к загрязнению прибрежных вод и прибрежной зоны, захламлению берегов, дигрессии травяного покрова. Так, например, В 2014 г. появившаяся из-за сброса сточных вод эвтрофикация уже привела к массовому размножению нитчатой зеленой водоросли спирогиры, характерной преимущественно для теплых стоячих водоёмов [9].

Для снижения антропогенного воздействия необходимо развитие инфраструктуры территории и соблюдение одного из главных природоохранных правил – запрет схода с экологической тропы, поскольку экотропы являются главным видом туризма в национальных парках. Создание инфраструктуры для приёма посетителей в национальных парках и на других ООПТ является одной из ключевых задач федерального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма» национального проекта «Экология» [8].

Результаты выполнения задачи – «Увеличение количества посетителей на особо охраняемых природных территориях» представлены в проекте в километрах (с точностью до 10 метров) введенных в эксплуатацию туристических маршрутов и экологических троп. В данный момент невозможно дать точную «длину» этих линейных объектов и не существует прямой связи между длиной экологических троп и количеством туристов в национальных парках. Очевидно, что в условиях развития актуально изучение экологических троп их обустройство для разной функциональной направленности и в самых различных природных условиях.

Традиционно экологические тропы прокладываются по рекреационным зонам национальных и природных парков, а также по территориям природных и природно-исторических заказников. В настоящее время во многих регионах нашей страны идет непосредственная работа по созданию экологических троп. На территории ПНП видовой диапазон троп огромен от Большой Байкальской тропы, общей протяженностью почти две тысячи километров, до маршрутов в несколько километров. Для национального парка присуши пеший, велосипедный, автомобильный типы маршрутов.

Как показывает зарубежная практика, если все туристы особо охраняемых природных территории будут ходить по специально обустроенным тропам, предел нагрузки может быть поднят в десятки раз. Должно работать и обратное правило: при систематическом нарушении предельная нагрузка должны быть снижена до крайне низкого уровня вплоть до полного закрытия маршрута. Жесткое соблюдение этого простого правила способствует поддержанию ландшафтного и биологического равновесия ООПТ, сохранению природного равновесия. Очень наглядно это описал Рэй Брэдбери в рассказе «И грянул гром» [7].

Список литературы:

[1] Азовский М. Г., Гайкова О. Ю., Попов В. В., Маркова Т. А. Красная книга Иркутской области - Иркутск: Время странствий, 2010. - 480 с.

[2] Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2017 году»- Иркутск: АНО «КЦ Эксперт», 2018. - 340 с.

[3] Данилов-Данильян В.И. и др. Красная книга Российской Федерации (животные) - М.: АСТ: Астрель, 2001. - 862 с.

[4] Ипполитова Н.А., Коваленко С. Н., Орел П.Ф., Роговская Н.В., Тюменцева Е.М., Тюнькова И. А. География Иркутской области - Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2013. - 233 с.

[5] Рябцев В.В. Фотоальбом-путеводитель «Прибайкальский национальный парк» - П 75 Иркутск: ООО «Петрографика», 2011. - 192 с.

[6] Трутнев Ю.П. и др. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) М.: Тов-во научн. изданий КМК, 2008. - 855 с.

[7] Чижова В. П. Рекреационные ландшафты: устойчивость, нормирование, управление. - Смоленск: Ойкумена, 2011. - 175 с.

[8] Паспорт федерального проекта "Чистая вода" (приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту "Экология" от 21.12.2018. N 3) [Электронный ресурс]. URL: https://base.garant.ru/72727218/ (дата обращения: 21.02.2020)

[9] Прогноз чрезвычайной обстановки на территории Российской Федерации на 2016 год [Электронный ресурс]. URL: http://www.mchs.gov.ru /operationalpage/forecasts/item/5532856/ (дата обращения: 20.02.2020)

[10] Служба по охране природы и озера Байкал Иркутской области // Прибайкальский национальный парк [Электронный ресурс]. URL: https://irkobl.ru/sites/baikal/monitoring/kadastr/oopt/baikalsky/ (дата обращения: 18.02.2020)

[11] ТурСтат // Лучшие авторские туры по России [Электронный ресурс]. URL:http://turstat.com/topguidedtoursrussia2020(дата обращения: 19.02.2020)

УДК 504.062

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

CURRENT ASPECTS OF IMPLEMENTING THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Душенькина Светлана Игоревна, Контробай Виктория Вячеславовна
Dushenkina Svetlana Igorevna, Controbai Viktoria Viacheslavovna
г. Мытищи, Московский государственный областной университет
Mytishchi, Moscow Region State University,

Научный руководитель: д.п.н. Гришаева Юлия Михайловна
Research advisor: Professor Grishaeva Yulia Mikhailovna

Аннотация: В публикации приведена характеристика современных тенденций развития российского природоохранного законодательства в целях адаптации концепции устойчивого развития.

Abstract: the article describes the current trends in the development of Russian environmental legislation in order to adapt the concept of sustainable development.

Ключевые слова: устойчивое развитие, законодательство, Российская Федерация

Key words: sustainable development, legislation, Russian Federation

В условиях формирования современного общества, когда превалирующее место занимают потребительские ориентиры организации хозяйственной деятельности, мы вновь возвращаемся к необходимости обеспечения соблюдения природоохранного императива (по Н.Н. Моисееву). Отказ от «экологизации» экономической деятельности неизбежно приведет к деградации самого общества, поскольку без использования природных ресурсов и условий невозможно его полноценное существование. Сегодня делаются попытки установить принципы устойчивого развития в экономических системах развитых стран. Однако мир глобален. И требуются усилия всех участников планетарной жизнедеятельности.

Обязательства государств по планируемым результатам устойчивого развития были определены в декларации “Повестка дня на XXI век”, принятая на Конференции ООН по

окружающей среде и развитию в июне 1992 г. в Рио-де-Жанейро. Данный документ представлял собой глобальную программу развития человечества в социальном и экономическом направлении на ближнюю и дальнюю перспективу (не имеющую, однако, обязательной силы) [4].

В декабре 1992 г. ООН организовала специальную Комиссию по устойчивому развитию. В 1995 г. Комиссия приняла Программу работы по показателям (индикаторам) устойчивого развития, с помощью которой страны на государственном уровне должны были принимать стратегические решения.

В вышеупомянутом документе было указано на 5 основных противоречий устойчивого развития, для решения которых были предложены разнообразные подходы:

1) противоречие между реальной жизнью и жизнью в гармонии с природой (в центре внимания должны находиться люди, имеющие право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой);

2) противоречие между действительным развитием и окружающей средой (экология должна стать важной частью процесса развития);

3) противоречие интересов нынешнего и будущего поколений (любое поколение должно быть заинтересовано в удовлетворении потребностей человека и сохранении окружающей среды);

4) противоречие между богатыми и бедными странами и людьми (необходимо сократить разрыв в качестве жизни между странами и людьми, уничтожать голод и нищету);

5) внутриэкономические противоречия (устойчивое развитие предполагает исключение или уменьшение не способствующих его реализации моделей производства и потребления) [3].

Как пример частичного применения принципа финансовой ответственности либо вознаграждения за внешние результаты можно рассматривать известный Киотский протокол, подписанный в декабре 1997 г. в Киото (Япония) на Международной конференции по изменениям климата. Данный документ обязывает подписавшие его страны к 2008-2012 гг. снизить процент выбросов в атмосферу углекислого газа, метана и других парниковых газов на 5% от уровня 1990 г., причем ЕС должен уменьшить количество выбросов на 8%, США на 7% и Япония на 6%.

4 ноября 2004 г., Президент Российской Федерации В. В. Путин принял закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата». Закон был принят Государственной Думой РФ 22 октября и одобрен Советом Федерации 27 октября. 23 сентября 2019 г. премьер-министр РФ Дмитрий Медведев подписал постановление о принятии Россией Парижского соглашения по климату.

Однако, в нашей стране национальная концепция устойчивого развития была зафиксирована только в 1996 г. Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г. № 440 утверждена «Концепция перехода РФ к устойчивому развитию» [1].

После принятия Киотского протокола 1997 г. к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (подписан РФ 11 марта 1999 г.) с учетом основных положений этого документа и на базе ранее принятых российских законодательных актов Правительство РФ 31 августа 2002 г. поддержало Экологическую доктрину РФ.

Наша страна объявила о готовности взять на себя ответственность за снижение выбросов парниковых газов на уровне 70-75 % к 2030 г. по отношению к 1990 г. В октябре 2014 г. лидеры Европейского Союза определили первостепенные климатические и энергетические цели до 2030 г., а также обязательную цель уменьшить количество внутренних выбросов парниковых газов минимум на 40% [2].

В конце 2019 г. Госдумой РФ подписан ФЗ «Об экологической информации». Кроме того, одобрен проект ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», созданные с целью выполнения поручения Президента РФ № Пр-140ГС. Законопроект ориентирован, во-первых, на информирование людей о реальном положении экологии, а во-вторых, на определение порядка доступа к такой информации. Данный документ предполагает внесение

поправок в Федеральный закон «Об охране окружающей среды», об отнесении информации о состоянии окружающей среды к общедоступной.

На сегодняшний день, переход на рельсы устойчивого развития связан с глубокими экономическими преобразованиями, присущими как к конкретным механизмам реализации отдельных положений Конституции РФ, Гражданского кодекса РФ и других существующих законодательных документов, касающихся использования природных ресурсов, так и к модернизации Налогового кодекса РФ и внедрению новых законодательных документов – ФЗ РФ "О государственной собственности на природные ресурсы", ФЗ РФ «О природной ренте» и Экологического кодекса РФ.

Последние мировые тенденции в сфере устойчивого развития:

Первая тенденция связана с тем, что глобальная экономика меняется в сторону устойчивого развития, ответственного финансирования. В настоящее время она нацелена на поддержку тех, кто готов двигаться быстрее, и на ограничение тех, кто не будет отвечать критериям устойчивости. Например, с 2016 по 2018 г. объемы активов, профессионально управляемых в рамках ответственных инвестиционных стратегий, увеличились на 34% (на начало 2016 г. они составляли $22,89 трлн, а в 2018 г. – уже $30,683 трлн).

Вторая тенденция связана с необходимостью выполнения обязательств в ряде поставок. То есть компания, которая претендует на доступ к финансам и возможность оперировать на определенных рынках (например, в странах Евросоюза и в США) и подтверждает свою ответственную деловую практику, должна показать, что не только она соответствует критериям устойчивого развития, но и ее поставщики. Соответственно, к ним также будут предъявляться требования по ESG-критериям, что влияет на выбор партнеров. Таким образом, совершенствование содержания экологического образования на всех уровнях должно быть согласовано с современными политическими и финансово-экономическими тенденциями, объективно отражающими тренды концепции устойчивого развития. Требование экологического императива как нравственного императива актуально в тенденции обновления самого существа взаимодействия «природа-общество». Трудно переоценить роль образования в развитии экологического сознания будущего поколения.

Концепция устойчивого развития как развития, обеспечивающего жизнедеятельность современного общества без ущерба для таковой последующих поколений, определенно должна быть реализована на различных уровнях: международном, государственном, социальном, личностном. Взаимодействие этих уровней, их непротиворечие друг другу выступает гарантом достижения целей устойчивого развития. Экологическое образование должно, несомненно, носить системный характер и быть ориентировано на воспитание личностного отношения к экологической проблематике.

Список литературы:

[1] Делия, В. П. Инновационная экономика и устойчивое развитие / В.П. Делия. - М.: Де-По, 2017. - 256 с.

[2] Садов, А.В., Наполов, О. Б.Эколого-экономическая оценка природных ресурсов как фактор устойчивогоразвития территорий// Вестник РАЕН. 2014. Т. 14. П 2. С. 23-28.

[3] Федотова, М. Ю. Устойчивое развитие сельских территорий как направление стратегии их функционирования: монография / М. Ю. Федотова, А. А. Ломакин. - Пенза: РИО ПГСХА, 2013. - 200 с.

[4] Гришаева, Ю.М. Устойчивое развитие: о проблеме качественного перехода [Электронный ресурс] / Ю.М. Гришаева // ЭПНИ «Вестник Международной академии наук. Русская секция». 2012. №1. URL: http://www.heraldrsias. ru/online/2012/1/211/ (дата обращения: 18.002.2020).

УДК 504.75.05

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF TECHNOGENIC FACTORS ON THE POPULATION'S HEALTH OF LENINRAD OBLAST'S SMALL TOWNS

Ефремов Антон Андреевич
Efremov Anton Andreevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
yefrant@yandex.ru

Научный руководитель: д. б. н. Мовчан Владислав Николаевич
Research advisor: Professor Movchan Vladislav Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрено состояние атмосферного воздуха на территории 2 малых городов Ленинградской области, Волхова и Тихвина, и его влияние на здоровье проживающего в них населения. Произведены оценка неканцерогенного риска здоровью населения данных городов, а также их сравнительная характеристика по заболеваемости основными нозологическими группами болезней различных возрастных групп. Произведено ранжирование нозологических групп болезней по частоте распространения среди представителей каждой из изучаемых возрастных групп населения исследуемых территорий.

Abstract: This article focused on air condition on the territory of 2 Leningrad Oblast's small towns, which is called Volkhov and Tikhvin, and its influence on the population's health. The risk assessment of the health of urban population is made; comparative characteristic of morbidity of main nozologic group of diseases of different age groups are made. We made ranging of nozological group of diseases by frequency among representatives of each explored age group of researched territories' population.

Ключевые слова: оценка риска, заболеваемость населения, вещества-поллютанты, малые города

Key words: risk assessment, population's morbidity, pollutants, small towns

В соответствии с Уставом Всемирной организации здравоохранения здоровье человека рассматривается как отсутствие патологических явлений при состоянии полного физического, духовного и социального благополучия. Несмотря на точку зрения о том, что здоровье человека зависит от его образа жизни и социальных факторов, решающим условием для существования человеческого общества является здоровое состояние окружающей среды, представляющее собой интегральную характеристику, объединяющую показатели как здорового состояния физических сред обитания (в частности атмосферы), так и здорового состояния организмов и их сообществ[2].Именно поэтому изучение влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья людей в настоящее время является актуальным.

Целью работы является сравнение зависимости заболеваемости населения малых городов с разной промышленной специализацией от концентраций загрязняющих веществ в атмосфере. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: 1) оценка индивидуального неканцерогенного риска здоровью населения исследуемых городов от веществ-поллютантов II-IIIклассов опасности (оксида углерода, диоксида азота, взвешенных веществ, диоксида серы); 2) сравнение исследуемых территорий по частоте заболеваемости основными нозологическими группами болезней среди представителей различных возрастных групп – детей, подростков и взрослых; 3) ранжирование нозологических групп болезней по распространенности среди различных возрастных группах населения.

Объектами исследования являются 2 малых города Ленинградской области– Волхов и Тихвин. Для Волхова градообразующим предприятием является АО «Апатит» (прежнее название – «Метахим»), специализирующееся на производстве минеральных удобрений, а промышленность Тихвина представлена Тихвинским ферросплавным заводом, занимающимся производством феррохрома, и Тихвинским вагоностроительным заводом – производителем грузовых вагонов.

Оценка неканцерогенного риска производилась в соответствии с методикой, предложенной в Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р.2.1.10.1920-04), а также в ряде смежных по тематике работ [1]. Необходимые для оценки риска данные о концентрациях загрязняющих веществ в атмосфере Волхова и Тихвина брались из ежегодных докладов об экологической ситуации в Ленинградской области. По результатам оценки риска для каждого города были рассчитаны показатели индивидуального неканцерогенного риска (ИНР) за 2014-2018 гг для трёх возрастных групп – детей (0-6 лет), подростков (6-18 лет) и взрослых (>18 лет), а также выделены вещества, которые лидируют по данным показателям. Результаты расчёта индивидуального неканцерогенного риска по годам и возрастным группам представлены на рисунке 1.

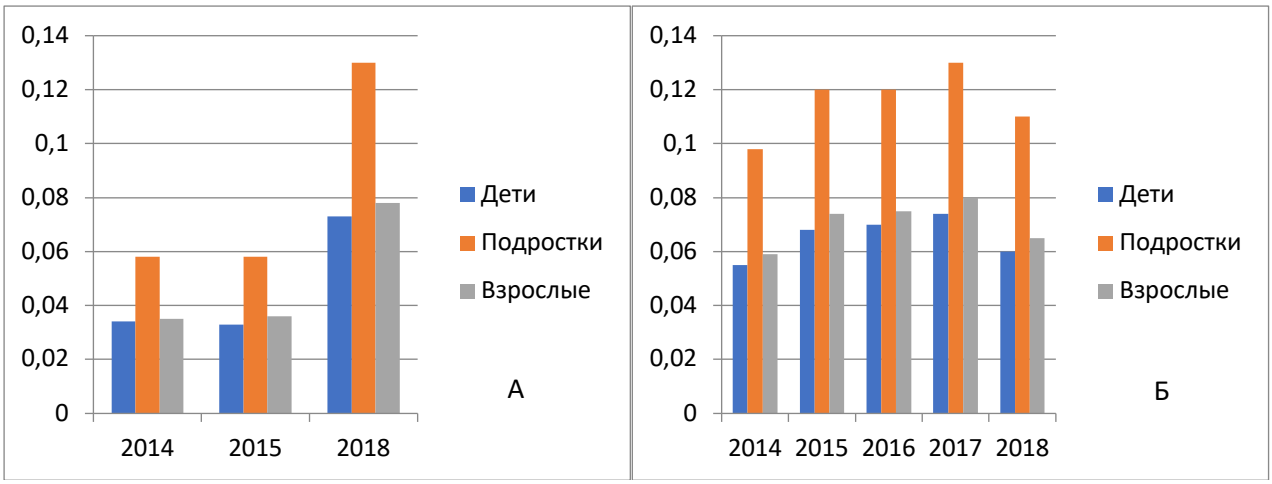


Рисунок 1. Результаты расчета ИНР от загрязняющих веществ в атмосфере Волхова (А) и Тихвина (Б) в 2014-2018 гг для разных возрастных групп населения

Как можно видеть на рисунок 1, во всех случаях наибольший ИНР характерен для подросткового населения, а наименьший – для детского, что объясняется тем, что у подростков наибольшее отношение скорости ингаляции к массе тела, а у детей – наименьшее. В течение всего изучаемого периода, за исключением 2014-2015 гг в Волхове, в обоих городах значение ИНР держалось на уровне 0,1, что не представляет существенной опасности для здоровья человека, при этом в целом отмечалась тенденция к возрастанию данного показателя. Лидерами по вкладу в суммарный показатель ИНР в Волхове в разные годы были разные вещества. Можно предположить, что причина в примерно равном вкладе в загрязнение атмосферы со стороны разных составляющих технологического процесса производства минеральных удобрений на АО «Апатит». В Тихвине явное преимущество во вкладе в суммарное значение ИНР внес диоксид азота (исключением стал 2017 г., когда выше был ИНР диоксида серы), поскольку данное соединение выделяется в атмосферный воздух при технологических процессах и в машиностроении, и в металлургии – основных отраслях данного города.

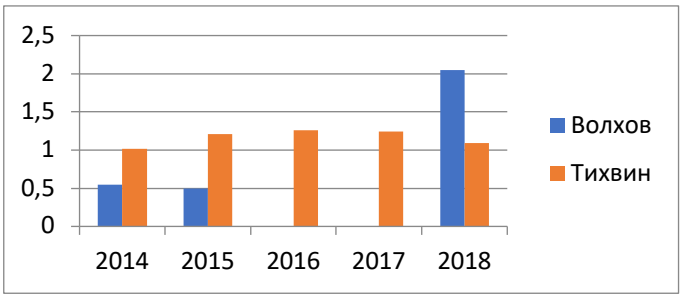


Рисунок 2. Результаты расчета коэффициента опасности (HI) при оценке риска развития неканцерогенных эффектов у населения Волхова и Тихвина в 2014-2018 гг

На рисунке 2 представлены результаты расчета коэффициента опасности при оценке риска развития неканцерогенных эффектов для исследуемых территорий. Результаты показали, что несмотря на то, что суммарный неканцерогенный риск не представляет опасности для населения Волхова и Тихвина, риск развития неканцерогенных эффектов можно считать существенным. Особенно это касается Тихвина, где в течение всего изучаемого периода значения HIбыли больше единицы и до 2016 г. имели тенденцию к увеличению. В Волхове в целом в течение изучаемого периода значения HIбыли меньше единицы, т.е. существенной опасности для здоровья городского населения не представляли, однако в 2018 г. из-за многократного увеличения среднегодовой концентрации взвешенных веществ данный показатель также в несколько раз увеличился. Как и при расчете ИНР, в качестве приоритетного вещества-поллютанта в Тихвине выступил диоксид азота, а в Волхове существенного преимущества не было ни у одного из веществ. Исходя из полученных результатов и зависимости «доза-эффект» можно предположить, что население Тихвина будет в первую очередь подвержено болезням дыхательной и кровеносной систем. Рассмотрим данные по заболеваемости населения исследуемых территорий, исходя из доступных материалов к государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ленинградской области» за исследуемый период (таблица 1).

Таблица 1. Заболеваемость различных населения Волховского и Тихвинского муниципальных районов основными нозологическими группами болезней в 2014-2017 гг (случаев на 100 000 чел.)

Нозологическая группа	Возрастная группа	2014	2015	2016	2017
Волховский район					
Болезни эндокринной системы	Дети	<822	<910	<1024	<1302
	Подростки	<1066	<1493	<1996	<1636
	Взрослые	<782	<1017	<1157	<1217
Болезни органов пищеварения	Дети	<5692	<6614	<6225	<5587
	Подростки	<5512	<5681	<4923	<4909
	Взрослые	<2891	<2603	<2659	<2898
Болезни органов дыхания	Дети	-	-	<134972	<128026
	Подростки	-	-	-	<80341
Тихвинский район					
Болезни эндокринной системы	Дети	<822	<910	1331	<1302
	Подростки	<1066	<1493	<1996	<1636
	Взрослые	<782	1322	>2314	1582
Болезни органов пищеварения	Дети	7400	<6614	<6225	<5587
	Подростки	<5512	<5681	6400	<4909
	Взрослые	<2891	<2603	4786	3763
Болезни органов дыхания	Дети	-	-	<134972	<128036
	Подростки	-	-	-	<80341

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать вывод о том, что в целом заболеваемость в Тихвине выше, чем в Волхове. Болезни эндокринной системы больше всего распространены среди подростков, что связано с уязвимостью данной системы органов в период гормональных перестроек, а остальные из представленных нозологических групп – у детей. При этом у представителей всех возрастных групп наиболее распространены болезни органов дыхания, затем идут болезни органов пищеварения, а болезни эндокринной системы замыкают тройку.

Таким образом, население Тихвина является более уязвимым к заболеваниям, обусловленным состоянием окружающей среды, нежели население Волхова, что доказали и более высокие значения заболеваемости по основным нозологическим группам, и более высокие (в большинстве случаев) значения коэффициента опасности при оценке риска развития неканцерогенных эффектов и индивидуального неканцерогенного риска. Использование различных методов сравнительной оценки показало, что среди возрастных групп наиболее подвержены заболеваниям дети и подростки. Теоретически результаты исследования данных модельных территорий можно перенести и на другие малые города с той же промышленной специализацией.

Список литературы:

[1] Артемьева А. А. Оценка риска для здоровья населения муниципальных районов Удмуртской Республики с интенсивной нефтедобычей. Вестник Удмуртского университета. 2011. Вып.1, с. 3 – 17.

[2] Мовчан В. Н. Экология человека: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004. – 292 с.

УДК 504.5+556.5+327+339.98

ОБЬЕКТ W: ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХЭНФОРДСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

OBJECT W: HEALTH AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF HANFORD COMPLEX ACTIVITIES

Журавлев Павел Андреевич, Галиев Ринат Галиевич
Zhuravlev Pavel Andreevich, Galiev Rinat Galievich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st079653@student.spbu.ru, rggaliev97@gmail.com

Аннотация: В статье рассматривается деятельность Хэнфордского комплекса по производству радиоактивных материалов, его воздействия на состояние окружающей среды как штата Вашингтон, так и всей территории Соединенных Штатов Америки. Рассмотрена история строительства объекта в рамках “Манхэттенского проекта”, создания на его территории первого в мире промышленного ядерного реактора по производству плутония и ключевой роли Хэнфорда в производстве сырья для ядерного арсенала США в годы холодной войны. Также в статье подробно описано как 40-летнее функционирование комплекса отразилось на состоянии окружающей среды и здоровье сотрудников комплекса и местных жителей, что происходило с объектом после его консервации и какова ситуация на данный момент.

Abstract: The article deals with the activities of the Hanford Complex for the production of radioactive materials, its impact on the environment of both Washington State and the entire United States of America. The history of the construction of the facility within the framework of the "Manhattan Project", the creation on its territory of the world's first industrial nuclear reactor for

plutonium production and the key role of Hanford in the production of raw materials for the US nuclear arsenal during the cold war are considered. The article also details how the 40-year operation of the facility affected the environment and the health of its employees and local residents, what happened to the facility after it was conserved, and what the situation is now.

Ключевые слова: Хэнфордский комплекс, загрязнение, медицинские последствия
Key words: Hanford complex, contamination, medical consequences

История Хэнфордского комплекса неразрывно связана с “Манхэттенским проектом” и военной ядерной программой США. Она начинается с 1939 года и знаменитого письма Эйнштейна Рузвельту, в котором говорилось об успехах немецкой ядерной программы и необходимости начать такие исследования в Америке. Следствием письма стало выделение финансовых и научных ресурсов для исследования цепных ядерных реакций группам Эрнеста Лоуренса, Энрико Ферми и Вэнивара Буша. К 1942 году ученые смогли значительно продвинуться в исследованиях и доказать практическую возможность создания нового вида оружия. Это привело к старту 13 августа 1942 года “Манхэттенского проекта”, программы по разработке первой в мире атомной бомбы. Для ее создания требовалось большое количество урана и плутония, и в сентябре 1942 года начался выбор участка для строительства военного ядерного комплекса. Довольно быстро выбор пал на Хэнфорд и в январе 1943 года началось строительство “объекта W” - Хэнфордского ядерного комплекса [1].

Выбор Хэнфорда был обусловлен рядом факторов: удаленность от крупных населенных пунктов, малонаселенность штата Вашингтон, крупный источник электроэнергии от 6 крупных ГЭС в районе строительства, подходящий рельеф и крупная река Колумбия для снабжения объекта пресной водой. Перед началом стройки правительство США экспроприировало территорию вокруг объекта и выселило за его пределы местное население городков Хэнфорд и Уайт-Блаффс, а также поселения индейского племени Ванапум [2].

Сооружение комплекса шло очень быстрыми темпами и уже в 1945 году плутоний, Хэнфорда был использован для создания первой тестовой бомбы и той, что сбросили на г. Нагасаки в Японии. После окончания Второй мировой войны комплекс вывели из подчинения Министерству обороны США и передали под надзор Комиссии по атомной энергии и компании «GeneralElectric». Хэнфорд стал главным промышленным комплексом атомной части американского ВПК в условиях холодной войны с СССР. За время в этом статусе на его территории построили 9 атомных реакторов, 5 линий сепарации плутония и около 900 вспомогательных лабораторий и фабрик, а также 177 резервуаров для хранения радиоактивных отходов. За 40 лет все эти мощности выработали 64 тонны плутония, обеспечив 45 из 60 тысяч единиц американского ядерного арсенала. Закрытие комплекса шло с 1970-ых по 1987 год. Реакторы деактивировали и снесли, отходы были складированы в подземных хранилищах. Однако след от деятельности Хэнфордского комплекса отразился как на окружающей среде, так и здоровье сотрудников и местных жителей. Хэнфорд до сих пор остается крупнейшимв хранилищем радиоактивных отходов и самым опасным в США местом, связанным с военной ядерной энергетикой. [3]

В результате эксплуатации Хэнфордского комплекса вместе с его работниками пострадали и живущие на реке Колумбия индейские племена, которые использовали воду, рыбу, растения и животных, находящихся на территории подверженной загрязнению.

Несмотря на выявленные биологические эффекты радиации, бывшим работникам было трудно «доказать», что их рак обусловлен работой в Хэнфорде. Отчасти это объясняется тем, что такие виды рака встречаются у населения в целом на территории западных штатов. Но что более важно, в Хэнфорде не проводились комплексные исследования по изучению влияния комплекса на здоровье всех работников [4].

На территории Хэндфордского комплекса, в результате проведенных исследований к 1999 году в подземных водах выявлены превышения концентраций для многих веществ. Наиболее распространенными элементами оказались тритий (Т) и йод-129 (I-129). Самые высокие концентрации трития, обнаруженные непосредственно в районе города Хэнфорда

(до 20 км) составляют 155 000 пКи/л, тогда как стандарт для питьевой воды у трития составляет 20 000 пКи/л. Самые высокие уровни концентрации йода составили 47 пКи/л (ПДК питьевой воды для I-129 21 000 пКи/л) [5,6].

А вода для охлаждения реакторов (после получения плутония) бралась из реки Колумбия - и вплоть до 1971 г. сливалась после использования обратно в реку. Повышенная радиация отмечается на расстоянии 500 км в западном направлении, там, где Колумбия впадает в Тихий океан. Отравленную рыбу десятилетиями употребляли в пищу обитавшие там племена индейцев.

Комплекс также регулярно выбрасывал радиоактивные вещества, которые ветер разносил по соседним штатам (Орегон, Айдахо, Монтана). Пострадавшие от этих радиоактивных осадков были заражены йодом – 131, попавшим в пищевую цепочку - животные, молоко, яйца [7].

Воздействие радиоактивных веществ на органы человека.

В таблице 1 представлены 11 основных радиоактивных элементов, полученных в результате исследования группы ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) Хэнфордского комплекса, с указанием периодов полураспада радиоактивных элементов и наиболее уязвимых органов к воздействию от этих элементов [4].

Таблица 1. Основные радиоактивные элементы

Элемент	*Путь поступления*	*Уязвимые органы*	*Период полураспада*
Загрязняющие вещества в атмосферном воздухе			
Йод – 131	Ингаляционный	Щитовидная железа	8 дней
Рутений – 103	Перкутанный	Все тело, легкие	39 дней
Церий – 144	Пероральный, Ингаляционный	Легкие, желудочно-кишечный тракт	285 дней
Рутений – 106	Пероральный, Ингаляционный	Желудочно-кишечный тракт	1 год
Плутоний – 239	Пероральный, Ингаляционный	Легкие, кости	24 года
Стронций – 90	Пероральный	Кости	29 лет
Загрязняющие вещества в реке Колумбия			
Натрий – 24	Пероральный	Желудок	15 часов
Мышьяк – 76	Пероральный	Желудочно-кишечный тракт, желудок	26 часов
Нептуний – 239	Пероральный	Желудочно-кишечный тракт	2 дня
Фосфор – 32	Пероральный	Кости	14 дней
Цинк – 65	Пероральный	Все тело	244 дня

Последствия для здоровья не всегда проявляются сразу после воздействия. Период задержки между началом воздействия радиоактивных веществ и началом отклонений и проблем со здоровьем может составлять от 3 до 30 лет и более. Наиболее значительные выбросы Хэндфордского комплекса, приводящие к облучению населения за пределами площадки, произошли в эпоху первичного производства плутония (1944-1972 годы).

Исследование показало, что наибольшие дозы радиации для жителей, проживающих, были от I-131, выпущенного в воздух и осажденного на пастбищах, и от других радионуклидов, выпущенных в воздух и осажденных на почве или сброшенных в реку Колумбия в период с декабря 1944 по декабрь 1957 года.

Основным путем облучения I-131 было употребление молока от животных, которые паслись на загрязненных пастбищах. Щитовидная железа обычно концентрирует около 30% йода, принятого в организм, а остальная часть распределяется по всему организму или выводится из организма. В силу этой концентрации в Малой щитовидной железе относительная доза облучения от I-131 до щитовидной железы больше, чем для любого другого органа. Поскольку дети более чувствительны к загрязнению окружающей среды и потому что они, возможно, потребляли больше молока, чем взрослые, их концентрация I-131 в щитовидной железе, возможно, была больше, чем у взрослых. Таким образом, у детей доза облучения выше и заболевания щитовидной железы могут быть более выраженными [4].

Другие радиоактивные вещества (например, тритий) не концентрируются в одном органе, а распределяются равномерно по всему телу.

Для оценки возможных последствий для здоровья ATSDR рассмотрело различные источники (медицинские, радиологические). Самые последние данные включают исследования заболеваний щитовидной железы, вызванных аварией на Чернобыльской АЭС, и другие сообщения, описывающие раковые и нераковые воздействия на щитовидную железу. Обзор этих исследований показывает, что из-за широкого диапазона потенциальных воздействий и неопределенностей, связанных с исторической реконструкцией оценок дозы, ATSDR не смогло идентифицировать конкретные группы населения, которые могли быть затронуты прошлыми выбросами комплекса. ATSDR считает, что люди, которые были в возрасте до 18 лет во время выпусков I-131 и которые также получили дозу воздействия на щитовидную железу свыше 10 рад, должны рассматриваться в качестве критической группы. ATSDR рекомендует продолжить медико-санитарное просвещение с целью информирования тех, кто жил в районе Хэнфорда в период выпуска I-131, и их поставщиков медицинских услуг о потенциальных рисках для здоровья [6].

Неопределенность рисков

В отчетах Департамента энергетики США (DOE) и Департамента экологии штата Вашингтон (DIES) анализ риска для здоровья подразделяется на два периода времени:

- кратковременные воздействия во время рекультивации, в период мониторинга и обслуживания после рекультивации (100 лет);
- потенциальные долгосрочные последствия, начинающиеся после 100-летнего периода контроля и продолжающиеся в течение 10 000 лет в будущем.

Оценки потенциальных последствий для здоровья, как краткосрочных, так и долгосрочных, для каждой из альтернатив рекультивации различны. Риски часто представлены как индивидуальные вероятности воздействия на здоровье без ссылки на временные рамки или число людей, находящихся под угрозой [7].

Наиболее разумной оценкой риска для таких ситуаций является расчет потенциальных индивидуальных доз для ряда сценариев (альтернатив), чтобы: (1) оценить меры защиты и (2) попытаться установить некоторые границы для оценки будущих индивидуальных рисков.

Однако, существуют некоторые неопределенности. Так, согласно Национальному совету по радиационной защите и измерениям (NCPR), ни размер, ни характеристики популяции, ни пути воздействия на окружающую среду для большинства радиоактивных элементов не предсказуемы с любой степенью уверенности в течение более чем нескольких поколений в будущем. Следовательно, не может быть значимого расчета коллективных или индивидуальных доз для населения в будущем.

Для некоторых долгоживущих радионуклидов, которые метаболически регулируются в организме и более или менее равномерно распределены в биосфере (C, I), будущие средние индивидуальные дозы могут быть оценены из общих количеств в окружающей среде, хотя и в этом случае появляется проблема, связанная с отсутствием знаний о будущем населении и демографии [8].

Важно также учитывать изменения в химическом составе, которые возникают с течением времени. Например, альтернатива бездействия и альтернатива утилизации капсул

на месте оставят значительное количество как Cs – 137 (период полураспада 30 лет), так и Cs – 135 (период полураспада 2,3 миллиона лет) в приповерхностном слое. Несмотря на то, что опасность долгоживущего радионуклида будет сохраняться значительно дольше 100-летнего контрольного периода, принятого в DEIS, риск его высвобождения не уточняется.[9].

В отчетах DEIS также мало обсуждается вопрос об управлении и утилизации цезиевых и стронциевых капсул на территории Хэнфорда. Высокая концентрация радиоактивности и характер материалов в капсулах требует более тщательного обсуждения их обработки, удаления и воздействия на окружающую среду. Кроме того, большое количество и широкое распространение различных подземных резервуаров-хранилищ делают необходимым более полное обсуждение их управления [10,11].

Таким образом, несмотря на то, что признается полезность количественной оценки риска при сравнении альтернативных вариантов, следует подчеркнуть ограничения анализа. Многие потенциальные неопределенности не могут быть измерены, количественно оценены или выражены через статистику. Поэтому характеристики рисков должны выходить за рамки обобщения статистических оценок. Характеристика рисков должна быть как качественной, так и количественной. Качественная информация должна включать ряд информированных представлений о рисках и доказательствах, подтверждающих их, вероятность риска и масштабы неопределенности [9].

Тем не менее, наиболее актуальным всегда остается состояние здоровья нынешнего поколения. Так, для улучшения качества жизни и здоровья населения, различные государственные структуры проводят социологические опросы для выявления списка приоритетных жалоб и болезней. Также вводятся различные рекомендации. Например, недавно Департамент здравоохранения штата Вашингтон (DOH) дал новые по потреблению рыбы в Хэнфорд-Рич (р. Колумбия) [12].

Список литературы:

[1] Гербер М. С. В тылу: наследие холодной войны на ядерном полигоне в Хэнфорде// журнал университета Небраски – 2007, № 3. – 281-285 с.

[2] История Хэнфордского комплекса с 1943 по 1990 год. Официальный портал. URL: https://ecology.pnnl.gov/library/History/Hanford-History-All.pdf (дата обращения 12.02.2020)

[3] Сайт департамента экологии штата Вашингтон. Официальный портал. URL: https://ecology.wa.gov/Waste-Toxics/Nuclear-waste/Hanford-cleanup (дата обращения 10.02.2020)

[4] JNCI: журнал Национального института рака, том 94, выпуск 14, 17 июля 2002 г., страницы 1046-1048 URL: [https://doi.org/10.1093/jnci/94.14.1046] (дата обращения 16.02.2020).

[5] Hanford Site Richland, Benton county, Washington EPA facility_may_17, 2011 URL: https://www.atsdr.cdc.gov/hac/pha/hanfordsite/hanfordsitefinalpha05172011.pdf (дата обращения 17.02.2020).

[6] National Council on Radiation Protection and Measurements, 1995, pp. 57-58

[7] Cancer mortality among populations residing in counties near the Hanford site, 1950-2000. International Epidemiology Institute, 1455 Research Blvd., Suite 550, Rockville, MD 20850, and Vanderbilt University Medical School and Vanderbilt-Ingram Cancer Center, Nashville, TN 37232, USA. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16607175 (дата обращения 19.02.2020).

[8] National Research Council. 1996. The Hanford Tanks: Environmental Impacts and Policy Choices. Washington, DC: The National Academies Press. pp. 41-45

[9] U.S. Environmental Protection Agency, 1996; Commission on Risk Assessment and Risk Management, 1996. pp.21-23

[10] The Washington State Department of Health URL: https://www.doh.wa.gov (дата обращения 16.02.2020).

[11] National cancer institute URL: https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/radiation/i-131 (дата обращения 16.02.2020).

[12] Washington Nuclear Museum and Educational Center. Discussion on Hanford and Human Health Risks by WPSR URL: [http://www.toxipedia.org/display/wanmec/ Discussion+on+Hanford+and+Human+Health+Risks+by+WPSR] (дата обращения 22.02.2020).

УДК 502.35

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ АО «БАЛТИЙСКИЙ ЗАВОД»

IMPROVEMENT OF THE WASTE MANAGEMENT PROCEDURES AT THE ENTERPRISE JSC « BALTIISKII ZAVOD»

Заболотникова Екатерина Андреевна
Zabolotnikova Ekaterina Andreevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University.
st071600@student.spbu..ru

Научный руководитель: к.э.н. Хорошавин Антон Вадимович
Research advisor: PhD Khoroshavin Anton Vadimovich

Аннотация: В статье рассматриваются основные нормативные документы по системе управления отходов на предприятии. В качестве примера, источником образования отходов, взят АО «Балтийский завод». Представлены основные этапы по внедрению системы раздельного сбора отходов для Российских предприятий, на основе практических знаний, полученных на АО «Балтийский завод» г. Санкт-Петербург.

Abstract: The article discusses the main regulatory documents regarding the waste management system at enterprises. The JSC «Baltiiskii zavod» was taken as a source of waste generation. The main stages of the introduction of a separate waste collection system for Russian enterprises are presented, based on practical knowledge at JSC «Baltiiskii zavod» in St. Petersburg.

Ключевые слова: управление отходами, образование отходов, Балтийский завод, раздельный сбор отходов, методические рекомендации

Key words: waste management, waste generation, Baltic factory, separate waste collection, guidelines

Актуальность настоящего исследования обуславливается внедрением системы раздельного сбора отходов (далее РСО) на предприятии АО «Балтийский завод», как следствие накопление разных видов и классов опасности, в соответствии с действующим законодательством. В связи с этим, важно рассмотреть каждый этап проекта и предложить рекомендации для успешной реализации системы раздельного сбора отходов для других Российских предприятий.

Целью работы служит процесс рассмотрения системы по обращению с отходами на предприятии АО «Балтийский завод» с выявлением положительных и отрицательных сторон проекта по внедрению РСО для передачи опыта другим Российским предприятиям в виде рекомендаций.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

1) изучить нормативно-правовую базу по обращению с отходами;

2) рассмотреть предприятие АО «Балтийский завод», как источник образование отходов;

3) выделить основные этапы РСО на примере АО «Балтийский завод»;

4) составить рекомендации по внедрения РСО для Российских предприятий.

Основой нормативно-правовой базы по обращению с отходами в Российской Федерации (далее РФ) является Федеральный закон (далее ФЗ) №89 «Об отходах производства и потребления». В рамках ФЗ № 89 утвержден перечень полезных компонентов №1589-р, в котором указаны виды отходов, не подлежащие захоронению на полигонах ТКО [3].

В ФЗ № 503 «О внесении изменений в ФЗ №89 и отдельные законодательные акты» внесены изменения по основным определениям: сбор отходов; накопление отходов; отходы от использования товаров и т.д. [4].

В Распоряжении правительства РФ № 84-р «Стратегия развития промышленности по обработке утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» прописаны стимулирующие процессы управления отходами для перехода к системе РСО [6].

Таким образом, организация РСО на предприятиях, необходима с целью исполнения действующего законодательства.

АО «Балтийский завод» не является исключением. В результате проведения инвентаризации отходов в 2019 году, было выделено 74 вида отходов, из них было выделено 6 групп реализации вторичного сырья: офисная бумага, картонные изделия, пластиковые изделия (пленка стрейч), шины (автопокрышки), текстильные изделия (спецодежда), древесные отходы (опил) [2]. Остальные виды отходов передаются на утилизацию лицензированным организациям.

В ходе реализации проекта РСО на предприятии АО «Балтийский завод» были выделены основные шаги и рекомендации по внедрению системы раздельного сбора отходов для других Российских предприятий.

1. Определение рынка сбыта вторичного сырья. Необходимо оценить действующие предприятия на предмет сбора конкретных групп отходов в городе и области.

2. Инвентаризация отходов на предприятии. Проведение учета и расчета образования отходов от производственной деятельности.

3. Планирование проекта. На данном этапе важно рассматривать и планировать проект по системе «от конца к началу технологической цепи» [5].

3.1. Обоснование экономического эффекта. Необходимо рассматривать с точки зрения дополнительной прибыли, указывая сроки окупаемости проекта;

3.2. Работа со сторонними организациями. Такими являются: транспортные компании, частные компании по переработке отходов, мусороперерабатывающие заводы и другие заинтересованные лица. На данном этапе необходимо проводить процедуру тендера, которая позволит выявить наиболее выгодные условия для предприятия;

3.3. Расчет дополнительных затрат. В виде закупки контейнеров и техники, реконструкции контейнерных площадок, затраты на обслуживание контейнерных площадок, внедрение поощрительной программы для сотрудников (не является обязательным), шредерных машин и прочие расходы, связанные с информированием сотрудников;

3.4. Создание инфраструктуры для РСО. Необходимо спроектировать на карте-схеме централизованные места накопления отходов, как цеховых/офисных, так и общих мест накопления отходов. Необходимо указать логистику транспортных средств, как внутреннего, так и внешнего (стороннего) транспорта. Установить периодичность вывоза вторичного сырья внутри предприятия от различных цехов и офисных помещений.

4. Информирование. На данном этапе важно правильно и своевременно информировать сотрудников предприятия в виде проведенных лекций в каждом цехе и подразделении. Также же информирование может быть в виде визуализации на стендах (картинки, схемы), через средства массовой информации (например, через отдел связи с общественностью). Вновь прибывших сотрудников (подрядные организации), информировать на вводных инструктажах, работающих сотрудников постоянно информировать на первичных и повторных инструктажах.

5. Контроль системы РСО. Необходимо ежемесячно проводить обходы по территории завода, цехов или офисов на предмет работы раздельного сбора. Вести отчет о проделанной

работе, в виде расчетов процентного соотношения отходов, которые поступают на переработку, для отслеживания прогресса [1].

Внедряя систему раздельного сбора отходов на предприятии, нужно понимать, что успех реализации данной системы зависит от человеческого фактора, а также контролирующих действий на всех этапах процесса высшего руководства совместно с экологическим отделом предприятия. Выделенные этапы представляют собой свод знаний и опыта, которые были получены в ходе внедрения системы РСО на предприятии АО «Балтийский завод», в качестве передачи своего опыта другим производственным площадкам России.

Список литературы:

[1] Бабанин, И.В. Организация селективного сбора отходов. Методические рекомендации // Твердые бытовые отходы. – 2019. – с. 10-17.

[2] Каминская, О.Г. Проект нормативов образование отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) // внутренний документ предприятия АО «Балтийский завод». – 2018. – 345 с.

[3] Об отходах производства и потребления: федер. закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. - Ст.13. – С.21-22 (с изм. и доп. на 27.12.19).

[4] О внесении изменений в ФЗ № 89-ФЗ и отдельные законодательных актов РФ: федер. закон от 31 дек. 2017 г. № 503-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. - Ст.1. – С.2-5 (с изм. и доп. на 31.12.17).

[5] Путинцева, Н.А. Организация раздельного сбора твердых коммунальных отходов в России // Петербургский экономический журнал. – 2019. – с. 81-88.

[6] Стратегия развития промышленности по обработке утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года: федер. закон от 25 янв. 2018 г. № 84-р // Собр. законодательства Рос. Федерации. - п.5. – С.20-22 (с изм. и доп. на 25.01.18).

УДК 504.055

ШУМ КАК ИНДИКАТОР ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИМЕРЕ КАМПУСА РУДН

NOISE AS AN INDICATOR OF TECHNOGENIC LOAD ON THE EXAMPLE OF THE RUDN CAMPUS

Каковкина Анна Геннадьевна
Kakovkina Anna Gennadevna
г. Москва, Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Moscow State University,
Anna.kakovkina@mail.ru

Научный руководитель: д.г.-м.н. Хаустов Александр Петрович
Research advisor: Professor Khaustov Alexander Petrovich

Аннотация: В данной статье рассмотрена современная проблема техногенной и шумовой нагрузок от автотранспорта, на территории, прилегающие к загруженным дорогам Москвы, а также рассчитана корреляция техногенного загрязнения и шумовой нагрузки.

Abstract: This article focused on modern problem of technogenic and noise loads from vehicles in areas adjacent to the busy roads of Moscow, and the correlation of technogenic pollution and noise load was calculated.

Ключевые слова: корреляция, профили распространения, ПДК, ПДУ, угарный газ

Key words: correlation, distributionprofiles, MPC, MPL, carbonmonoxide

Шум является одним из самых распространенных загрязнителей окружающей среды в современном мире, но создаваемый риск часто игнорируется несмотря на то, что он явно выражен в крупных городах через увеличение серьезных заболеваний населения. Данная статья посвящена идентификации шума как индикатора техногенной нагрузки, создаваемой автотранспортом на опытном участке взаимодействия шума от нескольких автотрасс [3].

Объектом исследования является территория кампуса РУДН, который примыкает к Ленинскому проспекту, который является крупным загруженным пятиполосным шоссе, что делает данную территорию отличным примером условий городской среды. *Предметом* исследования является акустическое загрязнение на территории кампуса РУДН, создаваемое автомобильным транспортом. В 2018 году было проведено исследование, отраженное в данной статье, целью которого является обоснование шума, как индикатора техногенной нагрузки.

Выбранная территория для исследования – территория кампуса РУДН, находится в Обручевском районе, в юго-западной части Москвы. Площадь территории, на которой проводилось исследование – 1,44 км^2 (144 Га). На территории кампуса РУДН проводились измерения летом 2018 года в 33 точках. Измерения производились с помощью газоанализатора ГАНК-4 и шумомера ОКТАВА-100А. В данной статье рассматривается распространение угарного газа и шума в диапазоне частот волн - от 16 Гц до 20 000 Гц. Результаты полученных измерений сравнивали с ПДК и ПДУ. На карте указаны точки, в которых производились измерения. Фоновой точкой была выбрана самая чистая точка на территории, ею является 14 точка на карте (Рисунок 1). В качестве растровой подложки был использован космический снимок из ресурса Google Earth.

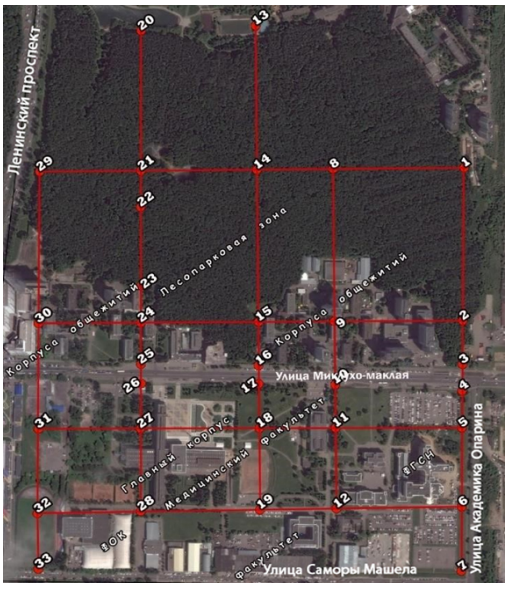


Рисунок 1. Карта территории кампуса РУДН с отмеченными на ней

Результаты. Произведя измерения в 33 точках, были построены карты распространения шума (рисунок 2) и угарного газа (рисунок 3) на территории в программе Surfer. *Обсуждение*. В связи с тем, что максимальное звуковое давление возникает в момент разгона автомобиля до 40 км/ч, а значит максимальное «шумовое загрязнение» находится вблизи перекрёстков и в районе загруженных дорог.

Вблизи исследуемой территории находится два нагруженных перекрёстка:

1) пересечение улицы Миклухо-Маклая и Ленинского проспекта,
2) пересечение улицы Миклухо-Маклая и улицы Академика Опарина.

Наиболее «тихими» точками являются 14 и 19 (в центре лесопарковой зоны и за зоной учебных корпусов соответственно), данные точки находятся в максимальной удалённости от дорог, а также ограждены защитной зелёной зоной и зоной застройки.

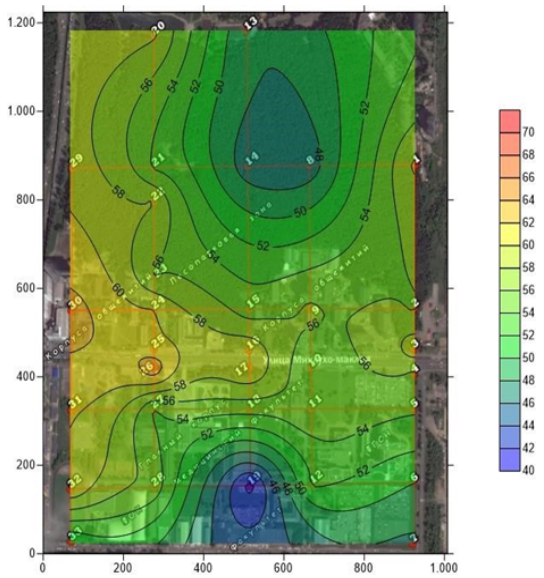


Рисунок 2. Карта распространения шума.

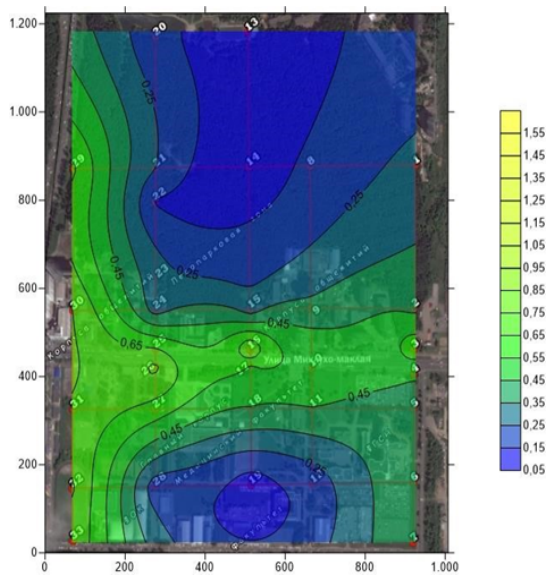


Рисунок 3. Карта распространения угарного газа.

В данных точках наблюдается очень низкий уровень шумового воздействия (41-47 дБ), минимальный уровень в 19 точке – 41,3 дБ.

Самые высокие значения звукового давления наблюдаются в точках 26 и 30, которые находятся непосредственно в зоне влияния перекрёстка Ленинского проспекта и улицы Миклухо-Маклая. Также заметно, что звук проникает глубже на территорию корпусов в тех местах, которые не защищены «зелёной» зоной деревьев. Также мы видим, что максимальное распространение угарного газа сконцентрировано вдоль Ленинского проспекта и улицы Миклухо-Маклая. Минимальные значения наблюдаются также в самых «тихих» зонах. Лесопарковая зона отлично защищает от проникновения угарного газа и шума.

Зона ниже улицы Миклухо-Маклая демонстрирует не такие хорошие показатели по падению концентрации угарного газа по мере отдаления от дорог, как зона выше улицы Миклухо-Маклая. Это связано с тем, что в зоне ниже этой улицы намного меньшие территории занимает линия лесополосы вдоль дорог.

Сравнивая с Гигиеническими нормативами, можно сделать вывод, что на территории ни в одной точке нет превышения концентрации угарного газа ($ПДКмр_{CO}$=5,0 мг/м³). Уровни звукового давление не превышают ПДУ по нормам СанПиН (в точках, находящихся вблизи дорог замечено превышение нормы в 60 дБ, однако у дорог разрешено превышение до 10 дБ) [1],[2].

Рассчитав корреляцию данных распространения шума и угарного газа, получаем значение – 0,545 и следующий график:

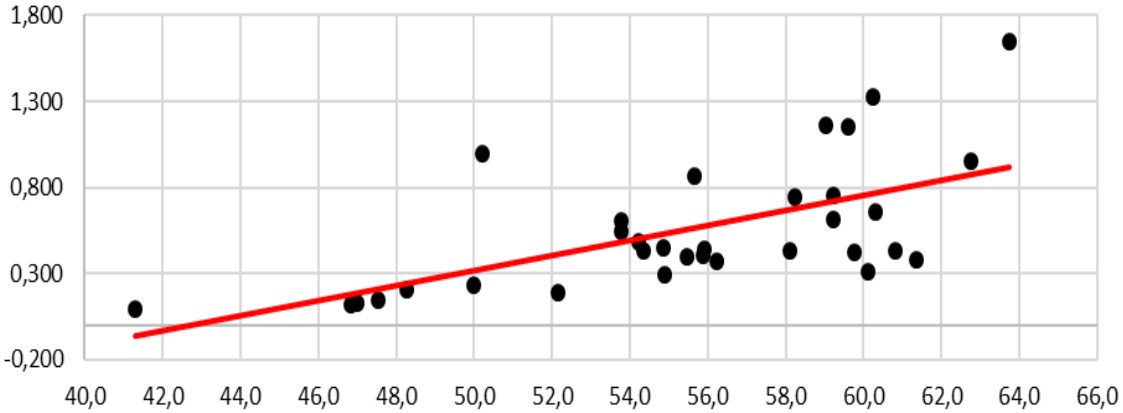


График 1. Зависимость распространения звукового давления от концентрации угарного газа.

Черными точками на графике изображены значения из таблицы исходных данных, красным цветом показана линия тренда. Точки довольно разбросанно находятся относительно линии тренда, при максимальной корреляции точки совпадали с линией тренда.

Согласно вышеприведённым расчётам и графикам можно сделать вывод, что корреляция звукового давления и угарного газа на рассматриваемой территории является средней (значения средней связи: $0,5<x \leq 0,7$), чего достаточно для того, чтобы утверждать, что шум является индикатором загрязнения воздуха автотранспортом, а значит и индикатором техногенной нагрузки.

В *заключение* хотелось бы сказать, что шум окружает нас везде: дома, на работе, на улице, он является одним из самых распространённых загрязнителей на сегодняшний день, поэтому стоит уделять данной проблеме больше внимания. Максимальные значения наблюдаются вдоль дорог и снижаются намного быстрее по мере отдаления от дорог, если на пути находятся зоны зелёных насаждений, которые препятствуют проникновению шума и загрязнению выхлопными газами. Шумовое загрязнение можно считать индикатором загрязнения выхлопными газами, на территориях схожих с территорией кампуса РУДН, то есть, рядом с которыми находятся загруженные городские магистрали, с нагрузкой в виде автобусных маршрутов и грузовиков свыше 9 тонн. Данное исследование не применимо к территориям, через которые проходят трамвайные пути и троллейбусные маршруты.

Список литературы:

[1] ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселенийURL: http://docs.cntd.ru/document/556185926(дата обращения: 20.02.2020).

[2] Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах" URL: http://base.garant.ru/71462000/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/(дата обращения: 20.02.2020)

[3] Воробьёва Ю., Тёмная сторона белого шума: постоянный акустический фон может вредить работе мозга / статья из интернет-ресурса ВЕСТИ НАУКА URL: https://www.vesti.ru/doc.html?id=3057954 (дата обращения: 20.02.2020).

УДК 502.1+556.5+327+339.98

ВОДНЫЙ ДЕФИЦИТ КАК ФАКТОР МЕЖДУНАРОДНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

WATER SCARCITY AS A FACTOR OF INTERNATIONAL INSTABILITY

Клубов Степан Максимович
Klubov Stepan Maksimovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
klubov_stepan@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается неравномерность распределения водных ресурсов на Земле, как фактор возникновения соперничества между странами за водные ресурсы. Конкуренция за водные ресурсы порождает международные политические и военные конфликты. Противоречия между странами по поводу водных ресурсов усиливают международную нестабильность, которая оказывает негативное воздействие развитие человечества. В статье рассмотрены причины и последствия существующих водных противоречий на международном уровне. Приводится прогноз развития международных противоречий за водные ресурсы.

Abstract: The author of the article considers the uneven distribution of water resources on Earth as a factor in the emergence of competition between countries for water resources. Competition for water resources generates international political and military conflicts. The development of international conflicts increases international instability. International instability has a negative impact on all of humanity. The author of the article considers the causes and consequences of existing water conflicts and provides a forecast of the development of contradictions for water resources.

Ключевые слова: Водный кризис, международные конфликты за воду
Key words: Water crisis, international conflicts over water

Недостаток пресной воды в ряде стран стал международной проблемой в конце XX века. В начале XXI века около 1,1 миллиарда людей не имеют круглогодичного доступа к достаточному количеству пресной воды. В 2000-м году проблема расширения доступа к пресной воде включена в программу Целей тысячелетия в сфере устойчивого развития. 25 сентября 2015 года одной из семнадцати целей устойчивого развития ООН на период 2015-2030 гг. стала цель, направленная на обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов для всех.

Таким образом, проблема равного доступа к пресной воде для всех людей признается международным сообществом как одна из ключевых. Высокое внимание к проблеме неодинакового доступа к пресной воде на планете связана с пониманием не только того, что вода – лимитирующий фактор жизнедеятельности человека, но и того, что вода – фактор мирового экономического развития. Дефицит воды становится ограничителем экономического роста в развитых, но в большей степени, развивающихся странах.

Мировая экономика ежегодно демонстрирует рост. Мерой ежегодного экономического роста страны является увеличение показателя Валового внутреннего продукта (ВВП) по отношению к предшествующему году. Экономический рост связан с увеличением уровня потребления, вызванным все возрастающими требованиями к уровню жизни [5]. Для обеспечения роста экономики и, и как следствие, уровня жизни населения необходимо увеличение уровня использования водных ресурсов. Водные ресурсы используются во всех экономических сферах (таблица 1).

Таблица 1. Потребление пресной воды для производства различной продукции [3]

Продукция	Требуется воды ($м^3$) для производства 1 тонны продукции
Сталь	20
Бумага	200
Химическое волокно	4000
Пшеница	1000

Площадь земной поверхности занятой гидросферой составляет около 70 %. Но 97,5 % гидросферы составляет соленая вода. Лишь 2,5 % гидросферы — это пресная вода. Большая часть пресной воды сосредоточена в ледниках. Использование воды из ледников человеком затруднено. Только около 1 % воды на Земле может непосредственно использоваться человеком [4].

Отличительной особенностью распределения водных ресурсов на планете является неравномерность. Меньше всего пресных водных ресурсов сосредоточено в Северной Африке, странах Ближнего Востока, государствах Центральной Азии. Существуют сложности в обеспечении равного доступа к достаточному количеству воды для всех граждан в таких густонаселенных странах как: Китай, Индия, Пакистан, Япония. Недостаток водных ресурсов встречается в развитых и развивающихся странах (таблица 2).

Возможности решения проблемы нехватки пресной воды у стран с разным уровнем экономического развития отличаются.

Таблица 2. Годовой объем возобновляемых водных ресурсов [4]

Страна	Средний годовой объем, км^3/год	Население в 2010 году, млн. чел	ВВП в 2010 году, млрд. долларов США
Бразилия	8233	195	2185
Россия	4498	142	2820
Канада	3300	34	1333
США	3069	309	14587
Индонезия	2838	240	1037
Китай	2739	1338	10170
Колумбия	2132	46	438
Перу	1913	29	277
Индия	1908	1225	4195
Демократическая республика Конго	1283	66	23

В связи с неравномерностью распределения воды между странами, различиями в уровне экономической развитости стран возникает почва для международных конфликтов. Впервые о «Водных войнах» в своей речи упомянул Бутрос Бутрос-Гали, который в 1985, будучи Генеральным секретарем ООН, высказался о том, что в будущем война может разразиться за воду. Кофи Аннан бывший Генеральным секретарем ООН в 1997-2006 году высказывался: «усиливающаяся конкуренция за пресную воду может стать источником конфликтов и войн в будущем» [2].

Вода может быть использована и как мощный инструмент реализации национальных интересов. Из-за своего выгодного экономико-географического положения Турция в стране сосредоточены большие ресурсы пресной воды на Ближнем Востоке. Власти Турции используют водные ресурсы как инструмент политического влияния на своих соседей. На территории страны находятся верховья Тигра и Евфрата, воздвигнуты 22 плотины, 19 гидроэлектростанций и водохранилищ. Сирия и Ирак из-за засушливого климата используют воду из рек Тигр и Евфрат для ирригации. Турция имеет возможность ограничивать сток рек Тигр и Евфрат. Тем самым Турция может влиять на экономику Сирии и Ирака. В 1990–1991 гг. перед войной в Персидском заливе Турция – по договоренности с Сирией искусственно сокращало сток рек Тигр и Евфрат в Ирак. Вода используется Турцией как рычаг влияния и в отношении Сирии. В 1987 г. между странами было подписано соглашение о водоснабжении. В обмен на поставки воды Турцией Сирия была вынуждена отказаться от поддержки Курдской рабочей партии. Курды уже несколько десятилетий требуют автономии от Турции.

Турция регулирует поставки пресной воды и в Израиль. В августе 2002 г. между обеими странами был подписан договор о поставках 50 млн. м^3 воды в год. Этот объем поставок обеспечивает лишь 3% потребности Израиля. Условием соглашения бала поставка воды с помощью трубопровода. Стоимость доставки водой трубопроводным транспортом превышает стоимость опреснения морской воды, которым пользуется Израиль для обеспечения своих потребностей в пресной воде. Себестоимость опресненной морской воды значительно ниже, чем турецкой. Почему же Израиль пошел на столь невыгодное для себя соглашение?

Турция — это стратегический партнер Израиля. Между странами существует договор о сотрудничестве в области безопасности. Возможно, что от подписания договора о поставках воды зависели перспективы закупок Турцией вооружения, произведенного в Израиле [3].

Конфликты различной остроты, предметом которых является пресная вода, имеют место на всех континентах. В Центральной Азии конфликты вокруг источников воды происходили и во времена СССР. Сегодня ситуация постоянно ухудшается в силу ряда причин:

1. Изменение климата провоцирует сокращение водных ресурсов региона. По прогнозам, через 15–20 лет водные ресурсы региона могут уменьшиться на треть.
2. Высокие темпы роста населения приводят к нехватки продовольствия. В связи с этим невозможно сокращение посевных площадей. Сельское хозяйство в засушливых климатических условиях возможно только с использованием искусственного орошения. Спрос на воду постоянно возрастает, а ресурсы сокращаются.

В Центральной Азии проблема Аральского моря является показательной. Площадь водоема за полвека уменьшилась более чем на 50 %. Экологическая катастрофа произошла из-за чрезмерного отбора воды из впадающих в Аральское море Амударьи и Сырдарьи.

Помимо природных и антропогенных факторов эскалации конфликта за водные ресурсы оказываются не урегулированы межгосударственные отношения касательно использования водных ресурсов Средней Азии. Режим работы Токтогульского водохранилища в Киргизии краеугольный камень в дипломатических отношениях стран Средней Азии бывших республик СССР. Водохранилище содержит почти половину запасов пресной воды региона. Киргизии для удовлетворения своих собственных потребностей необходимо лишь около 10 % запасов ресурсов водохранилища. Гидроэлектростанция, плотиной которой образовано водохранилище, используется Киргизией для выработки электричества с целью отопления жилых домов граждан республики в холодное время года. Зимой происходит сброс воды в объёмах, превышающих потребности Казахстана и Узбекистана. В летний период происходит обратная ситуация. Казахстану и Узбекистану не хватает водных ресурсов в теплое время года, когда они особенно нужны для сельского хозяйства. Между Казахстаном, Киргизией, Таджикистаном и Узбекистаном было заключено рамочное соглашение об использовании гидроресурсов Нарын-Сырдарьинского речного бассейна. По условиям соглашения предусматривается ежегодное принятие четырехсторонних документов с последующим заключением двусторонних соглашений. Но Узбекистан под разными предлогами отказывается подписывать эти документы. Саммит Шанхайской организации сотрудничества в августе 2007 г. показал наличие проблем во взаимодействии между странами региона по поводу водно-энергетических проблем. Президенты Таджикистана и Узбекистана не смогли прийти к консенсусу по поводу планов Таджикистана по строительству плотины Рогунской ГЭС. Узбекистан высказывает опасения, что Таджикистан из-за строительства плотины получит возможность регулировать поступление воды для орошения сельскохозяйственных угодий Узбекистана [3].

Между Казахстаном и Китаем тоже существуют противоречия по поводу водно-энергетических ресурсов. Важной целью Китайской Народной республики (КНР) является ускоренное экономическое развитие Западного Китая. Регион отстает по темпам экономического развития от других китайских провинций. В Синьцзян-Уйгурском автономном районе завершается строительство канала. По этому каналу часть воды из верховьев Иртыша будет перебрасываться на предприятия Карамайского нефтяного бассейна и для орошения сельскохозяйственных полей. Планируется увеличение забора воды в верхнем течении трансграничной реки Или. Река обеспечивает 80% притока воды в озеро Балхаш. При увеличении объема забора воды из реки Или до 5 тыс. м^3 с сегодняшних 3,5 тыс. м^3 в год может произойти обмеление и засоление озера Балхаш. Иртыш же является крупнейшим притоком Оби, одной из главных рек России, и питает озеро Зайсан в Казахстане. Увеличение водозабора Китаем уменьшит поступление водных ресурсов в восточную и центральную области Казахстана. Недостаток воды почувствуют города Усть-Каменогорск, Семипалатинск, Павлодар, канал Иртыш–Караганда. Уровень Иртыша в районе российского Омска может понизиться на 60 см. В связи с бурными темпами экономического развития в Китае существует проблема нехватки питьевой воды. Только

около 25 % водных ресурсов страны можно использовать в экономике. Многие реки в стране подверглись высокому и экстремальному загрязнению [1,6].

Политический конфликт в 2014 году между Россией и Украиной по поводу Крыма отметился тем, что Украина перекрыла поставки пресной воды из Днепра через Северо-Крымский канал. Своим решением Украина нанесла ущерб ирригационному земледелию в Крыму. Площади орошаемых земель сократились на 4 тыс. га, объем воды, используемый для орошения, сократился более чем в 50 раз [7].

Обобщая вышесказанное, вода является не только тем, что дает жизнь живому на Земле. Вода является мощным рычагом экономического и политического влияния одних государств на другие. Водные ресурсы порождают международные конфликты. В будущем, вероятно, острота и количество вовлеченных стран в конфликты за воду будет возрастать в связи с изменением климата и увеличением численности населения Земли, которому необходимо обеспечивать все возрастающий уровень жизни.

Согласно результатам исследований, проведенных Канадским агентством международного развития, в начале 1950-х гг. с недостатком питьевой пресной воды столкнулись 15 государств. К 2025 г. количество стран, где будет остро стоять проблема нехватки пресной воды, возрастет в три раза по сравнению с уровнем 1950-х гг. К середине XXI в. только Бразилия, Канада и Россия не будут испытывать нехватку чистой питьевой воды [2]. К концу XXI столетия возможно будет актуальной перефразированное высказывание Натана Ротшильда: «Кто владеет водой, тот владеет миром!».

Список литературы:

[1] Белозеров В. Страсти по воде и центральная Азия // Россия в глобальной политике – 2009, № 3. – С. 150–160.

[2] Бойкова М.В., Крупникова Д.Б. Глобализация ресурсов пресной воды инновационная стратегия управления ресурсами // ФОРСАЙТ – 2010, Т.4, № 2. – С. 4–18.

[3] Данилов-Данильян В.И. Глобальная проблема дефицита пресной воды // Век глобализации – 2008, № 1. – С. 45–57.

[4] Лихачева А.Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики // Экономический журнал ВШЭ – 2013, № 3. – С. 497–523.

[5] Международный валютный фонд. Официальный портал. URL: https://www.imf.org/external/russian/index.htm (дата обращения 02.02.2020)

[6] Сафронова Е.И. «Водная проблема» в центральной Азии и ее влияние на имидж России и Китая в регионе // Международные отношения КНР – 2010, № 2. – С. 94–115.

[7] Тищенко А.И., Кузьмичев А.А., Пономаренко Т.С. Рациональное использование водных ресурсов Крыма для целей мелиорации // Научные журнал Российского НИИ проблем мелиорации – 2018, №1 – С. 1-20.

УДК 504.5

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ КИТАЯ НА ЭКОЛОГИЮ

THE IMPACT OF CHINA'S HYDROPOWER ON THE ENVIRONMENT

Мальцева Екатерина Александровна, Подгорная Екатерина Сергеевна
Maltseva Ekaterina Aleksandrovna, Podgornaya Ekaterina Sergeevna
г. Воронеж, Воронежский государственный Педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
718k@mail.ru
maltsievakat@gmail.com

Научный руководитель: Межова Лидия Александровна
Research advisor: Mezhova Lydia Alexandrovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены и описаны самые крупные гидроэлектростанции Китая. Так же представлено описание их негативного влияния на окружающую среду, изменения экосистемы, социальные и природные проблемы, с которыми сталкивается Китай, в результате влияния гидроэнергетики на экологию страны.

Abstract: This article discusses and describes the largest hydroelectric power plants in China. It also describes their negative impact on the environment, ecosystem changes, and social and natural problems that China faces as a result of the impact of hydropower on the country's ecology**.**

Ключевые слова: водохранилища**,** гидроэнергетика, гидроэлектростанция, экология, экосистема

Key words: reservoirs, hydropower, hydroelectric power station, ecology, ecosystem

Так как Китай является крупнейшей гидроэнергетической державой, очень важно выяснить влияние его гидроэлектростанций на экологию, ведь проблема вредных воздействий на окружающую среду относится к проблемам глобального масштаба, которые в настоящее время ощущаются особенно остро.

Страна возлагает большие надежды на потенциал своих рек из-за негативных воздействий тепловых электростанций, работающих на каменном угле и загрязняющих смогом окружающую среду. Согласно отчету о состоянии гидроэнергетики, опубликованному Международной гидроэнергетической ассоциацией, в 2018 году было введено в эксплуатацию около 21,8 ГВт новых гидроэнергетических мощностей. Большинство из них появились в Восточной Азии, в частности в Китае, где составили 8,5 ГВт. К концу 2018-началу 2019 мощность ГЭС в Китае составила более четверти от мирового объёма - 352 ГВт.

В Китае существует три крупнейших гидроэлектростанций. Первой по величине является ГЭС "Три ущелья", расположенная на реке Янцзы в провинции Хубей (рисунок 1). Для возведения плотины для ГЭС было переселено около 1,3 миллионов человек, что стало самым масштабным переселением в истории возведения искусственных сооружений. Её длина составляет 2,3 километра, а высота 185 метров. Мощность электростанции, содержащей 32 гигантских генератора, составляет около 22,5 ГВт, что делает электростанцию крупнейшей не только в Китае, но и во всём мире. На данный момент, по данным предоставленным агентством The Paper, электроэнергия, вырабатываемая станцией, превышает 100 миллиардов кВт/ч.

Второй по величине является ГЭС "Байхэтань", которая расположена на реке Цзиньша в провинциях Юньнань и Сычуань. Строительство электростанции полностью завершится в 2022 году. В эксплуатацию ГЭС будет введена в 2021 году. Высота арочной плотины, согласно проекту, будет достигать 300 метров. Эта ГЭС должна стать 4 по величине в мире. На данный момент на электростанции установлено 16 гидротурбин общей мощностью 16 ГВт. По прогнозам среднегодовая выработка электроэнергии составит 62,4 миллиарда кВт/ч.

На третьем месте по величине и мощности расположилась ГЭС "Силоду" так же на реке Цзиньша, её высота составляет 285,5 метров, а длина 700 метров. На электростанции размещено 18 гидротурбин с мощностью 13,9 ГВт. Среднегодовая выработка электричества на данный момент превышает 55 кВт/ч. Помимо производства электроэнергии, "Силоду" занимается очисткой речных вод, фильтруя её от ила.

Рисунок 1. Гидроэлектростанция "Три ущелья" [3]

Являясь одним из видов возобновляемых источников энергии, гидроэнергетика постепенно будет набирать обороты, однако нельзя отрицать и наличия некоторых негативных последствий широкого использования гидроэнергетики в стране.

В настоящий момент, Китай обращает основное внимание на экономическое развитие за счет экологической деградации. Экономика Китая находится на стадии перехода от традиционной плановой к рыночной. Основываясь на истории экономического развития в развитых странах, в настоящий момент экологические проблемы стоят перед китайским обществом наиболее остро, и вызывают целый ряд экологических последствий. В современных условиях практически не существует перспектив экологизации эксплуатации ГЭС в Китае без ущерба экономике государства.

Поскольку страна сильно страдает от смога, гидроэлектростанции в Китае рассматриваются как относительно чистая альтернатива угольной промышленности, которая на данный момент является основным источником энергии.

Одной из важнейших проблем изменения этой области является отчуждение значительных территорий под водохранилища. Это влечет за собой огромные социальные и природные издержки: переселение сотен тысяч людей, нарушение биоразнообразия и среды обитания многих видов флоры и фауны, уменьшение популяции рыбы, дополнительная эмиссия парниковых газов за счет разложения органики затопленных водами крупных водохранилищ лесных и луговых массивов и т. д.

Охватывающие водохранилища земли испытывают периодическое затопление из-за повышения уровня грунтовых вод. Чаще всего, их перебазируют в разряд заболоченных, и их большая часть может составлять до 10% от всех ставших объектом затопления.

Можно сделать вывод о том, что строительство ГЭС с соответствующей организацией водохранилищ резко меняет гидрологический режим используемых рек и приводит к огромным изменениям действующих экосистем.

В водохранилищах прослеживается значительное прогревание воды в теплый период, что приводит к снижению кислорода и развитию многих негативных процессов, которые напрямую связанны с тепловым загрязнением. Вследствие этого, а также из-за накопления

биогенных составляющих, происходит усиленное зарастание искусственных водоемов водорослями. Это приводит к гибели многих видов местных экосистем, возрастает заболеваемость рыб, что ведет к снижению их вкусовых качеств. При этом разрушаются традиционные пути миграции различных видов рыб во время нереста, разрушаются их кормовые угодья.

Гидроэлектростанции становятся аккумуляторами биогенных веществ и тяжелых металлов, радиоактивных элементов и ядовитых химикатов.

Огромные площади водной поверхности предполагают и соответствующее увеличение испарение воды. Вследствие этого происходит изменение микроклимата, в большинстве случаев, с отрицательным воздействием на местную экосистему.

Вывод: в работе были поставлены и решены две основные задачи. Во-первых, рассмотреть, крупнейшие гидроэлектростанции Китая. Во-вторых, оценить то, как они влияют на экологию страны

Китай обладает одним из самых высоких потенциалов гидроэнергетики в мире. Ярчайшим примером развитости гидроэнергетической отрасли являются самые крупные ГЭС в мире – ГЭС «Три ущелья». По мощи использования гидроресурсов Китай уверенно занимает первое место на мировой арене. Но эксплуатация ГЭС такого уровня ведет к огромным экологическим последствиям, которые значительно влияют на всю экологию страны.

Список литературы:

[1] Крупнейшие гидроэлектростанции мира. URL: https://gisee.ru/articles/alternate/ 54030/ (дата обращения: 19.02.20).

[2]Проблемы гидроэнергетики, влияние на экологию, ГЭС и экосфер. URL: https://pue8.ru/elektricheskie-mashiny/466-problemy-gidroenergetiki.html (дата обращения: 19.02.20).

[3]Самая большая бетонная плотина в мире – дамба «Три ущелья» URL:https://solby.pro/mezhdunarodnyj-opyt/samaya-bolshaya-plotina-v-mire/ (дата обращения: 19.02.20).

УДК 502.1

СОВРЕМЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ГАТЧИНСКОМ РАЙОНЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

CURRENTECOLOGICALSITUATIONINTHEGATCHINADISTRICTOFTHELENINGRADREGION

Начинкина Василиса Олеговна
Nachinkina Vasilisa Olegovna
Ленинградская область, Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина
Leningrad region, Leningrad state University named after A. S. Pushkin
Sheri99@bk.ru

Научный руководитель: к.т.н. Орлова Елена Викторовна
Research advisor: PhD Orlova Elena Viktorovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена текущая экологическая ситуация в Гатчинском районе Ленинградской области и определены основные загрязняющие предприятия.

Abstract: This article focused on the current ecological situation in the Gatchina district of the Leningrad region and identifies the main polluting enterprises

Ключевые слова: экологическая ситуация, Гатчинский район, загрязнение, свалка
Key words: ecological situation, Gatchina district, pollution, landfill

Гатчинский район Ленинградской области - муниципальное образование, расположенное в 46 км от Санкт-Петербурга. Население района - 243 тысячи человек (по состоянию на 2019 г.). Район занимает территорию 2 891 км^2, что составляет 3,5% от общей площади Ленинградской области.

Основными загрязнителями атмосферного воздуха в районе являются промышленные предприятия, энергетические комплексы, автотранспорт.

В Гатчинском районе стационарные предприятия в последние годы выбрасывают в атмосферу около 8 тысяч тонн загрязняющих веществ, что в совокупности составляет примерно 4% от общих выбросов в Ленинградской области [4]. Основными загрязнителями являются промышленные предприятия и птицефабрики. Такие, как Гатчинский ДСК (крупнейшая строительная компания Петербурга «ЛСР»), Гатчинский ССК (Ленстройтрест) и ОАО Завод «Буревестник». С деятельностью птицефабрик «Леноблптицепром», «Перепёлочка» связаны выбросы в атмосферу специфических веществ – аммиака, формальдегида, сероводорода, фенола. На рисунке 1 показаны основные загрязняющие предприятия Гатчинского района.

Карта на рисунке 1 была составлена в геоинформационной системе ГИС «ПАНОРАМА», 2012. В качестве картографической основы использована карта OSM (OpenStreetMap). На нее по координатам были нанесены основные предприятия-загрязнители.

На территории Гатчинского района находится станция подземного хранения газа «Ленинградское УПХГ», на которую приходится значительный объем выбросов метана – 1,6 тысяч тонн (почти 80% общих выбросов метана в Ленинградской области). Территория района характеризуется развитой сетью автодорог с интенсивным движением и соответственно существенным количеством транспортных выбросов в атмосферный воздух. Вклад автотранспорта в суммарный выброс составляет 50 - 60% в городе Гатчина.

Уже более 50% застроенной части города Гатчина находятся на опасных загрязнённых почвах или же на умеренно загрязнённых. Кроме того, большая часть загрязнения расположена вдоль транспортных магистралей. В большинстве случаев на старых и действующих свалках выявлено чрезвычайно опасное загрязнение почв. Большая часть загрязнений связана с транспортом и промышленными предприятиями. Поэтому в городе Гатчина необходимо провести мероприятия по очищению почв, чтобы снизить их опасность для здоровья населения.

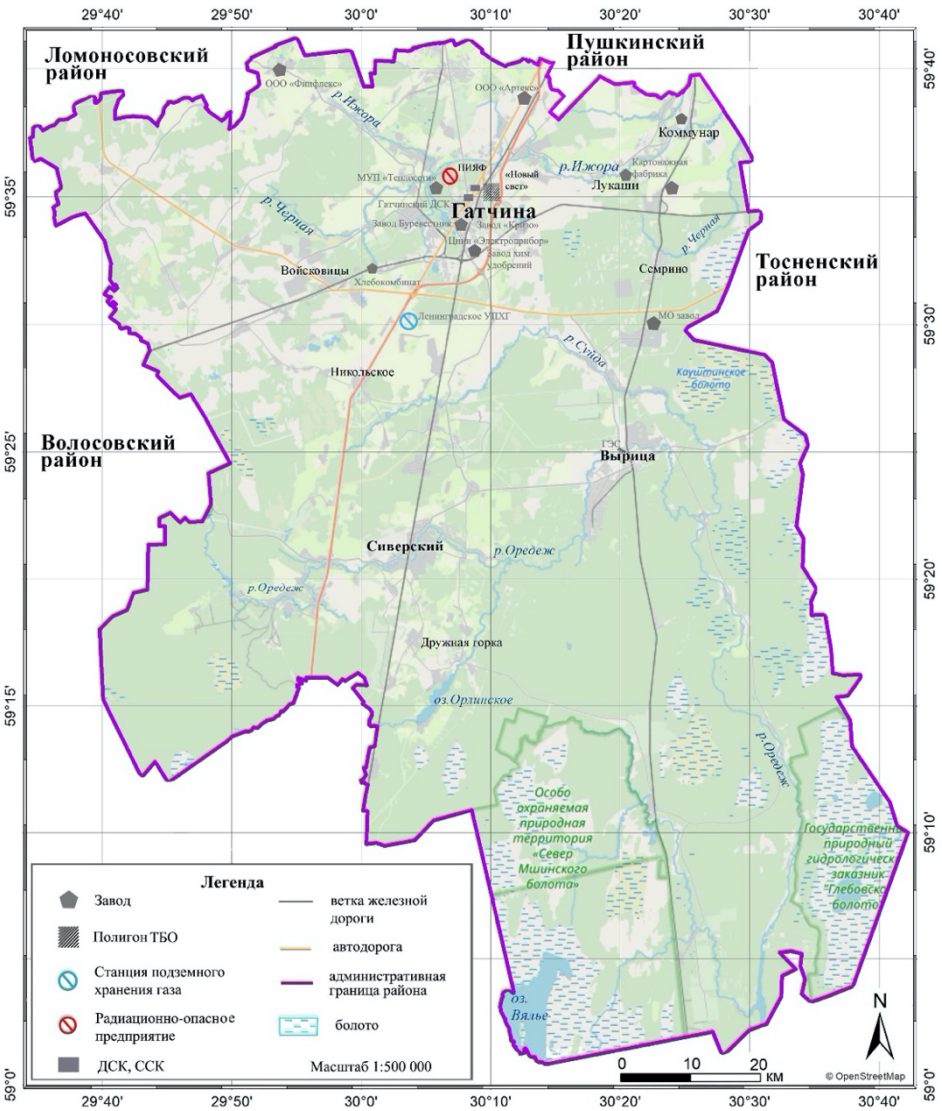


Рисунок 1. Основные загрязняющие предприятия Гатчинского района

В Гатчинском районе находится полигон твердых коммунальных отходов «Новый свет ЭКО». Он располагается всего в 5 км от города Гатчина, с площадью более 10 га. Накопление этих отходов составляет 129 тыс. м^3 в год [3]. Минус в том, что объект находится на заболоченной территории и вредные вещества, попав в водную среду, распространяются в реках региона.

Одной из проблем города и района является наличие несанкционированных свалок, они находятся в ужасном состоянии, накопление не регулируется никакими технологическими нормативами. Захоронение отходов приводит к образованию легковоспламеняющегося метана. Это значит, что оно происходит анаэробно (то есть в слои мусора не поступает кислород). Свалка так высока, что верхние слои давят на нижние, и либо вся эта масса самовозгорается, либо сжигается специально. Так, например, было зафиксировано несанкционированное сжигание твёрдых коммунальных отходов на участке с кадастровым номером 47:23:0439001:150, примерно с июня месяца 2019 года [2].

Главные реки Гатчинского района - Оредеж и Ижора. В 2007-2008 годах вода этих рек характеризуется следующими показателями:

Река Оредеж - согласно индексу загрязнения воды (ИЗВ) классифицируется как загрязненная. Повышение ПДК определяется ХПК (химическое потребление кислорода - количество кислорода, который потребляется при химическом окислении органических и неорганических веществ, содержащихся в воде под воздействием различных окислителей), содержанием соединений свинца, азота, марганца, железа, меди и кадмия.

Река Ижора - согласно ИЗВ, вода классифицируется как загрязненная. Преобладание ПДК было раскрыто в отношении ХПК ряда металлов - железа, марганца и меди [1].

Список литературы:

[1] Состояние окружающей сети Ленинградской области. – СПб: «Издательство «Левша. Санкт-Петербург» 2016 - 320 с.

[2] Общество и экология. [Электронный ресурс] URL: http://www.ecogazeta.ru (дата обращения:19.02.2020).

[3] Справка об экологической обстановке [Электронный ресурс] URL: http://www.eco.nw.ru (дата обращения:19.02.2020).

[4] Охрана окружающей среды Гатчинского муниципального района. [Электронный ресурс] URL: https://pandia.ru (дата обращения: 19.02.2020).

УДК 711.4

ИЗУЧЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДА СТОКГОЛЬМА

STUDYING THE PARAMETERS OF THE SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT STRATEGY OF STOCKHOLM

Никишова Татьяна Алексеевна
Nikishova Tatiana Alekseevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
nikish.ta@yandex.ru

Научный руководитель: Хорошавин Антон Вадимович
Research advisor: Khoroshavin Anton Vadimovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены несколько показателей устойчивого развития города Стокгольма, который является победителем премии «зеленая столица Европы» 2010 года. В частности, проведено изучение специфики развития краткосрочных и долгосрочных перспектив в области устойчивого развития Стокгольма, а также системы обращения с отходами и системы общественного транспорта.

Abstract: This article focuses on several indicators of sustainable urban development of Stockholm, the winner of the "European green Capital Award" in 2010. In particular, this research focuses on short-and long-term prospects in the field of sustainable urban development of Stockholm and discovers its waste management system and the system of the public transport.

Ключевые слова: Экология, экоурбанистика, устойчивое развитие, городская среда, устойчивое развитие городов

Key words: Ecology, ecourbanism, sustainable development, urban environment, sustainable urban development

Тема устойчивого развития городов актуальна, поскольку более половины всего населения Земли проживает вне сельских поселений [1] и данная тенденция прогнозирует рост числа городского населения по экспоненциальному закону - к 2050 г. число жителей городов увеличится еще на 2,5 млрд. человек. [3]

Города обладают большим количеством экологических проблем – на урбанизированные территории приходится 60-80 % общемирового потребления энергии и 75 % общемировых выбросов углекислого газа [3]. Кроме того, стремительная урбанизация ведёт к повышению нагрузки на работу канализационных систем и систем очистки сточных

вод, что в свою очередь может вызвать серьезные негативные последствия воздействия на окружающую среду.

Как следствие, предельно важно организовать урбанизированные территории таким образом, чтобы обеспечить их устойчивое существование и развитие для обеспечения высокого уровня жизни настоящего и будущего поколений.

Цель: изучить параметры устойчивого развития города Стокгольма, в частности систему обращения с отходами и систему общественного транспорта, а также иные параметры и провести их анализ.

Первой «зеленой столицей Европы» в 2010 году стал город Стокгольм. Столица Швеции является примером экологически-дружественной урбанизированной жизни для других городов Европы. В рамках осуществления экологической политики Стокгольма существует долгосрочный проект «VisionStockholm 2030» («Видение Стокгольма 2030 года»), представляющий собой целостный взгляд, сочетающий устойчивое развитие и уменьшение углеродной эмиссии городом.

В 2010 году за звание «зеленой» столицы Европы боролись 30 городов-претендентов. Свое решение присудить звание победителя премии Стокгольму Европейская Комиссия объяснила так - экологическая политика Шведской столицы и деятельность Стокгольмского городского Совета в сфере охраны окружающей среды имели под собой веские основания полагать, что именно город Стокгольм по праву должен стать зеленой столицей Европы. Кроме того, были отмечены высокие заслуги в сфере сохранения и защиты окружающей среды, которые осуществлены в последние годы. [2]

В частности, город уменьшил объем выбросов углекислого газа в атмосферу на 25% по сравнению с данными 1990 года, поставил амбициозную цель стать свободным и энергетически независимым от ископаемого топлива к 2050 году, а также представил стратегию по достижению данного результата. Кроме того, Стокгольм ведет строгую ежегодную отчетность распределения средств на финансирование экологических проектов из муниципального бюджета, большая доля городского населения пользуется общественным транспортом, работающим на возобновляемом топливе, 95 % от общего числа жителей города жителей живут в непосредственной близости к зелёным паркам (расстояние до 300м), что значительно улучшает качество городской жизни. В дополнение к перечисленным достижениям, хочется отметить, что горожане могут пить воду из-под крана и купаться в городском озере без риска для здоровья.

Таблица 1. Параметры города Стокгольма *(составлено автором)*

Параметры	Значение	
Население	981 263 чел. (2019 год)	
Площадь города	209 км² [6]	
Плотность населения на квадратный километр	4695,0 чел./км²	
Процент озеленения города	68% [6]	
Озеленение города в квадратных километрах	142,1 км²	
Площадь зеленых насаждений на 1 жителя в квадратных метрах	144,8 м²	
Число жителей, использующих общественный транспорт	765 385,1 чел.	78% (от общего количества жителей)
Количество бытовых отходов, оправляемых на переработку	116,3 кг/год	25% [7] (от общего количества отходов)
Количество бытовых отходов, произведенных на душу населения в год	306 кг/год	
Объем воды, используемой на бытовые нужды населения в день на одного человека	200 литров [8]	

В первых пунктах таблицы приведены основные характеристики города Стокгольма, которые позволяют сделать вывод о площади города, численности населения, плотности населения на квадратный метр (рассчитано автором), проценте озеленения города и озеленении города в квадратных километрах. Далее идут характеристики, которые позволяют подробнее рассмотреть систему обращения с отходами города Стокгольма и его систему общественного транспорта, которые я рассмотрю подробнее в тексте статьи.

В Стокгольме ситуация по обращению с отходами такова - большая часть отходов сжигается на мусоросжигательных заводах (74 % от всего объема производимого мусора), затем по уменьшению идет переработка (25 % от всего объема производимого мусора), однако на полигоны не отправляется ничего, вместо этого оставшийся процент от всего объема отходов компостируется.

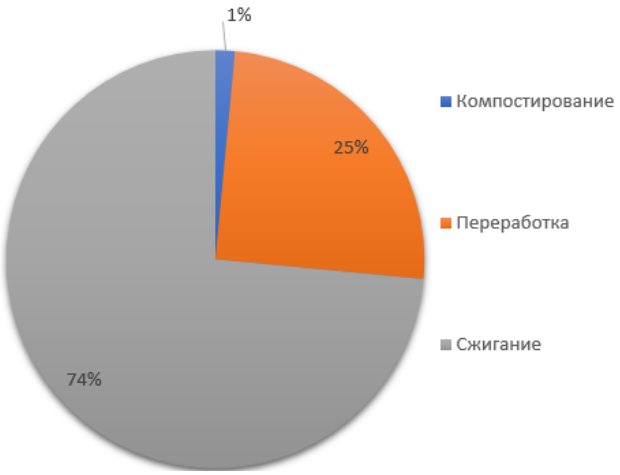


Рисунок 1. Обращение с отходами – город Стокгольм *(составлено автором)*

В Швеции реализуется концепт «waste-to-energy» «энергия из отходов». Из года в год сжигается все больше мусора, за счет этого производится энергия, которую подают в общую электросеть, а также тепло для отопления домов в зимнее время. Сейчас в стране функционируют 32 МСЗ. Страна даже импортирует мусор из других Европейских стран, так как мощности построенных мусоросжигательных заводов требуют большого количества отходов для выработки необходимого количества энергии.

В 2014 году Швеция импортировала 2,7 млн тонн мусора из других стран, в том числе из соседней Норвегии. Объясняется это тем, что размещение мусора на полигонах запрещено в некоторых странах Европейского, и, как следствие, этим странам выгоднее отправлять отходы на утилизацию в Швецию, тем самым избегая платы штрафов. Страна принимает мусор бесплатно, а заводы получают прибыль при продаже электроэнергии.

Кроме того, правительство Швеции предоставляет налоговые льготы тем компаниям, которые вкладывают средства в развитие мусоросжигательной отрасли. Сами мусоросжигательные заводы в Швеции используют самые передовые технологии, в результате чего число вредных выбросов, образующихся при сжигании отходов и попадающих в атмосферу, составляет всего 0,1% от возможных 100%. На 99,9 % дым от работы мусоросжигательных заводов состоит из нетоксичного углекислого газа и воды. Из золы, полученной в процессе сжигания мусора, отсортировывают частицы металлов, которые затем перерабатывают. Остатки - например, керамические и фарфоровые частички просеивают, чтобы получить гравий, который в дальнейшем применяют для строительства дорог. [5]

Рассматривая систему общественного транспорта в Стокгольме, стоит отметить, что 2000 по 2010 год доля поездок в центр Стокгольма на общественном транспорте увеличилась с 57 до 64 процентов, а в утренний час пик с 72 до 78 процентов.

Комитет по градостроительству Стокгольма считает, что 90 процентов населения живет в пределах 300 метров от остановок общественного транспорта. Этот факт объясняет

большой спрос на пользование услугами общественного транспорта среди жителей Шведской столицы. [4]

Стоит также отметить, что около 80 процентов поездок жителей города Стокгольма имеют длину до 10 километров, что позволяет городу развивать также инфраструктуру для велосипедистов.

Вывод: таким образом, можно сделать вывод, что устойчивое развитие города Стокгольма подчиняется определенным правилам. В частности, ведется работа с градостроительным планом города в рамках расширения площади зеленых зон в городской черте, ведется строгая ежегодная отчетность распределения средств на финансирование экологических проектов из муниципального бюджета, большая доля городского населения пользуется общественным транспортом, работающим на возобновляемом топливе, 95 % от общего числа жителей города жителей живут в непосредственной близости к зелёным паркам (расстояние до 300м), что значительно улучшает качество городской жизни. Эти и другие критерии, в большей степени определяющие вектор устойчивого развития городской среды Стокгольма, в значительной степени повлияли на присуждения столице Швеции звание «зеленая столица Европы» в 2010 году.

Список литературы:

[1] Официальный сайт Института демографии Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" URL: http://www.demoscope.ru/weekly/2012/0507/barom01.php (дата обращения 12.03.18)

[2] Официальный сайт международной программы European GreenCapitalAward. Города-победители. URL: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/ (дата обращения 25.12.18).

[3] Официальный сайт. Центр новостей ООН, Доклад ООН: URL: http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=24171#.VvEdCuKLTIV(дата обращения 09.12.18).

[4] Application for European Green Capital Stockholm URL: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2011/04/Stockholms-application-for-Europan-Green-Capital-revisedversion.pdf (дата обращения 02.12.18).

[5] Recycle – Интернет - издание об экологичном образе жизни URL: https://recyclemag.ru/article/kak-v-skandinavii-sobirayut-pererabatyivayut-i-szhigayut-musor (дата обращения 21.02.18).

[6] STOCKHOLM - APPLICATION FOR EUROPEAN GREEN CAPITAL AWARD-2008-12-05 URL: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2011/04/Stockholms-application-for-Europan-Green-Capital-revised-version.pdf (дата обращения 12.02.18).

[7] Stockholms-application-for-Europan-Green-Capital-revised-version URL: http://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2011/04/Stockholms-application-for-Europan-Green-Capital-revised-version.pdf (дата обращения 12.02.18).

[8] Stockholms-application-for-Europan-Green-Capital-revised-version URL: https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2011/04/Stockholms-application-for-Europan-Green-Capital-revised-version.pdf (дата обращения 12.02.18).

УДК 502.131.1+502.174.3

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИИ

RENEWABLE ENERGY SOURCES AND PROSPECTS FOR THEIR USE IN RUSSIA

Рожкова Юлия Олеговна
Rozhkova Iuliia Olegovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
juliarozhkova21@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются основные возобновляемые источники энергии, преимущества и недостатки их использования по сравнению с традиционными энергоресурсами. Автором сделан вывод о причинах современного состояния альтернативной энергетики в России. Также в статье даны рекомендации по наиболее эффективному внедрению возобновляемых источников энергии, прежде всего, как локальных источников энергоснабжения, что особенно актуально для регионов и населённых пунктов, не обеспеченных традиционным топливом и удалённых от сетей центрального электроснабжения.

Abstract: The article discusses the main types of renewable energy sources, their advantages and disadvantages as compared with conventional energy sources. The author concludes about the reasons for the current development level of alternative energy in Russia. In addition, recommendations for improvement and efficient implementation of renewable energy sources are proposed, primarily, as local sources of energy supply. Moreover, introduction of renewables is essential for regions and settlements which are unprovided with traditional fuel and remote from central power networks.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, энергетика России, локальные источники энергии

Key words: renewable energy sources, Russian energy, local energy sources

Возобновляемые источники энергии (далее ВИЭ) — это те источники, ресурсы которых восстанавливаются естественным образом и в обозримой перспективе являются практически неисчерпаемыми. К ним относятся энергия ветра, энергия солнца, энергия растительной биомассы и водных потоков, геотермальное тепло, а также некоторые источники энергии, связанные с жизнедеятельностью человека (тепловые «отходы» жилища, органические отходы промышленных и сельскохозяйственных производств, бытовые отходы и т.п.). Энергетический потенциал большинства из перечисленных ВИЭ в масштабах планеты и отдельных стран во много раз превосходит современные показатели энергопотребления, и поэтому они рассматриваются как перспективный источник производства энергии.

Возобновляемые источники энергии уже играют важную роль в энергобалансах ряда стран мира (Дания – 68%, Португалия – 52%, Германия – 40,4%,Великобритания – 33,4%, Китай –25,4%, Индия – 21,2%, США – 20,66%)[8],но на сегодняшний день, путём сжигания топлива (включая дрова и другие биоресурсы) производят около 85% мировой энергии.[6] Несмотря на такую весомую долю, сжигание топлива в углеводородной энергетике считается важнейшим поставщиком загрязняющих веществ (CO_2, NO_x, SO_2, зольные частицы и др.)в окружающую среду. Эксплуатация ВИЭ, как правило, не влечёт за собой серьезных негативных последствий для окружающей среды. Известные сценарии развития человечества подразумевают необходимость широкого внедрения ВИЭ уже в ближайшие десятилетия не только по экологическим причинам, но и по причине неминуемого сокращения добычи и роста цен на нефть, газ и уголь.

Таблица 1. Удельные выбросы загрязнителей от ВИЭ при получении единицы энергии, (г/кВт*ч) [4]

Загрязнитель окружающей среды	Биологическое топливо	Традиционные ГЭС	Солнечные фотоэлементы	Ветровые установки	Геотермальные установки
CO_2	15-18	3,6-11,6	98-167	7-9	79
SO_2	0,06-0,08	0,009-0,024	0,20-0,34	0,02-0,07	0,02
NO_x	0,35-0,51	0,003-0,006	0,18-0,30	0,02-0,06	0,28

Таблица 2. Выбросы систем на традиционных источниках энергии за жизненный цикл (г/кВт*ч) [4]

Загрязнитель окружающей среды	Уголь	Нефть	Газ	Дизельное топливо	АЭС
CO_2	955	818	430	772	63
SO_2	11,8	14,2	-	1,6	0,04
NO_x	4,3	4,0	0,5	12,3	0,32

Помимо снижения негативного воздействия на окружающую среду, внедрение ВИЭ является экономически эффективным решением для территорий, необеспеченных традиционными энергоресурсами и удаленных от сетей центрального электроснабжения. Так, например, в России централизованные системы электроснабжения охватывают лишь 1/3 территории страны, и около 20 млн человек проживает вне этих систем. К тому же, более половины административных районов энергодефицитны и пользуются электро- и энергоресурсами из других регионов. [1] Таким образом, использование ВИЭ в удалённых регионах, обладающих большим энергетическим потенциалом, нивелировало бы проблемы, связанные с энергообеспечением, и сократило средства бюджета, выделяемые на доставку топлива. Как правило, многие нетрадиционные электрические станции достаточно быстро окупаются, что также привлекательно для инвесторов.

Тем не менее, ВИЭ обладают рядом серьёзных недостатков, препятствующих их широкому применению. К ним относятся малая плотность энергетических потоков, изменчивость этих потоков во времени (зависимость от сезонных и погодных условий) и, как следствие, необходимость значительных затрат на оборудование, обеспечивающее сбор, аккумулирование и преобразование энергии (в отличие от традиционного сектора, использование энергии которого уже давно адаптировано под современную инфраструктуру и технологии). [5]Так, например, плотность потока солнечного излучения на поверхности земли в полдень ясного дня составляет всего лишь около 1 кВт/м^2, а его среднегодовое значение (с учётом сезонных и погодных колебаний) для самых солнечных районов планеты составляет не более 250 Вт/м^2 (для средней полосы России - 120 Вт/м^2). Средняя плотность энергии ветрового потока обычно не превышает нескольких сотен Вт/м^2(при скорости ветра 10 м/с - около 500 Вт/м^2). Плотность энергии водного потока со скоростью 1 м/с также колеблется около значения в 500 Вт/м^2. Для сравнения следует уточнить, что плотность теплового потока на стенки топки современного парового котла составляет уже несколько сотен кВт/м^2.[7]

Несмотря на существенные недостатки, с каждым годом доля альтернативной энергетики в глобальном потреблении заметно увеличивается, в то время как традиционная энергетика продолжает находиться в стагнации в течение двух последних десятилетий. Интерес к ВИЭ связан уже не только с их экологическими преимуществами, но и с энергоснабжением. Высокие темпы роста использования возобновляемых источников энергии свидетельствуют об их возможной главенствующей роли в будущей мировой энергетике.

Однако в России, по сравнению с США и странами Евросоюза, выработка энергии альтернативными источниками находится на низком уровне, что отчасти объясняется

доступностью традиционных ископаемых энергоносителей. Также одним из основных барьеров для строительства крупных электростанций на ВИЭ является отсутствие стимулирующих тарифов, по которым государство покупало электроэнергию. В настоящее время тарифы на такую энергию выше традиционных в 3–3,5 раз, что делает возобновляемую энергетику крайне непривлекательной ни для крупного бизнеса, ни для простых граждан.[2]

По сути, единственным направлением альтернативной энергетики в стране, которое достигло в последние годы весомых результатов (не считая ГЭС), является биотопливная отрасль, в частности производство древесных гранул. Россия является ведущим поставщиком этой продукции на рынки Европы. В нашей стране ежегодно заготавливается до 200 миллионов кубометров древесины, при этом от 30 до 50 % лесной биомассы не вывозится с делянок и переходит в отходы. Доля гидроэнергетики в энергобалансе страны (причём, преимущественно, в виде относительно крупных станций) составляет около 17-18 %. Секторы солнечной и ветровой энергетики находятся практически на нулевой отметке (в сумме менее 1%). [6]

В России 2015–2016 гг. по итогам реализации проектов ВИЭ построены:11 солнечных электростанций в Оренбургской области, Хакасии, Башкортостане, Якутии и др., общей мощностью 55 МВт, ветроэнергетический комплекс в поселке Усть-Камчатск на Дальнем Востоке мощностью 0,9 МВт, завод фотоэлементов ООО «Хевел» в Новочебоксарске. Минэнерго планирует масштабное строительство ветроэлектростанций на Дальнем Востоке с суммарной установленной мощностью десятков мегаватт. [6] В 2018 г. была введена в эксплуатацию Ульяновская ВЭС-2, установленная мощность которой составляет 50 МВт, что делает её крупнейшей ВЭС в России. Также в 2018 г. исполнилось 50 лет единственной в России приливной электростанции — Кислогубской ПЭС, находящейся в Мурманской области и представляющей собой экспериментальную площадку для отработки технологий приливной энергетики. Мощность станции — 1,7 МВт. К концу 2019 года в России эксплуатируются три геотермальные электростанции в Камчатском крае, общей мощностью 74 МВт. [8]

Тем не менее, в нашей стране возобновляемая энергетика, несмотря на обозначенные глобальные тенденции, по-прежнему находится на начальных этапах развития, хотя формирование отрасли ВИЭ способно оказать существенное положительное влияние на российскую экономику. Создание сетей централизованного энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии пока не представляется возможным. Большинство регионов, обладающих высоким энергетическим потенциалом для развития ВИЭ, расположены, как правило, вдали от основного населения страны, на её северных и восточных окраинах. В таком случае, ВИЭ могут внедряться как локальные источники энергии, что существенно сократит затраты на постройку центральных сетей энергоснабжения и прокладки различных кабелей и путей передачи энергии к удалённым регионам.

Таким образом, надежное энергообеспечение отдаленных районов – сложная и дорогостоящая государственная задача. В таких условиях целесообразней и эффективней было бы развивать энергетику на основе местных возобновляемых энергоресурсов. Также за счёт ВИЭ могут быть созданы новые компании и новые рабочие места, новые возможности для развития населенных пунктов, находящихся на изолированных от централизованного электроснабжения территориях.

Список литературы:

[1] Берёзкин М.Ю., Синюгин О.А. География инвестиций в возобновляемую энергетику мира / Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2018. № 4. – С. 28-32

[2] Баринова В.А., Ланьшина Т.А. Особенности развития возобновляемых источников энергии в России и в мире / Российское предпринимательство. — 2016. — Т. 17. — № 2. — С. 259– 270.

[3] Зысин Л.В., Сергеев В.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Часть 1 / Возобновляемые источники энергии: Учеб.пособие. – СПб.:Изд-воПолитехн. ун-та, 2008. – 192 с.

[4] Елистаров В.В.Возобновляемая энергетика: учеб.пособие / В. В. Елистратов. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. — 224 с.

[5] Лукина Г.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Учеб.пособие (часть 2). Иркутск, ФГОУ ВПО, ИрГСХА, 2009. – 142 с.

[6] Макаров А.А., Митрова Т.А., Кулагин В.А. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / ИНЭИ РАН–Московская школа управления СКОЛКОВО – Москва, 2019 – 210 с

[7] Попель О. С. Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной и перспективной энергетике / Ж. Рос.хим. об-ва им. Д.И. Менделеева, 2008, т. LII, №6. – С. 95-106

[8] «Цифровая подстанция» / Электронный журнал. URL: http://digitalsubstation.com/blog/2019/01/19/vie-nastupayut-itogi-2018-goda/ (дата обращения 20.02.2020).

УДК 504.064.36

ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТОВ ЗЕЛЕНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА LEEDIBREEAM К ОБРАЩЕНИЮ С ОТХОДАМИ СТРОИТЕЛЬСТВА

REQUIREMENTS OF ENVIRONMENTAL CERTIFICATION SYSTEMS LEED AND BREEAM FOR CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT

Сагачев Егор Михайлович
Sagachev Egor Mikhailovich,
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st071097@student.spbu.ru

Аннотация: В статье рассмотрены требования двух основных систем экологической сертификации к строительным отходам. Также изучены механизмы, которые эти системы сертификации предлагают использовать для обращения со строительными отходами.

Abstract: This article shows requirements of two biggest environmental certification systems for construction waste. Methods of construction waste management and possible tools were also described.

Ключевые слова: управление строительными отходами, LEED, BREEAM, системы экологической сертификации

Key words: construction wastemanagement, LEED, BREEAM, environmental certification systems

В ходе строительной деятельности образуется значительное количество отходов, в том числе при возведении новых зданий. В основном эти отходы представлены отходами упаковки, сколами бетона, кирпича, остатками растворов, обрезками отделочных материалов и т.д. Многие из этих отходов являются малоопасными для окружающей среды, но из-за больших объемов образования рациональным решением является предусмотреть на время строительства специальные процедуры обращения с ними. Система управления отходами строительства направлена на *снижение объемов образующихся отходов* и их *повторное использование* [1].

В системах сертификации LEEDи BREEAMпредусмотрены критерии по обращению со строительными отходами [2-3]. Но структура и логика у обоих стандартов отличаются. В

LEEDv4 Building Designand Constructionтребования к обращению со строительными отходами содержатся в разделе Material and Resources (MR). То есть требования к используемым в строительстве материалам и образующимся от них отходов объединены в один раздел. В BREEAM International New Construction 2016 материалы и отходы – это два разных раздела – Materials (Mat) иWaste (Wst).

В целом, все предполагаемые в стандартах механизмы по обращению со строительными отходами можно разделить на следующие 4 категории. Критерии LEEDи BREEAMпо обращению с отходами строительства представлены в Таблице 1 ниже.

Таблица 1. Критерии LEED (раздел MR) и BREEAM (разделы Matи Wst), связанные с обращением с отходами строительства

Категория требований	Критерии LEED	Критерии BREEAM
Система менеджмента по обращению со строительными отходами	MR Prerequisite Construction and Demolition Waste Management Planning MR Credit Construction and Demolition Waste Management	Wst 01 Construction waste management
Оценка жизненного цикла материалов и всего здания	MR Credit Building Life-Cycle Impact Reduction MR Credit Building Product Disclosure and Optimization	Mat 01 Life cycle impacts
Повышение ресурсоэффективности и рационализация закупок	MR Credit Construction and Demolition Waste Management MR Credit Building Life-Cycle Impact Reduction	Mat 06 Materialefficiency
Повторное использование материалов	MR Credit Building Product Disclosure and Optimization— Sourcing of Raw Materials	Wst 02 Recycled aggregates

1. Базовое требование в обеих системах сертификации – наличие системы менеджмента по обращению со строительными отходами. В LEEDесть обязательное требование (prerequisite) к наличию такой системы (то есть без этой системы ни один объект не сможет пройти сертификацию), в то время как в BREEAMона не является обязательной. Структура системы у обеих стандартов схожа – необходимо подсчитать, какие и сколько отходов образуется при строительстве, разделить их, а также предусмотреть для них соответствующие методы утилизации. Главная цель – чтобы как можно меньше отходов отправилось на захоронение. Оба стандарта требуют, чтобы менее 50% всех образованных отходов попало на захоронение.
2. Обе системы уделяют большое внимание оценке жизненного цикла, наличию экомаркировок у используемых материалов. В контексте образования отходов эти требования помогают выбирать материалы, при изготовлении которых использовалось меньшее количество ресурсов, которые оставляют после себя меньше отходов или проще повторно использовать, безопаснее для окружающей среды из-за меньшего содержания опасных веществ.
3. Рационализация закупок позволяет избежать приобретение излишнего количества материалов, которые после строительства могут стать отходами.
4. LEEDи BREEAMстимулируют использовать вторичные материальные ресурсы (как приобретенные извне, так и образовавшиеся на площадках) чтобы сократить использование первичных природных ресурсов и предотвратить попадание отходов на захоронение.

В BREEAM также прописано, какие механизмы могут помочь строителям выполнить эти требования. Для большей ресурсоэффективности можно использовать стандарт BS 8895 Designing for materialefficiency in building projects или руководящие принципы «Designingout Waste: A design teamguide for Buildings» от британской организации WRAP. Оба документа

намного детальнее, чем стандарты LEEDили BREEAM, описывают систему менеджмента отходов в строительной отрасли.

Также существует специальное ПО Smart Waste, которое помогает организовать мониторинг и управление потоками различных веществ во время строительства, в том числе управление отходами. Эта система позволяет заносить всю информацию об отходах в одну базу, обмениваться ею с подрядчиками, сразу проверять соответствие законодательным требованиям и требованиям BREEAM. Преимущество этого ПО – оно делает всю информацию по отходам прозрачной и доступной заинтересованным сторонам. Однако Smart Wastemало полезен для объектов, которые строятся за пределами Великобритании. Тем не менее, реализация схожей системы возможна и в других странах, в том числе в России.

Список литературы:

[1] Розина В.Е., Дагбаева Ю.Б. Управление системой переработки строительных отходов // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2019. № 6(63). URL: http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7430(дата обращения 22.02.2020).

[2] BREEAM International New Construction 2016. Technical ManualVersion:SD233. Issue 2.0– 2017. – 454p.

[3] LEED v4 Reference Guide for Building Design and Construction – 2014. – 814p.

УДК 504.4.062.2

ФОРМЫ И МЕТОДЫЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ВОСПИТАНИЯ И ПРОСВЯЩЕНИЯ ДЕТЕЙ

FORMS AND METHODS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION, UPBRINGING AND EDUCATION OF CHILDREN

Трофимов Юрий Владиславович
Trofimov Yuri Vladislavovich
г. Дубна, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)
Dubna, DubnaStateUniversity,
ura_trofim@bk.ru

Научный руководитель: к.б.н. Савватеева Ольга Александровна
Research advisor: Ph.D. Savvateeva Olga Alexandrovna

Аннотация: в данной статье представлены современные и традиционные методы обучения применительно к образовательному процессу в области экологии. Затронута тема важности экологического просвещения населения. Рассмотрена зависимость эффективности процесса обучения от эффективности применяемых методов и комбинаций методов, а также их применение в соответствии с возрастным критерием, подготовленностью и возможностями обучающихся.

Abstract: this article presents modern and traditional methods of teaching in relation to the ecology field educational process. The importance of environmental education for population is opened. The correlation of the training process effectiveness and applied methods and methods combinations effectiveness is considered, as well as methods application in accordance with the age criterion, preparation and capabilities of the children.

Ключевые слова: методы обучения, экологическое образование, экологическая грамотность, традиционные методы обучения, современные методы обучения.

Key words: teaching methods, environmental education, environmental literacy, traditional teaching methods, modern teaching methods.

В современном мире сложилась ситуация, когда процесс взаимодействия человека и природы превратился в одну из актуальных и тревожных проблем. Загрязнение биосферы, быстрый рост народонаселения, проблемы его обеспечения пищевыми продуктами, а также нехватка минерального сырья на производстве всё более усугубляют экологическую обстановку нашей планеты и становятся угрозой существованию самой жизни на Земле. Зачастую множество экологических проблем являются следствием экологической неграмотности людей, их неумения предвидеть последствий своего вмешательства в природу. Следовательно, остро встает вопрос образования людей в сфере экологии, и важнейшей задачей современного мира является организация процесса экологического образования подрастающего поколения. При организации процесса обучения мы должны понимать, что эффективность усвоения информации будет зависеть от эффективности подобранных обучающих методов.

Традиционные методы обучения – это методы, появившиеся в педагогической практике в течение многовековой истории, они сохранили свою актуальность до настоящего времени и сейчас являются основой процесса обучения. Традиционные методы используют с целью передачи учащимся новых знаний и актуальной информации по конкретной дисциплине. Цель традиционных методов обучения – передача учащимся новых знаний и актуальной информации по конкретной дисциплине [9].

Среди традиционных методов обучения выделяют, как правило, лекцию, рассказ, объяснение, беседу, учебную дискуссию, работу с книгой, демонстрацию, упражнения, взаимообучение, лабораторную работу, практику и самостоятельную работу [2].

По результатам работы с детьми различного возраста в дошкольных учреждениях и в библиотеке семейного чтения эффективными являются методы, обзор которых приводится ниже.

1. Рассказ– это определенная форма изложения данных (чаще всего фактических) в виде повествования или описания. Исходя из целей использования, рассказ может быть вступительный (подготавливающий обучающихся к восприятию новой информации), повествовательный (изложение подготовленного заранее конкретного материала) и заключительный (завершает определенный отрезок обучения). Рассказ можно использовать в обучении людей любых возрастных категорий, но наиболее эффективен в процессе развития и обучения детей младшего школьного возраста – они накапливают множество фактической информации и более склонны к абстрактно-образному мышлению. Время рассказа должно быть не больше десяти минут, и он должен сопровождаться позитивным эмоциональным фоном. Наиболее эффективным рассказ будет в сочетании с другими методами, например, с обсуждением (эффективнее всего использовать в средних и старших классах), иллюстрацией (эффективнее всего использовать в младших классах). Также важно учитывать условия рассказа (время и место) [9];

2.Демонстрация или метод показа. Демонстрация позволяет создать наглядный пример исследуемого явления, объекта или процесса через его непосредственное предъявление в ходе занятия [9].

Варианты демонстрации: личный показ изучаемого действия; показ с помощью обучающихся, обладающих особыми навыками; показ реальных действий и объектов: материалов, инструментов и т.п.; показ видеоматериалов; показ изобразительных средств демонстрации. Демонстрацию необходимо использовать в оптимальных количествах и соблюдать конкретную последовательность средств предъявления. Эффективность демонстрации от способности преподавателя управлять вниманием учеников и направлять его на самые важные моменты демонстрации, также на эффективность влияет правильность выбора объектов демонстрации: ученики должны хорошо видеть демонстрируемое; если позволяют условия, демонстрировать объекты так, чтобы при восприятии ученики задействовали не только зрительный анализатор, но и другие органы чувств; основные

характеристики объекта демонстрации должны производить на максимальное впечатление на учеников; в процессе демонстрации для обучающихся должна быть возможность самым изучить и оценить демонстрируемые объекты и явления;[10]

3.Объяснение – раскрытие смысла какого-либо явления, процесса или факта, для чего в последовательной форме излагаются его причинно-следственные связи и отношения. Преподаватель заостряет внимание обучающихся на самых сложных вопросах с помощью рассуждений и доказательств, вопросов «Что это?», «Как?», «Зачем?», «Почему?» и т.п. В объяснении должны соблюдаться принципы логичности, точности, краткости и четкой формулировки понятий и выводов [6]. В обучении применяется с любыми возрастными группами, но актуальность становится большей со средних и старших классов школы, когда учебный материал усложняется, а интеллектуальный потенциал возрастает;

4.Беседа– вопросно-ответная форма изложения и закрепления информации, использовалась еще древнегреческими философами. Применяется для того, чтобы подготовить обучающихся к активной работе в процессе занятия, ознакомить обучающихся с новой информацией, систематизировать и закрепить знания, контролировать и диагностировать усвоение знаний в ходе занятия [5]. Преподаватель продумывает содержание и цель своей беседы, готовит ряд вопросов в соответствующей формулировке. Чем вопросы мотивируют обучаемых к мысли, сравнениям и сопоставлениям, творческому анализу своего собственного опыта и уже полученных знаний, тем эффективнее для них будет беседа;

5. Иллюстрация – это демонстрация явлений, процессов и объектов, а также их восприятие в символьной форме посредством картин, репродукций, схем, графиков, рисунков, фотографий, карт, плакатов и т.д. [4].Иллюстрация и демонстрация применяются во взаимосвязи друг с другом, дополняя и усиливая действие друг друга. Если предмет демонстрации должен восприниматься обучающимися в целостной картине, то применяют демонстрацию, а если нужно указать на сущность предмета демонстрации или связь его элементов, то используют иллюстративный метод [8].

Среди наиболее востребованных современных методов обучения можно выделить: тренинг, обмен опытом, модульное обучение, ценностная ориентировка, дистанционное обучение, кейс-стади, коучинг, деловая игра, ролевые игры, креативные группы, действие по образцу, разбор «завалов», работа в парах, метод ротаций, метод рефлексии, метод «Лидер-ведомый», метод «Летучка», мифологемы, тематические обсуждения, мозговой штурм, участие в официальных мероприятиях, консалтинг, образовательные тренажеры.[1]

При проведении экологических занятий для детей различного возраста в г. Дубна фактически всегда применялись ИТ-технологии. Применение метода информационно-компьютерных технологий – это использование на занятии современных высокотехнологичных средств передачи информации –цифровых проекторов, планшетов, компьютеров и т.п. [7]. Информация предоставляется вместе с визуально-образными данными (графиками, схемами, видеоматериалами, и т.п.), а сами изучаемые явление, процесс или объект могут быть показаны в динамике.

Преимущества данного метода состоят в том, что материал или любые отдельные его элементы могут быть повторены в любое время, а также процесс представления информации может быть динамичным.

Недостатками метода можно считать следующие: процесс использования метода не подразумевает учета индивидуальных особенностей, обучающихся в процессе его применения, часто отсутствует интерактивная связь, а преподаватель оказывается без возможности стимулировать учеников. [3]

В г. Дубна Московской области система экологического воспитания, образования и просвещения развивается с 2009 г., когда преподаватели и студенты кафедры экологии и наук о Земле государственного университета «Дубна» начали проведение занятий по экологическим тематикам и нескольких заинтересованных школах города. Последующие годы постепенно в это движение включились все школы города, колледж университета, различные мероприятия проводились для студентов непрофильных специальностей и

сотрудников государственного университета «Дубна», заложены основы сотрудничества с городским Домом ветеранов.

Однако особое место в этой системе занимает работа с детьми дошкольного возраста, поскольку именно они являются наилучшим проводником получаемых знаний в семьи, с присущей именно им непосредственностью и живостью делятся информацией с людьми самого разного возраста, легко заинтересовывают тем, в чем сами уверены или удивлены. Целенаправленно занятия с детьми дошкольного возраста в Дубне начаты в 2019 г. В это же время в городе стартовал проект «Экознания», который объединил работу по указанному направлению и деятельность на базе библиотек города, в которые также приходят группы детей различного возраста. Интересным наблюдением стало то, что дети дошкольных учреждений оказались более осведомленными в сфере экологии и лучше ориентировались в предложенных тематиках занятий, чем ученики школ. Проект работает совсем недолго, однако можно говорить о возрастающей заинтересованности в нем жителей, образовательных организаций и самих участников – детей разных возрастных групп.

Так же в рамках проекта «Экознания преподаватели и студенты кафедры экологии и наук о Земле государственного университета «Дубна», много времени уделяют тематике краеведения, проводя такие занятия как «Реки Подмосковья», «Водоемы города Дубна» и т.д. А также рассказывают интересные факты, касающиеся экологии города Дубна.

Исследования и работы последних лет показывают, что уровень экологической грамотности населения оказывает большое влияние на сохранность окружающей среды: чем более осознанным становится отношение к проблемам экологии, тем значительнее снижается ущерб окружающей среде от антропогенного воздействия. Следовательно, остро встает вопрос общей экологической образованности среди населения. Эффективность же образовательного процесса будет зависеть от эффективного использования различных методов обучения и их комбинаций, включая традиционные и обязательно современные образовательные подходы. При рассмотрении эффективности использования методов для разных возрастных групп установлено, что при планировании образовательного процесса должны учитываться возраст, степень развития и физических возможностей детей. От способов предоставления информации во многом зависит продуктивность усвоения знаний по экологии. Работая над образованием детей в области экологии в настоящем времени, мы сможем сформировать более сознательное население, которое в будущем будет гораздо сильнее погружено в решение проблематики экологических вопросов.

Список литературы:

[1] Бобылева Л.Д., Бобылева О.В. Экологическое воспитание младших школьников. // Начальная школа. – 2010. – № 5. – С. 64-75.

[2] Виноградова Н.А. Дошкольная педагогика. –М.: Юрайт, 2013. –110 с.

[3] Дагбаева С.Н. Экологическое воспитание школьников с помощью Интернета. // Воспитание школьников. – 2011. – № 1. – С. 22-23.

[4] Жестова Н.С. Состояние экологического воспитания учащихся // Начальная школа. – 2009. – № 10-11. – С. 78-81.

[5] Информационный сайт для учителей начальной школы URL: http://www. nachalka.com.ru/ (дата обращения: 22.12.2019)

[6] Козлова С.А. Счастливый ребенок: программа воспитания и обучения дошкольников по образовательным областям. – М.: Школьная Пресса, 2012. –239 с.

[7] Парамонова Л.А. Примерная общеобразовательная программа воспитания, обучения и развития детей раннего и дошкольного возраста. – М.: Карапуз – Дидактика, 2004.– 195 с.

[8] Пастюк О.В. Дошкольная педагогика в схемах и таблицах. – М.: Феникс, 2008. – 147 с.

[9]Ситаров В.А. Дидактика. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.

[10] Турченко В.И. Дошкольная педагогика. — М.: Флинта; НОУ ВПО МПСИ, 2012. – 242 с.

УДК 502.4 (470.56)

ЭВОЛЮЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ОРЕНБУРГСКИЙ»: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

THE EVOLUTION OF THE ORENBURGSKY STATE NATURE RESERVE: HISTORY AND MODERNITY

Харина Арина Максимовна, Романова Елена Викторовна,
Пруцкова Виктория Андреевна,
Kharina Arina Maksimovna, Romanova Elena Viktorovna,
Prutskova Victoria Andreevna
Оренбургский государственный педагогический университет
Orenburg, Orenburg State Pedagogical University
a.m.kharina@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Тюрин Александр Николаевич
Research advisor: *PhD Tyurin Alexander Nikolaevich*

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы уникальности степного пояса, выделяются и описываются его характерные особенности. Особое внимание уделяется вопросам сохранности степи. Так как Россия обладает большими территориями данной экосистемы. В статье рассказывается о способах сохранения растений и животных, рассматривается концепция создания заповедника в Оренбуржье. Также авторами приводятся перспективы развития заповедной территории Айтуарской степи.

Abstract: This article discusses the uniqueness of the steppebelt, identifie sand describe sits characteristic features. Particular attention is paid to the conservation of the steppe. Since Russia has large territories of this ecosystem. The article describes the methods of preserving plants and animals, discusses the concept of creating a reserve in the Orenburg region. The authors also give prospects for the development of the protected area Aituar steppe.

Ключевые слова: степь, заповедник, особо охраняемая природная территория, Айтуарская степь, Оренбургская область

Key words: steppe, reserve, specially protected natural area, Aituar steppe, Orenburg region

Степь – это безлесное пространство, сплошь покрытое травами, из которых наиболее заметную часть занимают дерновинные злаки. Хотя пояс и называется умеренным, его отличительной чертой является экстремальность, так как животные и растения одинаково хорошо приспособлены как к дефициту влажности и ветрам, так и к холодам, и непрерывным ветрам. Из-за таких условий кустарники низкорослые, а деревья растут в специально защищенных местах. Для населения средней полосы России растительный мир степи является необычным, но это особый тип экосистемы, которому соответствует свой степной пояс, такие экосистемы встречаются и на крайнем севере, и в субтропических широтах. Экологическое устройство степей отличается от лесов. Страны, в том числе и Россия, обладающие такими территориями, должны нести ответственность за их сохранность, так как они представляют собой общемировую ценность.

Так как степи – малооберегаемая экосистема, то международные институты и организации все больше акцентируют внимание на ее сохранность. Впечатляющая доля биоразнообразия степи Российской Федерации находится под угрозой, Оренбургские степи– это преобладающая часть степного пояса Евразии, ее протяженность от Дуная до Маньчжурии. Всего лишь пятьдесят лет назад, распахивая целинные земли, люди не замечали, как истребляли ковыльные степи, поэтому государство взяло под охрану сохранившиеся небольшие степные участки [2].

Для сохранения сообществ растений и животных, а также изучения естественных природных процессов в 1989 году был организован государственный природный заповедник «Оренбургский». Его площадь 38191 га, в том числе:

- участок «Таловская степь» (3200 га) в Первомайском районе;
- участок «Буртинская степь» (4500 га) в Беляевском районе;
- участок «Айтуарская степь» (6753 га) в Кувандыкском районе;
- участок «Ащисайская степь» (7200 га) в Светлинском районе;
- участок «Предуральская степь» (16538 га) на границах Акбулакского и Беляевского районов Оренбургской области [3].

Концепция создания заповедника в Оренбуржье появилась еще в 1918 году у С.С. Неструева, известного российского учёного, географа, почвоведа, исследователя. Через некоторое время потребность формирования природоохранной территории степей поддержала геофлорист и почвовед О.А. Смирнова. Однако основан заповедник Оренбургский значительно позже, в 1975 году. Отправной точкой послужили случай, а так же упорство ученых. Уже к началу XX века все степи были либо распаханы, либо отданы под пастбища. Опрометчивость решений дала о себе знать в 1975 году, в тот момент, когда на Южном Урале в летнее время практически не было осадков. Перепаханные земли были схожи с выжженной пустыней, в которой не наблюдалось практически никаких ранее посеянных культурных растений. Небогатый зеленоватый покров можно было заметить только в горных расщелинах, в которых утренняя роса так быстро не испарялась, как на открытых участках.

Проблему заповедования степных ландшафтов Южного Урала с 1974 года стали разрабатывать ученые Оренбургского НИИ охраны природы. В 1975-1977 годах с предложениями создания Оренбургского государственного степного заповедника впервые выступил в газетах «Южный Урал» и «Советская Россия» и в журнале «Сельская новь» член-корреспондент Академии наук СССР А.С. Хоментовский. Комплексные экспедиции лаборатории мелиорации ландшафтов НИИ охраны природы (заведующий А.А. Чибилёв) выбрали пригодные для заповедания участки, обосновали границы будущего заповедника в Беляевском и Кувандыкском районах Оренбургской области. Геоботанические исследования на участках в Беляевском и Кувандыкском районах проектируемого заповедника выполнила З.Н. Рябинина под руководством П.Л. Горчаковского. Несмотря на многочисленные публикации и высокий авторитет А.С. Хоментовского, очередная попытка создания степного заповедника оказалась вновь неудачной.

В 1986 году председатель Оренбургского отделения Географического общества СССР А.А. Чибилёв обратился в Главохоту РСФСР и Центральный Совет ВООП с предложением создать Оренбургский заповедник. К идее создания заповедника благожелательно отнеслись первый секретарь обкома КПСС А.Н. Баландин и первый заместитель председателя облисполкома А.Г. Зелепухин, возглавлявший Областной совет Всероссийского Общества Охраны Природы.

1 августа 1986 года приказом по Главохоте РСФСР научным руководителем проекта по созданию заповедника «Оренбургский» был назначен А.А. Чибилёв. Организацию заповедника удалось включить в план 1989 года.

При составлении проекта было решено сохранить максимум разнообразия степных ландшафтов, что удалось сделать на стыке Русской равнины, Тургайского плато и Уральских гор. Участки степи в заповедную зону вводились поэтапно. Так, в 1987 году в зону заповедника вошли Айтуарский, Буртинский районы, в 1988-м – Ащисайская степь (Светлодарский район). К моменту начала официального функционирования, в 1989 году, в заповеднике был еще один участок – Таловская степь [1].

Местность Оренбургского заповедника входит в состав таких растительных зон, как: Казахская провинция, Евроазиатская степная область. Полоса типчаково-ковыльных степей. Заволжско-Уральская подпровинция. Рассредоточение растительности значительно зависит

от того, в какой степени территория увлажнена, засолена, какой ландшафт преобладает на каком-либо участке.

Все 95 процентов природоохранной площади занимают травянистые формации. Зональным видом является степной, где доминируют дерновинно-злаковые степи. В котловинах, где большое количество влаги, имеют преимущество луга; на холмах и вершинах распространены каменные степи. На засоленных почвах формируются пустынные комплексы, которые вместе с каменистыми и настоящими степями образуют комплексы солонцово-степного типа. Широколиственные леса распространены в балках, долинах ручьев и речек. Общая площадь лесов равна 842 га [4]

За 30 лет вследствие пожаров на территории Айтуарской степи погибли все старо- и средневозрастные березово-осиновые колки и галерейные черноольшаники. Численность сурка стабильная с положительной тенденцией. Сократилась численность стрепета, тетерева, курганника (с 6-7 до 1-2 гнезд), степного орла (с 7 до 1-3 гнезд), могильника (с 3-4 до 0-1). В связи с обильной порослью осины и березы и благодаря заповедному режиму возросла численность косули сибирской. В балке Шинбутак и других местах существуют стабильные и крупные колонии степной пустельги.

Перспективы развития заповедного участка «Айтуарская степь»:

- целесообразно провести расширение площади на 2000 га на север до р. Урал;
- южная часть плато Актобе до р. Алимбет с залежами фактически являются продолжением заповедника;
- необходимо не только поддерживать минерализованную противопожарную полосу, но и проводить противопожарное сенокошение в виде полосы шириной не менее 50 м;
- как способ сохранения и поддержания биоразнообразия возможен слабый выпас скота жителей с. Айтуар, прогонный выпас, в том числе тебеневка без устройства стоянок и водопоев;
- ограничить туризм охранной зоной и ландшафтно-видовыми точками на периферии участка [5].

Список литературы:

[1] Чибилёв А.А. Заповедник «Оренбургский»: история создания и природное разнообразие / А.А. Чибилёв – Екатеренбург: Институт степи УрО РАН, Оренбургское отделение Русского географического общества, 2014. – 200 с.

[2] Чибилёв А.А. Ключевые ландшафтные территории как фундаментальная основа сохранения природного наследия // Природное наследие Урала / А.А. Чибилёв - Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. – 480с.

[3] Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области [Электронный ресурс] – URL https://mpr.orb.ru/ecology/102/122/123/ (дата обращения: 11.02.2020)

[4] Territorylady области [Электронный ресурс] – URL https://www.territorylady.ru/zhivotnye-stepi-orenburgskogo-kraya-orenburgskii-prirodnyi-zapovednik/ (дата обращения: 11.02.2020)

[5] Институт степи УрО РАН [Электронный ресурс] – URL https://www.rgo.ru/ru/photo/aleksandr-chibilyov-provyol-ekspedicionnyy-tur-po-chetyryom-uchastkam-zapovednika-0#close (дата обращения: 11.02.2020).

УДК 504.61:355.01(597)

ПОСЛЕДСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВО ВРЕМЯ ВЬЕТНАМСКОЙ ВОЙНЫ

CONSEQUENCES OF THE USE OF CHEMICAL WEAPONS ON THE POPULATION AND THE ENVIRONMENT DURING THE VIETNAM WAR

Хоанг Тхи Нга
Hoang Thi Nga
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
ngabaola170495@gmail.com

Научный руководитель: д.ф.-м.н. Белозерский Геннадий Николаевич
Research advisor: Professor Belozerskiy Gennadiy Nikolaevich

Аннотация: В статье рассматриваются особенности применения химического оружия гербицида-дефолианта регулярной армией Соединенных Штатов Америки в ходе ее участия в 1965-1974 гг. в войне во Вьетнаме. Проводится анализ влияния применение дефолианта на здоровье населения республики Вьетнам как сразу после применения химического оружия, так и спустя десятилетия после войны. Также обсуждаются негативные последствия боевых действий на экосистемы Вьетнама в ходе войны.

Abstract: The article is considered the features of the use of the chemical weapon herbicide-defoliant by the United States armed forces in the 1965-1974 war in Vietnam. The analysis of the impact of the use of defoliant on the health of the population of the Republic of Vietnam immediately after the use of chemical weapons and decades after the end of the war is carried out. We consider the negative consequences of military actions on the ecosystems of Vietnam during the war.

Ключевые слова: Вьетнамская война, последствия применения гербицидов-дефолиантов в военных операциях

Key words: Vietnam War, consequences of the use of herbicides-defoliants in hostilities

Колониальный миропорядок первой половины XX века является причиной нескольких как внутренних, так и международной конфликтов этого столетия. Вьетнамская война 1960-1975 гг. одна из них.

Вьетнам был французской колонией до 1954 года. Сразу после окончания Второй Мировой войны в 1945 году вьетнамский коммунистический деятель Хо Ши Мин объявил независимость Северного Вьетнама от Франции. После безуспешных попыток Французской регулярной армии вернуть Северный Вьетнам в 1954 году были приняты Женевские соглашения в соответствии, с которыми до демократических выборов властей объединенной страны, граница между контролируемой Хо Ши Мином социалистической северной частью Вьетнама и подконтрольной Францией капиталистической южной части проходила по 17 параллели. Но из-за вмешательства США Женевские соглашения были сорваны. В Южном Вьетнаме с помощью США был провозглашен проамериканский режим во главе с Нго Динь Зьемом. Зьем не смог завоевать популярность Вьетнамского народа и против его режима началась террористическая деятельность, переросшая в гражданскую войну. США, начиная с 1961 года, стали оказывать военную поддержку Южному Вьетнаму в ходе его войны с Северной частью страны. В 1963 году Нго Динь Зьем был убит в ходе государственного переворота. В связи с политической нестабильностью на Юге Вьетнаме и стремительном усилении северной части страны в 1965 году США ввели свои вооруженные силы на территорию Вьетнама. Американские военные находились на территории Вьетнама до 1974 года. В отдельные годы на территории Вьетнама находилось до полумиллиона

военнослужащих США. Боевые действия проходили в очень сложных природных условиях. Большая часть Вьетнама занята влажными тропическими лесами, пересеченными долинами множества водотоков. В стране большое количество заливных рисовых полей. Климат страны влажный и теплый. Среднегодовая температура не опускается ниже 20^0 градусов Цельсия. Годовая сумма осадков превышает 1000 мм (для сравнения, в Санкт-Петербурге аналогичный показатель не превышает 700 мм) [1]. Вышеперечисленные природные условия затрудняют ведение широкомасштабных сухопутных боевых действий. В связи с природными особенностями Американская армия не имела стратегического преимущества перед северо-вьетнамскими вооруженными силами, которые придерживались доктрины партизанской войны против американцев. Внезапные нападения северо-вьетнамских военных наносили большой урон сухопутным войскам США. В ходе Вьетнамской войны США активно применяли Военно-Воздушные силы (ВВС). Одним из применений ВВС США были бомбардировки подконтрольной Северному Вьетнаму территории бомбами с инсектицидом-дефолиантом. В результате применения химического оружия наносился непоправимый вред здоровью мирного населения и происходили глубокие разрушения экосистем.

Вооруженные силы США применяли дефолиант, которому было присвоено название «Agent Orange» (рисунок 1). Он представляет собой смесь химикатов. Самым ядовитым ингредиентом является диоксин TCDD (*2,3,7,8–тетрахлородибензопарадиоксин*). По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), доза в несколько нанограммов диоксинов (частей на миллиард граммов) является мутагенной, а доза в несколько десятков нанограммов диоксинов может быть смертельной [2]. Во Вьетнам «Agent Orange» доставлялся судами в контейнерах с оранжевой полосой. В связи с этими возникло название «Agent Orange» («оранжевый агент» *англ.*). США использовали этот химикат несколько лет в ходе войны.

Рисунок 1. Дефолиант "Agent Orange" на базе США во Вьетнаме (бочки с оранжевой маркировкой) [5]

За период войны Вооруженные силы Соединенных штатов распылили на территории Южного Вьетнама около 80 млн. литров «Agent Orange», в том числе 44 млн. литров, содержащих диоксин. 10% было распылено на земле и с судов, остальные 90% — с бомбардировщиков ВВС США и вертолетов. В общей сумме было распылено 366 кг диоксина, распределенного по четверти общей площади южного Вьетнама, что в 17 раз превышает массу, разрешенную для использования в американском сельском хозяйстве [6].

Во Вьетнаме насчитывается примерно 4,8 миллиона жертв от применения США химического оружия. Число пострадавших от дефолианта «Agent Orange» оценивается в три миллиона человек [4].

Спустя несколько лет после окончания Вьетнамской войны было выяснено, что применявшие Вооруженными силами США химикаты обладают мутагенностью. Негативный эффект на здоровье человека от воздействия химикатов наблюдался у следующего поколения. Зарегистрировано большое число людей, которые стали инвалидами из-за того, что их родители, дедушки и бабушки, подверглись диоксиновой обработке. Десятки тысяч из «послевоенных» пострадавших от «Agent Orange» погибли, еще сотни тысяч, в том числе многие дети, страдают от заболеваний.

Сегодня многие жертвы "Agent Orange" страдают инвалидностью (рисунок 2). Мутации, вызванные "Agent Orange", по-прежнему губительно влияют на вновь родившихся вьетнамских детей. Отмечались случаи, что некоторые жертвы химического оружия имеют такие серьезные мутации, что не способны выжить при родах.

Рисунок *2*. 14-летний вьетнамский мальчик, родившийся без глаз из-за применения "Agent Orange" [5]

Из-за применения гербицида-дефолианта были нанесен огромный ущерб экосистемам Вьетнама. Было уничтожено 500 000 га мангровых лесов. Поражено 60 % (около 1 млн га) джунглей и 30 % (более 100 000 га) равнинных лесов. С 1960 года урожайность каучуковых плантаций снизилась на 75 %. Вооруженные силы Соединенных штатов уничтожили от 40 до 100 % посевов бананов, риса, сладкого картофеля, папайи, помидоров. Были истреблены около 70 % кокосовых плантаций [3]. В результате применения химикатов произошли необратимые перестройки видового состава экосистем Вьетнама. В поражённых районах из 150 видов птиц осталось 18. Исчезло большинство земноводных и насекомых, сократилось число рыб в реках и произошли изменение их состава. Был нарушен микробиологический состав почв. Произошли необратимые изменения видового состава растительных сообществ. Вместо безвредных комаров-эндемиков появились комары-разносчики малярии [2].

Более чем четверть территории южного Вьетнама было «обработано» токсичными химическими веществами. При этом более чем на 80% площади распыление происходило более 2-х раз. Около 10 % из этой площади было «обработано» более 10 раз. Большая часть химических веществ было распылено над горами и лесами, в верховьях 28 рек и меньшая часть (около 10-15 %) на рисовых полях. Почти все лесных экосистем юго-западного побережья, западная и восточная части юга Вьетнама были уничтожены. Более 3 млн. га коренных лесов были уничтожены. Исчезло множество редких и ценных видов животных и растений (Тигр, Насорог, Медленный Лори, мангровый леса). Уничтожение лесов приводит к изменению климата в этом районе из-за пониженной влажности, повышенной интенсивности освещения. Происходит эрозия почвы и ее деградация [6].

В некоторых районах произошли настолько глубокие изменения лесов, что они не больше не восстановятся никогда. Защитные леса водосборного бассейна многих рек, таких как: река Хыонг, река Хан, река Тху Бон, река Тач Хан, река Тра Хук, река Кон, река Ве, река Кау и река Ба были нарушены [6].

Высокие концентрации диоксина в почве зафиксированы в районе аэропортов Бьен Хоа, Дананга и Фу Кат, где американские военные ранее собирали токсических химических вещества перед погрузкой их в воздушные для распыления. Согласно оценке национальных и международных организаций, в последние годы в районе аэропорта Дананга находилось почти 90 000 м^3 загрязненных диоксином почв и осадков, требующих рекультивации, поскольку количество загрязненного диоксина в 365 раз превышает пороговое значение, установленное Всемирной организацией здравоохранения. В аэропорту Бьен Хоа объем почвы, загрязненной диоксином, составляет почти 500 000 м^3 – это максимальный объем загрязненных диоксином почвы во Вьетнаме на относительно небольшой территории. Территория аэропорта Фу Кат также содержит более 10 000 м^3 загрязненной диоксином почвы [6].

Распыление химических веществ на Юге Вьетнама в ходе боевых действий Вооруженных сил США вызвали очень серьезные последствия для окружающей среды и населения Вьетнама.

Прошло более 50 лет с момента окончания войны, но до сих пор США юридически не признали ответственность за причинение катастрофических последствий для населения и экосистем Вьетнама. Спустя только 20 лет с момента окончания войны во Вьетнаме 13 января 1993 года была подписана Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении.

Список литературы:

[1] Алисов Б.П. Климатология. Географические типы климатов / Б.П. Алисов, Б. В. Полтараус – М: МГУ, 1936. — 300 с.

[2] Всемирная организация здравоохранения: сайт. - URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health (дата обращения: 04.10.2016). – Текст: электронный.

[3] Метеовести: сайт. - URL: https://www.meteovesti.ru/news/63688851051-katastroficheskie-posledstviya-vojny-vetname (дата обращения: 21.03.2019). – Текст: Электронный.

[4] Познякова С.П. Диоксины и здоровье человека: учеб.пособие / С.П. Познякова, В.С. Румака, Г.А. Софронов и Н.В. Умновой - Санкт-Петербург, 2006, 274 с.: Библиогр.: с. 11-13.

[5] Amanda Froelich. Agent Orange: 24 Chilling Photos Of The War Crime The US Got Away With / Amanda Froelich // TheMindunleashed. – 2017. - № 365. – С. 102-104.

[6] Tran Dinh. Tham hoa chat doc hoa hoc trong chien tranh o Viet Nam va dau tranh doi cong ly cho nan nhan da cam luong tam va trach nhiem cua nhan loai / Tran Dinh, Manh Dung //Tap chi Da cam Viet Nam - 2019. № 2. С. 155-158.

УДК 502.11+502.15

ВЛИЯНИЕ ЭТНИЧЕСКОЙ МЕНТАЛЬНОСТИ НА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

THE IMPACT OF ETHNIC MENTALITY ON ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Чежина Елизавета Павловна
Chezhina Elizaveta Pavlovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,

elizabeth.chezhina@mail.ru

Научный руководитель: д. ф-м. н. Белозерский Геннадий Николаевич
Research advisor: Professor Belozerskii Gennadii Nikolaevich

Аннотация: В данной работе рассмотрены вопросы о необходимости применения приёмов «этнического природопользования» в управлении природопользованием и адаптации к ним законодательств, а также о том, является ли «этническое природопользование» тем самым «рациональным» природопользованием и как этническая ментальность влияет на природопользование.

Abstract: The article discusses the need for applying the methods of “ethnic nature management” in environmental management and adapting legislation to them, as well as whether “ethnic nature management” is the “rational” nature management and how ethnic mentality affects nature management.

Ключевые слова: Рациональное природопользование, «этническое природопользование», этническая ментальность, экологическая этика будущего

Key words: Rational nature management, “ethnic nature management”, ethnic mentality, ecological ethics of the future

Почему и по сей день горцам не нравится тундра, татарам не комфортно в лесу, традиционные мордовские поселения обычно не расположены в степи, а ханты и манси не влекут горы [1]? Все они принадлежат к одной расе, имеют в настоящее время соизмеримые образование и доход, а также обладают сходным набором коммуникативных средств (единый язык межкультурного общения – русский, транспорт, печать, телевидение и т.п.), обеспечивающих им современную жизнедеятельность. Все дело в принципиальном различии у них так называемой *этнической ментальности* – коллективно-личностного идеального (нематериального) образования, которое в большинстве случаев и определяет подсознательную реакцию этнических сообществ и отдельных их представителей на окружающую, в том числе географическую реальность [1].

Этническая ментальность по сей день, несмотря на сильную глобализованность мира, оказывает существенное влияние на природопользование. Отношение человека к природным ресурсам и характеру их потребления рознится у различных этносов. Как результат – выделение особенностей природопользования.

«Этническое природопользование» шире, чем простой хозяйственный тип взаимодействия с природой. Это определенное мировоззрение, обусловливающее особый стереотип восприятия окружающей действительности и к тому же видоизменяющийся в разных фазах этногенеза. Как особенное, этнос имеет свою генетическую программу, внешне воспринимаемую как национальную идею.

Является ли «этническое природопользование» тем самым «рациональным» природопользованием? Нужно ли применять приёмы «этнического природопользования», отработанные столетиями, в управлении природопользованием, адаптировать на них законодательство? И как этническая ментальность влияет на природопользование? В данной работе будут рассмотрены эти вопросы.

В основе этнической ментальности лежат устойчивые образы – *архетипы* [2], являющиеся структурообразующей частью коллективного бессознательного этносов. К.Г. Юнг описывал архетипы как универсальные врождённые психические структуры человека, которые составляют содержание общечеловеческого «коллективного бессознательного» и спонтанно определяют человеческое мышление и поведение. Итак, этническая ментальность включает в себя исторически устойчивые архаические и традиционные архетипические представления-образы, посредством которых происходит восприятие этническими сообществами основных аспектов реальности (ландшафта, природопользования, народов-соседей, культуры, веры и т.п). По мнению О.В. Фокиной [3], психоповеденческие архетипы возникают уже на первых этапах формирования этноса. В дальнейшем они

модифицируются. Но через связь времен сохраняется определенный психоповеденческий вариант, который реализуется на общей языковой, культурной и морально-этической основе. Он дает возможность народу сохранить самотождественность во всех исторических перипетиях, пронести сквозь время обязательный признак этноса – этическое самосознание. Это понятие схоже с Гегелевским «Духом народа».

Сама ментальность этноса является причиной того, что в нем приживаются далеко не все инновации (особенно заимствования). Все нововведения проходят своеобразный отбор с точки зрения их соответствия ментальным установкам и традиционным ценностям; они принимаются или отторгаются в зависимости от того, насколько “новое” соответствует “старому”. “Победившей инновации” требуется “освещённость стариной».

Василий Белов в книге «Повседневная жизнь Русского Севера» писал: «Столетия гранили и шлифовали уклад жизни, сформированный еще в пору язычества. Все, что было лишним, или громоздким, или не подходящим здравому смыслу, национальному характеру, климатическим условиям, - все это отсеивалось временем. А то, чего недоставало в этом всегда стремившемся к совершенству укладе, частью формировалось и рождалось в глубине жизни народа, частью заимствовалось у других и довольно скоро утверждалось по всему государству.» [4]. Таким образом, в процессе жизни у каждого народа формируется своё традиционное природопользование.

Л.Н. Гумилев был категоричен в этом вопросе и считал, что нет никакого другого решающего фактора для формирования своеобразия этноса, кроме окружающей природной среды или вмещающего ландшафта [5]. Он считал, что формирование этноса следует рассматривать как его приспособление, адаптацию к природной среде. Человек не только меняет природную среду под себя, но и она в значительной мере определяет его привычки, уклад и образ жизни.

Какие же черты этнической ментальности выделялись у славян, живущих в среднетаёжной зоне Древней Руси? Это обострённое внимание к природным явлениям, знание природы (многочисленные «природные приметы», которые регулировали жизнь, например, даты посева культур, т.к. они проживали в зоне экстремального земледелия, где ошибка во времени высева оставляла семью голодной на год), чувство неразрывной связи с природой (пантеон древнерусских языческих богов, где есть боги, обозначающие или «отвечающие» за те или иные части природной среды (богиня земли Триглава, бог ветра Стрибор и т.д.).

Позже, во времена Московской Руси, в XV в. были закреплены такие особенности, как:

– осознание ценности земли, ее природных качеств и возможностей;

– преданность родной земле, родным просторам, родному дому;

– формирование общинной психологии, чувства коллективизма;

– воспитание трудолюбия и долготерпения, необходимых для преодоления жизненных трудностей, в том числе связанных и с природными условиями [7].

Этот традиционный тип хозяйства оказался достаточно эффективным и для крестьян, и для помещиков и служил фундаментом общественной и государственной системы России практически до начала XX века

Потом стал господствовать взгляд «природа не храм, а мастерская, и человек в ней работник». Но при этом сохранялось традиционное отношение к природе. Например, в республике Марий Эл до сих пор сохранились священные рощи. Несмотря на гонения во времена СССР Марийцы продолжали молиться в своих святых местах, кроме того, у них сохранилось сакральное отношение к природе, например, нельзя бить по земле палкой или шуметь во время созревания и уборки хлеба, за это наказывали, т.к. «земля хлеб родит» и сравнивали её с беременной женщиной. Вообще, среди всех малочисленных коренных народов России марийцы наиболее трепетно относятся к природе, у них сохранились элементы язычества [6].

В целом, народы средне-, южно-таёжной и средней полосы России живут по принципу «не роскошно, но достаточно» (марийцы, вепсы). У них более стабильные и

комфортные чем на Крайнем севере природные условия и более прогнозируемый «урожай» при относительно хрупких экосистемах, перепотребление которых может вызвать их деградацию, тогда населению будет трудно выживать.

Народы Крайнего севера живут по принципу «форс-мажора», они в любой момент пытаются взять максимум, потому что в другое время им, бывает, может оказаться недостаточно ресурсов, и они не смогут прокормиться. Но несмотря на суровость жизни, даже эти народы (саамы, ненцы) проявляют «заботу», например, вылавливают только молодую рыбу, а взрослую, способную к размножению, отпускают обратно, потому что молодая ещё не факт, что доживёт до половозрелого возраста, а взрослая может обеспечить ещё потомством. Хотя, с приходом «цивилизации» народы Крайнего севера стали в больших объёмах забивать морских млекопитающих, в связи с их высокой стоимостью и обменивать на другие блага. В результате гибли поселения, перебившие все употребляемые в пищу животные ресурсы и оставшиеся без запасов [6].

В середине 20 века стало появляться осознание экологических противоречий индустриальной цивилизации, которые уже начали противостоять бытовавшей идее покорения природы и требовали поиска новых путей развития.

Подводя итог, можно выделить, что природоохранная этика разных народов страны пережила ряд сходных этапов изменения менталитета, среди которых можно выделить следующее [6]:

1. Период языческого обожествления природной среды
2. Период разрушения архаических «суеверий». Принятие единобожества.
3. Подчинение населения страны законам, отвечающим государственным интересам.
4. Отношение к природе определяется требованиям рыночной экономики.
5. Зарождение природоохранной этики, основанной на научных знаниях и нравственных принципах социальной ответственности.

Мы ещё не достигли 5 этапа. На каком этапе мы? Это определяет весь мир. Если бы каждого человека на Земле или в стране попросили проголосовать за этап, то набравший большее число голосов и оказался бы верным. Всё зависит от каждого из нас и от всех в совокупности. Если каждый будет жить на этапе 5, ведя себя как житель этапа 5 то и на Земле наступит этап 5.

Проблема, по которой мы не можем достичь этапа 5, двусторонняя. С одной стороны, это проблема в каждом из нас, а с другой то, что при создании законов и положений практически не учитываются особенности «этнического природопользования». Это вызывает ряд проблем: населению трудно адаптироваться в рамки закона, они либо на подсознательном уровне чувствуют его абсурдность, что он не будет «работать», либо им тяжело перестроить привычки, выработанные столетиями. Эффективное социальное управление должно опираться на этнический опыт, сформированный столетиями, не идти вразрез с ним, не разрывать ментальное поле этноса. Нововведения должны даваться дозированно [8].

Экологическая этика настоящего и будущего должна базироваться на рациональном природопользовании, основу которого составляет исторически сложившееся и выверенное традиционное природопользование, и на природоохранной традиционной этнической ментальности, а не на директивных документах государственных и внегосударственных организаций, разного рода книгах и воззваниях.

По мнению Л. Н. Гумилёва, между окружающей природной средой и этносом, проживающим в ней, образуются неразрывные обратные системные связи, так как особенности этноса формируются путём адаптации к этой среде. Не только человек оказывает воздействие на природу, но и она оказывает физическое, биологическое, эстетическое, психологическое воздействие на человека. И как верно замечено Гумилёвым, этот системный процесс взаимодействия природы и общества, и есть не что иное, как реальное природопользование.

Правящим кругам не хватает чувства сакрального отношения к природе, которое развито у коренного населения. Проблема в данном случае кроется не только в правящих кругах. И даже не только в предпринимателях, которые, конечно же, руководствуясь здравым смыслом, не будут ограничивать своё производство или тратить большую часть выручки на очистные сооружения, а постараются извлечь больше прибыли, увеличивая нагрузку на природу до тех пор, пока последняя не нарушится настолько, что производство понесёт убыток (т.е. руководствуясь экономическими принципами). Проблема и в обычных людях. В том каждом рядовом горожанине, который выбрасывает упаковку от шоколадки из окна автомобиля на трассе, в каждом сельском жителе, который мусор предпочитает выбросить в соседний лес. Мы слишком далеко ушли от корней, потеряли все те черты этнической ментальности, которые столетиями формировались у наших предков для гармоничного сосуществования и природой. Слишком далеко не оставались тет-а-тет с природой в ситуации, когда от малейшего её ухудшения зависит наша жизнь.

Поэтому, чтобы выжить в будущем, нам придётся вернуться к «этническому природопользованию» (если человек не изобретёт что-то невероятное).

Список литературы:

[1] Бубнова, А. Р. Этническая ментальность и пророподопользование. // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2016; (5): С. 119 - 128. https://doi.org/10.15356/0373-2444-2016-5-119-128

[2] 29. Юнг, К. Г. Архетип и символ. / К. Г. Юнг - Москва: Ренессанс СП “ИВО-СиД”, 1991. - 304 с

[3] Фокина, О. В. Некоторые методологические проблемы исторической психологии. Историческое познание: традиции и новации. // Тез. Междунар. теорет. конф. Ижевск: Изд-во Удмуртского университета, 1993. Ч. 2. - С. 238

[4] Белов, В. И. Повседневная жизнь русского Севера. Очерки о быте и народном искусстве крестьян Вологодской, Архангельской и Кировской областей / В. И. Белов – Москва: Молодая гвардия, 2000 – 168 с.

[5] Гумилев, Л. Н. Этносфера: История людей и история природы / Л. Н. Гумилёв - Москва: Экопрос, 1993. - 544 с.

[6] Арманд, А. Д., Бубнова, А. Р., Кайданова, О. В. Ментальность как фактор природопользования. Москва: ГЕОС, 2013. - 158 с.

[7] Антипова, А. В. Природно-исторические ситуации и менталитет россиян / А. В. Антипова, С. Костровска // История и современность – Институт социологии РАН – 2005, вып. 2 – С. 144 – 166.

[8] Осипов, В. А. Социальные и экономические проблемы управления природопользованием / В. А. Осипов – Автореферат дис. на звание доктора наук – Барнаул, 2002 [Электронный ресурс]: Режим доступа - https://www.dissercat.com/content/sotsialnye-i-ekonomicheskie-problemy-upravleniya-prirodopolzovaniem.

КАРТОГРАФИЯ, ГЕОДЕЗИЯ, ГЕОИНФОРМАТИКА И КАДАСТРЫ

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ

УДК 528.87

ИЗУЧЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВ И БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕРЁЗЫ ПУШИСТОЙ (BETULA PUBESCENS) В СВЯЗИ С АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЁМКИ

THE STUDY OF SPECTRAL IMAGES AND BIOCHEMICAL FEATURES OF FLUFFY BIRCH (BETULA PUBESCENS) IN CONNECTION WITH ANTHROPOGENIC EFFECTS BASED ON SATELLITE IMAGERY

Азарова Александра Сергеевна
Azarova Aleksandra Sergeevna
г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
ale4ka.azar2@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Михаил Викторович Зимин
Research adviser: senior researcher PhD Mikhail Viktorovich Zimin

Аннотация: В работе проверялась возможность оценить по материалам космической съёмки состояние растительного покрова и геохимических особенностей его произрастания в связи с антропогенным воздействием медно-никелевого комбината «Североникель». В качестве объекта исследования были взяты растительные ассоциации берёзы пушистой на территории расположенной к югу от комбината «Североникель».

Abstract: The work tested the ability to evaluate the state of the vegetation cover and the geochemical features of its growth from satellite imagery in connection with the anthropogenic impact of the Severonickel copper-nickel plant. As an object of study, we took plant associations of fluffy birch in the territory located south of the Severonickel plant.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, антропогенное воздействие, спектральные образы, спектральная яркость, комбинат «Североникель»

Key words: remote sensing, anthropogenic impact, spectral images, spectral brightness, Severonickel plant

Основой для проведения исследований послужили материалы полевых исследований, проведенных автором в июле 2018г. За счет особенностей территории, а именно ветрового режима наиболее загрязненными участками являются территории к югу от комбината, а также сам город и близлежащие северные территории. [4] Полевые измерения по трансекте проводились вдоль дороги Мурманск - Санкт Петербург на достаточном удалении от нее в целях снижения её влияние на измеряемые параметры. Полевые точки выбирались в связи с удалением от источника загрязнения, а также в связи с особенностями рельефа (экспозиция и высотные уровни) и его вариациями, основным фактором было наличие растительного покрова (*Betula pubescens).* Выбор тестовых деревьев проходил случайным образом, с дерева обрезались несколько веток, листья которых в дальнейшем изучались, также пол деревом отбирались пробы почвы. Всего собрано 22 образца листьев берёзы и почв.

Собранные образцы берёзы в камеральных условиях спектрометрировались (с помощью спектрорадиометра ASD FieldSpec 3 Hires контактным методом) для обеспечения статистически достоверной выборки, измерения проводились в пятикратной повторности. [3] В результате спектрометрирических работ была сформирована БД спектральных характеристик *Betula pubescens* (в диапазоне от 350 мкм до 2500 мкм) и построен график спектральных кривых по данным полученным путем наземного спектрометрирования в 2018

года AgriSpec с насадкой Leaf Clip. Он был сопоставлен с данными, полученными в 2013 году. [1] Графики схожи (Рисунок 1), однако имеют корреляцию только в точках, где претерпевает максимальную нагрузку (T11, T09). На остальных точках корреляция отсутствует, что может быть обусловлено различиями используемых методов измерений и сдвигом вегетационных фаз.

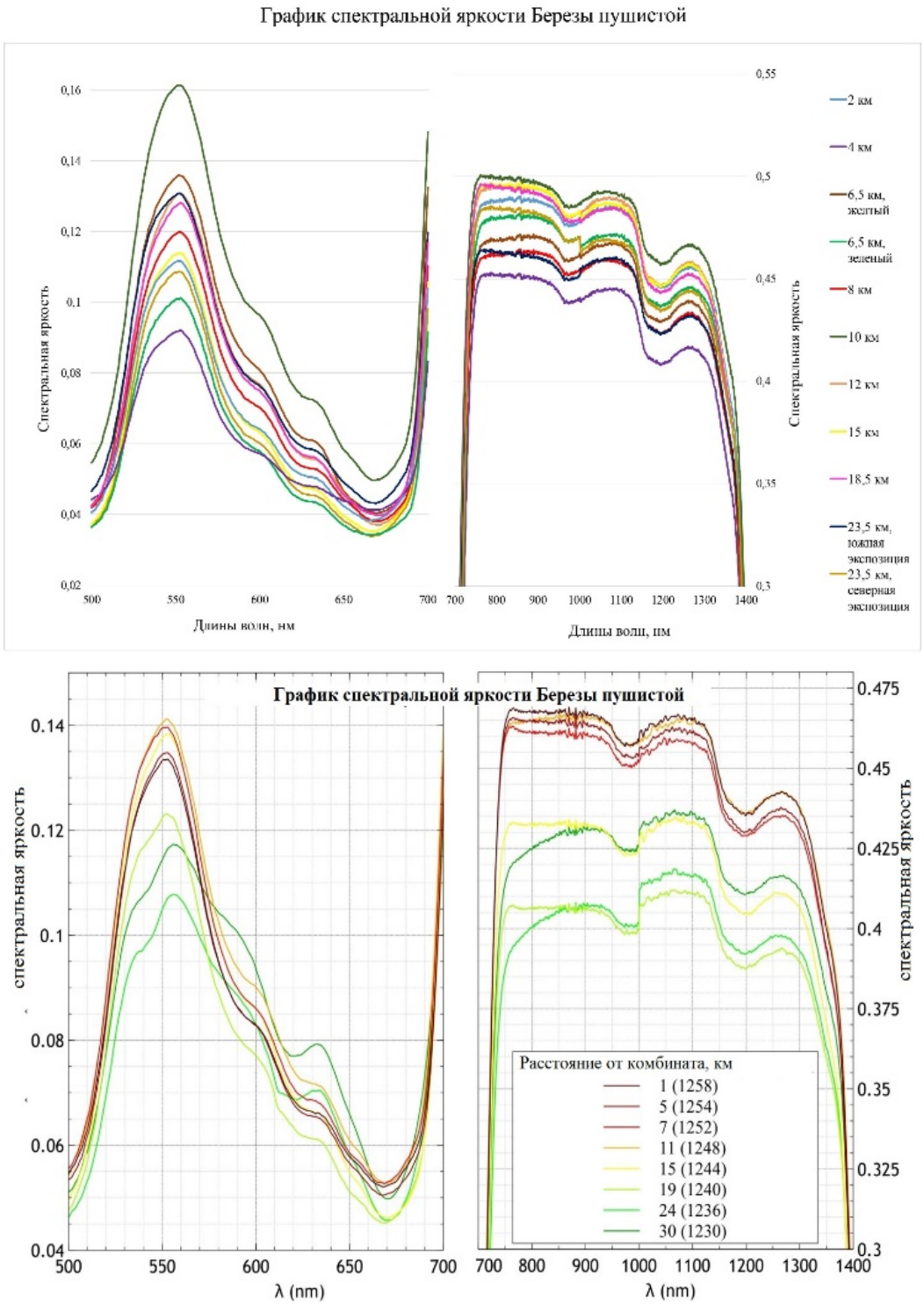
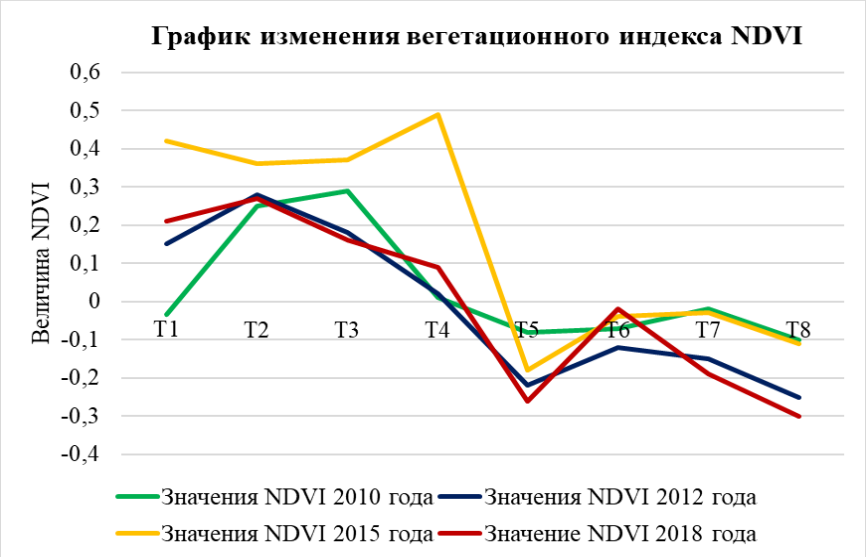


Рисунок 1. Графики спектральной яркости за 2018 и 2013

Необходимо отметить, что спектральная отражательная способность в нашем случае зависит от состояния листьев, на развитие которых оказывает воздействие накопленные в почве элементы. [2] При сильном загрязнении цвет листьев меняется более интенсивно и на

более ранних стадиях вегетации чем обычно. Помимо проведения спектрометрических измерений, выполнялся пигментный анализ листьев, необходимый для понимания воздействия загрязнения на растительность. Пигментация изменяется в зависимости от фаз развития растений, и в следствии этого меняется отражательная способность листьев. По данным пигментного анализа, определяется суммарное содержание хлорофилла, как оно распределено не линейно. Для понимания степени опасности загрязнения почв рассчитывается - Коэффициент суммарной концентрации, на основе которого определяется степень опасности, из 22 точек больше половины можно считать неопасными. Одними из основных загрязнителей, выбрасываемых комбинатом «Северникель» являются металлы Ni и Cu. [4] По мере удаления от комбината содержание их снижается, однако наблюдаются четыре явных максимума в точках: T05, T06, T08, T14. (Рисунок 2б) Процент Ni и Cu в точках вблизи комбината, ниже чем в точках максимума, это аномалия вызвана с месторасположением точек или климатическими особенностями территории.

В работе использовались разновременные и материалы космической съёмки (использовались снимки высокого пространственного разрешения). На основе данных дистанционного зондирования были получены значения спектральной яркости и рассчитан индекс NDVI. Значения индекса имеют общий временной тренд изменений (Рисунок 2а), однако по нему достаточно сложно судить по о состоянии растительности, ведь некоторые значения отрицательные и не соответствуют почве и растительности. Значения NDVI были сопоставлены с суммарным загрязнением почв. (Рисунок 2б) Была выявлена обратная умеренная связь. Это значит, что высоким значением загрязнения соответствуют низкие значения NDVI, что видно на графике. Также значения NDVI были сравнены с суммарным содержанием хлорофилла. (Рисунок 2в) Корреляционный анализ указал на отсутствие связи между значениями.



а

б

в

Рисунок 2. Графики изменений индекса NDVI по удаленности от комбината и в зависимости от загрязнения

Ход спектральных кривых, полученных с помощью наземного спектрометрирования и по материалам космической съёмки, сильно отличается. Полученные значения спектральной яркости соотносятся между собой, как видно из построенных графиков ход кривых похож, но значения, полученные с космических снимков выше наземных. Связь между отражательной способностью листовой поверхности *Betula pubescens*, полученной наземными спектрометрическими измерениями и материалами космической съёмки прослеживается фрагментарно (Рисунок 3), что может быть связано с различием во времени проведении съёмок и сдвигом фаз вегетации.

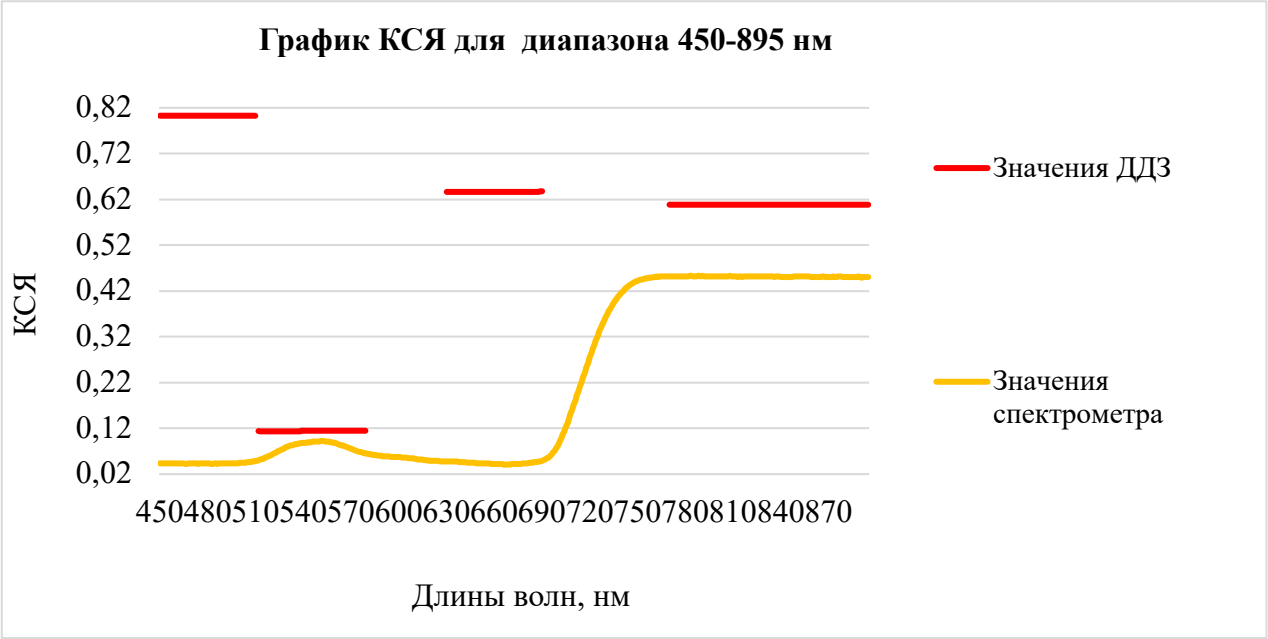


Рисунок 3. График спектральной яркости по наземным измерениям и по ДДЗ

На основе методов корреляционного анализа все полученные материалы были сопоставлены между собой в результате, чего были рассчитана зависимости различных свойств (геохимические и спектральные) вида *Betula pubescens,* геохимических и географических условий их произрастания. Рассчитывается два коэффициента корреляции линейный (для двух независимых показателей) и корреляция Спирмана (для двух зависимых показателей). Цвет в таблице показывает разные типы связи. Полученные коэффициенты корреляции между спектральной яркостью и суммарным значением хлорофилла отражают наличие обратной умеренной связи в зелёном и БИК диапазоне при использовании данных наземного спектрометрирование, а вот у материалов космической съёмки такая связь наблюдается только в БИК. Однако, можно говорить о связи между двумя показателями. А вот по рассчитанным коэффициентам корреляции между спектральной яркостью и суммарным загрязнением однозначно связь установить трудно. У данных наземного спектрометрирование полностью отсутствует связь, а вот у некоторых материалов космической съёмки наблюдается прямая связь в зелёном спектре. Поэтому сложно говорит взаимосвязи двух показателей. Невозможно однозначно установить прямые связи между отражательной способность листовой поверхности *Betula pubescens* и геохимическими особенностями подстилающей поверхности, что является предметом дальнейших исследований.

Список литературы:

[1] Библиотека спектральных характеристик географических объектов в структуре Геопортала МГУ / Н. С. Касимов, Е. И. Голубева, И. К. Лурье и др. // Вестник Московского университета. Серия 5: География. — 2015. — № 5. — С. 3–8.

[2] Влияние длительного экстремального загрязнения выбросами комбината «Североникель» на содержание доступных для растений P, K, Ca и Mg в подзолах / Г. Кашулина, А. Кубрак, Л. Баскова, Н. Коробейникова // Вестник МГТУ. — 2016. — Т. 19. — № 1. — С. 184-193.

[3] Методика наземного спектрометрирования растений Арктики для дешифрирования космических снимков / М. В. Зимин, О. В. Тутубалина, Е. И. Голубева, Г. У. Рис // Vestnik Moskovskogo Unviersiteta, Seriya Geografiya. — 2014. — № 4. — С. 34–41.

[4] Экология Севера: дистанционные методы изучения нарушенных экосистем: коллективная монография. Голубева Е.И., Капица А.П / Е. И. Голубева, А. П. Капица, В. И. Кравцова и др. — М.: Научный мир, 2003. — 248 с.

УДК 502.63

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВЫГОРЕВШИХ ПЛОЩАДЕЙ В ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЕ ПО ДАННЫМ MCD64A1

EVALUATION OF THE ACCURACY OF IDENTIFICATION OF BURNED AREAS IN THE VOLGO-AKHTUBINSKAYA COLLECTION ACCORDING TO MCD64A1 DATA

Берденгалиева Асель Нурлановна
Berdengalieva Asel Nurlanovna
г. Волгоград, Волгоградский государственный университет
Volgograd, Volgograd State University
berdengalieva@mail.ru

Научный руководитель: к.с-х.н. Шинкаренко Станислав Сергеевич
Research advisor: PhD Shinkarenko Stanislav Sergeevich

Аннотация. В статье представлены результаты оценки точности информационного продукта выгоревших площадей MCD64A1, основанного на данных спектрорадиометра MODIS (спутники Terra и Aqua). Установлено, что точность определения гарей в условиях Волго-Ахтубинской поймы указанным продуктом составляет около 30%, причем случаются как пропуски, так и ложные срабатывания алгоритма.

Abstract. The article presents the results of evaluating the accuracy of the information product of burned-out areas MCD64A1, based on the data of the MODIS spectroradiometer (Terra and Aqua satellites). It has been established that the accuracy of determination of burns in the Volga-Akhtuba floodplain by the specified product is about 30%, and both omissions and false alarms occur.

Ключевые слова: ландшафтные пожары, спутниковый мониторинг, дистанционное зондирование, ГИС, Волгоградская область, Волго-Ахтубинская пойма

Key words: landscape fires, satellite monitoring, remote sensing, GIS, Volgograd region, Volga-Akhtuba floodplain

Волго-Ахтубинская пойма одна из крупнейших в Европе по размерам и важнейших по хозяйственной ценности. Она располагает плодородными почвами и запасами оросительной воды, являясь естественным оазисом среди полупустынных земель юго-востока европейской части России. Территория исследования расположена в пределах Прикаспийской низменности, в бассейне реки Волги и в 21 км выше г. Волгограда и до Астрахани. Ландшафт поймы представляет собой азональную территорию, который находится между главным руслом Волги и её рукавом Ахтубой. Протяженность поймы составляет 450 км, а ширина колеблется от 15 до 45 километров. В формировании рельефа поймы важную роль играют русловые и паводковые процессы. Волго-Ахтубинская пойма считается достаточно молодым постплейстоценовым образованием, которое формируется на протяжении 7-8 тыс. лет на месте глубокого устья реки, которое расширяется в сторону моря. Территория поймы сложена толщей (25–40 м) современных аллювиальных отложений, которые представляют собой пески. Также в свою очередь встречаются разные формы рельефа – от возвышенно-низменного сильно расчлененного обилием рек, до равнинно плоского.

После строительства каскада плотин и ГЭС сток Волги полностью контролируется человеком. Это вызывает изменения в ландшафтах, обусловленные гидрологическим фактором. Кроме гидрологических и климатических факторов существенным воздействием на пойменные экосистемы являются ландшафтные пожары [2]. Традиционно природные пожары подразделяют на лесные, степные и торфяные. Тростниковые пожары, преобладающие в поймах и дельтах крупных рек, не выделяются. В силу особенностей

(большая фитомасса, быстрое восстановление, значительная высота и сомкнутость травостоя) тростниковые пожары отличаются от прочих травяных [1].

Динамика пожаров оценивалась за 2001-2019 гг., выделены гари площадью более одного гектара. В работе использованы спутниковые снимки высокого пространственного разрешения Sentinel-2 и Landsat, и данные детектирования активного очагов горения (термоточки) FIRMS для верификации контуров выгоревших площадей. В качестве базовой основы для карт использованы скорректированные автором тематические слои проекта Open street maps, распространяемые по лицензии Open Data Commons Open Database License (ODbL). Геоинформационная обработка осуществлялась в программе QGIS 2.18. В работе использована система координат WGS84, UTM zone 38 (EPSG 32638), площади рассчитаны на эллипсоиде WGS 84. Статистический анализ произведен в Microsoft Office Excel 2007.

Известно, что в степных ландшафтах существующие информационные продукты выгоревших площадей недооценивают их величину до 40% [4, 5]. Целью данного исследования является сравнение существующих данных о выгоревших площадях MCD64A1 (Рисунок 1) с результатами визуального дешифрирования гарей в условиях аридных речных пойм на примере северной части Волго-Ахтубинского междуречья.

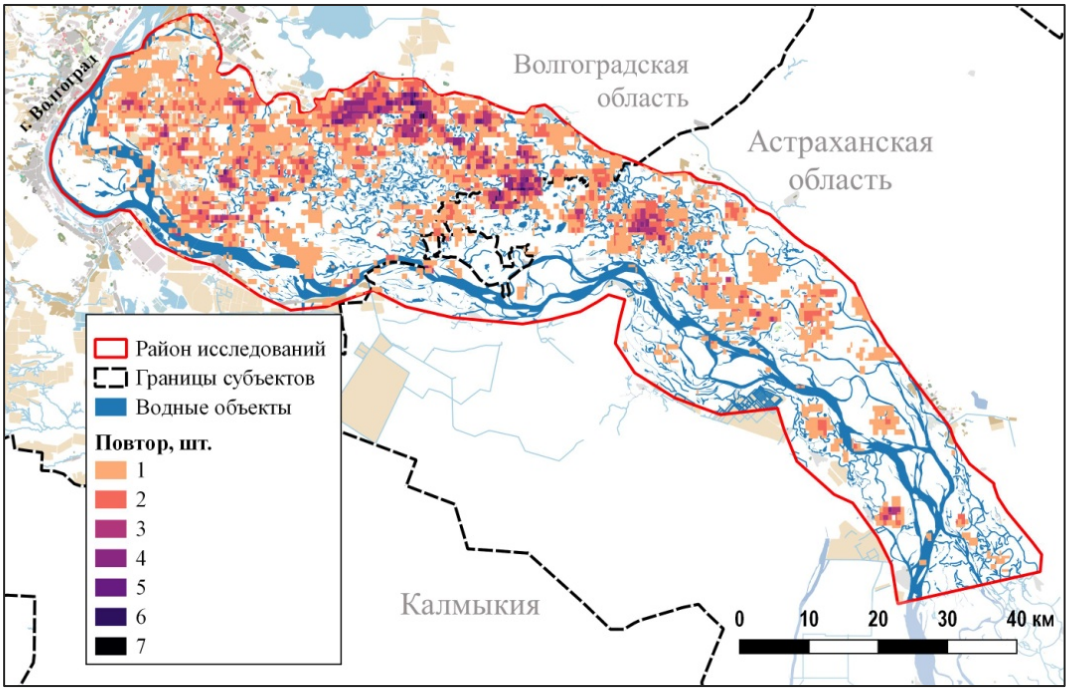


Рисунок 1. - Повторяемость ландшафтных пожаров по данным MCD64A1

Пожары в исследуемом регионе отличаются небольшой площадью в силу особенностей рельефа и развитой гидрографической сети. Более 80% пожаров происходит в марте и апреле. В это время мало безоблачных снимков, кроме того, половодье в мае заливает гари, и определить их после этого невозможно. Визуальное дешифрирование возможно по данным высокого разрешения Landsat и Sentinel при наличии полевых эталонов выгоревших площадей. Из-за сложностей экспертного определения гарей привлекательным выглядит использование информационных продуктов с контурами выгоревших участков, пусть и значительно меньшего разрешения [3].

При визуальном дешифрировании данные FIRMS, FireCCI, MCD64A1 использовались для верификации. Определены гари за 2001-2019 гг. Общая точность дешифрирования согласно матрице ошибок на основе кросс-табуляции по всем продуктам составила 93%. В большей степени высокая точность обеспечена правильным определением невыгоревших площадей. Только данные MCD64A1 включают 25% выгоревших площадей, 70% гарей – определены только по визуальному дешифрированию и 5% площадей определены как при дешифрировании, так и по данным MODIS.

Наличие векторного слоя с визуально детектированными гарями позволяет провести проверку информационного продукта MCD64A1, основанного на автоматизированной обработке данных. Сопоставление площадей по данным продукта MODIS MCD64A1 и данных визуального дешифрирования по спутниковым снимкам показало довольно низкую точность продукта MODIS. Однако эти данные могут использоваться для верификации и обнаружения выгоревших площадей при визуальном дешифрировании, особенно при отсутствии безоблачных снимков нужного разрешения [5].

Плюсом данных MCD64A1 является наличие в свободном доступе многолетнего архива данных, который позволяет проводить анализ пожарного режима без трудоемкого визуального дешифрирования. В частности, определять повторяемость пожаров.

Список литературы

[1] Дымова Т. В. Мониторинг природных пожаров на территории Астраханской области / Т. В. Дымова // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 3 (13). С. 16–21.

[2] Кузьмина, Ж.В. Влияние зарегулирования речного стока и изменений климата на динамику наземных экосистем Нижней Волги / Ж.В. Кузьмина, С.Е. Трешкин, С.С. Шинкаренко // Аридные экосистемы. - 2018. - Т. 24. - №4 (77). - С. 3-18

[3] Лупян Е.А. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в 21 веке на территории Российской Федерации (цифры и факты по данным детектирования активного горения) / Е.А. Лупян, С.А. Барталев, И.В. Балашов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2017. - Т. 14. - № 6. - С. 158-175.

[4] Павлейчик В.М. Условия распространения и периодичность возникновения травяных пожаров в Заволжско-Уральском регионе / В.М. Павлейчик // География и природные ресурсы. 2017. № 2. С. 56-65.

[5] Шинкаренко С.С. Оценка динамики площадей степных пожаров в Астраханской области / С.С. Шинкаренко // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2018. - Т.15. - № 1. - С. 138-146.

[6] Шинкаренко С.С. Геоинформационный анализ ландшафтных пожаров в Волго-Ахтубинской пойме / С.С. Шинкаренко, А.Н. Берденгалиева // Научно-агрономический журнал. 2019. № 1. С. 14-17.

УДК 528.854.4

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ КЛАССИФИКАЦИИ СПУТНИКОВОЙ СЪЕМКИ НА ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА СПЕКТРА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF CLASSIFICATION METHODS APPLIED TO SEPARATE SECTIONS OF OPTICAL SPECTRAL RANGE OF SATELLITE IMAGERY FOR WATER BODIES DETECTION

Борисова Юлия Ивановна
Borisova Yulia Ivanovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
yulashka.htm@yandex.ru

Научный руководитель: к.т.н. Паниди Евгений Александрович,
Научный консультант: Казаков Эдуард Эдуардович
Research advisor: PhD Panidi Evgeny Aleksandrovich, Kazakov Eduard Eduardovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены методы выделения водных объектов на спутниковых изображениях отдельных участков оптического диапазона с использованием классификации по методу Оцу (Otsu's method) и кластеризации по методу k-средних (k-means). Классификация была произведена как на основе спектрального альбедо для каналов спутниковой съемки Landsat-8, так и на основе производных многоспектральных индексов. Представлены результаты классификации для тестовых территорий, а также оценки точности для каждого диапазона спектра по сравнению с эталонными данными.

Abstract: The methods of water detection on satellite images of the separated sections of optical spectral range, based on classification with Otsu's method and clustering with k-means method were evaluated. The classification was applied both, to the spectral albedo of the Landsat-8 imagery bands, and to the derived multispectral indices. Results of test area classification and accuracy estimation for each separate spectral range compared with reference data are presented.

Ключевые слова: классификация, метод Оцу, метод k-средних, границы водных объектов, оптический диапазон

Key Words: classification, Otsu's method, k-means method, water bodies boundaries, optical spectral range

Введение

Поверхностные водные объекты играют важную роль во всех отраслях народного хозяйства. Поэтому сбор актуальных данных о границах водных объектов является целью многих научных и практических исследований. Так в качестве одного из элементов для создания таких данных могут использоваться маски воды, созданные методами классификации на основе изображений спутниковой съемки оптического диапазона. Целью данной работы является определение диапазонов спектра, для которых классификации полученного снимка в целях выделения границ водных объектов позволяет получить наиболее точные результаты.

1. Материалы и методы

В качестве исходных данных в исследовании использовались снимки спутника Landsat-8, производящего съемку в 11 каналах (видимого, инфракрасного и температурного диапазонов спектра). Пространственное разрешение изображений оптического диапазона составляет 30 м [5]. Для изображений была произведена радиометрическая калибровка и атмосферная коррекция по методу DOS (Dark Object Subtraction)[8]. Классификация производилась на основе спектрального альбедо для следующих каналов:

Таблица 1. Описание использованных каналов спутника Landsat-8.

Канал	Описание	Длина волны (нм)
Band 3	зеленый	0,53 - 0,59
Band 4	красный	0,64 - 0,67
Band 5	ближний инфракрасный	0,85 - 0,88
Band 6	ближний коротковолновый инфракрасный	1,57 - 1,65
Band 7	ближний коротковолновый инфракрасный	2,11 - 2,29

Остальные каналы Landsat-8 лежат в спектральном диапазоне, в котором поверхность воды неотличима от других природных объектов. Также основой для классификации послужили предрассчитанные многоспектральные индексы (NDVI, NDWI, MNDWI, AWEI, NDMI, WRI)[1], рассчитанные на основе описанных выше каналов.

Для проведения классификации были выбраны 3 тестовые территории (всего 8 сцен

Landsat-8) с наличием различных типов рельефа и водных объектов:

1) Бассейн реки Обь (с наличием заболоченных территорий, озер и речной сети)(4 изображения от 14.07.2018);
2) Территория Керченского и Таманского полуостровов (с наличием обширной морской акватории, лиманов, речной сети) (2 изображения от 27.04.2018);
3) Территория от Ладожского до Чудского озера с захватом Невской губы (с наличием крупных водных объектов различных типов, озер и речной сети).

В качестве эталонных данных для верификации использовался продукт сервиса Global Surface Water (GSW) [6] JRC/GSW1_0/MonthlyHistory [7], предоставляемый через платформу Google Earth Engine. Он представляет собой месячный композит по спутниковой съемке Landsat, отражающий наличие или отсутствие воды в пикселе. Разрешение продукта — 30 м. Производителем заявляется точность данных 95% [3].

2.1. Классификация по методу Оцу

Метод Оцу основан на автоматическом выделении порога для последующей бинаризации изображения. Порог выделяется на основе гистограммы распределения значений таким образом, чтобы внутриклассовая дисперсия была минимальной. Для классификации по методу Оцу была использована готовая реализация алгоритма на языке Python из библиотеки OpenCV [3].

Каждое из изображений спектрального альбедо и многоспектральных индексов сначала было нормализовано до полутонового изображения (цветовая шкала от 0 до 255). Потом обработано с помощью фильтра Гаусса (использована реализация алгоритма библиотеки OpenCV) [4]. Это фильтр, позволяющий выполнить размытие изображения и предполагающий выполнение преобразования, применяемого к каждому пикселю изображения, в целях уменьшения или увеличения его значения, на основе параметров нормального распределения. Эта процедура позволяет сгладить шум и увеличить контрастность изображения. Далее на основе автоматически определенного порога происходила бинаризация изображения (Рисунок.1).

Таким образом, после классификации каждый пиксель изображения был отнесен к одному из классов, определенных как «поверхность воды» и «поверхность суши». Значения классов (1 и 0 соответственно) присваивались пикселям в зависимости от того, ниже или выше порога было исходное значение. Так как на всех изображениях спектрального альбедо (в каналах 3, 4, 5, 6, 7) и NDVI поверхность воды характеризуется низкими значениями, при классификации пикселям присваиваются значения противоположных классов, следовательно для корректного отображения классов необходимо инвертировать матрицу значений перед сохранением ее в виде изображения.

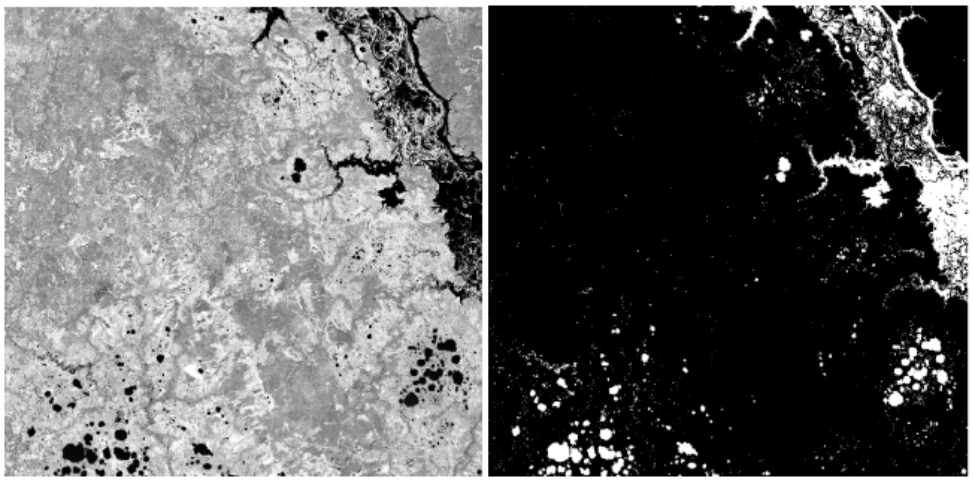


Рисунок 1. Пример результата классификации по методу Оцу на фрагменте тестовой территории бассейна реки Обь.
Слева: изображение спектрального альбедо, канал 5; Справа: результат классификации.

Для оценки точности классификации для каждого бинарного изображения производилось сравнение с эталоном методами растровой алгебры. Рассчитывались следующие метрики: точность (precision), полнота (recall), F-мера (R-Precision), рассчитываемые по формулам:

$$Precision = \frac{TP}{(TP + FP)}$$

$$Recall = \frac{TP}{(TP + FN)}$$

$$R - Precision = 2 \times \frac{(Precision \times Recall)}{(Precision + Recall)}$$

Где TP — истинно-положительное решение; TN — истинно-отрицательное решение; FP — ложно-положительное решение; FN — ложно-отрицательное решение.

F-мера является усредненной характеристикой, отражающей значения точности и полноты. Качество классификикации определяется близостью F-меры к единице. Значения F-меры для результатов классификации изображений тестовых территорий представлены в Таблице 2.

Согласно результатам оценки точности, классификация по спектральному альбедо в канале 4, и индексам AWEI и NDMI обладает слишком низким качеством для дальнейшего использования. Также стоит отметить низкую точность при классификации для 4 изображения тестовой территории бассейна реки Обь. Эта сцена приходится на территорию вблизи бассейна реки Тавда (приток реки Тобол), характеризующуюся большим количеством верховых болот. В связи с особенностями спектрального поведения этих природных объектов на основе большинства изображений точность классификации оказывается низкой (исключение составляют каналы 5, 6, 7 − на их основе качество классификации удовлетворительное) (Рисунок 2).

Следовательно, для корректного выделения участков водной поверхности на территориях с водными объектами такого типа требуется применение дополнительных методов. Наиболее стабильной и высокой точностью на всех тестовых территориях отличаются классифицированные изображения каналов 5, 6, 7.

Таблица 2. Значения F-меры для результатов классификации изображений тестовых территорий по сравнению с эталоном.

Название территории	Территория от Ладожского до Чудского озера		Территория Керченского и Таманского полуостровов		Бассейн реки Обь			
Номер сцены	Сцена 1	Сцена 2	Сцена 1	Сцена 2	Сцена 1	Сцена 2	Сцена 3	Сцена 3
Канал 3	0,909	0,951	0,627	0,976	0,814	0,868	0,761	0,579
Канал 4	0,583	0,274	0,953	0,977	0,424	0,272	0,228	0,021
Канал 5	0,990	0,979	0,980	0,995	0,862	0,897	0,908	0,799
Канал 6	0,968	0,972	0,991	0,998	0,831	0,846	0,814	0,760
Канал 7	0,857	0,915	0,978	0,989	0,846	0,852	0,756	0,738
AWEI	0,599	0,257	0,987	0,996	0,111	0,209	0,154	0,022
NDVI	0,978	0,962	0,968	0,612	0,873	0,877	0,923	0,097
NDWI	0,987	0,971	0,996	0,999	0,907	0,924	0,944	0,033
MNDWI	0,964	0,976	0,992	0,786	0,904	0,906	0,887	0,031
NDMI	0,029	0,018	0,767	0,791	0,057	0,065	0,063	0,003
WRI	0,989	0,971	0,970	0,693	0,889	0,883	0,881	0,037

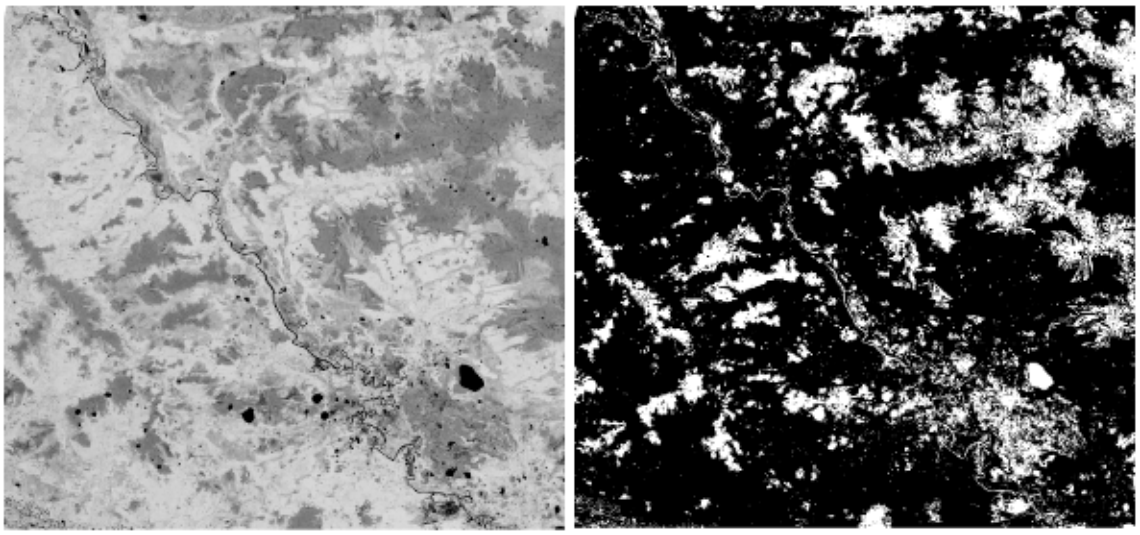


Рисунок 2. Пример ложной интерпретации верхового болота в качестве водной поверхности.
Слева: изображение NDVI; Справа: результат классификации

2.3. Кластеризация по методу k-средних

Кластеризация по методу k-средних основана на разделении векторного пространства, задаваемого несколькими мерами (в случае кластеризации спутниковых изображений используются комбинации каналов и индексов), на заданное количество кластеров. Алгоритм стремится минимизировать суммарное квадратичное отклонение точек кластеров от центров этих кластеров. Для кластеризации по методу k-средних использовалась готовая реализация алгоритма из библиотеки dask_ml [2].

Сложность интерпретации результата кластеризации заключается в том, что пикселям разных классов присваиваются значения-идентификаторы случайным образом. Следовательно имеются области, схожие по спектральному поведению, но без привлечения дополнительных данных присвоить определенным кластерам класс «поверхность воды» или «поверхность суши» в автоматическом режиме не представляется возможным.

На данном этапе эта задача может быть решена при помощи использования бинарного растра - результата классификации по методу Оцу - в качестве глобального поля распределения классов. Таким образом классификация позволяет выделить общее расположение классов, а кластеризация помогает уточнить границы классов. При попадании более 80% пикселей кластера в область одного из классов пикселям кластера присваивается значение класса. Так как количество кластеров в используемом алгоритме указывается пользователем, возможно выделение заведомо большего числа кластеров с расчетом на последующую реклассификацию.

3. Заключение

Таким образом, использование результатов классификации в качестве оценки глобального поля распределения классов является решением проблемы автоматической реклассификации изображений, полученных при кластеризации по методу k-средних. Классификация в автоматическом режиме по методу Оцу может быть произведена с достаточной точностью для 5, 6, 7 каналов спутника Landsat-8, что соответствует следующим диапазонам спектра:

1) ближний инфракрасный (NIR),
2) коротковолновый инфракрасный (SWIR1, SWIR2).

Однако стоит учесть, что для обеспечения корректной работы алгоритмов необходимо избегать наличия облачности на изображениях (в исследовании использовались безоблачные снимки, также можно воспользоваться предварительным исключением значений на основе маски облаков), снежного или ледяного покрова, а также объектов с нестандартным спектральным поведением.

Список литературы:

[1] Катаев Михаил Юрьевич, Бекеров Артур Александрович—Методика обнаружения водных объектов по многоспектральным спутниковым измерениям // Доклады ТУСУР. − 2017. − №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-obnaruzheniya-vodnyh-obektov-po-mnogospektralnym-sputnikovym-izmereniyam (дата обращения: 19.02.2020);

[2]Документация библиотеки Python dask_ml, фильтр Гаусса, URL: https://dask-ml.readthedocs.io/en/latest/modules/generated/dask_ml.cluster.KMeans.html, (дата обращения: 19.02.2020);

[3]Документация библиотеки Python OpenCV, пороговые функции, URL: https://docs.opencv.org/master/d7/d4d/tutorial_py_thresholding.html, (дата обращения: 19.02.2020);

[4]Документация библиотеки Python OpenCV, фильтр Гаусса, URL: https://docs.opencv.org/3.4/dc/dd3/tutorial_gausian_median_blur_bilateral_filter.html, (дата обращения: 19.02.2020);

[5]Официальный сайт геологической службы США , описание спутника Landsat-8, URL: https://www.usgs.gov/land-resources/nli/landsat/landsat-8?qt-science_support_page_related_con=0#qt-science_support_page_related_con, (дата обращения: 19.02.2020);

[6]Сервис Global Surface Water (GSW), URL: https://global-surface-water.appspot.com/, (дата обращения: 19.02.2020);

[7] Сервис Google Earth Engine , описание продукта JRC/GSW1_0/MonthlyHistory, URL: https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/JRC_GSW1_1_MonthlyHistory, (дата обращения: 19.02.2020);

[8]Chavez P. S.—Image-based atmospheric correction—revisited and improved // Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. − 1996. − Vol. 62. − No. 9. − P. 1025 – 1036.

УДК 528.77

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ МИНУСИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ

APPLICATION OF REMOTE SENSING METHODS IN ARCHAEOLOGICAL RESEARCH ON THE TERRITORY OF THE MINUSINSK BASIN

Булашевич Ирина Кирилловна
Bulashevich Irina Kirillovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
ira.bulashevich@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Сидорина Инесса Евгеньевна
Research advisor: PhD Sidorina Inessa Evgenievna

Аннотация: В данной статье показываются перспективы применения дистанционных методов при археологических исследованиях, рассматривается дешифрирование курганов тагарской археологической культуры и выявление их характерных признаков.

Abstract: This article shows the prospects for the use of remote methods in archaeological research, discusses the decoding of barrows of Tagar archaeological culture and identification of their characteristic features.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, космоснимки, археология, памятник археологии

Key words: remote sensing, satellite images, archaeology, an archaeological monument

На территории Среднего Енисея расположены многочисленные памятники археологического наследия. Многие из них со временем разрушаются и, на данный момент, находятся в плачевном состоянии. Поэтому вопрос их учета, мониторинга и обнаружения новых объектов становится очень актуальным. Для этого все чаще используются методы дистанционного зондирования, которые позволяют получать большой объем актуальной информации за короткое время [2].

На территории Минусинской котловины и Хакасии в целом наиболее ярко отразились события Бронзового века, в течение которого учеными выделяются следующие археологические эпохи: афанасьевская культура (III—II тысячелетия до н. э.), окуневская культура (II тыс. до н. э.), карасукская культура (конец II-го — начало I-го тыс. до н. э.), тагарская культура (IX — III в. до н. э.), таштыкская культура (II век до н. э. — V век н. э.) [1]. Таким образом, для дальнейшего обнаружения археологических объектов надо разработать каталог дешифрирования археологических объектов на территории Среднего Енисея, содержащий эталонные объекты для каждой археологической культуры и их характерные признаки.

В ходе данной работы производилось дешифрирование могильных комплексов тагарской археологической культуры и выявление их демаскирующих признаков. В качестве исходных данных были использованы отчеты по результатам археологических экспедиций ООО «НПО «АИКЭ» на территории Бейского и Аскизского района республики Хакасии, проведенных в мае-июне 2018 г и в сентябре-октябре 2018 г.

По полевым данным было произведено нанесение объектов культурного (археологического) наследия в программе QuantumGIS (v. 2.18.27). Для этого в проект при помощи модуля Quick Map Services были добавлены три картографические подложки, находящиеся в открытом доступе и содержащие спутниковые снимки (Google, Yandex и Bing).

Далее при помощи визуального анализа была выбрана наиболее подходящая подложка для дальнейшего исследования. При выполнении этой задачи возникли некоторые трудности, например для части района полностью отсутствовала информация с сервиса Bing. Так же, поскольку некоторые курганные комплексы расположены достаточно далеко друг от друга, то для различных могильников наиболее выгодный вариант с точки зрения дешифрирования не совпадал. Так на Yandex-картах в большинстве случаев оказалось недостаточное пространственное разрешение, и возможно было распознать только наиболее крупные объекты. Пространственное разрешение и цветовые характеристики у Google и Bing были сравнительно похожи, но в Bing отсутствовала информация на часть района исследования, поэтому наиболее предпочтительным вариантом для большинства объектов оказались снимки Google.

а *б* *в*

Рисунок 1. Выбор наиболее подходящей подложки
а – Yandex, б – Bing, в - Google

По известным GPS-координатам (в системе координат WGS-84) из отчетов археологических экспедиций были добавлены поворотные точки пятнадцати могильных

комплексов и отрисованы их контуры в режиме прилипания. После этого внутри обозначенных могильников, в соответствии с предоставленными схемами из отчетов, были нанесены в проект непосредственно курганы. Это производилось в новом слое в режиме редактирования, с использованием наиболее качественной подложки. Все курганы пронумерованы в соответствии с исходными данными, для удобства их номера включены в проект.

В результате проделанной работы были нанесены пятнадцать объектов культурного (археологического) наследия, отрисованы их контуры и подписаны названия. Внутри них отдешифрированы и отображены 195 археологических объектов в составе объектов культурного наследия, в том числе 188 курганов разной степени сохранности, 2 одиночные стелы и 5 ранее раскопанных курганов.

К сожалению, с одной стороны, из-за недостаточного качества снимков, на которых в некоторых местах было очень плохое пространственное разрешение и которые были сделаны в неподходящий момент времени (предположительно летом), когда густая растительность может полностью закрывать курган, и, с другой стороны, из-за плохого состояния самих курганов (ограды почти или полностью разрушены, насыпи сравнялись с уровнем земли), некоторые объекты не удалось отобразить в ходе работы.

Рисунок 2. Фрагмент могильников Бельтыры-5 и Бельтыры-9 с нанесенными курганами

Поскольку исследуемые могильные комплексы относятся к тагарской археологической культуре, то в ходе их дешифрирования были выявлены следующие характерные признаки курганов данной культуры:

- форма (прямоугольная, реже квадратная)
- выделяющаяся каменная ограда из вкопанных плит или валунов
- наиболее заметные на снимках высокие столбообразные камни и отбрасываемая ими тень, расположенные по углам ограды, в больших курганах дополнительные камни вдоль длинных сторон на равных промежутках
- насыпь и возможные изменения в почвенном покрове (ее высота изменяется от совсем незначительной до 1.5 -2 м, что зависит от типа кургана и времени его постройки)
- изменения в растительности

В ходе работы получилось выделить курган, который можно назвать эталонным и впоследствии внести его в каталог дешифрирования археологических объектов, так он соответствует всем демаскирующим признакам. Им стал один из курганов могильного комплекса Бельтыры-6.

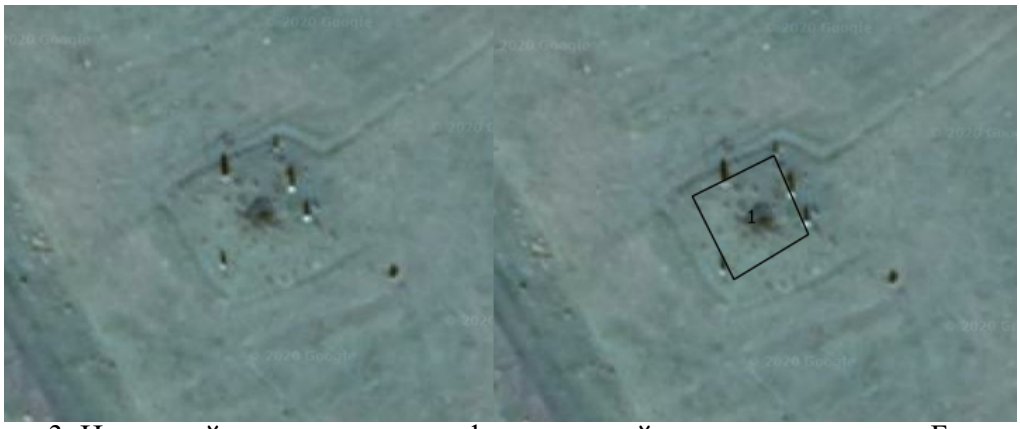


Рисунок 3. Исходный снимок и отдешифрированный курган могильника Бельтыры-6

Помимо нанесения объектов культурного (археологического) по картографическим подложкам в QGIS был произведен поиск космоснимков, находящихся в открытом доступе на портале Sentinel-Hub. По заданным параметрам (максимальный процент облачности и дата снимков (выбирались снимки с середины марта по середину апреля, когда снег уже растаял и не закрывает собой курганы, но еще нет густой растительности, которая так же может помешать определению объектов, а остатки льда под камнями, возможно, облегчат работу)) был выполнен поиск. Однако из представленных результатов все снимки оказались непригодными для дальнейшего дешифрирования объектов. На них никак не выражались курганы таких размеров (в среднем 5-15 м изредка достигающие 30 м).

Анализируя ситуацию с археологическими памятниками на территории Среднего Енисея можно сделать вывод о том, что на данный момент применение методов дистанционного зондирования в области археологии – перспективное направление, которое необходимо развивать дальше, насколько это возможно. Ведь применение методов дистанционного зондирования и создание каталога дешифрирования позволит в разы сэкономить время при выявлении и мониторинге археологических объектов.

Однако, на данный момент для района исследования (Бейский и Аскизский районы республики Хакасия) в открытом доступе нет достаточно подробной картографической информации. И по космоснимкам удается выделить и нанести только наиболее характерные и крупные объекты. Поэтому в таких целях будет более эффективным использование снимков с БПЛА, пространственное разрешение которых в разы лучше.

Список литературы:

[1] Вадецкая Э.Б. Археологические памятники в степях Среднего Енисея [Текст] / Э. Б. Вадецкая // Л.: 1986. 180 с., ил.

[2] Коробов Д.С. Основы геоинформатики в археологии [Текст] / Д. С. Коробов // учеб. пособие. – М.: Издательство Московского университета, 2011 – 224 с.

[3] 11. Хлебникова Е.П., Крупочкин Е.П. Методы дешифрования археологических памятников [Текст] / Е. П. Хлебникова, Е. П. Крупочкин // научное издание – ГЕО-Сибирь-2009. - Новосибирск: СГГА, Т. 4. - С. 36-40

УДК 528.88

ОЦЕНКА ЛЕСИСТОСТИ ВОЛГО – АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

ASSESSMENT OF THE FOREST COVER OF THE VOLGA-AKHTUBA FLOODPLAIN IN THE VOLGOGRAD REGION

Васильченко Александр Анатольевич, Грицюк Алексей Александрович
Vasilchenko Alexander Anatolyevich., Gritsyuk Alexei Alexandrovich
г.Волгоград, Волгоградский государственный университет
Volgograd, Volgograd state University
ascalleta@gmail.com, want9kmmr@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н Хаванская Наталья Михайловна
Research advisor: PhD Khovanskaya Natalia Mikhailovna

Аннотация: В данной статье произведена оценка лесистости Волго – Ахтубинской поймы на территории Волгоградской области, а также сравнительный анализ с данными государственного лесного реестра. Создана изолинейная карта.

Abstract: This article evaluates the forest cover of the Volga-Akhtuba floodplain in the Volgograd region, as well as a comparative analysis with data from the state forest register. An isolinear map was created.

Ключевые слова: Дистанционное зондирование земли, лесистость, геоинформационные системы, дешефрирование, Волго – Ахтубинская пойма

Keywords: Remote sensing of the earth, forest cover, geoinformation systems, decoding, Volga-Akhtuba floodplain

Лесистость – степень облесённости территории. Определяется отношением покрытой лесом площади к общей территории и выражается в процентах. Величина лесистости в разных районах страны может различаться в зависимости от физико-географических, климатических и почвенных условий. Динамика лесистости изменяется под влиянием хозяйственной деятельности и стихийных бедствий, уничтожающих леса[1].

Лесистость относится к числу основных характеристик территории, а ее оценка по данным дистанционного зондирования Земли высокого и сверхвысокого пространственного разрешения, как правило, обеспечивается с достаточно высоким уровнем надежности[2].

Одними из возможных подходов для оценки лесистости на больших территориях при обеспечении высокой точности является комбинированное использование спутниковых изображений сверхвысокого пространственного разрешения в совокупности с ручным дешифрированием, или же использование данных ДЗЗ высокого пространственного разрешения в совокупности с инструментами автоматической и полуавтоматической классификации. Оба метода обеспечивают достаточно высокую точность выходных данных, однако имеют принципиальные различия. Использование данных ДЗЗ сверхвысокого пространственного разрешения с открытых источников (Google, Yandex, Bing) в совокупности с ручным дешифрированием пространственных объектов дает очень высокую точность получаемых векторных данных (при рабочих масштабах в пределах от 1:250 до 1:1500). Однако, данная методика имеет недостатки в виде больших затрат времени на дешифрирование и оцифровку, поэтому ее использование целесообразно при исследованиях на небольших и средних территориях (до 250 тыс. га). Использование данных ДЗЗ высокого пространственного разрешения с открытых источников (Sntinel 2A/2B, Landsat 7/8) в совокупности с инструментами автоматической и полуавтоматической классификации дает высокую точность получаемых векторных данных. Однако, данная методика имеет немного больше недостатков, нежели предыдущая. Требования в вычислительной технике при проведении классификации очень высоки, к тому же классификация не дает 100% дешифрирования необходимых объектов и требует дополнительной обработки результатов, которая требует немалых временных ресурсов.

В ходе теоретического анализа методологии оценки лесистости была выбрана методика с использованием данных ДЗЗ сверхвысокого пространственного разрешения в совокупности с ручным дешифрированием.

Для проведения комплексного исследования выбранной территории необходим сбор существующих картографических материалов и данных. Основной ГИС для проведения анализа используется QGIS версии 3.10. С помощью подключаемого модуля

QuickMapServices в качестве базовых карт были добавлены данные Google, Yandex, Bing. Дешифрирование лесных насаждений производилось на основе дешифровочных признаков, а также с помощью синтезирования всех источников данных. В результате были выделены все лесные насаждения в пределах исследуемой территории в рабочих масштабах от 1:100 до 1:1000.

Следующим шагом в исследовании является создание изолинейной карты лесистости, которая предполагает создание регулярной сетки (GRID). Внутри каждого квадрата сетки определяется площадь лесных насаждений с помощью инструментов векторного анализа, а также функций статистики полей. Полученные цифры делят на площадь квадрата и таким образом вычисляют для каждого из них показатель (коэффициент) лесистости.

Инструментально процедура создания регулярной геометрической решетки была выполнена с помощью программы QGIS и включала в себя несколько этапов:

1. Создание регулярной геометрической сетки. С помощью инструментов обработки векторной графики создается регулярная сетка с ячейками по 500 м^2. При ее создании важно правильно указывать сторону квадрата сетки, ведь при значении площади элементов в 500 м^2 сторона квадрата будет равна 250 метров.
2. Вычисление площадей лесных насаждений с помощью функции «калькулятор полей».
3. Пересечение регулярной сетки и полигонов с лесными насаждениями. Инструмент «пересечение» позволяет пересечь полигоны и выявить площади лесных насаждений, попадающих в каждый квадрат сетки. Предварительное вычисление площадей лесных насаждений по умолчанию даст значения площади лесных насаждений в каждой квадрате сетки в поле DN.
4. Создание центроидов регулярной сетки. Создание центроидов позволяет перенести все атрибуты полигонов регулярной сетки в точки для проведения дальнейшей интерполяции.
5. Интерполяция.
6. Создание изолинейной карты.

Методом ручного дешифрирования снимков сверхвысокого пространственного разрешения были выделены лесные насаждения Волго – Ахтубинской поймы, с помощью ГИС инструментов произведен расчет лесистости территории, составлена изолинейная карта лесистости. Произведен сравнительный анализ полученных данных и данных государственного лесного реестра. Площадь выделенных по снимкам земель, покрытых древесно-кустарниковой растительностью, составила 34 367 га, что на 4821 га меньше, чем данные ГЛР (39 188 га). Средняя лесистость района по результатам исследований – 13,1 % что на 1,7% меньше, чем данные ГЛР (14,8%).

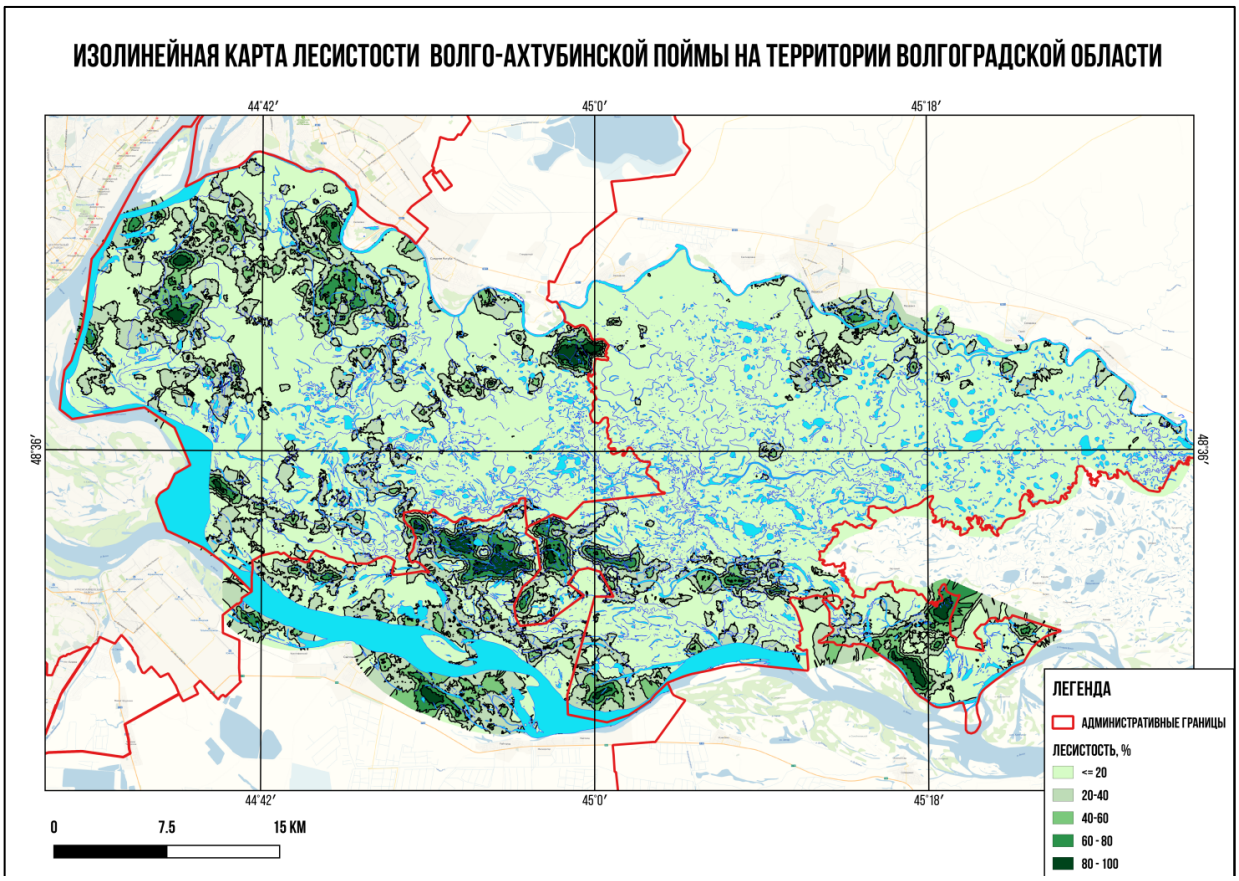


Рисунок 1. Изолинейная карта лесистости Волго – Ахтубинской поймы на территории Волгоградской области

Список литературы:

[1] Цветков М.А. Изменение лесистости Европейской России с конца XVII столетия по 1914 год : Отв. ред. / Цветков М. А, П. В. Васильев – М : Изд-во АН СССР, 1957. – с. 216

[2] Комитет природных ресурсов URL : https://oblkompriroda.volgograd.ru/ (дата обращения 15.02.2020))

УДК 528.88:633.16

СВЯЗЬ СПЕКТРАЛЬНОЙ ОТРАЖАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С РАЗЛИЧНЫМИ ВЕГЕТАЦИОННЫМИ ИНДЕКСАМИ

RELATIONSHIP OF SPECTRAL REFLECTIVE ABILITY OF CROPS WITH VARIOUS VEGETATION INDICES

Давидович Юрий Сергеевич
Davidovich Yury Sergeevich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarussian State University
seg98001@gmail.com

Научный руководитель: к.б.н. Шалькевич Франц Емельянович
Research advisor: PhD Shalkevich Franc Emelianovich

Аннотация: В данной статье рассмотрена связь спектральной отражательной способности сельскохозяйственных культур, подстилаемых различными по степени

увлажнения почвами, с вегетационными индексами, рассчитанными на основе материалов дистанционных съёмок высокого пространственного разрешения. Проведен сравнительный анализ коэффициентов спектральной яркости со значениями вегетационных индексов.

Abstract: This article discusses the relationship of the spectral reflectivity of crops, underlain by soils with varying degrees of moisture, with vegetation indices calculated on the basis of high spatial resolution remote sensing materials. A comparative analysis of the spectral brightness coefficients with the values of vegetation indices is carried out.

Ключевые слова: спектральная отражательная способность, дистанционные исследования растительности, материалы дистанционных съёмок, сельскохозяйственные культуры

Key words: spectral reflectivity, remote vegetation studies, remote sensing materials, crops

Спектрометрическая съёмка является одним из перспективнейших направлений дистанционного зондирования природной среды. Это обуславливается тем, что данный вид съёмки позволяет получать количественные характеристики, в виде коэффициентов спектральной отражательной способности, не только состава атмосферы, но и объектов земной поверхности.

Одним из основных направлений дистанционного зондирования Земли является изучение растительности. Особое внимание в данной работе сконцентрировано на изучении спектральной отражательной способности сельскохозяйственных культур и ее корреляции с материалами дистанционных съёмок.

Связь спектра отражения растительного покрова с массой наземной растительности, индексом листовой поверхности и проективным покрытием описывались еще в работах Ю. К. Росса, Т. А. Нильсона и К. Е. Мелешко [3]. Экспериментальные опыты Ю. К. Росса, Н. Н. Выгодской, И. И. Горшковой, В. Г. Кастрова и др. показали: отражательные свойства растительного покрова зависят от целого набора биометрических параметров, что затрудняет их корректное определение и усложняет систематизацию эмпирических зависимостей. В их работах отмечается, что при изучении спектральной отражательной способности растительного покрова необходимо учитывать и спектральную отражательную способность почв, так как оба объекта являются «ламбертовыми рассеивателями». В их работах так же отмечается, что спектр отражения растительного покрова зависит от массы наземной растительности на единицу поверхности почвы. Эта величина тесно связана с вегетационными индексами и проективным покрытием. Спектрометрирование участков озимой пшеницы с различной величиной биомассы показало, что при относительно небольшом количестве зелёной массы кривые отражения системы почва-растительность имеют тот же характер, что и кривые отражения почвы. По мере увеличения биомассы форма кривых постепенно приобретает вид, характерный для зелёной растительности [2].

Изучение спектральной отражательной способности сельскохозяйственных культур производилось на примере ячменя в фенологическую фазу созревания в полевых условиях. Измерение коэффициентов спектральной яркости происходило на территории ключевого участка «Щомыслица», прилегающего к кольцевой дороге г. Минска, прибором ССП-600Н в летний сезон. Обработка спектрометрических данных происходила на технической базе отдела аэрокосмических исследований НИУ «Институт прикладных физических проблем им. А. Н. Севченко» Белорусского государственного университета. Фактически, почвы данного участка различаются только по степени увлажнения, так как почвообразующие породы представлены однородными по гранулометрическому составу лессовидными суглинками.

По результатам полевого спектрометрирования были построены кривые спектральной яркости (Рисунок 1).

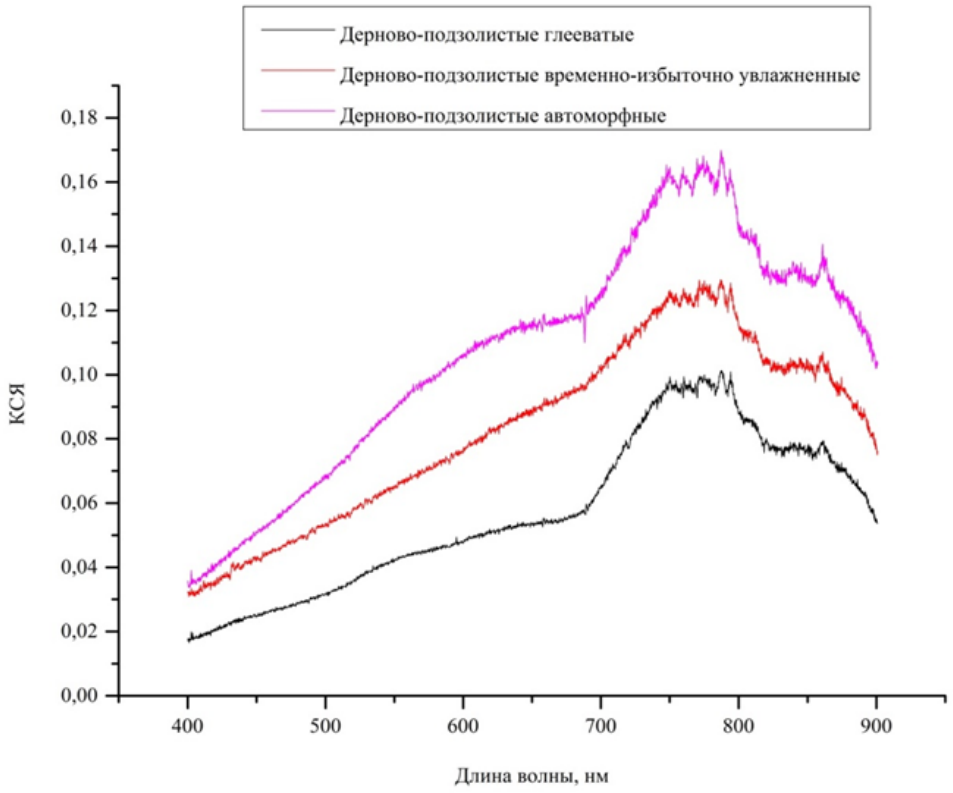


Рисунок 1. Кривые спектральной яркости ячменя в вегетационную стадию созревания на почвах различной степени увлажнения [1]

Спектрометрирование производилось в диапазоне 400–900 нм, поэтому для корректного анализа были выбраны вегетационные индексы, для вычисления которых необходимы только 4 канала мультиспектрального изображения: синий, зелёный, красный и ближний инфракрасный (БИК). Были использованы следующие индексы: NDVI (нормализованный разностный вегетационный индекс), TNDVI (преобразованный нормализованный разностный вегетационный индекс), Cigreen (индекс «зелёного» хлорофилла), CVI (вегетационный индекс хлорофилла), DVI (разностный вегетационный индекс), SR (относительный вегетационный индекс) и TSR (преобразованный относительный вегетационный индекс). Практически все рассмотренные индексы, за исключением Cigreen и CVI, вычисляются с использованием двух каналов мультиспектрального изображения – красного и БИК. При вычислении Cigreen и CVI используется еще и зелёный канал. Вычисление вегетационных индексов производилось с использованием мультиспектрального изображения съёмочной системы Sentinel-2 с пространственным разрешением 10 м и со сроком съёмки близким к дате проведения полевых спектрометрических работ.

Вычисление вегетационных индексов производилось в программном продукте ENVI 5.3 с помощью инструмента Band Math. Он представляет собой эффективный инструмент для обработки многоканальных изображений: позволяет осуществлять математические операции со спектральными яркостями каналов изображения и создавать на основании полученных данных растровое изображение, содержащее информацию о значении спектрального индекса в каждом пикселе. Вводимое выражение должно быть написано с соблюдением синтаксиса языка IDL.

Сравнение коэффициентов спектральной яркости ячменя в вегетационную стадию созревания на почвах различной степени увлажнения и значений вегетационных индексов представлено в таблице 1.

Таблица 1. Коэффициенты спектральной яркости ячменя и вегетационные индексы в фенологическую фазу созревания на почвах различной степени увлажнения

Почва	Коэффициенты спектральной яркости (в 4 диапазонах), в %				Вегетационные индексы, в отн. ед.						
	Синяя	Зеленая	Красная	БИК	NDVI	TNDVI	Cigreen	CVI	DVI	SR	TSR
Автоморфная	5,6	8,1	12,7	13,8	−0,1	0,67	−0,35	−0,15	−0,16	−0,17	0,98
Слабоглееватая	4,6	6,0	6,6	10,7	0,15	0,73	−0,20	−0,11	−0,13	−0,14	1,05
Глееватая	2,7	3,8	6,4	8,1	0,4	0,8	0,10	−0,05	−0,06	−0,02	1,15

Как видно из таблицы 1, с ростом коэффициента спектральной яркости происходит уменьшение значений вегетационных индексов и наблюдается тесная корреляционная связь между ними.

Анализ мультиспектрального изображения, почвенной карты и вегетационных индексов, позволяет сделать вывод о том, что растительность на космическом снимке в период созревания дифференцируется не только с использованием визуального дешифрирования, но также и автоматизированного. Контуры рассмотренных вегетационных индексов согласуются с контурами посева ячменя различной стадии вегетации, а также с контурами различных почвенных разновидностей. На вегетационных изображениях довольно контрастно выделяются контуры посевов ячменя на слабоглееватых и глееватых почвах. На космическом снимке ложбинообразные понижения с слабоглееватыми почвами изображаются серым тоном, а глееватые, приуроченные к замкнутым понижениям – темно-серым. Это объясняется тем, что на повышенных элементах рельефа созревание зерновых культур происходит раньше, чем на пониженных с переувлажненными почвами. Соответственно изменяется и окраска растений, что в свою очередь влияет на их спектральную отражательную способность.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о том, что коэффициенты спектральной яркости, тон изображения и вегетационные индексы могут служить не только для определения состояния зерновых культур и их дешифрирования, но и для определения подстилаемых почв. Необходимо отметить и то, что коэффициенты спектральной яркости (наземные измерения) имеют тесную корреляционную связь с тоном изображения и значениями вегетационных индексов (космические измерения), из чего можно сделать вывод о целесообразности проведения полевых наземных исследований в тесной взаимосвязи с аэрокосмическими.

Период фенологической фазы созревания сельскохозяйственной растительности является наиболее оптимальным для дистанционного изучения почв в летний период.

Список литературы:

[1] Давидович, Ю. С. Изменение спектральной отражательной способности сельскохозяйственных культур в зависимости от степени увлажнения почв / Ю. С. Давидович, Г. С. Литвинович, Ф. Е. Шалькевич // Геоматика: образование, теория и практика / под ред. А. П. Романкевича [и др.]. – Минск, 2019. – С. 111–114.

[2] Спектрометрирование ландшафтов / А. Е. Алтынов [и др.]/ - М. : Изд-во МИИГАиК, 2010. – 120 с.

[3] Физические основы дистанционного зондирования / К. С. Адзерихо [и др.]. – Минск: Университетское, 1991. – 293 с.

УДК 528.74

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ БПЛА ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ АНТАРКТИЧЕСКОГО ОАЗИСА ХОЛМЫ ЛАРСЕМАНН

USING DATA FROM UAV FOR LARGE-SCALE MAPPING OF LARSEMANN HILLS ANTARCTIC OASIS

Данилова Оксана Игоревна
Danilova Oksana Igorevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
oks28363440@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Сидорина Инесса Евгеньевна
Research advisor: PhD Sidorina Inessa Evgenevna

Аннотация: в данной статье рассматриваются особенности использования данных съемки, полученных с помощью БПЛА, при крупномасштабном картографировании местности антарктического оазиса Холмы Ларсеманн.

Abstract: this article is analyzed specifics of using survey data from UAV in large-scale mapping of Larsemann Hills Antarctic oasis.

Ключевые слова: БПЛА, картографирование, Антарктида

Key words: UAV, mapping, Antarctica

Технологии беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) открывают возможности получения данных при минимальных трудовых и финансовых затратах; можно исследовать даже такие удаленные и малопригодные для жизни уголки планеты, как Антарктида. Летательный аппарат позволяет получить данные, которые впоследствии используются для таких задач, как мониторинг поверхности, создание ортофотопланов, трехмерных моделей местности и карт высот, крупномасштабное картографирование; технологии находят применение также при кадастровых работах и строительстве [3].

При помощи возможностей БПЛА, фотограмметрического, геодезического и картографического программного обеспечения становится осуществимой задача составления топографических карт и планов крупного масштаба на территорию Антарктиды.

В январе 2017 года была проведена аэрофотосъемка полуострова Брокнес на территории антарктического оазиса Холмы Ларсеманн, находящегося на берегу залива Прюдс, который относится к акватории моря Содружества. Полученные данные – снимки высокого разрешения – целесообразно использовать для создания цифровой модели местности, которая послужит основой для создания крупномасштабного топографического плана масштаба 1:2000 для этого участка.

В геодезии применяются три основные системы высот – ортометрическая, геодезическая и нормальная. Ортометрическая высота отсчитывается относительно поверхности геоида, нормальная – квазигеоида, геодезическая – эллипсоида [2]. При выборе системы высот для составления основы топографической карты возникли некоторые трудности – отсутствие на территории Антарктиды нуль-пункта для последующего отсчета высот, поэтому было решено рассчитать высоты относительно поверхности геоида EGM2008.

При проведении работ в районе станции Прогресс на аэродроме круглосуточно работала постоянная недвижимая референцная станция с известными координатами, а на время совершения полетов действовала опорная станция, точные координаты которой потом были вычислены относительно референц-станции. Эта система впоследствии позволила вычислить координаты центров снимков, полученных с БПЛА.

Предварительно данные полетов были рассчитаны в геодезической системе высот, поэтому необходимо было решить, как осуществить переход к ортометрической системе высот. Существует два варианта: менее трудоемкий и более трудоемкий (который позволяет получить более точный и верный результат). При первом варианте разница между геодезической и ортометрической высотами рассчитывается для одной точки поверхности, затем вычисленное значение применяется для всех остальных точек. Целесообразнее и правильнее было заново пересчитать высоты точек, используя программное обеспечение Magnet Office Tools. При пересчете данных полетов были загружены точные эфемериды, вычислены средние квадратические ошибки и высоты в необходимой нам системе координат, полученные данные экспортированы в текстовый файл для дальнейшей фотограмметрической обработки.

При оценке разности значений высот было выяснено, что некорректно использовать условную константу при переходе от одной системы координат к другой. Для наглядности при помощи функции геокодирования в точечный слой были выгружены координаты центров фотографирования в программном обеспечении QGIS. При интерполировании значений разностей высот в точках была получена схема (Рисунок 1).

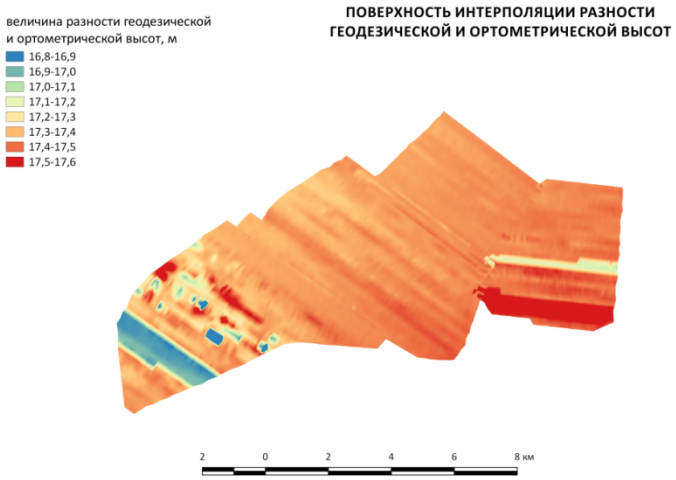


Рисунок 1. Схема поверхности интерполяции разности геодезической и ортометрической высот
Выполнено автором

Дальнейшую обработку произвели в цифровой фотограмметрической системе (ЦФС) Agisoft Photoscan, преимуществом которой перед другими ЦФС является возможность осуществления относительно быстрой и автоматической обработки множества снимков. Предварительно была выполнена фотограмметрическая обработка, которая включала в себя выравнивание снимков, построение плотного облака точек, построение цифровой модели местности и ортофотопланов [3]. Для устранения дисторсии объектива камеры на снимках необходимо было в готовый проект загрузить текстовый файл с вычисленными ортометрическими высотами для осуществления привязки фотографий и выполнить уравнивание. Элементы внешнего ориентирования и снимки с компенсированной дисторсией были экспортированы для дальнейшей работы. Следующие этапы были выполнены в ЦФС Photomod. В итоге были получены ЦМР и ортофотопланы на исследуемую территорию, которые в дальнейшем позволят создать топографический план масштаба 1:2000.

ЦМР и ортофопланы поверхности были экспортированы в QGIS для последующей обработки и векторизации объектов. В первую очередь необходимо было получить векторный слой с береговой линией антарктического оазиса (Рисунок 2), который позволит ограничить область интерполяции изолиний с целью исключить возможные ошибочные

значения на поверхности воды. Также были ответворизованы озера территории Ларсеманн Хиллс.

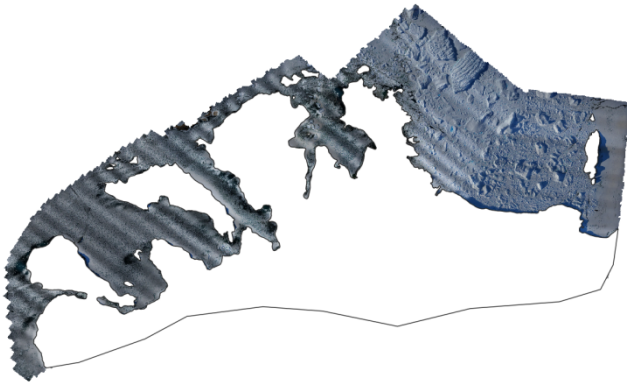


Рисунок 2. Полигональный слой суши
Выполнено автором

Перед выполнением интерполяции необходимо выбрать высоту сечения рельефа. В зависимости от характера поверхности для масштаба топографических планов 1:2000 применяются высоты сечения 0.5, 1 и 2 метра [1]. Был проведен анализ угла наклонов растров ЦМР, предварительно обрезанных по слою суши. Среднее арифметическое значение уклона поверхности для исследуемой территории составило $15{,}461^{0}$. Поверхность оазиса крайне неоднородна, значения колеблются от $0{,}005^{0}$ на заснеженных поверхностях до 89^{0} на крутых склонах коренных пород оазиса.

На основе проведенного анализа решено выбрать значение высоты сечения рельефа, равное 2 метрам, что соответствует горному и предгорному рельефа с углами наклона более 6^{0} [1]. Принимая во внимание гетерогенный характер местности, на равнинных участках при необходимости будут использоваться также дополнительные и вспомогательные горизонтали.

Следующий этап крупномасштабного картографирования, наиболее трудоемкий и важный, - создание горизонталей. В первичном приближении этот вопрос возможно автоматизировать, используя функцию интерполяции (Рисунок 3).

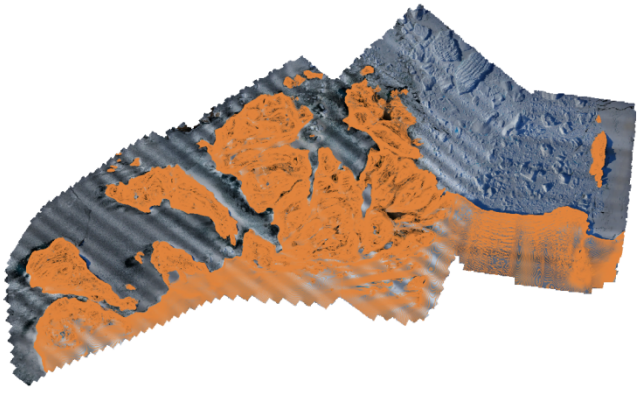


Рисунок 3. Горизонтали
Выполнено автором

Данная операция не осуществляет географическую интерполяцию. Далее следует процесс ручного редактирования и согласования с остальными элементами содержания.

В течение составления плана возникли такие проблемы, как выбор системы условных обозначений, деление на номенклатурные листы, согласование топонимов. Антарктида

является территорией международных интересов, а в разных странах свои особенности картографирования.

Технологии БПЛА делают возможным изучение труднодоступных территорий поверхности Земли, упрощают процесс сбора и обработки необходимых данных для последующего картографирования местности. Создание крупномасштабных карт на территорию Антарктиды – важный шаг для антарктических исследований.

Список литературы:

[1] Основные положения по созданию топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500: Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, 1970. 18 с.

[2] Яковлев Н. В. Высшая геодезия: Учебник для вузов. М.: Недра, 1989. 445 с.

[3] ГК Геоскан URL: https://www.geoscan.aero (дата обращения 18.02.2020)

УДК 528.854:574.47

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ RANDOM FOREST ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОСЛЕПОЖАРНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСА В БАРГУЗИНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

USING RANDOM FOREST CLASSIFICATION TO ASSESS THE POST-FIRE FOREST RECOVERY IN THE BARGUZINSKY NATURE RESERVE

Железный Олег Маратович
Zheleznyy Oleg Maratovich
г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
olegzhelezn@gmail.com

Аннотация: Природные пожары ежегодно приносят значительный ущерб лесам Прибайкалья. В отличие от оценки поражения пожаром, выявление особенностей лесовосстановления на гарях в крупном масштабе требует использования значительного массива фактических данных о видовом составе леса, часто недоступных для отдаленных районов. В данной работе описывается методика классификации послепожарного наземного покрова Баргузинского заповедника, основанная на данных произведённого до сильных пожаров 2015 года лесоустройства, снимках Landsat, а также визуальном дешифровании снимков сверхвысокого разрешения.

Abstract: Wildfires are annually causing serious damage to forests of the Baikal region. Unlike fire severity assessments, fine-scale studies of forest recovery on fire scars require ample factual data on the forest species composition, which is often unavailable for remote areas. This work describes a method of post-fire land cover classification for the Barguzinsky nature reserve, based on the data of the forest survey carried out before the massive fires of 2015, Landsat imagery, as well as visual interpretation of very high-resolution satellite imagery.

Ключевые слова: Random Forest, лесные пожары, Прибайкалье, восстановление экосистем, Landsat

Key words: Random Forest, wildfires, Baikal region, ecosystem recovery, Landsat

Пожары являются одним из наиболее значимых факторов динамики лесного покрова и лесных ресурсов Сибири. В последние годы достаточно много внимания уделялось проблеме достоверной оценки пирогенной гибели лесов при помощи анализа дистанционных данных, в том числе спутниковых снимков Landsat и MODIS [1, 2]. Однако дальнейшее развитие сгоревших территорий остаётся недостаточно изученным [3]. В связи с

обширностью [1] поражённых пожаром площадей и их отдаленностью, сбор достаточного количества полевых данных чрезвычайно трудоёмок, даже в рамках лесотаксационных работ – значительная их часть тоже проводится дистанционно для труднодоступных и не обладающих хозяйственной ценностью лесов.

Один из методов оценки восстановления экосистемы – использование спектральных индексов, рассчитанных на основе спутниковых снимков. Наиболее широко распространённые – нормализованные индексы NDVI и NBR, использующие разницу между ближним инфракрасным и красным или коротковолновым инфракрасным каналами соответственно. Однако эти индексы реагируют на общее изменение количества зелёной биомассы, и поэтому не могут быть индикатором восстановления древесной растительности: из значения могут достигать «насыщения» при зарастании гарей злаками и травами [4]. Между тем, именно восстановление леса важно для хозяйственных и природоохранных целей, в том числе сохранения средообразующей роли экосистем и биоразнообразия в подверженных пожарам биосферных заповедниках, таких как Баргузинский. Задачей данной работы стала разработка методики определения обобщённых типов растительных сообществ на зарастающих после пожара гарях.

Для дополнения данных, полученных ранее в результате анализа многолетних рядов данных NDVI, использовалась классификация на основе лесоустройства, проведённого в 1970-х гг. и частично актуализированного в 2000-х гг. Обучение алгоритма производилось на основе монодоминантных лесов, не затронутых пожаром с 1970-х гг.

Лесоустройство было переведено в табличный вид с помощью программного кода на языке Python, и была произведена классификация составляющих его векторных полигонов. За основу были приняты пороговые значения доли запаса каждой древесной породы. Таким образом, как относительно «чистые» выделялись полигоны с относительной долей определенной породы больше 0,6. Поскольку таксационные выделы в среднегорье отличаются большим размером и значительной пространственной неоднородностью, луговые и занятые кедровым стлаником (*Pinus pumila*) участки выделялись отдельно. Далее из каждого класса было случайным образом отобрано по 100 полигонов, из которых 60 было выделено в качестве обучающей выборки и 40 – для проверки точности классификации. Для полигонов были рассчитаны средние значения альбедо шести каналов Landsat 5 (2009–10 гг.) и четырёх спектральных индексов (NBR, NDVI, NDMI, EVI) по четырём месяцам (март, май, июль, сентябрь).

Классификация методом Random Forest («случайного леса») производилась в среде RStudio с помощью ряда библиотек языка R. Данная классификация основана на усреднении большого количества деревьев решений, которые многократно дихотомически разделяют выборку. Такое усреднение в сочетании с т.н. pruning – «обрезанием» ветвей дерева позволяет избежать переобучения. Постройка каждого дерева решений основана на ряде статистических характеристик, в частности, энтропии значений фактора между разными классами и группами классов [5].

Точность классификации по разным классам составила от 0.45 до 0.9. Классификация гарей показала хорошие результаты в выявлении типа восстанавливающихся там экосистем. Хорошим примером может служить гарь 1995 года (Рисунок 1), для которой классификация верно определила различия в центральной, лучше дренированной части, где быстро появилась травянистая растительность, и низменной, заболоченной частью, где идёт восстановление лиственницы (*Larix czekanowskii*); также заметно распространение берёзы (*Betula*) вдоль границы гари и на лучше дренированных участках.

Для гари 1961 года отмечено успешное восстановление берёзы, сосны (*Pinus sylvestris*) и кедра (*Pinus sibirica*), произведена пространственная диверсификация данных о приросте биомассы. Различия луговых и отличающихся преобладанием берёзы участков отмечены для гарей 2006 и 2015 года. Таким образом, можно заключить, что использование Random Forest позволяет определить пространственную неоднородность восстанавливающихся экосистем даже на ранних этапах регенерации. Перспективным является изучение факторов неоднородности и включение их в классификацию для её дальнейшего уточнения.

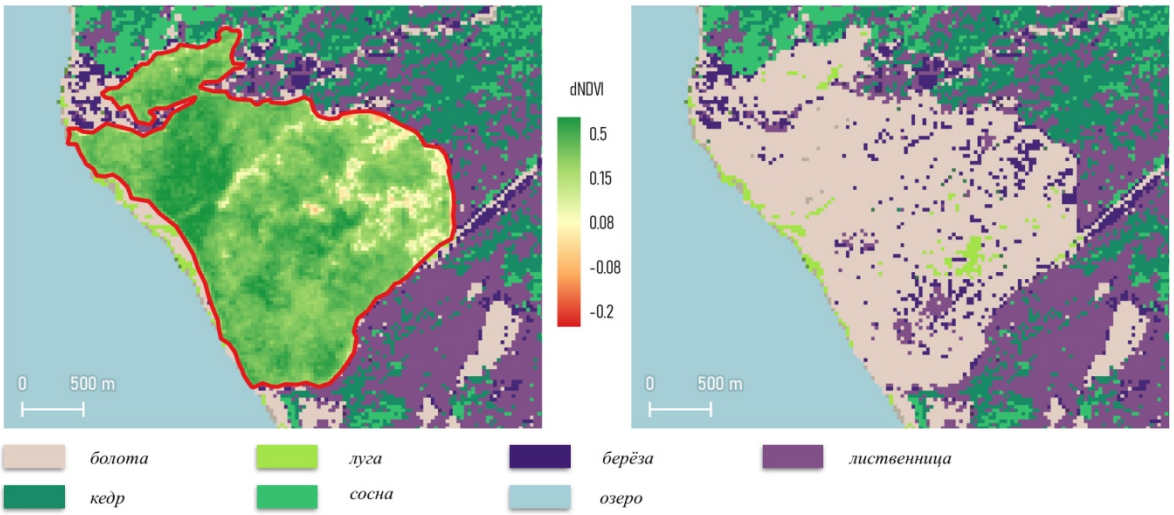


Рисунок 1. Гарь 1995 года к югу от устья р. Таркулик. Изменение июльского NDVI 2006–2018 и классификация Random Forest

Список литературы:

[1] Лупян Е. А., Балашов И. В., Барталев С. А., Бурцев М. А., Дмитриев В. В., Сенько К. С., Крашенинникова Ю. С. Лесные пожары на территории России: особенности пожароопасного сезона 2019 г. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2019. – Т. 16(5). – С. 356–363.

[2] Барталёв С. А., Стыценко Ф. В., Хвостиков С. А., Лупян Е. А. Методология мониторинга и прогнозирования пирогенной гибели лесов на основе данных спутниковых наблюдений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2017. – № 14 (6). – С. 176–193.

[3] Барталев С. А., Егоров В. А., Жарко В. О., Лупян Е. А., Плотников Д. Е., Хвостиков С. А., Шабанов Н. В. Спутниковое картографирование растительного покрова России // М.: ИКИ РАН, 2016. – 208 с.

[4] Chu T., Guo X. Remote sensing techniques in monitoring post-fire effects and patterns of forest recovery in boreal forest regions: A review // Remote Sensing. – 2014. – № 6. – P. 470–520.

[5] Gislason P. O., Benediktsson J. A., Sveinsson J. R. Random Forests for land cover classification // Pattern Recognition Letters. – 2006. – Vol. 27(4). – P. 294–300.

УДК 528.88+528.946

ВЫЯВЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ АНТРОПОГЕННО ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ГЕОСИСТЕМ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

REMOTE SENSING DATA IN IDENTIFICATION OF ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED GEOSYSTEMS IN THE VOLGA DELTA

Занозин Виктор Валерьевич, Занозина Елена Валерьевна
Zanozin Victor Valerievich, Zanozina Elena Valerievna
г. Астрахань, Астраханский государственный университет
Astrakhan, Astrakhan State University
victorzan44@gmail.com

Научный руководитель: Бармин Александр Николаевич
Research adviser: Barmin Alexander Nikolaevich

Аннотация: Приведено краткое описание проблемы моделирования естественных природных территориальных комплексов. Описаны факторы антропогенной преобразованности природных территориальных комплексов центральной части ландшафта дельты Волги. Представлены методы анализа данных дистанционного зондирования Земли оптического и радиодиапазонов для оценки степени антропогенной преобразованности геосистем исследуемого региона.

Abstract: In this article a brief description of the problem of modeling natural territorial complexes is given. Factors of anthropogenic transformation of natural territorial complexes are described. Methods for analyzing remote sensing data in the optical and radio bands to assess the degree of anthropogenic transformation of geosystems are presented.

Ключевые слова: дельта реки Волга, ландшафт, антропогенная преобразованность урочищ, Landsat, Sentinel, Ресурс-П

Key words: Volga river delta, landscape, Landsat, Sentinel, Resurs-P, landscape naturalness

В современном ландшафтоведении одним из перспективных направлений исследований до сих пор остается изучение степени антропогенной нагрузки на природные территориальные комплексы. Однако в исследованиях данного направления плохо прослеживается систематический, централизованный характер или какая либо-координация. Как отмечают сами исследователи, в настоящее время не разработаны единые, четко выраженные нормы, методики и методы для определения антропогенной нагрузки на территориальные комплексы [4]. Объектом исследования является центральная часть ландшафта дельты реки Волга. Анализу подвергается природный территориальный комплекс (ПТК), или геосистема, то есть особого рода материальная система, состоящая из взаимообусловленных географических компонентов, взаимосвязанных в своем размещении и развивающихся во времени как части целого [3]. В процессе моделирования ПТК центральной части дельты реки Волга учитывались такие факторы как почва, рельеф, растительность, литогенная основа. Несмотря на сложность региональных закономерностей природной дифференциации, характера проявления природных процессов и теоретических сложностей самого процесса моделирования, была произведена систематизация и обобщение пространственной мозаики сочетаний определенных свойств природных компонентов, что в итоге позволило выделить систему соподчиненных групп урочищ.

В настоящее время существует множество способов достижения всестороннего отражения предмета исследования. Основными методами, которые используются для определения степени антропогенной трансформации ПТК, выступают картографический, исторический, сравнительно-географический, метод полевых наблюдений и географического районирования. Особого внимания заслуживают геоинформационный метод и метод дистанционных наблюдений. Однако, при таком арсенале методов единой методики расчета и оценки степени антропогенной преобразованности природного комплекса не существует. Серьезной задачей является установление механизма получения оценки и способа ее выражения.

В предыдущих исследованиях была проведена работа по анализу работ, посвященных разработке определенных математических формул оценки антропогенного преобразования естественных природных территориальных комплексов [1]. По итогам были выделены следующие основные факторы, которые используются чаще других: распаханность территории; соотношение категорий земель; мелиоративная нагрузка (процент мелиорируемых земель); территория застройки и др.

Существенная пространственная неоднородность исследуемых природно-территориальных комплексов, их динамичность и большая площадь зачастую не позволяют применять такие традиционные методы слежения за их состоянием, как стационарные и маршрутные исследования, тематическое картографирование на местности и т.п. В данной работе были использованы преимущественно аэрокосмические методы исследования.

Для анализа антропогенной преобразованности ПТК центральной части дельты реки Волга были использованы данные с аппаратов Landsat 8, Sentinel 1, Sentinel 2, а также материалы PlanetScope (Рисунок 1), получение которых стало возможно благодаря академической подписке с 2019 года.

а б в

Рисунок 1. Изображение окрестностей населенного пункта Володарский, Астраханская область.
а - данные с аппарата Landsat 8, б - данные с аппарата Sentinel 2, в - данные PlanetScope

В рамках настоящего исследования также использовались снимки с Ресурс-П (Ресурс-П1) - отечественного аппарата ДЗЗ. Использование таких данных стало благодаря Разрешению Роскосмоса № 58-9047 от 22.04.2019 г. Технологии обработки материалов с КА «Ресурс-П» сверхвысокого разрешения («Геотон-Л1» (СППИ «Сангур-1У»)) с целью получения стандартного набора выходных продуктов выполнялась в программном комплексе «IMAGE MEDIA CENTER» и заключались в нескольких этапах [2] (Рисунок 2):

1. Проведение радиометрической коррекции входных данных, устранение дефектов, обусловленных особенностями съемочной аппаратуры (неравномерной чувствительностью элементов).
2. Ортотрансформирование снимков с учетом RPC-коэффициентов и цифровой модели рельефа в проекцию UTM на референц-эллипсоиде WGS-84.
3. Совмещение спектральных каналов с точностью не хуже 0,5 пикселя.
4. Формирование изображения в естественных цветах.
5. Повышение детальности снимков на 10-20 %.

После предварительной обработки данных проводилась тематическая обработка. Например, снимки аппаратов Sentinel-2A и 2B применялись для оценки состояния сельскохозяственных территорий. Главный принцип использования снимков – генерация цветового RGB-синтеза разносезонных изображений, полученных в начале (R), середине (G) и конце вегетационного периода (B), позволяющего определить характер использования земель (Рисунок 3). Для синтеза применялись данные в ближнем инфракрасном канале (0,76–0,90 мкм), так как контраст вегетирующей растительности, включая посевы сельскохозяйственных культур, и участков без растительности в этом диапазоне наибольший. Были использованы и вегетационные индексы (NDVI), в том числе и их разновременные вариации. По результатам проведенных работ выделено несколько типов сельскохозяйственных земель: территории, используемые как пашни; залежные земли, с отсутствующим или редким покрытием кустарниковой естественно-рудеральной растительности; залежные земли, с умеренным покрытием кустарниковой естественно-рудеральной растительности; залежные земли, с высоким покрытием древесно-кустарниковой естественно-рудеральной растительности, в том числе с лоховыми лесами. Было подсчитано, что на территории центральной части дельты Волги общей площадью 3899,44 км^2 к залежным землям относится 962,85 км^2 (24,69% от общей площади объекта исследования) и лишь 92,5 км^2 (2,37% от общей площади объекта исследования) можно отнести к возделываемым (по состоянию на 2019 год).

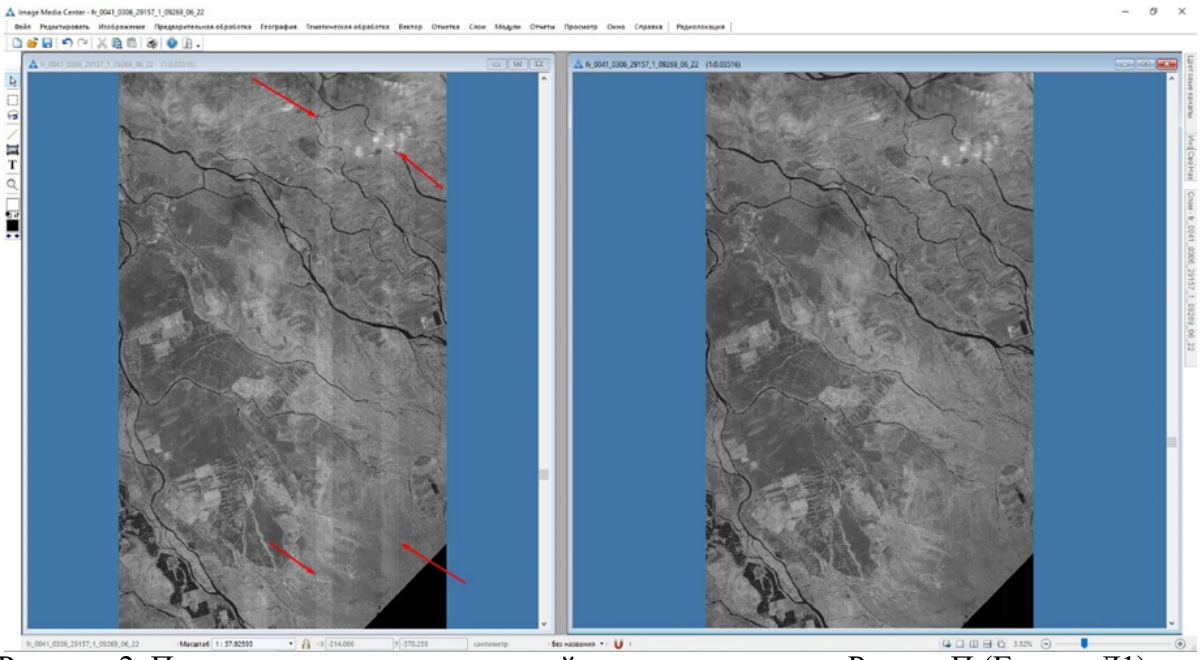
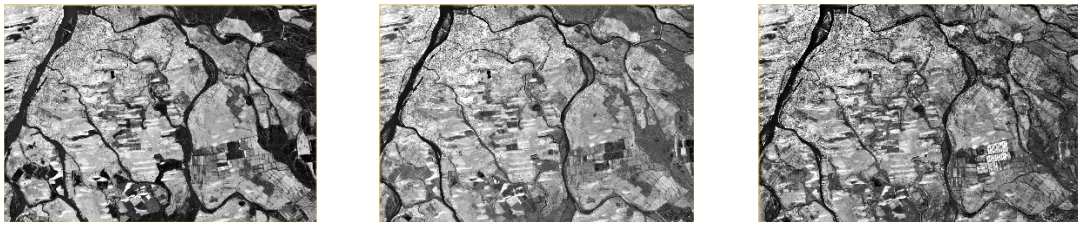
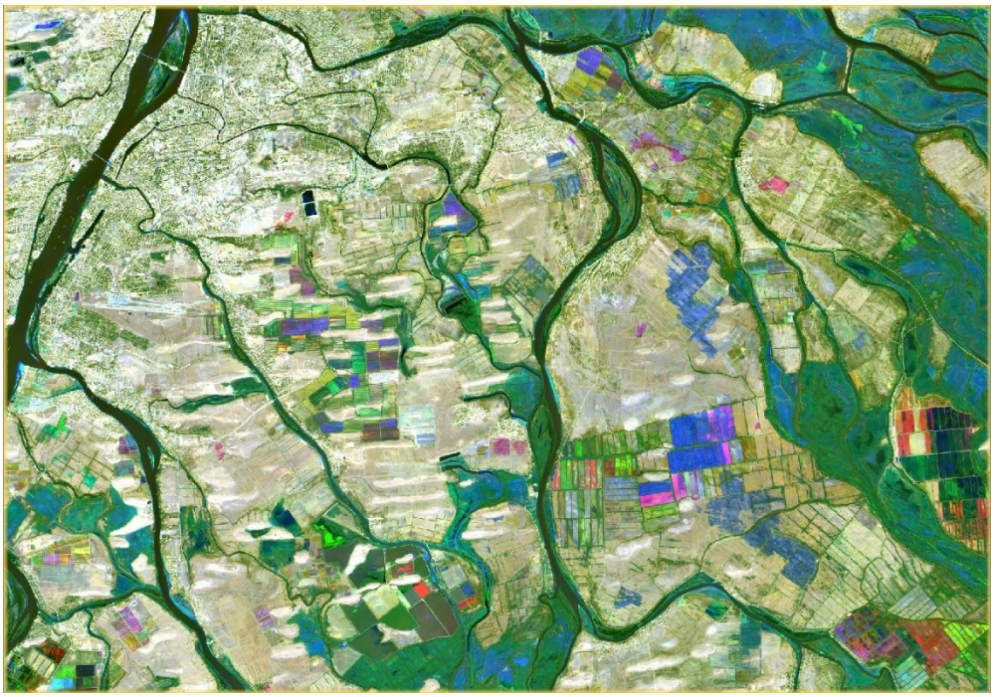


Рисунок 2. Проведение радиометрической коррекции данных Ресурс-П (Геотон-Л1) для устранения дефектов исходных данных в виде вертикальных полос, обусловленных особенностями съемочной аппаратуры (неравномерной чувствительностью элементов) в программном комплексе «IMAGE MEDIA CENTER»

Для детализации очагов и видов антропогенного преобразования территорий бугров Бэра были применены снимки, полученные аппаратом Ресурс-П. Проведенный анализ показал, что, в общей сложности, более половины площадей бугров подверглась антропогенному преобразованию (Рисунок 4). При этом пространственное расположение антропогенных факторов неоднородно: одно бугровое урочище может быть полностью нарушено и на нем встречается несколько видов антропогенного влияния, другое - изменено наполовину и только одним видом антропогенного преобразования. В третьей группе урочищ при автоматической классификации не выделяется антропогенной трансформации вследствие того, что бугор мог быть использован в сельскохозяйственных целях и в настоящее время идет процесс самовосстановления.

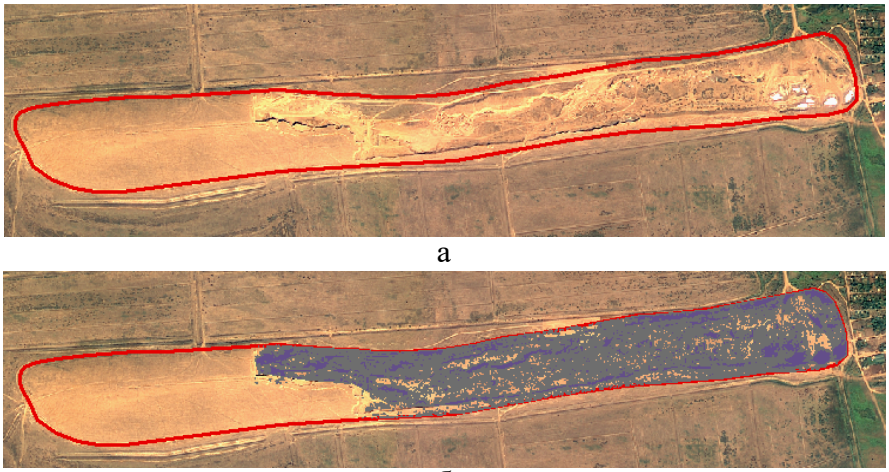


а б в



г

Рисунок 3. Цветовой синтез разносезонных снимков Sentinel 2, территория Приволжского района Астраханской области, входящий в центральную часть дельты реки Волга
а – R-канал, конец весны, б – G-канал, середина лета, в – B-канал, начало осени; г – синтезированное изображение



а

б

Рисунок 4. Анализ механического преобразования бугра Бэра.
а – фрагмент изображения, полученного от аппарата Ресурс-П, с контуром бугра; б – процесс классификации с обучением с выделенным полигоном-карьером.

Также дополнительно были установлены площади городов, населенных пунктов; территории искусственных водных объектов.

Полученный материал стал основой для исследования степени антропогенного влияния на естественные природные территориальные комплексы, ее количественной и качественной оценки. Результаты работы также могут послужить информативным источником для научно-прикладных исследований различных направлений.

Список литературы:

[1] Занозин В.В., Бармин А.Н., Валов М.В. Исследования степени антропогенной преобразованности природных территориальных комплексов / В.В. Занозин, А.Н. Бармин, М.В. Валов // Геология, география и глобальная энергия, 2019. – № 4(75). – с. 168-183.

[2] Иванова К.А., Горюнова В.Н. Возможности автоматизированной обработки данных ДЗЗ в программном комплексе IMAGE MEDIA CENTER / К.А. Иванова, В.Н. Горюнова // Геодезия и картография. – 2015. Спецвыпуск. – с. 75–80.DOI: 10.22389/0016-7126-2015-75-80.

[3] Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды (географический аспект) / А.Г. Исаченко – М.: Мысль, 1980. – 264 с.

[4] Саприн С. В. Оценка антропогенной нагрузки на агроландшафты Воронежской области / С.В. Саприн, Элзас Алекпер оглы Садыгов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2016. – № 2 (49). – с. 236-241.

УДК 528.854.2

ТАКСАЦИЯ ЛЕСА С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

FOREST ESTIMATION WITH THE USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

Копонева Анастасия Вячеславовна
Koponeva Anastasia Viacheslavovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
koponeva.97@mail.ru

Научный руководитель: к.т.н. Паниди Евгений Александрович
Research advisor: PhD Panidi Evgeny Alexandrovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены возможности использования данных, полученных с беспилотных летательных аппаратов в оценке таксационных показателей. Изучено современное состояние таксации, представлен анализ некоторых этапов обработки данных при составлении картографических материалов по лесоустройству. Предложены методы получения высоты, породы и диаметра кроны деревьев, а также дается описание используемого компьютерного программного обеспечения.

Abstract: This article focuses on the possibilities of using unmanned aerial vehicles to ensure forest estimation. Contemporary forest estimation technologies are described; some forest inventory mapping procedures are analyzed. Proposed the methods for obtaining height, species, and tree crown diameter estimations, and described used computer software.

Ключевые слова: таксация леса, лесное дешифрирование, беспилотные летательные аппараты, аэросъемка, цифровая обработка аэроснимков

Key words: forest estimation, aerial photo interpretation, unmanned aerial vehicles, aerial photography, digital processing of aerial images

В России сосредоточена пятая часть лесных ресурсов мира, и поэтому важной задачей современности является устойчивое управление лесами. Для этого органам лесного хозяйства необходима объективная информация о состоянии и динамике лесных экосистем. Такие данные могут предоставить таксационные работы (область лесоустройства, которая включает в себя способы определения запасов насаждений и прироста), проводимые при лесоустройстве.

По данным Государственного лесного реестра в стране насчитывается около 50 млн. лесотаксационных выделов со своей уникальной таксационной характеристикой и

географическим положением. Однако только пятая часть лесничеств страны имеет актуальные материалы. Общий спрос на актуальные данные является неудовлетворенным и растущим. Такую острую нехватку актуальной лесоустроительной информации затратными наземными способами решить невозможно. И путь решения вышеуказанной проблемы – это переход на новые высокопроизводительные и относительно недорогие дистанционные технологии таксации лесов [1]. Поэтому аэрофотосъемка прочно вошла в практику сельского хозяйства и лесоустройства. Обратная сторона этого - слабая разработка принципов, теории и методов лесного дешифрирования [2].

В ходе выполнения исследовательской работы по данным, полученным с БПЛА, были построены в программном продукте Agisoft PhotoScan Professional: ортофотоплан местности, цифровая модель рельефа (ЦМР), цифровая модель местности (ЦММ), ортофотопланы в зеленом (green), красном (red), инфракрасном (near infrared) и ближнем красном каналах (red edge) на основе мультиспектральных снимков.

В начале работы была изучена информация об участковом лесничестве и границах кварталов, которые попадают на исследуемую область. Такие данные можно найти на сайте, посвящённому лесам высокой природоохранной ценности [5]. Было определено, что исследуемый участок принадлежит Сортавальскому лесничеству, Пуйккольскому участковому лесничеству. Ортофотоплан пересекали кварталы №125, 126, 131.

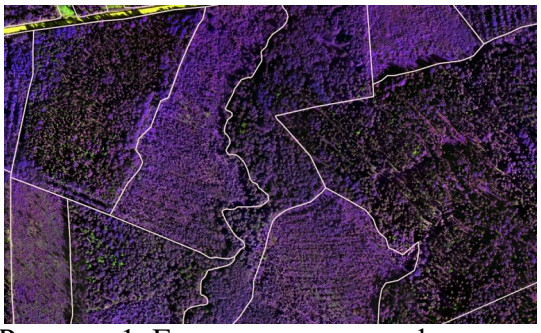


Рисунок 1. Границы выделов, фрагмент
Составлено автором

Для таксационных измерений необходимо иметь участки выделов, так как все измеренные параметры рассчитываются именно в этих границах. Так как в открытом доступе таких данных нет, было принято решение о визуально-дешифровочном способе оконтуривания выделов. Учитывая, что минимальная площадь лесотаксационного выдела естественных насаждений не должна быть менее 1 га [3] были определены границы выделов (Рисунок 1).

Создание эталонных участков, то есть векторизация крон на разных участках растра – первый этап работы, необходимый для дальнейшего сравнения с результатами автоматической обработки. Одновременно с выделением крон проходило и определение породы деревьев с помощью комбинации каналов мультиспектральных снимков. Далее была вычислена описательная статистика для эталонных участков.

Отдельные деревья на ортофотоплане можно найти с помощью математической модели локальных максимумов. SAGA GIS - это программное обеспечение геоинформационной системы с огромными возможностями обработки и анализа геоданных. Данный программный комплекс может быть использован как самостоятельный продукт, либо как набор аналитических инструментов, интегрированных в QGIS. В нем для получения локальных максимумов был использован инструмент «Local minima and maxima».

Но перед нахождением локальных максимумов необходимо рассчитать цифровую модель высоты крон (ЦМВК). ЦМВК рассчитывается вычитанием значения высоты ЦМР в каждом пикселе из значения высоты ЦММ. ЦМВК отображает шероховатую поверхность крон деревьев. Особенно большие широколиственные деревья имеют большие изменения высоты в пределах поверхности их крон. Одна вершина может иметь несколько малых

экстремумов, что затрудняет обнаружение этого дерева. Для решения этой проблемы используется фильтр Гаусса, который выравнивает незначительные отклонения высоты. При отсутствии фильтрации инструмент «Local minima and maxima» выдает излишнее количество вершин, поэтому фильтрация ЦМВК обязательна.

«На цифровых аэро- и космических снимках высокого пространственного разрешения на изображении полога древостоя достаточно хорошо выделяются кроны отдельных деревьев, что позволяет с помощью ГИС выполнить автоматизированную оценку состава и густоты древостоя, размеров крон, сомкнутости полога, а на их основе с использованием регрессионных моделей взаимосвязей дешифровочных и таксационных показателей, закономерностей строения и роста – запаса древостоя» [4].

Алгоритмы оконтуривания могут быть сгруппированы в две основные категории с точки зрения их цели: обнаружения отдельного дерева и оконтуривание короны. В ходе работы были проанализированы результаты работы двух фильтров: «Morphological filter» и «Simple filter» в QGIS, построены границы крон методом водораздела («Watershed segmentation») и методом «Полигоны Вороного». После фильтрации были построены изолинии. Они хорошо подчеркивают границы крон деревьев, однако определить их количество по таким данным невозможно. Поэтому данный способ может походить только для определения границ растительности, подревесная таксация в данном случае невозможна.

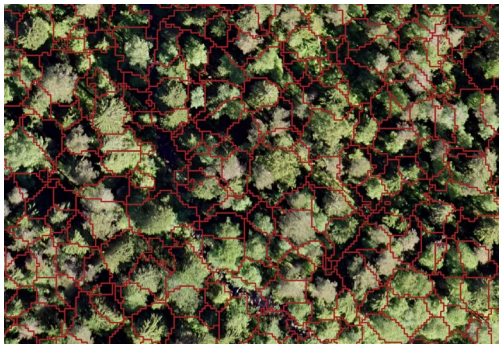


Рисунок 2. Результат работы инструмента «Watershed segmentation», фрагмент участка
Составлено автором

При сравнении работы двух инструментов: «Watershed segmentation» (Рисунок 2) и «Полигоны Вороного», показатели результата инструмента «Watershed segmentation» были наиболее приближены к показателям описательной статистики исходных данных.

Определение пород проходило с помощью классификации растра, которая была сделана в ENVI Classic, методом «Расстояние Махаланобиса». После локальным максимумам присваивались значения полученного растра.

На эталонных участках №1 и №8 был определен породный состав насаждений и сравнен с результатами автоматической обработки (Таблица 1):

Таблица 1. Определение породного состава насаждения

№ участка	Эталонный участок (породный состав)	Результат классификации (породный состав)	Отклонение преобладающей породы от исходных данных, %
1	6Е2О2Б	5Е2О2Б1С	10
8	4Е4Б1О1С	4Е3Б2О	0

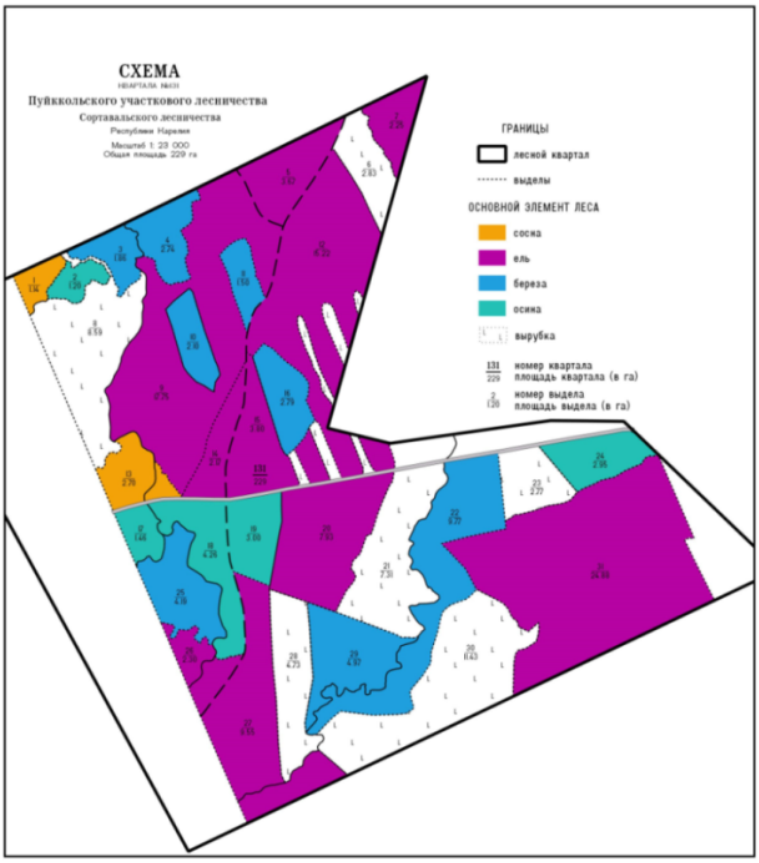


Рисунок 3. Схема квартала №131 Пуйккольского участкового лесничества
Составлено автором

В результате по проверенным раннее алгоритмам, на выделах 131 квартала Сортавальского лесничества были рассчитаны такие основные таксационные показатели, как количество деревьев, их высота и породный состав. Был рассчитан NDVI для нахождения сухостоя. Также с помощью классификации в ENVI Classic были определены породы деревьев. По этим данным была создана схема кварталов с их таксационными характеристиками (Рисунок 3).

На сегодняшний день проблема по автоматическому распознаванию пород по ортофотоплану и оконтуриванию границ крон не решена до конца. Поэтому исследование данного вопроса должно быть продолжено.

Список литературы:

[1] Архипов В.И. Технологический прорыв в таксации лесов дешифровочным способом на основе применения стереоскопических изображений сверхвысокого пространственного разрешения // Материалы второй международной научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование». – СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2017. – с. 17.

[2] Коносевич В.В. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка научно-методических подходов и технологий использования беспилотных летательных аппаратов в лесном хозяйстве». – Пушкино: Федеральное агентство лесного хозяйства (Россельхоз), 2010. – 106 с.

[3] Приказ «Об утверждении Лесоустроительной инструкции». Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Утвержден 29.03.2018 №122

[4] Толкач И.В. Методы оценки основных таксационно-дешифровочных показателей на цифровых снимках // Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2012. – №72. – с. 354-362

[5] Сайт об особо ценных лесах [Электронный ресурс]. URL: http://hcvf.ru (дата обращения 05.06.2019)

УДК 911.37(470.331)

ДИНАМИКА РАССЕЛЕНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ НОЧНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

THE DYNAMICS OF THE SETTLEMENT OF THE TVER REGION ACCORDING TO NIGHT SATELLITE IMAGERY

Лебедев Константин Сергеевич
Lebedev Konstantin Sergeevich
г.Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver State University
kostaleb99@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Ткаченко Александр Андреевич
Research advisor: Professor Tkachenko Aleksander Andreevich

Аннотация: В статье проведен анализ динамики расселения Тверской области по данным ночной космической съемки. Рассмотрены изменения произошедшие в структуре расселения области, на основании данных ночных снимков.

Abstract: The article analyzes the dynamics of settlement of the Tver region according to the data of the night space survey. The changes that occurred in the structure of the settlement of the region, based on data from night images, are considered.

Ключевые слова: динамика расселения, ночная космическая съемка, освещенность территории

Key words: resettlement dynamics, night satellite imagery, lighting of the territory

Изменения в сети населенных пунктах, их людности и экономической активности имеют большое значение и традиционно изучаются по данным официальной статистики. Статистическая база со всеми своими недостатками и пробелами оказывает значительное влияние на дальнейшие модели развития регионов. Одним из методов независимого контроля могут быть данные спутниковых наблюдений, или – что то же самое – данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). В настоящее время эти данные стали востребованным независимым контрольным средством в области сельскохозяйственного производства, лесного хозяйства, транспорта, развития городских агломераций и в других сферах деятельности [3].

Данные ДЗЗ, полученные в дневное время, регистрируют прежде всего отраженное солнечное излучение, большая часть которого не связана с распространением или деятельностью человека. Напротив, большая часть излучения, регистрируемого ночью, вызвана человеческой деятельностью. В отличие от других видов данных ДЗЗ, оно дифференцирует территории только по одному признаку – яркости. В ночное время этот признак характеризует динамическую ситуацию поля яркости, разные уровни которого соответствуют населенным пунктам или хозяйственным объектам [1] Особое место среди данных ДЗЗ занимает ночная съемка DMSP OLS.

При изучении изменений в освещенности территории Тверской области были проанализированы данные ночных снимков в период с 1992 по 2013гг. Ночные огни разделены на две группы. 1. Высокоинтенсивные огни (условно «городская ночная

освещенность») со значениями интенсивности освещенности. Граничное значение 50 единиц выявлено при визуальном анализе ночных снимков. Крупные города характеризуются освещенностью более 50 единиц. Данные «городских огней» дают возможность провести анализ изменений в крупных городах отдельно от остальной освещенной территории региона. 2. Другой показатель, использованный в работе – сумма ночной освещенности, т.е. все постоянно регистрируемые датчиком огни. Сумма ночной освещенности не зависит от площади территории с нулевым значением освещенности и дает возможность проследить изменения, произошедшие в системе населенных пунктов и хозяйственных объектов [2].

На основе данных ночной космической съемки DMSP OLS на территорию Тверской были составлены картографические материалы для каждого года с 1992 по 2013. Для каждого года были получены числовые значения о количестве и интенсивности огней. На основе числовых данных составлены гистограммы освещения Тверской области.

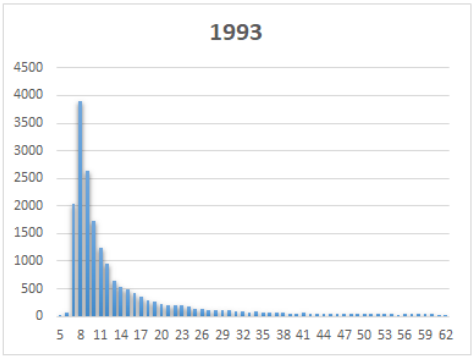


Рисунок 1. Гистограмма яркости изображения DMSP OLS для Тверской области (1993г.)

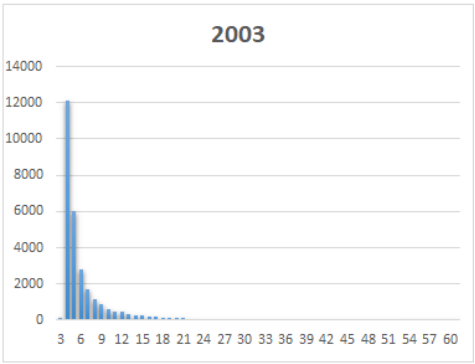


Рисунок 2. Гистограмма яркости изображения DMSP OLS для Тверской области (2003г.)

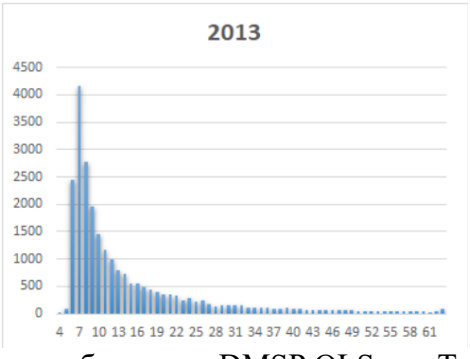


Рисунок 3. Гистограмма яркости изображения DMSP OLS для Тверской области (2013г.)

В период с 1993 по 2013 произошли изменения в интенсивности огней. До 2003 г. сокращалось количество пикселей высокоинтенсивных огней и возрастало количество низкоинтенсивных огней, что указывает на появление освещения на ранее неиспользуемых территориях. К 2013 году уменьшается количество пикселей с минимальными значениями

яркости и увеличивается число пикселей со средними и высокими значениями, что произошло в результате увеличения интенсивности освещения территории. Вид гистограмм показывает, что общего увеличения освещенности за период наблюдений не произошло. Произошли только изменения в количестве пикселей с различной интенсивностью.

Анализ гистограмм дает лишь количественную характеристику изменений. В период с 1992 по 2013 год наблюдается сокращение количества отдельных ареалов низкоинтенсивных огней. Которые в большей своей части регистрируют освещение от сельских населенных пунктов. Огромный вклад в освещённость региона в настоящее время вносит автодорога Москва – Санкт-Петербург. Формирование автодороги как единой оси освещенности происходит в период с 2003-2006 гг. В период с 1992 по 2013 год наблюдается сокращение количества отдельных ареалов низкоинтенсивных огней. Которые в большей своей части регистрируют освещение от сельских населенных пунктов. Сокращение ареалов низкоинтенсивных огней свидетельствует о деградации сельской местности, снижению населения, упадку хозяйственной деятельности на большей части территории области.

Изменения в освещенности территории области происходили неравномерно. По результату анализа данных ночной космической съемки был рассчитан коэффициент изменения суммарной ночной освещенности в районах Тверской области. Коэффициент показывает, во сколько раз изменилась освещенность в каждом из районов области с 1993 по 2013 гг.

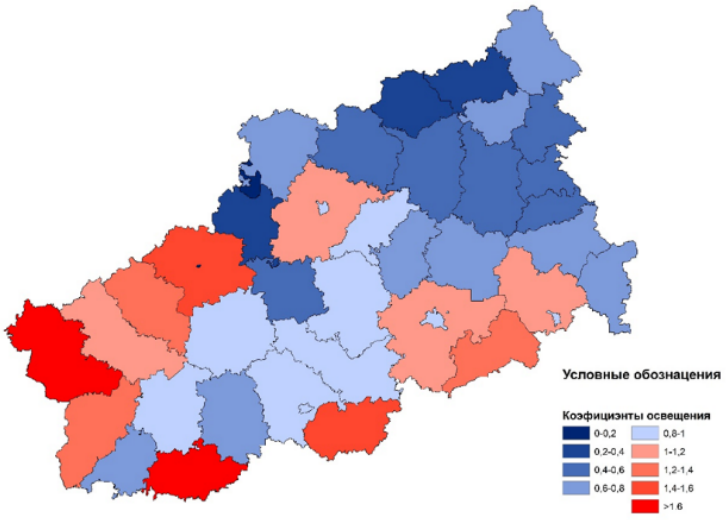


Рисунок 4. Коэффициент изменения освещенности районов Тверской области с 1992 по 2013 год

Выделяются три группы районов: районы с сокращением площадей освещенности, районы с незначительными изменениями, районы с увеличением освещенных площадей. В 18 районах Тверской области наблюдается сокращение ночных огней. В большинстве районов сокращение количества освещенных территорий происходит за счет сокращение низкоинтенсивных огней. Районы, расположенные в центральной части области, характеризуется незначительным сокращением освещенности. Однако, большие изменения произошли в районах, по которым проходит автодорога Москва – Санкт-Петербург. Сокращение освещенности компенсировалось новыми ареалами вдоль автодороги. В Торжокском районе практически все ареалы освещения на западе и северо-западе района прекратили существование, но появились новые разного уровня интенсивности огни вдоль автодороги. Площадь освещенных территорий практически не изменилась, существенные изменения произошли в локализации ночных огней района.

Уменьшение освещенных территорий в районах в первую очередь связано с деградацией сети сельских населенных пунктов. В районах, со стабильной освещенностью, также наблюдались изменения. В некоторых районах области сокращающиеся ареалы

заменялись новыми. В районах с увеличением освещенной территории наблюдалось появление новых ареалов и расширение уже существующих.

Список литературы:

[1] Книжников Ю.Ф, Кравцова В.И. Аэрокосмические методы картографирования и географических исследований // Итоги науки и техники. Том 2. М.: ВИНИТИ, 1984. 139 с.

[2] Савин И.Ю., Статакис Д., Докукин П. А. Спутниковые данные о ночной освещённости как индикаторе общего социально-экономического развития регионов России // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2017. Т. 14. № 6. С. 210–221

[3] Elvidge C.D., Safran J., Tuttle B., Sutton P., Cinzano P., Pettit D., Arvesen J., Small Ch.. Potential for global mapping of development via a nightsat mission // Geojournal. – 2007. – N 69. – P. 45–53

УДК 574.9

АНАЛИЗ БИОРАЗНООБРАЗИЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

ANALYSIS OF THE BIODIVERSITY OF THE NORTH CAUCASUS BASED ON REMOTE SENSING DATA

Лясковский Данил Андреевич
Lyaskovsky Danil Andreevich
г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет
Stavropol, North-Causacus Federal University
123kudes@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Роман Александр Николаевич
Research advisor: PhD Roman Alexander Nikolaevich

Аннотация: в статье описываются особенности высотно-поясной структуры растительного покрова Северного Кавказа, возможности применения вегетационного индекса NDVI для анализа биоразнообразия растительности, методология выявления средних значений индекса NDVI для типов высотной поясности Северного Кавказа.

Abstract: the article describes the characteristics of altitudinal zonality structure of vegetation cover of the North Caucasus, the possibility of using the vegetation index NDVI for the analysis of biodiversity vegetation, the methodology used to identify mean values of NDVI for the types of altitudinal zonation of the North Caucasus.

Ключевые слова: Северный Кавказ, вегетационный индекс NDVI, биоразнообразие, данные дистанционного зондирования, ГИС-технологии

Key words: North Caucasus, vegetation index NDVI, biodiversity, remote sensing data, GIS technologies

Исследования горной растительности традиционно связаны с анализом рельефа, и созданием карты рельефа, на которой отображают размещение природно-территориальных комплексов (ПТК) различных рангов и их пространственное соотношение. Создание и обновление карт в настоящее время опирается не только на традиционные полевые исследования, но также и на данные дистанционного зондирования (ДДЗ) и геоинформационные (ГИС) технологии. Эти подходы, основанные на анализе разнообразной не только качественной, но и количественной информации, способствуют повышению

объективности и точности при выделении ПТК различных рангов, а также дают возможность проводить мониторинг ландшафтов и оценивать различные воздействия на них [1].

В настоящее время возможности применения данных дистанционного зондирования значительно расширились. Это связано с тем, что в открытом доступе увеличилось как количество разнообразных данных дистанционного зондирования, получаемых при помощи разных сенсоров, так и с тем, что постоянно совершенствуется программное обеспечение для их обработки.

Для оценки растительности требуется, прежде всего, провести анализ рельефа, т.к. рельеф оказывает наибольшее влияние на биоразнообразие растительного покрова, в особенности это касается горных областей.

В качестве исходной информации для картографирования высотной поясности использовались работа Г.Н. Огуреевой «Зоны и типы поясности России и сопредельных территорий» [2], а также данные SRTM в виде растрового изображения, в каждом пикселе которого заложена информация о высоте исследуемого участка территории.

Подтипы высотной поясности определялись путем создания цифровой модели рельефа исследуемой территории, а также выделения промежутков высот рельефа и экспозиции склонов в геоинформационной системе QGIS.

В результате была создана карта высотной поясности гор Северного Кавказа на основе классификации, приведенной в работе Г.Н. Огуреевой.

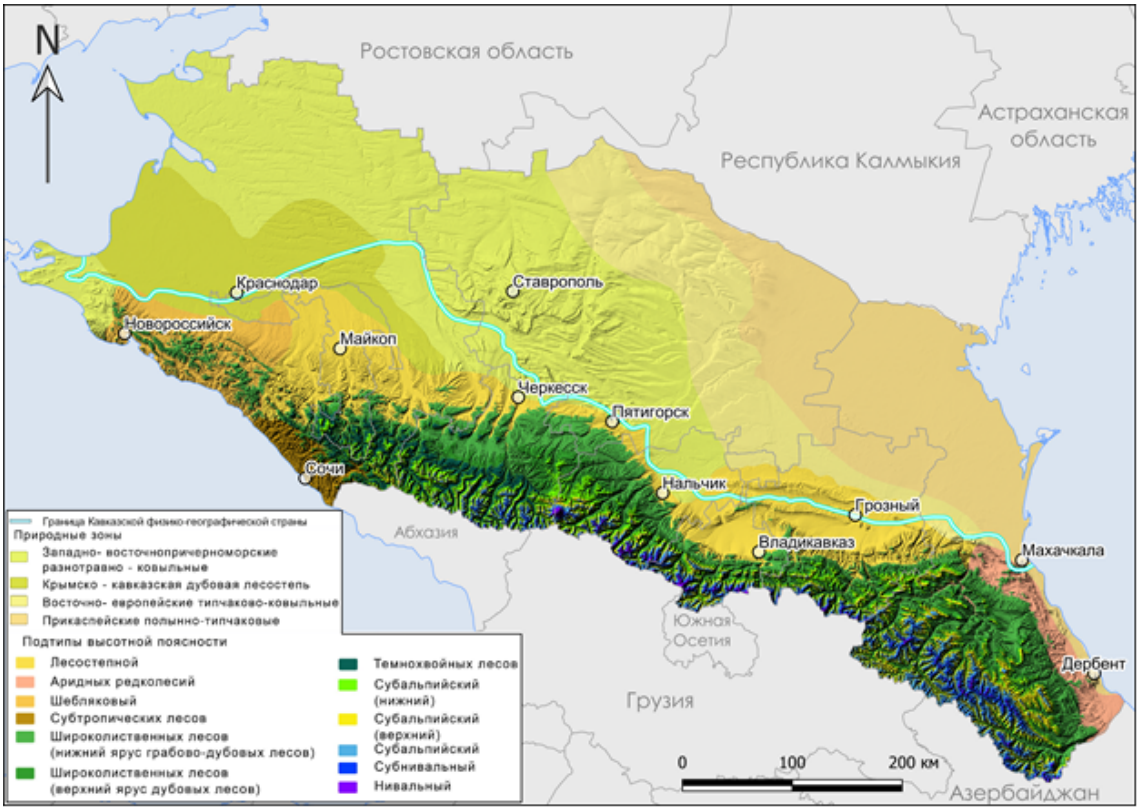


Рисунок 1. Природные зоны и зоны высотной поясности Северного Кавказа

В результате было выделено 12 подтипов высотной поясности и 4 природные зоны Северного Кавказа.

Для целей картографирования биоразнообразия растительности наиболее широко используются данные мультиспектральных снимков сенсора Landsat и Sentinel-2. В данной работе нами были выбраны данные спутника Sentinel-2, в связи с их более высоким разрешением чем у спутников Landsat.

Классификация растительности является сложной задачей. Если раньше для исследования растительности необходимо было проведение полевых исследований, то в настоящее время эта задача может быть решена довольно точно на основе данных дистанционного зондирования. Для классификации растительности используются ее

спектральный отражательные свойства в отдельных каналах. Правильнее всего использовать для этого вегетационный индекс NDVI. Благодаря особенности отражения в ближнем инфракрасном и красном областях спектра, природные объекты, не связанные с растительностью, имеют фиксированное значение NDVI, что позволяет использовать этот параметр для их идентификации.

В настоящее время функция вычисления NDVI доступна во многих ГИС. Мы использовали для этого QGIS, предварительно применим коррекцию космических снимков, полученных со спутника Sentinel-2, с помощью плагина SemiAutomaticPlugin.

Высокое разрешение спутников Sentinel-2 позволило получить наиболее точные значения индекса NDVI для всей территории Северного Кавказа. В результате было получено растровое изображение, и посчитаны средние значения индекса NDVI в каждой природной зоне и зонах высотной поясности.

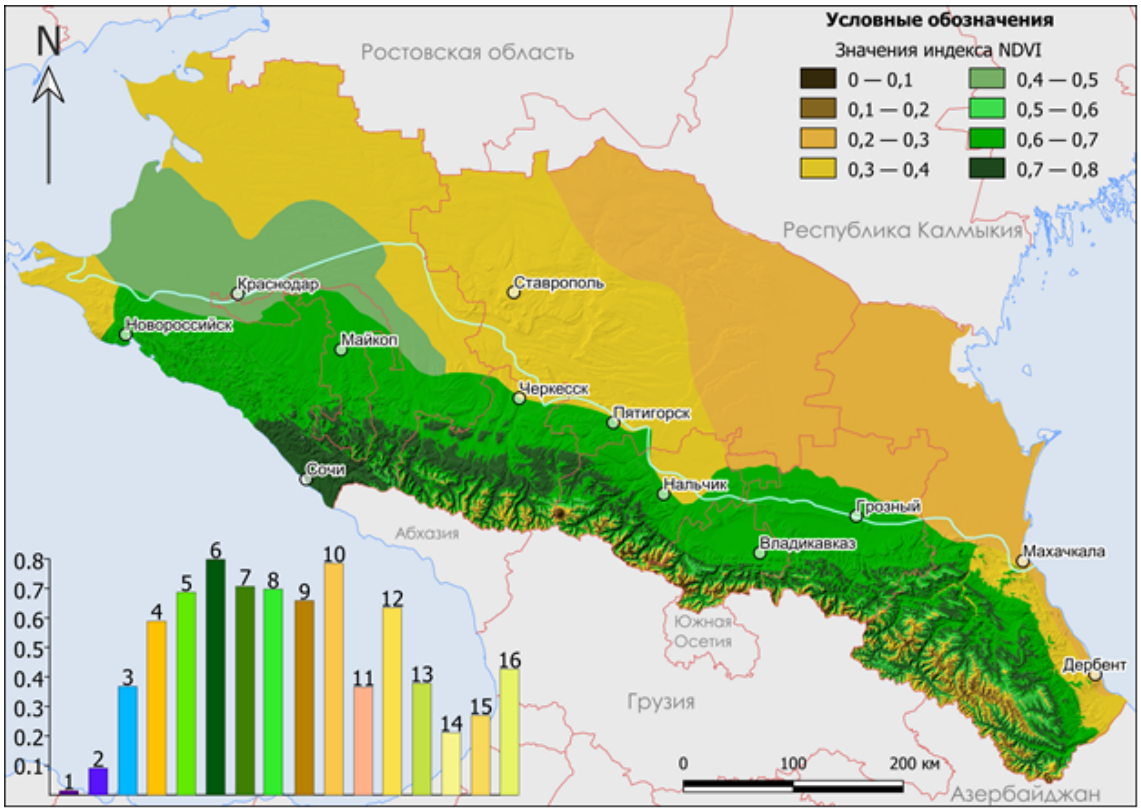


Рисунок 2. Средние значения индекса NDVI природных зон и зон высотной поясности Северного Кавказа

На гистограмме отображены пояса: 1 — Нивальный, 2 — Субнивальный, 3 — Субальпийский, 4 — Субальпийский (верхний), 5 — Субальпийский (нижний), 6 — Темнохвойных лесов, 7 — Широколиственных лесов (верхний ярус дубовых лесов), 8 — Широколиственных лесов (нижний ярус грабово-дубовых лесов), 9 — Субтропический, 10 — Шибляковый, 11 — Аридных редколесий, 12 — Лесостепной. Природные зоны: 13 — Крымско-кавказская дубовая степь, 14 — Восточно-европейская типчаково-ковыльная, 15 — Прикаспийская полынно-типчаковая, 16 — Западно-восточнопричерноморская разнотравно-ковыльная.

На рисунке 2 видно распределение значений индекса NDVI в зависимости от зоны высотной поясности. Так наиболее высокие значения индекса характерны для территории, расположенной в субтропическом климатическом поясе (территория г. Сочи,), а также для зоны темнохвойных лесов в западной части гор Северного Кавказа. Наиболее низкие значения индекса NDVI определены для высот выше 3800 м над уровнем моря, а также для

восточных районов Ставропольского края и практически всей территории Республики Дагестан.

В нашей работе был описан метод, при котором возможно проанализировать биоразнообразие растительности любой территории, имея сверхвысокоточные данные ДДЗ, информацию о рельефе исследуемой территории, климате, подкрепляя это все информацией о полевых исследованиях растительности. Уменьшая масштаб исследуемой территории появляется возможность использовать гораздо большее количество данных, таких как информацию о крутизне склонов, их экспозиции, почве, количестве солнечной радиации и т.д., и тем самым довольно точно выделять природно-территориальные комплексы различных рангов ландшафтов.

Список литературы:

[1] Братков В.В. Вегетационные индексы и их использование для картографирования горных ландшафтов Российского Кавказа / В.В. Братков, З.В. Атаев // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. — 2017. − №1. — С.84-85.

[2] Карта «Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий» (1:8000000): учеб. пособие, имеющее гриф / под ред. Г.Н. Огуреевой. — М.: Экор Москва, 1999. — 35 с.

[3] Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» − Режим доступа: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp.

УДК 528.88:622.868.4

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ВЫДЕЛЕНИЕ КОНТУРОВ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСОВ AWEI, NDWI, MNDWI, NDMI, WRI НА ОСНОВЕ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

WATER OBJECTS DETERMINATION BY REMOTE SENSING DATA USING AWEI, NDWI, MNDWI, NDMI, WRI INDICES BASED ON THE OPEN SOURSE SOFTWARE

Морозова Валерия Андреевна
Morozova Valeriya Andreevna
г. Саратов, Саратовский Государственный Национальный Исследовательский Университет им.Н.Г.Чернышевского
Saratov, Saratov State University
riukarin@gmail.com

Аннотация: в данной статье рассматривается автоматизированное выделение контуров водных объектов, на примере четырех участков исследования. Для анализа территории были вычислены водные индексы AWEI,NDWI, MNDWI, NDMI, WRI. Дана подробная характеристика каждого индекса. Автором проводится сравнение площадей, отвекторизованных по снимкам Landsat-8 OLI контуров объектов, выделенных в ходе батиметрической съемки и объектов, полученных после автоматизированного построения индексов с помощью мультиспектральных снимков Sentinel-2.

Abstraction: the article provides the automated allocation of water body contours, using four objects of the research as an example. The water indices AWEI, NDWI, MNDWI, NDMI, WRI are taken as the basis of the selection. A detailed description of each index is given. The author compares the areas, vectorized by Landsat-8 OLI images, the contours of objects selected during bathymetric surveys, and the automated objects, obtained after creating indices using Sentinel-2 multispectral images.

Ключевые слова: AWEI, NDWI, MNDWI, NDMI, WRI, Sentinel-2, водные индексы, водные объекты

Key words: AWEI, NDWI, MNDWI, NDMI, WRI, Sentinel-2, water indices, water objects

Работа выполнена при финансовой поддержке Русского географического общества в рамках грантового проекта 07_2019-Р «Космические снимки для мелиорации Саратовского Заволжья»

Решение гидрологических задач всегда являлось важным аспектом географических исследований. Мониторинг таких процессов, как наводнение, обмеление, зарастание, изменений общих характеристик ландшафтов, представляет собой важную задачу и на сегодняшний день. Особенно актуально выглядит выполнение этой задачи с применением современных методов риск - анализа при проектировании и эксплуатации сложных технических систем. К последним, безусловно, относятся и оросительные системы, часто ориентированные на источники водоснабжения, локализованные вблизи обрабатываемых сельскохозяйственных массивов[1,2]..

В качестве проверенного метода комплексного изучения водных объектов принято считать классический метод полевых работ. Этот метод дает, бесспорно, точные и полные результаты. Однако стоит признать, что выезд к объекту исследования зачастую представляется временно-, финансово - затратной и трудоемкой задачей, а в случае труднодоступного, неосвоенного объекта, в рамках нехватки времени и средств, может почти невыполнимой [3,4].

В связи с этим специалисты ищут новые пути получения информации с помощью комплексных методов, смещая, где это возможно, акцент в сторону обработки дистанционных данных. Определение контуров природных объектов, в частности водных, возможно несколькими путями: полевая батиметрическая съемка, оцифровка контура по снимкам Landsat-8 OLI и Sentinel-2.

Очевидно, перед исследователями стоит задача улучшения и оптимизации методов определения контуров водных объектов. На данный момент существует достаточное количество научных исследований, посвященных выделению природных объектов по прямым и косвенным признакам дешифрирования [5-7].

Если рассматривать данный аспект с точки зрения соотношения временных затрат и точности, можно прийти к выводу, что стоит сделать упор на автоматизированное дешифрирование индексных изображений. Автором было принято решение опробовать построение водных индексов для определения лучшего метода выделения контуров водных объектов. Были рассмотрены такие индексы как: NDWI, AWEI1, AWEI2, MNDWI, WRI, NDMI, которые были построены на основе гиперспектральных многозональных снимков Sentinel-2A,2B, с разрешением каналов от 10 – 60 м. Дадим характеристику вышеуказанным водным индексам. NDWI - Нормализованный разностный водный индекс. Данный показатель является относительным и определяет количество влагозапаса в растительном покрове, которое взаимодействует с поступающим солнечным излучением. Алгоритм позволяет выявить качественный признак увлажненности растительного покрова. Показатель NDWI чувствителен к изменениям влажности. Однако он менее чувствителен к атмосферным воздействиям, чем Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). Индекс NDWI вычисляется по формуле (1) [8-10].

$$NDWI = \frac{NIR - SWIR2}{NIR + SWIR2} \quad (1)$$

AWEInsh/sh – Автоматизированный индекс выделения воды, который позволяет эффективно разделить водные и неводные пиксели. Коэффициенты в выражении этого индекса эмпирически подобраны таким образом, чтобы наблюдается максимальное отличие водных пикселей от пикселей различных типов растительного покрова

AWEInsh используется преимущественно для урбанизированных территорий, AWEIsh – модификация для удаления теневых пикселей [11-12]. Вычисляется по формулам (2) и (3).

$$AWEInsh = 4 \times (GREEN - SWIR2) - (0.25 \times NIR + 2.75 \times SWIR1) \quad (2)$$

$$AWEIsh = BLUE + 2.5 \times GREEN - 1.5 \times (NIR + SWIR1) - 0.25 \times SWIR2 \quad (3)$$

MNDWI - Модифицированный нормализованный разностный водный индекс (MNDWI). Алгоритм позволяет эффективно подавлять и даже удалять шумовые эффекты с поверхности, с почвы и растительности. Индекс более эффективен по сравнению с NDWI, если исследуемая береговая линия находится рядом с каким- либо строением. В этом случае результат выделения водного объекта будет более точен; все отрицательные показатели не учитываются. Индекс MNDWI рассчитывается по формуле (4) [13].

$$MNDWI = \frac{GREEN - SWIR2}{GREEN + SWIR2} \quad (4)$$

WRI - Индекс «Water Ratio Index» используется для оценки содержания влаги в растительном покрове. Индекс WRI рассчитывается по формуле (5):

$$WRI = \frac{GREEN + RED}{NIR + SWIR2} \quad (5)$$

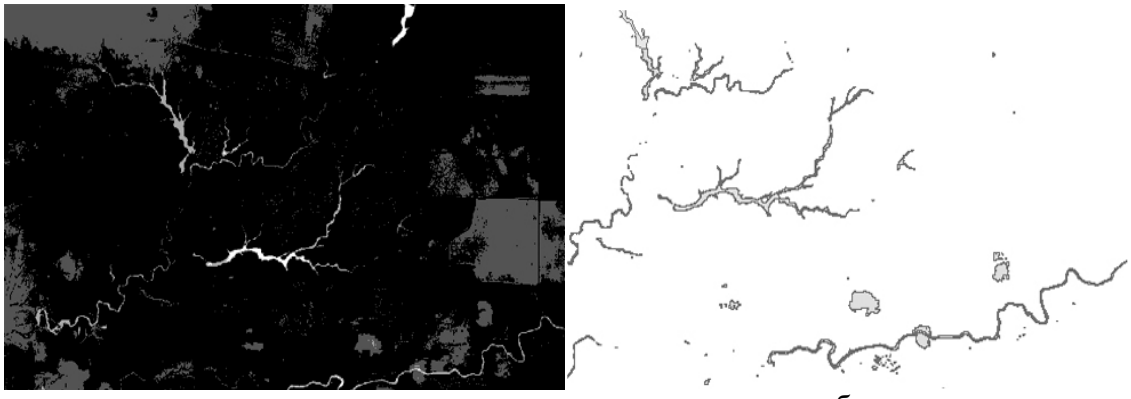
NDMI - Стандартизованный индекс различий увлажненности, также чувствителен к уровню влажности в растительности. Используется для отслеживания засух, также может быть использован для выявления уровня горючих материалов в пожароопасных зонах (как и NDWI, он является более чувствительным к влаге). Использует каналы NIR и SWIR для создания коэффициента, предназначенного для приглушения освещения и атмосферных эффектов. Рассчитывается по формуле (6):

$$NDMI = \frac{NIR - SWIR1}{NIR + SWIR1} \quad (6)$$

Для выполнения поставленной задачи был выбран свободно – распространяемый программный комплекс QGIS.

Алгоритм выделения водных объектов выглядит следующим образом: 1. Определение ключевых объектов исследования (водных объектов) 2. Ручная векторизация водных объектов по снимкам Landsat-8 OLI, с разрешением каналов 30м (панхроматический 15 метров) на дату исследования. Все материалы были получены с открытого источника [9]. Дата исследования – август 2019 года.

3. Построение индексов в форме растровых изображений 4. Переклассификация растровых изображений (превращение в бинарный растр) 5. Векторизация полученных изображений 6. Сравнение площадей водных объектов, выделенных с помощью батиметрической съемки, ручной векторизации и индексов (Рисунок 1).



а б

Рисунок 1. Автоматизированное выделение водных объектов в форме растра (а) и в форме вектора (б)

В результате была построена таблица со значениями процентных долей полученных водных объектов от реальной их площади (Таблица 1).

Таблица 1. Доли площадей водных объектов, %

Индексы / *Объекты*	*AWEInsh*	*AWEIsh*	*NDWI*	*MNDWI*	*NDMI*	*WRI*	*Ручная оцифровка по космоснимкам*	*Данные батимет. съемки*
Пруд 1	93	89	25	25	36	86	102	100
Пруд 2	82	78	82	42	72	74	90	100
Пруд 3	86	86	23	29	75	76	107	100
Пруд 4	77	69	92	69	100	62	85	100
Максимальная доля	*93*	*89*	*92*	*69*	*100*	*86*	*107*	*100*

Очевидно, каждый индекс имеет ряд, как достоинств, так и недостатков. По итогам исследования была выявлена необходимость комбинирования нескольких индексов и применения метода главных компонент.

В результате применения такого метода получаем многоканальный растр, где количество каналов равняется заданному числу компонент (один канал на ось или компонента в новом многомерном пространстве). Учитывая наши объекты исследования, наилучшими показателями обладают индексы AWEInsh/sh,NDWI,NDMI. Однако, стоит учесть, что для каждого водоема можно выделить отдельный индекс, например, несмотря на то, что по общему показателю NDMI выделяет пруд 4 полностью на 100%, пруд 1 он вычленил лишь на 36%, если рассматривать индекс NDWI, здесь ситуация показывает, что два пруда были выделены на 82% и 92%, а остальные два – лишь на 25% и 23%. Таким образом, можно утверждать, что на данном этапе исследования, в рамках задач изучения конкретных водных объектов, целесообразно применять индексы AWEInsh/sh, в комбинации с NDMI и NDWI для наиболее точного выделения водных объектов.

Список литературы:

[1] Проказов М.Ю., Шлапак П.А. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик Волжской островной поймы в районе г. Саратова // Геоинформационное картографирование в регионах России. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. — Воронеж : Научная книга, 2018. С. 137-141.

[2] Саратовское Предволжье. Ландшафтная структура. История освоения. Проблемы природопользования / В.З. Макаров, А.Н. Чумаченко, В.А. Гусев и др.: Под ред. В.З. Макарова – Саратов: Изд-во ИП Кошкин В.А., 2014. – 180 с.

[3] Геоэкологический риск-анализ нефтяных месторождений Саратовской области с применением ГИС-технологий / А.Н. Чумаченко, А.В. Молочко, В.З. Макаров и др.; Под ред. А.Н. Чумаченко — Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2017. 104 с.

[4] Чумаченко А.Н., Гусев В.А., Молочко А.В., Федоров А.В., Хворостухин Д.П. Схемы территориального планирования как основа для разработки индексов устойчивого развития // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле, вып. 1 т. 13. Саратов. Изд-во Саратовского университета. 2012. С. 16-20.

[5] Катаев М.Ю., Бекеров А.А. Методика обнаружения водных объектов по многоспектральным спутниковым измерениям // Доклады ТУСУРа. 2017. Т. 20, № 4. С. 105–108.

[6] Курганович К.А., Носкова Е.В. Использование водных индексов для оценки изменения площадей водного зеркала степных содовых озер юго-востока Забайкалья по данным дистанционного зондирования // Вестник ЗабГУ. 2015. № 06 (121).

[7] Researchgate url: https://www.researchgate.net/publication/320869780_using_water_indices_ndwi_mndwi_ndmi_wri_and_awei_to_detect_physical_and_chemical_parameters_by_apply_remote_sensing_and_gis_techniques (дата обращения:4.02.2020)

[8] Researchgate url: https://www.researchgate.net/publication/274837119_Target_detection_method_for_water_mapping_using_landsat_8_OLITIRS_Imagery/(дата обращения:4.02.2020)

[9] USGS url: https://earthexplorer.usgs.gov/(дата обращения:4.02.2020)

[10] Earth Observing System. Landviewer url: https://eos.com/ndwi/(дата обращения:4.02.2020)

[11] Морозова В. А. Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования [Электронный ресурс] / В. А. Морозова // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. – 2019. – № 2.

[12] Чумаченко А.Н., Гусев В.А., Данилов В.А., Макаров В.З., Затонский В.А., Пичугина Н.В., Федоров А.В., Шлапак П.А. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Чардым Саратовской области // Изв. Сарат. ун-та Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2016. №2

[13] Катаев М.Ю., Бекеров А.А. Методика обнаружения водных объектов по многоспектральным спутниковым измерениям // Доклады ТУСУРа. — 2017. — Т. 20 ,№ 4.С. 105-108

УДК 004.94:519.876.5

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКА ПО ОТКРЫТЫМ ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

FLOW FORECASTING POSSIBILITIES BY OPEN REMOTE SENSING DATA ON THE EXAMPLE OF IRKUTSK REGION

Нунгессер Анастасия Дмитриевна
Nungesser Anastasia Dmitrievna
г. Новосибирск, Сибирский государственный университет геосистем и технологий
Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies,
lady.anastasya29@yandex.ru

Научный руководитель: к.т.н. Колесников Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kolesnikov Alexey Aleksandrovich

Аннотация: В работе описывается исследование возможностей прогнозирования паводка на основе только открытых данных о площади, глубине снежного покрова и интенсивности осадков на примере участка территории Иркутской области. Также была выполнена оценка степени влияния каждого из показателей на итоговый прогноз. Источниками исходных данных являлись спутниковые снимки LandSat и Sentinel, мониторинговые показатели MODIS, Copernicus, REMSS.

Abstract: The paper describes the study of flood forecasting capabilities based on only open data on the area, depth of snow cover and precipitation intensity using an example of a plot of the territory of the Irkutsk region. An assessment was also made of the degree of influence of each of the indicators on the final forecast. The source data were satellite images of LandSat and Sentinel, monitoring indicators MODIS, Copernicus, REMSS.

Ключевые слова: прогнозирование паводка, параметры снежного покрова, интенсивность осадков, обратная задача

Key words: flood forecasting, snow cover parameters, precipitation intensity, inverse problem

Прогнозирование уровня воды в реках в весенний период всегда остается актуальной задачей. Но, учитывая, что далеко не всегда есть возможность регулярного наземного наблюдения параметров речной сети, то наиболее доступным с точки зрения получения данных, являются данные дистанционного зондирования Земли. Большое количество сервисов, предоставляющих открытые данные, позволяет с достаточной для большинства исследовательских задач точностью анализировать динамику процессов, происходящих на суше, в океанах и в слоях атмосферы и строить прогностические математические модели [1,2]. Для прогнозирования паводковых явлений применяют графоаналитические методы и математические модели, которые дают достаточно точный прогноз, но на практике он может быть некорректным из-за непредвиденных изменений климатических условий (аномальное количество осадков, экстремальные перепады температуры и т.п.) [3]. Это приводит к необходимости сбора очень большого количества исходной информации [4]. Но все это часто переусложняет модель и требует увеличения количества систем и средств сбора и аппаратных ресурсов вычислительных машин для их обработки. В этом случае наиболее важным становится не прогнозирование паводка, а моделирование в реальном времени движения и объема воды и возможных последствий затоплений отдельных участков при развитии событий на основе минимально возможного числа анализируемых параметров, пусть в ущерб максимально возможной точности. Сейчас все большее количество методик и алгоритмов анализа данных, позволяет строить математические модели на основе обучающих выборок небольшого объема, содержащих некорректные данные или несбалансированность классов, при этом показывая результаты по качеству прогнозирования, не критично уступающие сложным гидрологическим моделям [5,6].

Целью проводимого исследования являлась оценка возможности и точности прогнозирования паводка в речной системе реки Ангара только на основе данных о площади, глубине снежного покрова и интенсивности осадков на участках Восточных Саян и Яблонового хребта, а также выяснение степени влияния каждого из этих показателей на итоговый прогноз. Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- собрать и загрузить в геоинформационную систему растровые данные, позволяющие выполнить оцифровку контура интересующих рек на определенных участках;
- выполнить оцифровку контуров рек на выбранном временном диапазоне и рассчитать величину площади каждого из полученных полигонов;
- собрать и загрузить в геоинформационную систему растровые данные, содержащие информацию о параметрах снежного покрова и интенсивности осадков;
- используя средства анализа растров геоинформационной системы, вычислить комплексные показатели снежного покрова и интенсивности осадков в виде средних величин на выбранных участках;
- сформировать сводную таблицу данных для дальнейшего анализа;
- оценить корреляцию между исходными и прогнозируемыми параметрами и определить степень важности исходных параметров на итоговый результат;
- построить математические модели на основе простых алгоритмов (линейная регрессия, дерево решений и т.п.) и оценить точность.

В качестве исходных данных были собраны следующие данные на период 2014-2019 годов:

- величина площади снежного покрова для двух участках в районах Восточных Саян (площадь участка 23 тыс. км^2) и Яблонового хребта (площадь участка 18 тыс. км^2) по данным MODIS MOD10A1 [7] для начала, середины и конца февраля, марта, апреля;
- суммарная величина глубины снежного покрова на тех же участках по данным Copernicus Snow Water Equivalent для начала, середины и конца февраля, марта, апреля;

- суммарная величина интенсивности осадков на трех участках (площадью 78 тыс. км^2) в пределах водосборных бассейнов Селенги, Байкала, Ангары по данным GPM DPR [8].

Прогнозируемыми данными являлось значение площади водной поверхности на участках реки Ангара (протяженность 28 километров, на участке оз. Байкал - Иркутск) и Селенга (протяженность участка 21 километр, на участке Мостовой - Татаурово), получаемых на основе изображений в естественных цветах и NDWI со спутников LandSat-8, Sentinel-2. Таким образом, выбранный подход будет сочетать элементы как геометрического, так и гидродинамического подходов к моделированию паводков. После расчета прогноза значения площади может быть использовано совместно с цифровой моделью рельефа для получения границы водной поверхности.

Значение величины снежного покрова, для упрощения вычислений, рассчитывалось как суммарное количество пикселей требуемого класса, попавших на анализируемый участок. В качестве значения суммарной величины глубины снежного покрова бралось среднее значение по всем пикселям растра snow water equivalent на анализируемом участке. Поскольку большинство из используемых видов данных зависимы от облачности, то выбирались не конкретные даты, а те, которые с одной стороны наиболее близки к требуемому временному значению, и с другой обладали наименьшей степенью облачности на интересующую территорию.

Сводная информация о источниках данных приведена в таблице 1. Поскольку все исходные данные представлены в виде растров, то для сравнительной оценки геометрического качества исходных значений приведено плановое разрешение.

Таблица 1. Сводная таблица параметров исходных данных

Категория данных	Тип данных	Единицы измерения	Источник	Разрешение (метров)	Интервал обновления
Гидрографические данные	Площадь водной поверхности	Квадратные метры	LandSat-8 Sentinel-2	15 10	16 суток 5 дней
Климатические данные	Площадь снежного покрова	Квадратные километры	MODIS MOD10A1	500	Ежедневно
	Относительная величина глубины снежного покрова	Миллиметры	Copernicus Snow Water Equivalent	5000	Ежедневно
	Величина интенсивности осадков	Миллиметры	GPM DPR	5000	Ежедневно

Все перечисленные исходные данные обрабатывались в геоинформационных системах ArcGIS 10.4 и ArcGIS Pro 2.6. После того как по каждому из типов данных были рассчитаны требуемые показатели, вся информация была объединена в таблицу для оценки взаимосвязей полученных показателей и точности получаемого прогноза, содержащую 48 записей. Описываемые далее вычисления проводились в программном обеспечении Orange [9]. Этот вариант был выбран потому, что позволяет использовать большое количество современных алгоритмов анализа данных в сочетании с графическим интерфейсом. После расчёта корреляции площадей с площадью снежного покрова и относительной величиной глубины снежного покрова были получены значения средней величины (0,505 и -0,49) для

участка реки Ангара и низкие (0,23 и -0,19) для участка реки Селенга. Также, для определения важности исходных параметров на величину прогноза, был применен алгоритм RReliefF, который показал приоритетность площади снежного покрова. Далее были построены модели на основе линейной регрессии и дерева решений. Вариант на основе дерева решений показал, в среднем, более высокую точность, которая для участка реки Ангара составила 0,31 км^2, и для участка реки Селенга 0,3 км^2.

Для дальнейшего увеличения точности получаемых значений планируется осуществить следующие шаги: выполнить сбор данных на большем временном интервале и увеличить количество участков, использовав для этого средства автоматизации, присутствующих в ArcGIS; проанализировать результативность выбора мест и временных интервалов сбора данных о снежном покрове и формализовать принципы выбора, основываясь на открытой цифровой модели рельефа и базовом гидрологическом анализе; для показателей снежного покрова использовать не среднее значение по участку, а, для уменьшения потерь информации, применить какие-либо алгоритмы уменьшения размерности, например, PCA или преобразовывать их в параметры линейной регрессии; поскольку данные представляют собой временные последовательности, то логичным будет использовать какие-либо алгоритмы для прогнозирования временных рядов (как в виде основного алгоритма, так и построив ансамбль совместно с уже апробированным); дополнить исходные данными, получаемыми с метеостанций.

Список литературы:

[1] Ступин В.П., Пластинин Л.А. Возможности использования открытых материалов дзз для картографирования динамики берегов водохранилищ. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. Т. 1. № 2. С. 172-177.

[2] Panidi E., Tsepelev V., Torlopova N., Bobkov A. Mapping of the land cover spatiotemporal characteristics in Northern Russia caused by climate change. В сборнике: International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives 23. Сер. «23rd ISPRS Congress, Commission VIII» 2016. С. 997-1002.

[3] Батчаев М.И., Закинян Р.Г. Математическая модель паводков с распределенными параметрами. Наука. Инновации. Технологии. 2018. № 1. С. 95-102.

[4] Андреев Д.В. Применение ГИС-технологий с целью определения затопления в Республике Саха (Якутия). Успехи современного естествознания. 2019. № 11. С. 43-47.

[5] Зиновьев А.Т., Балдаков Н.А., Дьяченко А.В., Коломейцев А.А., Кормаков В.И., Кошелев К.Б., Кудишин А.В., Ловцкая О.В., Марусин К.В. Прогнозирование и наблюдения экстремальных весенних половодий и дождевых паводков на верхней Оби. В сборнике: Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии. Труды III Всероссийской научной конференции с международным участием (в четырех томах). 2017. С. 76-87.

[6] Кучмент Л.С., Гельфан А.Н. Динамико-стохастические модели формирования дождевого и талого стока. Водные ресурсы. 1991. Т. 18. № 4. С. 5-14.

[7] Hall, D. K., G. A. Riggs. MODIS/Terra Snow Cover Daily L3 Global 500m SIN Grid, Version 6. Boulder, Colorado USA. NASA National Snow and Ice Data Center Distributed Active Archive Center. 2016. doi: https://doi.org/10.5067/MODIS/MOD10A1.006.

[8] Olson W. S., Masunaga H., The GPM Combined Radar-Radiometer Algorithm Team: GPM Combined Radar-Radiometer Precipitation ATBD (Version 2). URL: https://pmm.nasa.gov/resources/documents/gpm-combined-radar-radiometer-precipitation-algorithm-theoretical-basis-docume-0 (дата обращения 22.02.2020)

[9] Demsar J., Curk T., Erjavec A., Gorup C., Hocevar T., Milutinovic M., Mozina M., Polajnar M., Toplak M., Staric A., Stajdohar M., Umek L., Zagar L., Zbontar J., Zitnik M., Zupan B. Orange: Data Mining Toolbox in Python. Journal of Machine Learning Research. 2013. С. 2349−2353.

УДК 528.94:528.854

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ КРУПНЫХ ГОРОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION OF LARGE CITIES USING REMOTE SENSING DATA

Павлова Алина Николаевна
Pavlova Alina Nikolaevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
pavlova.alina1002@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Артемьева Ольга Владимировна
Research advisor: PhD Artemyeva Olga Vladimirovna

Аннотация: В статье обсуждается анализ экологической обстановки с помощью данных дистанционного зондирования Земли, полученных со спутников Landsat 5, Landsat 8, Sentinel 2 на примере трех крупных городов Российской Федерации: города-курорта Сочи, промышленного центра – города Пермь и одного из градообразующих атомных центров – города Балаково за последние три десятилетия. Итог оценки – создание базы данных и визуальных картографических моделей экологической обстановки исследуемых городов.

Abstract: The article discusses the analysis of the environmental situation using remote sensing Data obtained from Landsat 5, Landsat 8, and Sentinel-2 satellites, using the example of three big cities in the Russian Federation: the resort city - Sochi, the industrial center - Perm, and one of the nuclear centers – Balakovo, over the past three decades. The result of the assessment is database creation and compiling of visual cartographic models of the environmental situation in big cities.

Ключевые слова: данные дистанционного зондирования, экологическая ситуация, база данных, визуальная модель

Key words: remote sensing data, environmental situation, the database, the visual model

Все компоненты природной среды в своей совокупности создают благоприятные условия для жизни на планете Земля. Города же создают большую антропогенную нагрузку на все составляющие окружающего природного пространства. При нарушении баланса в системе возникают нежелательные изменения. Обнаружение этих изменений в городах с помощью спутниковых данных позволит перейти к прогнозам на основе выявленных взаимосвязей.

Цель исследования: анализ экологической обстановки городов, которые находятся в разных категориях по своей значимости для экономики Российской Федерации, с использованием данных дистанционного зондирования Земли.

В качестве объектов исследования определены три города:

1. Туристский центр: город-курорт Сочи.

Основная туристская специализация - лечебно-оздоровительная. Кроме того, г. Сочи – центр событийных мероприятий. Получение статуса олимпийской столицы стало рубежом в экологической ситуации города.

2. Промышленный центр – город Пермь.

Город вырос из заводского поселка. Экономика города характеризуется развитой тяжелой промышленностью. Ведущие отрасли: машиностроение, нефтегазопереработка, электроэнергетика, химия и нефтехимия, деревообработка и целлюлозно-бумажная промышленность. Населенный пункт имеет высокие показатели загрязнения атмосферы и гидросферы.

3. Градообразующий атомный центр – город Балаково Саратовской области.

Г. Балаково – это единственный город в России, где было пять Всесоюзных комсомольских ударных строек, первая из которых началась в 1956 г. Рядом с городом находится Балаковская АЭС — одна из четырёх крупнейших в России АЭС одинаковой мощностью по 4000 МВт. [1]. Город с трех сторон окружают высоковольтные линии электропередач. С четвертой стороны находится река Волга [2]. Научный интерес представляет проблема влияния электромагнитного излучения на жизнедеятельность человека. Период исследования: тридцать лет.

Основные задачи:

- использование данных дистанционного зондирования для оценки экологической обстановки в гг. Сочи, Пермь, Балаково,
- сбор и обработка исходных данных (из архива бесплатных космических снимков United States Geological Survey),
- оценка применимости вегетационных индексов,
- создание визуальных картографических моделей экологической обстановки исследуемых городов по данным дистанционного зондирования Земли.

Один из этапов – создание карт растительности.

В работе использованы снимки, полученные при помощи Landsat 5 (Рисунок 1А) и Landsat 8 (Рисунок 1Б). Landsat – американский проект съемки Земли из космоса. В рамках этой программы первый спутник Landsat 1 был запущен в 1972 г.; последний Landsat 8 – в 2013 г. [5].

С точки зрения геометрического простирания территория г. Сочи вытянута вдоль побережья Черного моря, а г. Перми – вдоль Камского водохранилища. Это привело к увеличению количества использованных космических снимков на территорию. Так, по г. Балаково один снимок, по г. Пермь – два снимка, по г. Сочи – три снимка. В связи с этим значительно вырос объем трудозатрат. Кроме этого, не все изображения получились необходимого качества, например, одно из двух изображений г. Пермь содержало большой процент облачности. А использование многовременных данных нецелесообразно [4].

А) Б)

Рисунок 1. Космический снимок г. Балаково, полученный с помощью:
А) Landsat 5, 1990 г. Б) Landsat 8, 2019 г.

Установлено, что при составлении карт растительности отдается предпочтение космическим снимкам Landsat-8 (или Sentinel-2) с радиометрической калибровкой и последующей атмосферной коррекцией [4].

Sentinel-2 – спутники дистанционного зондирования Земли, запущенные Европейским космическим агентством в рамках проекта «Copernicus», который был разработан специально для предоставления большого объема данных и изображений для мониторинга окружающей среды. Первый спутник Sentinel-2A запущен 23.06.2015 г., второй спутник Sentinel-2B запущен 07.03.2017 г., спутники Sentinel-2C и Sentinel-2D, которые обеспечат продолжение функционирования проекта, планируются к запуску после 2021 г. [6].

Обработка исходных данных проводилась в программе ArcGIS. Были созданы синтезированные изображения в комбинации «искусственные цвета», для этого были

объединены каналы B4, B3, B2 для Landsat 5 (Рисунок 2А) и B5, B4, B3 для Landsat 8 (Рисунок 2Б) это явилось оптимальным вариантом.

Автоматизированными методами увидеть различия между элементами растительности возможно только при удачном сочетании каналов космических снимков. Для конкретной территории, конкретного времени года, конкретной задачи необходимо выбирать определённое сочетание каналов. На это идут большие затраты научного времени [4].

А) Б)

Рисунок 2. Синтезированное изображение в комбинации «искусственные цвета» г. Балаково, полученный с помощью:
А) Landsat 5, 1990 г. Б) Landsat 8, 2019 г.

Растительность анализируется при помощи нормализованного разностного вегетационного индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Это самый известный индекс и ему больше всего доверяют. NDVI прост для вычисления, имеет самый широкий динамический диапазон из распространенных вегетационных индексов, и лучшую чувствительность к изменениям в растительном покрове. Он умеренно чувствителен к изменениям почвенного и атмосферного фона, кроме случаев с бедной растительностью [3].

Индекс вычисляется по следующей формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

где NIR – коэффициент отражения в ближней инфракрасной области спектра, а RED – коэффициент отражения в красной области спектра [3].

Им можно воспользоваться для классификации, установив порог для каждого класса. Необходимо помнить, что устойчивая корреляция между показателем NDVI и продуктивностью различных типов экосистем довольно активно используется для анализа различных типов ландшафтов [4].

Таким образом, создание базы данных и визуальных картографических моделей экологической обстановки исследуемых городов требует достаточно сложного методологического алгоритма обработки дистанционного зондирования земли, а в некоторых случаях привлечения специалистов другого профиля. Учитывая существенный потенциал методики, результаты исследований будут полезны при разработке приложений, направленных на охрану литосферы, гидросферы и атмосферы исследуемого и иных регионов от негативного антропогенного воздействия.

Список литературы:

[1] Козловский И. Балаково / И. Козловский // Большая Саратовская Энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: http://saratovregion.ucoz.ru/index.htm (дата обращения 03.11.2019).

[2] Малый В.И., Гусев В.В. Влияние политического и экологического факторов на социальный механизм современного моногорода / В. И. Малый, В. В. Гусев // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. − 2014. – №1 (25). – С. 56–66.

[3] Черепанов А.С., Дружинина Е.Г. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы / А. С. Черепанов // Геоматика. − 2009. – №3. – С. 28.

[4] Artemeva, O. V., Zareie, S., Elhaei, Y., Pozdnyakova, N. A., Vasilev, N. D.: Using remote sensing data to create maps of vegetation and relief for natural resource management of a large administrative region / O. V. Artemeva et al. // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. − 2019. − XLII-4/W18. – P. 103–109. [Электронный ресурс]. URL: https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W18-103-2019. (дата обращения 19.11.2019).

[5] Landsat – Earth Observation Satellites // USGS science for a changing world [Электронный ресурс]. URL: https://pubs.usgs.gov/fs/2015/3081/fs20153081.pdf (дата обращения 18.11.2019).

[6] Sentinel-2 // EARTH OBDERVING SYSTEM Listening To The Pulse Of The Planet [Электронный ресурс]. URL: https://eos.com/sentinel-2/ (дата обращения 04.11.2019).

УДК 528.8.04+504.455

ДИСТАНЦИОННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ (НА ПРИМЕРЕ ХАДЖИБЕЙСКОГО ЛИМАНА, УКРАИНА)

REMOTE DETERMINATION OF ECOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SURFACE WATER OBJECTS (ON THE EXAMPLE OF HACHIBEAN LIMAN, UKRAINE)

Сазонов Алексей Денисович, Комаров Роман Сергеевич
Sazonov Alexey Denisovich, Komarov Roman Sergeevich
г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет
Rostov-on-Don, Southern Federal University
г. Ростов-на-Дону, ФГБУ «Гидрохимический институт»
Rostov-on-Don, FSBI "Hydrochemical Institute"
alexei.sazonow2016@ya.ru, komarovroman128@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Решетняк Ольга Сергеевна
Research advisor: PhD Reshetnyak Olga Sergeevna

Аннотация: Рассматривается использование методов дистанционного зондирования при определении эколого-геоморфологических характеристик Хаджибейского лимана. Результаты исследования подтвердили факт наличия абразии берегов лимана. Изучение динамики процесса эвтрофирования экосистемы лимана показало, что пик развития водорослей приходится на август. Также были отмечены основные преимущества и недостатки методов дистанционного зондирования.

Abstract: The use of remote sensing methods in determining the ecological and geomorphological characteristics of the Hadzhibey estuary is considered. The results of the study confirmed the presence of abrasion of the estuary. A study of the dynamics of the eutrophication process of the estuary ecosystem showed that the peak of algae development occurs in August. The main advantages and disadvantages of remote sensing methods were also noted.

Ключевые слова: Хаджибейский лиман, дистанционные методы, абразия берегов, эвтрофирование экосистемы лимана

Key words: Hadzhibey liman, remote methods, coastal abrasion, eutrophication of the estuary ecosystem

Лиманы представляют собой затопленные речные долины, являясь характерными образованиями побережий Черного и Азовского морей. В акваториях лиманов и на прилежащих территориях формируются уникальные экосистемы, что объясняется разнообразием природных условий. В силу своего экономически выгодного географического

положения и значительного природно-ресурсного потенциала, лиманы интенсивно используются и зачастую испытывают высокую антропогенную нагрузку, что обусловливает необходимость регулярного экологического мониторинга лиманов и прогнозирования их трансформации.

Определение экологических характеристик крупных водных объектов представляет собой весьма сложную задачу, так как требует частых экспедиционных выездов, лабораторных исследований и долгосрочных камеральных работ, что приводит к значительным материальным и трудовым затратам. Этим обуславливается актуальность использования методов дистанционного зондирования в эколого-географических исследованиях. Данные методы весьма полезны при определении различных характеристик водных объектов, так как позволяют проводить исследования дистанционно и видеть водоем в его полном размере в определенный момент времени. На основе космических снимков и результатов их сравнений можно значительно усовершенствовать план проведения исследовательских работ непосредственно в акватории водного объекта, так как космические снимки дают точное представление о первичных параметрах изучаемого объекта.

В качестве примера использования дистанционных методов при определении экологических характеристик водных объектов был выбран Хаджибейский лиман, расположенный в Одесской области Украины. Лиман полностью отделен от Черного моря песчаной косой (ширина – 4,5 км, длина – 5 км) и представляет собой бессточное солевое озеро, вытянутое с севера на юг перпендикулярно береговой линии моря. Восточнее Хаджибейского лимана расположен Куяльницкий лиман; лиманы между собой не сообщаются (Рисунок 1). В лиман впадает периодически пересыхающая река Малый Куяльник (длина – 79 км). Длина Хаджибейского лимана – около 40 км, ширина – от 0,5 до 3,5 км, площадь около 116 км^2. Максимальная глубина лимана составляет 17 м, а средняя 4,0-6,8 м. В южной части лимана находится дамба, поддерживающая уровень воды лимана выше уровня моря. Бóльшая площадь дна (около 77 км^2) вплоть до больших глубин покрыта слоями серого и черного ила. Берега лимана могут достигать 40 м и подвержены абразионным процессам [3, 4].

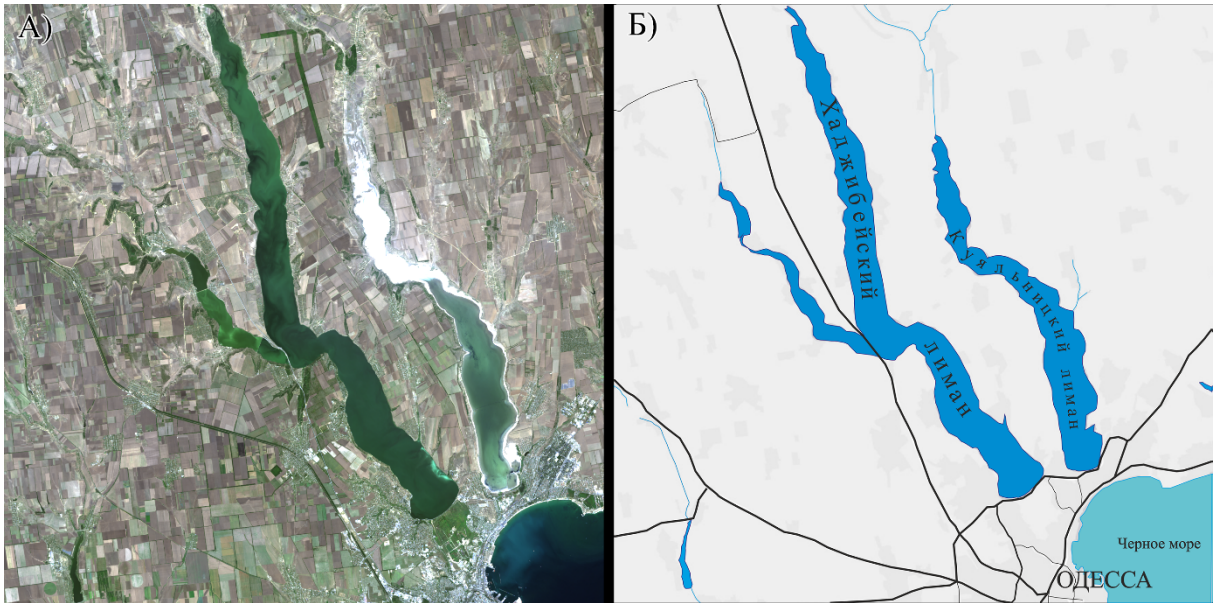


Рисунок 1. Хаджибейский лиман с прилегающими к нему территориями (акваториями).
А) – Космический снимок (2019 г., Landsat 8); Б) – Картосхема (составлено авторами по [2])

В 9,5 км к югу лимана расположен город Одесса, с населением более миллиона человек. На побережье лимана расположено около 30 поселений с суммарной численностью населения более 38 тыс. человек. Десятки лет из города Одесса в Хаджибейский лиман сбрасывались сточные воды (со станции биологической очистки «Северная»), что послужило причиной опреснения вод лимана почти в два раза. В настоящее время сточные воды с СБО

«Северная» в лиман не сбрасываются, так как существует угроза прорыва дамбы и подтопления микрорайона Пересыпь, расположенного на песчано-ракушечной косе, отделяющей лиман от Черного моря.

Высокая антропогенная нагрузка на лиман и риск прорыва дамбы обуславливают актуальность мониторинга современного экологического и гидрологического состояния Хаджибейского лимана и расположенных рядом с ним водоемов.

Основой исследования послужили космические снимки различных спектральных каналов, произведенные американским спутниками дистанционного зондирования Земли – *Landsat 5* и *Landsat 8*. Пространственное разрешение снимков со спутника *Landsat 8* составляет 15-30 м; *Landsat 5* – 30-120 м (на один пиксель). Главный критерий отбора космических снимков – получение их в теплое время года и при минимальной облачности, что обеспечивает удобство обработки снимков и минимизацию погрешностей.

Источником получения снимков являлся официальный сайт Геологической службы США (*United States Geological Survey*), на котором в свободном доступе для всех авторизованных пользователей доступны космические снимки поверхности Земли в разных спектральных диапазонах [2]. При изучении и обработке снимков использовалась компьютерная программа *MultiSpec*, представляющая собой систему обработки и интерактивного анализа данных многоспектральных изображений Земли, полученных с помощью космических спутников.

Для исследования геоморфологических характеристик береговой зоны лимана использовались снимки спутника *Landsat 8*, произведенные с июля по сентябрь в 2013-2019 гг. Для изучения динамики интенсивности развития фитопланктона (процесса эвтрофирования экосистемы) использовались снимки спутника *Landsat 5,* полученные с июня по сентябрь 2010 года. Была использована комбинация спектральных каналов, обладающих наибольшей информативностью для решения задач, связанных с дифференциацией растительного покрова. На снимках с этой комбинацией каналов красно-розовый цвет является показателем насыщенности хлорофилла (растительности) [1].

Исследование геоморфологических характеристик лимана (в частности, абразии берегов) показало наличие абразионных процессов. Обвалы происходят на участках с наиболее высокими и крутыми берегами (Рисунок 2). Это можно объяснить изменением гидрологических параметров водоема в течение года и многолетних изменений ветровой обстановки.

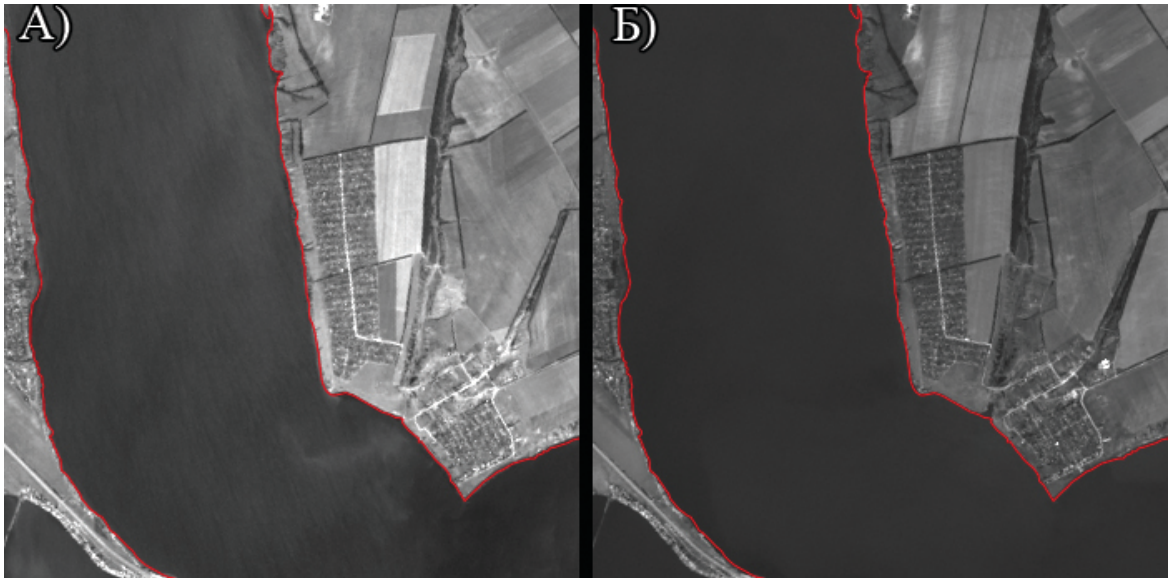


Рисунок 2. Космический снимок участка Хаджибейского лимана (панхроматический спектральный канал, *Landsat 8*).
А) – 15.08.2013 г.; Б) – 13.08.2018 г. Красной линией обозначены границы лимана в 2013 г. (составлено авторами по [2])

Детализировать динамику и характер абразии не удалось даже с помощью снимков самого высокого разрешения (15 м на один пиксель), поскольку абразия – медленный процесс и подробное изучение ее характеристик требует данных за более длительный период и космоснимков с более высоким разрешением.

Также в рамках исследования была изучена сезонная изменчивость процессов эвтрофирования в акватории Хаджибейского лимана на основании анализа космоснимков (Рисунок 3). Помимо фиксирования усиления размножения и распространения водорослей в акватории лимана, можно наблюдать изменение параметров растительности суши.

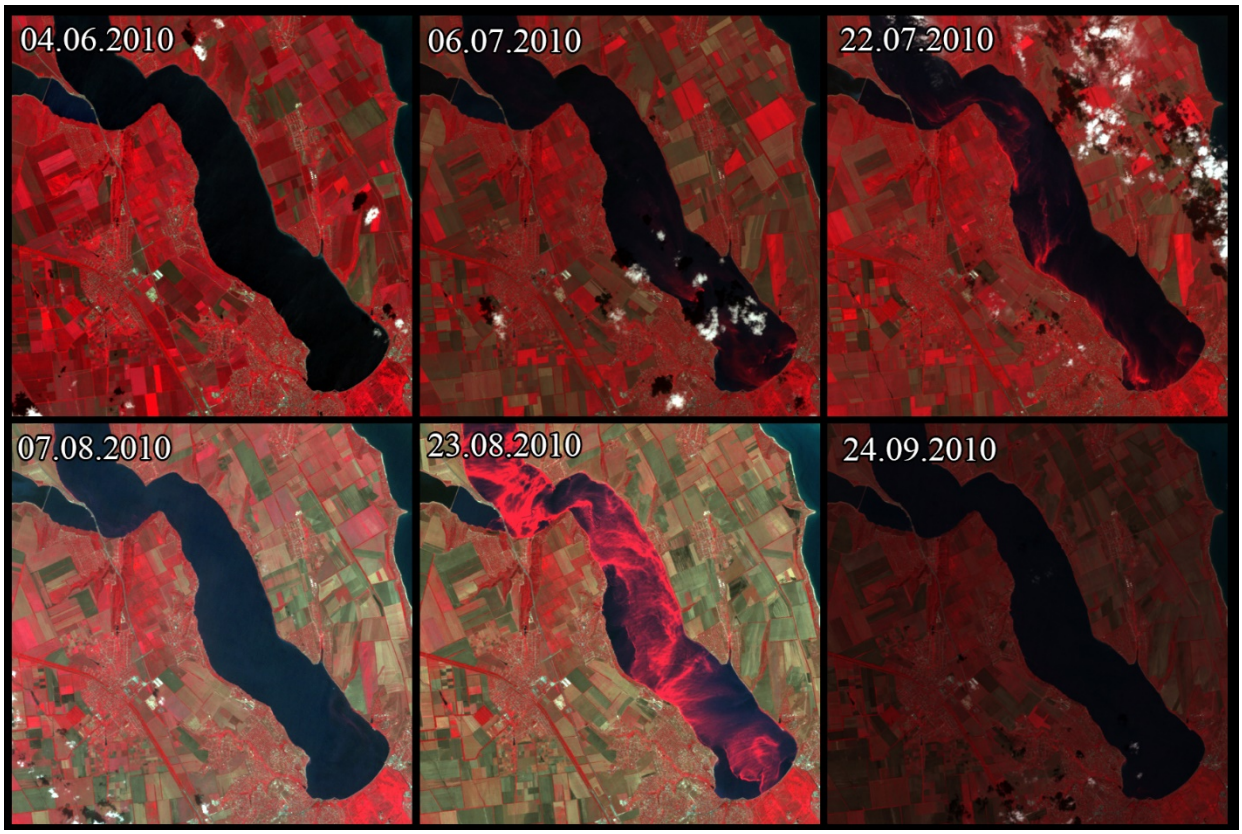


Рисунок 3. Динамика процесса развития водорослей в акватории Хаджибейского лимана в 2010 году (*Landsat 5*)
Составлено авторами по [2]

Детализировать динамику процесса антропогенного эвтрофирования с использованием одних только космоснимков также невозможно, в силу сложности данного процесса. Однако анализ имеющихся снимков позволил наблюдать основные этапы активности (развития) водорослей. Так, на основе анализа космоснимков можно определить заметные признаки эвтрофирования в южной части Хаджибейского лимана, начавшиеся в период с 4 по 6 июня. Во второй половине июля водоросли начали активно распространяться по всему исследуемому участку на мелководье. На космоснимке, сделанном 7 августа, явных признаков эвтрофирования не наблюдается, а 23 августа по всей акватории лимана фиксируется пик развития водорослей. Это может свидетельствовать об усилении биогенной нагрузки на водоем в этот период и, как следствие, о пике процесса эвтрофирования экосистемы лимана.

По данным космоснимков видно, что водосбор лимана находится в интенсивном сельскохозяйственном использовании (в частности, для растениеводства). Минеральные удобрения, используемые в сельском хозяйстве, могут выноситься в лиман в результате водной эрозии и с атмосферными осадками. Также источниками поступления минеральных биогенных и органических веществ в водоем могут служить сточные воды ближайших населенных пунктов.

Применение методов дистанционного зондирования для определения эколого-геоморфологических характеристик Хаджибейского лимана позволило получить следующие результаты.

1. Методы дистанционного зондирования хорошо применимы для изучения эколого-географических характеристик, основными отличительными параметрами которых являются характерная цветность и/или сравнительно небольшая скорость процессов, так как разрешение современных космоснимков далеко не всегда дает желаемые результаты.

2. Погрешность результатов, полученных с помощью дистанционных методов зондирования, обратно пропорциональна размерам изучаемых природных и антропогенных объектов.

3. Функционал компьютерной программы для обработки космических снимков *MultiSpec*, позволяет качественно выполнять первичную обработку космоснимков.

4. Использование методов дистанционного зондирования (анализ космоснимков) позволило выявить наличие абразии берегов Хаджибейского лимана (но установить скорость абразии не удалось) и усиление процесса эвтрофирования экосистемы лимана в августе.

Таким образом, методы космического дистанционного зондирования могут быть использованы для изучения различных природных объектов и их параметров. Полученные результаты исследования процессов абразии берегов и эвтрофирования на примере Хаджибейского лимана могут быть использованы для предупреждения опасных экологических ситуаций природно-техногенного характера, так как побережье лимана испытывает высокую антропогенную нагрузку.

Список литературы

[1] Картушин Н. А., Чупин С. Ю. Применение спутниковых данных Landsat в задачах дистанционного зондирования Земли // Конференция участников ГПО ТУСУР. Тюменский государственный университет: материалы интернет-конференции. 2015.

[2] Официальный сайт Геологической службы США (USGS). URL: https://www.usgs.gov (дата обращения: 16.02.2020).

[3] Пересторонина С. Ю., Пересторонин И. Л. Некоторые аспекты современного экологического состояния Хаджибейского лимана Одесской области. // Известия ТРТУ. 2002. № 6 (29). С. 142-146.

[4] Снигирев С.М., Бушуев С.Г. Перспективы рыбохозяйственного использования Хаджибейского лимана // Рибогосподарська наука України. 2015. № 3 (33). С. 5-17.

УДК: 528.8:58.002

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ИЖЕВСКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ РАЙОНОВ

APPLICATION OF THE METHODS OF REMOTE SENSING OF THE EARTH IN STUDYING THE STATE OF A VEGETABLE COVER OF THE TERRITORY OF THE CITY OF IZHEVSK AND THE NEIGHBORING AREAS

Халявина Жанна Владимировна
Khalyavina Zhanna Vladimirovna
г. Ижевск, Удмуртский Государственный Университет
Izhevsk, Udmurt State University
zhkh2012@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н Семакина Алсу Валерьевна
Research advisor: Ph.D. Semakina Alsu Valerevna

Аннотация: В данной статье описывается процесс работы с многоканальными снимками спутника Landsat 8. Выбор площади территории для исследования, непосредственная работа с космоснимкамками: использование различных комбинаций каналов для получения информативного и точного результата; поканальное склеивание снимков; выявление изменений растительного покрова во временном отрезке.

Abstract: This article describes the process of working with multichannel images of the Landsat 8 satellite. A choice of the area for research, working with space images: using various options to get the result; channel-by-layer bonding of images; detecting changes in vegetation cover in the time interval.

Ключевые слова: Landsat 8, дистанционное зондирование земли, изменения растительности во временном отрезке

Key words: Landsat 8, remote sensing of Earth, changes in vegetation cover in the time interval

Исследуемая территория, город Ижевск расположена в северной части умеренной зоны и находится в восточной части Восточно-Европейской равнины, в междуречье рек Камы и Вятки в центральной части Удмуртской Республики. Территория города расположена в районе хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации между Волгой и Уралом, зоне хвойно-широколиственных лесов [1]. Все леса Ижевского лесничества относятся к лесам, выполняющим функции защиты природных и иных объектов, к единой категории - городские леса [7].

Для изучения изменений растительного покрова города Ижевска во временном отрезке основным исходных материалом послужили многозональные космические снимки спутника Landsat 8 OLI за ряд лет 2013-2017гг. Для исследования динамики спектрально – отражательных свойств растительного покрова были выбраны снимки следующих месяцев - август, сентябрь, так как на данной территории максимум вегетационного периода приходится на окончание календарного лета.

В программе Qgis (версия 2.18.12) проводилось поканальное склеивание снимков и для анализа снимков во временном разрезе использовалась следующая композиция каналов – 4,3,2, так как при их сочетании получаются наиболее естественные цвета поверхности земли. Были получены 5 снимков за период 2013-2017 гг. территории города Ижевска и его прилегающих районов. Снимки представлены на рисунке 1.

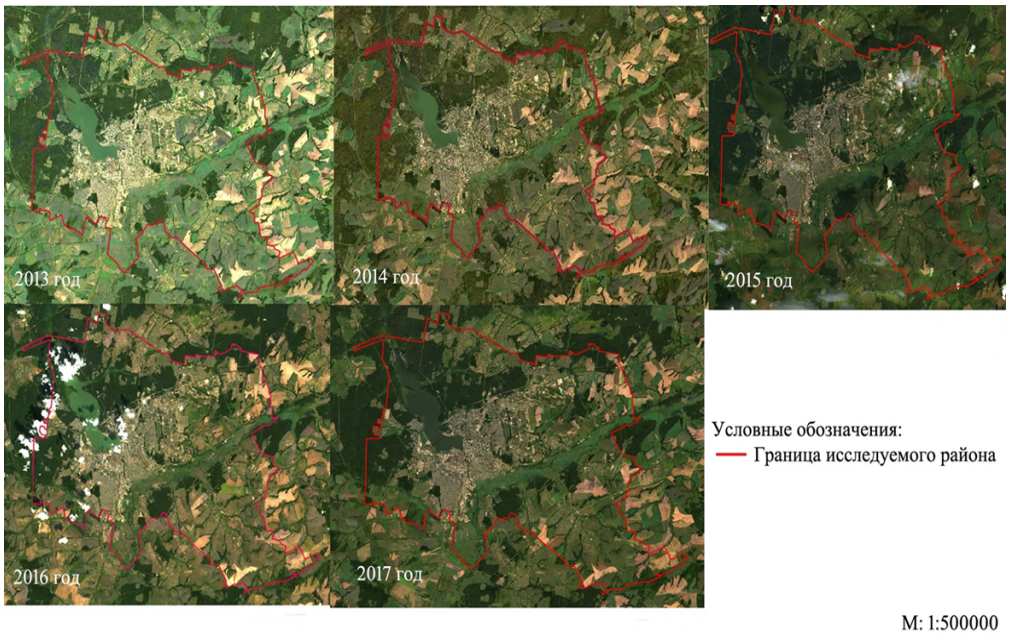


Рисунок 1. Многозональные космические снимки территории города Ижевска и его прилегающих районов. Композиция спектральных каналов – синий, зелёный, красный.

Выбор каналов 4,3,2 в разных оттенках зелёного определяют разные виды растительности, то есть данное сочетание каналов для оценки изменения растительного покрова наиболее подходящее. Сравнивая снимки по годам без последующего дешифрирования, можно выделить характерный для развивающегося города этап, увеличивающий площадь жилой застройки и уменьшающуюся площадь зелёных насаждений в черте города и пригородных районов.

Для эффективного анализа растительности с точки зрения проектного покрытия и фитомассы, а также для количественной оценки был использован вегетационный индекс NDVI. В его основу положены коэффициенты отражения каналов 4, 5 красного и ближнего инфракрасного соответственно с пространственным разрешением 30 метров и длиной волны 0,630-0680 - RED и 0,845-0885 – Near Infrared, NIR [3]. Коэффициент NDVI рассчитывался по формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Где,
NIR - отражение в ближней инфракрасной области спектра
RED - отражение в красной области спектра

Согласно этой формуле, плотность растительности (NDVI) в определенной точке изображения равна разнице интенсивностей отраженного света в красном и инфракрасном диапазоне, деленной на сумму их интенсивностей.

Расчет NDVI базируется на двух наиболее стабильных (не зависящих от прочих факторов) участках спектральной кривой отражения сосудистых растений. В красной области спектра (0,6-0,7 мкм) лежит максимум поглощения солнечной радиации хлорофиллом высших сосудистых растений, а в инфракрасной области (0,7-1,0 мкм) находится область максимального отражения клеточных структур листа. То есть высокая фотосинтетическая активность (связанная, как правило, с густой растительностью) ведет к меньшему отражению в красной области спектра и большему в инфракрасной [8]. На рисунке 2 представлены результаты расчета индекса.

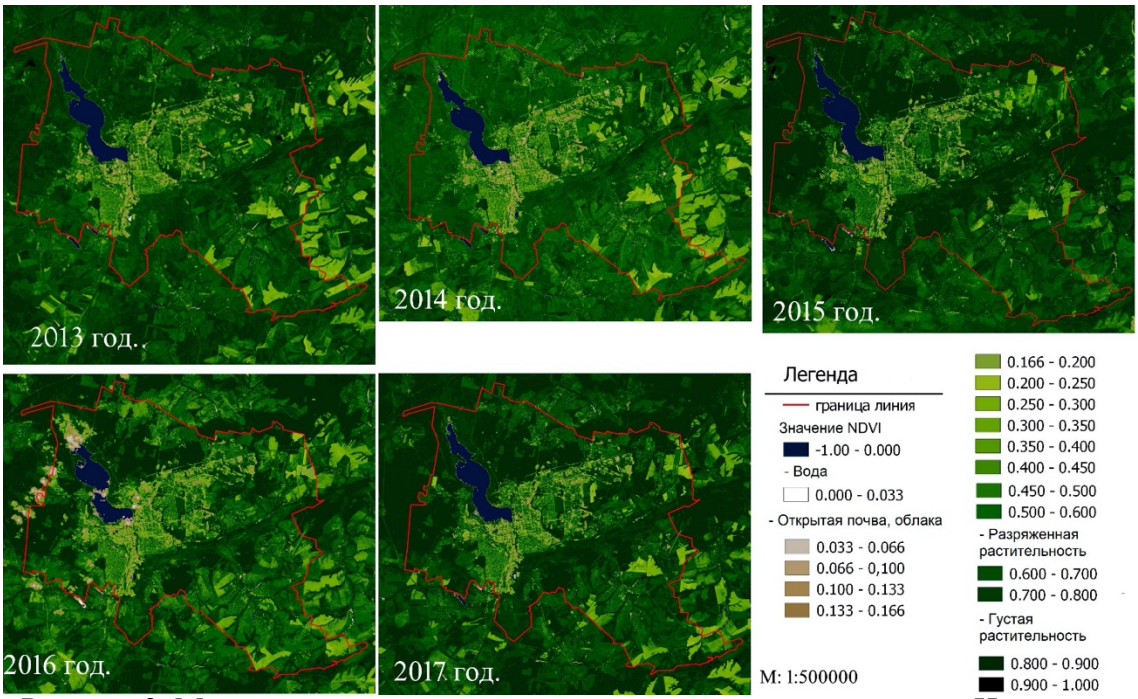


Рисунок 2. Многозональные космические снимки территории города Ижевска и прилегающих районов с расчетом индекса NDVI.

Расчет индекса за 2013-2017 года показал, что значения NDVI в пригородных районах (0,600-0,800) соответствует густой растительности, а жилая застройка города соответствует разряженной растительности (0,166-0,500). В 2014 значения индекса минимальные за весь исследуемый период (0,166-0,600), что нехарактерно для лесных массивов в пригородных районах города. В 2015 противоположная ситуация, значения индекса лесных массивов имеют наибольшие значения (0,600-0,800). Являясь искусственным безразмерным показателем NDVI предназначен для измерения эколого-климатических характеристик растительности и поэтому была проведена корреляционная зависимость с количеством осадков за месяц до получения снимка. Малые значения индекса и светлые оттенки зелёного цвета в 2014 показывают прямую зависимость с количеством выпавших осадков. В сентябре осадков выпало – 8,45мм, а норма месяца составляет 65мм. В 2015 году количество осадков в июле выпало 110,5мм, что выше нормы [4,5]. Таким образом, по рисунку 2 нельзя получить достоверные данные об изменении растительного покрова без учета климатических показателей.

Для определения влажности почв в момент съёмки спутником территории, без использования климатических показателей, было произведено покональное склеивание снимков в неестественных цветах 6, 5 и 4 каналов с преобладанием желтого цвета (рис.3) за 2017 год. Данная комбинация каналов ближнего, среднего ИК-каналов и красного видимого дает возможность анализа влажности и полезна при изучении почв и растительного покрова. В целом, чем выше влажность почв, тем темнее она будет выглядеть, что обусловлено поглощением водой излучения ИК диапазона [2]. Подтверждая прямую связь значений индекса NDVI и влажности почв, были изучены климатические параметры за 2017 год для сравнения с полученными результатами серии снимков комбинации 6,5,4 и серии с расчетом нормализованного относительного индекса растительности. Снимок был сделан 7.08.17 и в предшествующий месяц июль количество осадков было выше нормы - в среднем 190% (норма 60-70мм). В начале августа также наблюдались осадки, а среднемесячное количество осадков было ниже нормы.

Определить изменения растительного покрова по многозональным снимкам можно более детально с помощью введения новой шкалы классов изменчивости растительности. Этот процесс подразумевает следующие этапы:

1) Цифрование снимков композиции каналов 6,5,4 в программе Qgis за весь исследованый период.
2) Создание шкалы классов изменчивости растительности по цветам с подробным содержанием каждого класса
3) Применение шкалы на полученные многозональные снимки
4) Оценка полученных данных и сравнение результатов со значениями индекса NDVI.
5) Верификация полученной информации по снимкам и их сравнение с реальными фотографиями.

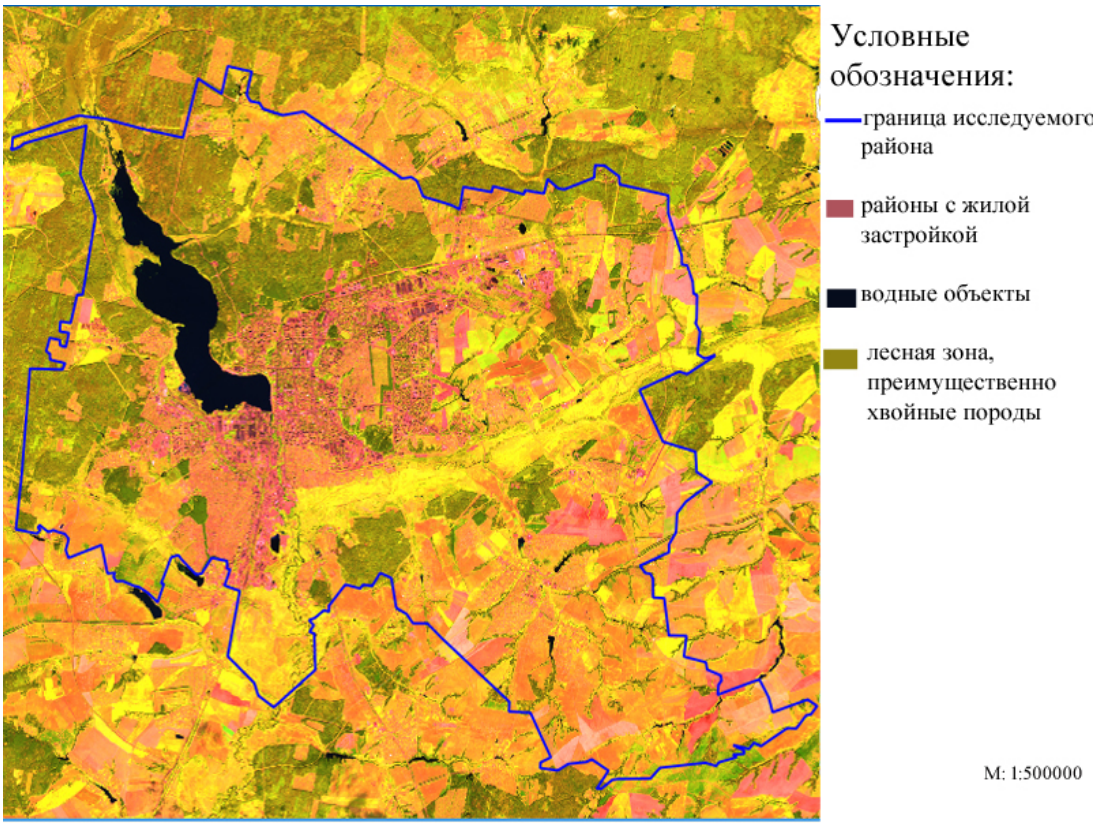


Рисунок 3. Космический снимок территории города Ижевска и его прилегающих районов в диапазоне каналов 6,5,4 с преобладанием желтого цвета за 2017 год.

В процессе исследования изменений растительного покрова во временном отрезке были получены следующие результаты: серия космоснимков в комбинации каналов 4,3,2 – «естественные цвета», в комбинации каналов 6,5,4 - «неестественные» цвета и был выполнен расчет индекса NDVI. Для дальнейшего анализа снимков будет разработана классификация измений в растительном покрове территории и произведена верификация данных, полученных с космических снимков и Земли.

Список литературы:

[1] Бухарина И. Л., Журавлева А.Н., Болышова О.Г. «Городские насаждения: экологический аспект: монография» г.Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012.

[2] Географические информационные системы и дистанционное зондирование. URL: http://gis-lab.info/qa/qgis-landsat-merge.html (дата обращения: 02.04.2019).

[3] Географические информационные системы и дистанционное зондирование. URL: https://gis-lab.info/qa/ndvi.html (дата обращения: 31.01.2020).

[4] Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2014 году» г. Ижевск, 2015г.

[5] Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2015 году» г.Ижевск, 2016г.

[6] Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2017 году» г. Ижевск, 2018 г.

[7] Постановление администрации города Ижевска от 28 июня 2010 года № 639 «Об утверждении Лесохозяйственного регламента Ижевского лесничества муниципального образования «город Ижевск» (с изменениями на 24 мая 2013 года)».

[8] Boschetti M., Stroppiana D., Brivio P.A., Bocchi S., Multi-year monitoring of rice crop phenology through time series analysis of MODIS imeges. Intornational Journal of Remote Sensing, 30(18).

УДК 528.88:528.422

ОБРАБОТКА ОБЩЕДОСТУПНЫХ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КРУПНОМАСШТАБНОЙ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

PUBLICY AVAILABLE REMOTE SENSING DATA PROCESSING FOR LARGE-SCALE DIGITAL ELEVATION MODEL CREATION

Хворостухин Дмитрий Павлович, Муженский Дмитрий Александрович,
Власенко Алена Анатольевна
Khvorostukhin Dmitriy Pavlovich, Muzhensky Dmitriy Aleksandrovich,
Vlasenko Alena Anatol`evna
г. Саратов, Саратовский Государственный Национальный Исследовательский
Университет им.Н.Г.Чернышевского
Saratov, Saratov State University
Khvorostukhin89@mail.ru, dimamyzhen@mail.ru, alyonaklepikova@yandex.ru

Аннотация: в данной статье рассматривается процесс обработки общедоступных глобальных цифровых моделей рельефа для создания корректной крупномасштабной ЦМР. Дается сравнительная характеристика способов дешифрирования овражно-балочной сети по снимкам со спутника Sentinel-2. На примере участка Марксовского района Саратовской области показывается результат обработки ЦМР.

Abstraction: In this article publicy available global digital surface model peocessing is considered. Comparative charachteristics of ravine-beam network deciphering methods with space images Sentinel-2 is given. On the example of a Marx district section of Saratov region shows result of DEM processing.

Ключевые слова: цифровая модель рельефа, цифровая модель поверхности, дешифрирование данных дистанционного зондирования, овражно-балочная сеть

Key words: digital elevation model, digital surface model, deciphering of remote sensing data, ravine-beam network

Работа выполнена при финансовой поддержке Русского географического общества в рамках грантового проекта 07_2019-Р «Космические снимки для мелиорации Саратовского Заволжья»

С развитием геоинформационных технологий большую значимость для проведения различного рода исследований получили данные о рельефе поверхности. Цифровое моделирование рельефа позволяет оценивать морфометрические показатели, проводить гидрологические исследования, геоэкологическую оценку местности и много другое [1-4]. Под цифровой моделью рельефа (ЦМР) принято понимать «средство цифрового представления трехмерных пространственных объектов (поверхностей, рельефа) в виде трехмерных данных как совокупности высот или отметок глубин и иных значений аппликат в узлах регулярной сети с образованием матрицы высот, нерегулярной треугольной сети (TIN) или как совокупность записей горизонталей или иных изолиний» [5]. Наиболее точными исходными данными для составления ЦМР являются результаты топографических съемок, лидарных съемок, крупномасштабные топографические карты и т.д. [6]. Однако, данные источники не всегда доступны, так как проведение съемки - это финансово и времязатратный процесс, а крупномасштабные топографические карты, даже если они существуют на интересующую нас территорию, являются секретными материалами.

В связи с этим, важное значение приобретают открытые данные, которые можно использовать для создания ЦМР. В первую очередь речь идет о результатах обработки радарных и сканерных съемок, образующих глобальные ЦМР: SRTM, ALOS, ASTER. Пространственное разрешение и абсолютная точность по высоте у этих трех моделей

сопоставимы друг с другом и составляет порядка 30 м и 10 м соответственно. Важной особенностью таких данных является наличие большого количества артефактов: областей с пустыми значениями и наличие локальных «пиков».

Кроме того, эти модели являются по сути цифровыми моделями поверхности (ЦМП) - «набор высотных данных, отражающих внешнюю поверхность крон или крыш зданий, а также любых иных «надповерхностных» рельефов» [7]. Особенно это сказывается на точности модели на залесенных территориях и населенных пунктах. В этом случае требуется проводить так называемое вычитание высот из базовой модели на основе картографических или любых других данных. Для степных территорий эти наборы можно условно принять за ЦМР. Однако, даже при таком допущении обилие артефактов не дает возможности использовать наборы данных SRTM и ALOS как гидрологически корректные ЦМР (гидро-ЦМР). Под такой ЦМР понимается «модель, в которой форма и направление смоделированных водотоков совпадают с реальными в пределах исследуемой территории» [8]. Это условие необходимо для наиболее точного расчета морфометрических показателей, моделирования миграции вещества и энергии и т.д.

В качестве эталона рельефа будем использовать данные, полученные фотограмметрическим способом с помощью БПЛА Fantom 3 и обработанные в программном комплексе Agisoft Metashape. Общая абсолютная погрешность измерений составила чуть менее одного метра. Учитывая тот факт, что открытые картографические источники предоставляют информацию о рельефе только лишь в виде горизонталей с сечением 20 м, а также, основываясь на выше изложенные характеристики съемки с использованием БПЛА, можно принять, что результаты этой съемки могут быть использованы в качестве образца для сравнения с данными радарных съемок.

В качестве модельного участка была взята территория площадью 50 км^2 в Марксовском районе Саратовской области. На данной территории перепад высот составил около 70 м. Это степной участок с развитой овражно-балочной сетью и высоким процентом распашки. Единственным фактором, оказывающим существенное влияние на точность глобальных ЦМР, в данном случае является наличие нескольких лесополос. При визуальном сравнении данных SRTM и ALOS можно отметить большую подробность, но при этом и большую мозаичность данных ALOS, при этом имеются два участка, где данные отсутствуют, и множества положительных «пиков» (рисунок 1а) . Данные SRTM обладают меньшей мозаичностью, но при этом менее подробно отражают различия в высотах объектов, хотя и имеют такое же пространственное разрешение (рисунок 1б).

В качестве примера в данной статье рассмотрим только модель ALOS, хотя алгоритмы улучшения могут быть применимы для всех подобных ЦМР.

В первую очередь при обработке исходных данных необходимо уменьшить количество артефактов и явных ошибок данных. При создании гидрологически-корректных ЦМР обычно используют функцию заполнения локальных понижений для формирования геометрически верной тальвежной сети. Однако, на модельной территории присутствует большое количество отрицательных форм рельефа, обусловленных суффозионными процессами. В связи с этим, использование данной функции не откорректирует модель, а скорее наоборот уменьшит ее точность.

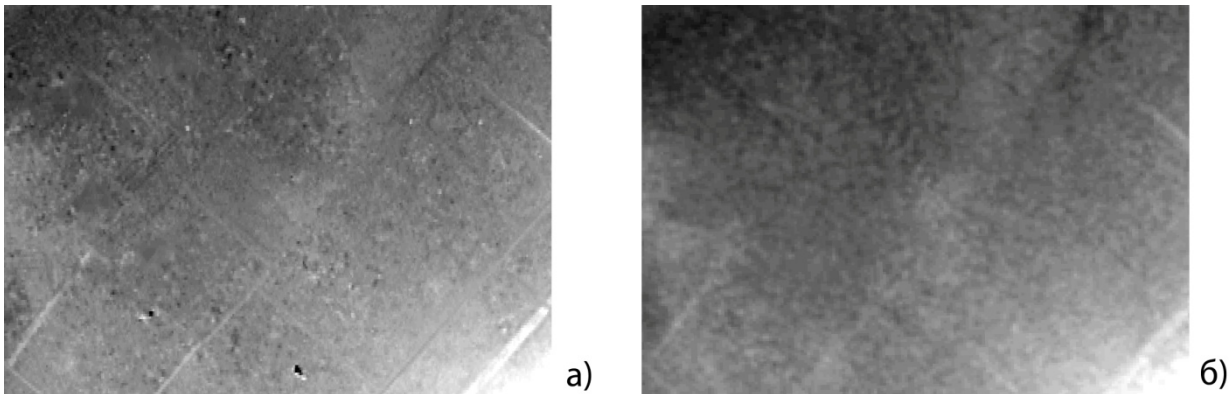


Рисунок 1. Визуальное представление данных глобальных ЦМР ALOS(а) и SRTM(б)
составлено автором по материалам [9,10])

В данном случае наиболее удобным и простым методом уменьшения артефактов является использование функции фокальной статистики, фактически сглаживающей поверхность. Радиус окружности, в которой проводится осреднение данных, не должен быть большим во избежание уничтожения сведений о малых формах рельефа. Для примера был взять радиус окружности в 2 пикселя. Результат обработки исходной ЦМР представлен на рисунке 2.

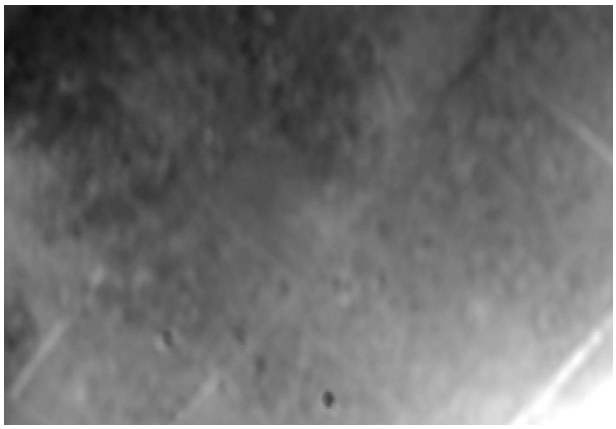


Рисунок 2. Результат обработки ЦМР ALOS функцией «фокальная статистика»
составлено автором по материалам [10]

После проведения сглаживания модели возникает ситуация, когда линии тальвегов не выделяются на поверхности. Это может приводить к неверному определению границ водосборных бассейнов, порядков овражно-балочной сети, морфометрических характеристик, а следовательно, и всех остальных производных величин. Во избежание такой ситуации необходимо внести в модель реально существующую тальвежную сеть. Как было сказано выше, открытые картографические материалы для такого крупного масштаба и равнинной территории неприменимы. Единственным источником остаются данные дистанционного зондирования. Для выделения единичных тальвегов на крупном масштабе необходимы снимки высокого и сверхвысокого разрешения. Из перечня открытых данных наиболее подходящим по параметрам разрешения являются снимки, полученные со спутника Sentinel-2. Его пространственное разрешение составляет 10 м, при этом данные снимки являются мультиспектральными, что дает возможность комбинирования каналов для наилучшего дешифрирования. Характеристики каналов снимков представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики каналов спутника Sentinel 2 [9]

Режим съемки	VNIR										SWIR		
Спектральные каналы	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12
Спектральный диапазон, мкм	0,44	0,49	0,56	0,66	0,7	0,74	0,78	0,84	0,86	0,94	1,38	1,61	2,19
Пространственное разрешение, м	60	10	10	10	20	20	20	10	20	60	60	20	20

Оцифровка тальвегов возможно проводить по снимкам, выполненным в разные сезоны. Комбинирование каналов в разной последовательности позволяет сделать снимок максимально пригодным для визуального дешифрирования. Для примера были выбраны сними, сделанные в весенний период (апрель) с минимальной растительностью, в летний период (июль), в зимний период (декабрь) с высоким снежным покровом, а также период с малой величиной снежного покрова (в данном случае снимок, сделанный в феврале). Путем анализа различных комбинаций каналов были выбраны следующие варианты на которых овражно-балочная сеть прослеживается максимально отчетливо:

1. Весенний период (4 - 3 - 8);
2. Летний период (3 - 2 - 4);
3. Малоснежный период (4 - 3 - 2);
4. Многоснежный период (4 - 3 - 2).

В результате на весеннем снимке наиболее четко отслеживаются мелкие промоины и ложбины рельефа. По зимним снимкам с небольшой толщиной снежного покрова четко читаются более крупные формы (промоины и овраги), а также локальные понижения рельефа (суффозионные блюдца). Летние и зимние снимки менее применимы для подробного выделения овражно-балочной сети в крупном масштабе.

В результате дешифрирования были оцифрованы объекты овражно-балочной сети. Они необходимы для уточнения цифровой модели и придания ей большей гидрологической корректности. В результате повторной интерполяции сглаженной ЦМР с учетом слоя тальвегов получается итоговая крупномасштабная цифровая модель рельефа.

Сравним исходную модель ALOS, результат обработки инструментом «фокальная статистика» и модель с добавлением тальвегов с нашей эталонной ЦМР. Проанализируем отклонение значений пикселов (Рисунок 3).

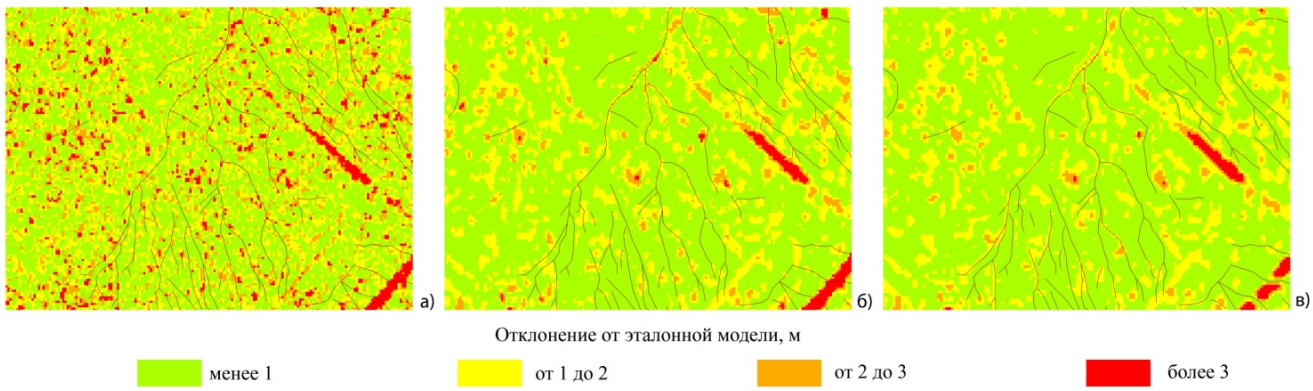


Рисунок 3. Сравнение отклонения моделей рельефа (а - ALOS, б - после обработки фокальной статистикой, в - с добавлением в модель линий тальвегов) от эталонной.
составлено автором по материалам 10

Как видно из рисунка 3, исходная модель ALOS обладает множеством артефактов и ошибочных значений в одиночных пикселях. Использование функции фокальной статистики

уменьшает отклонения значений на большей части территории до 1-2 метров. С учетом того, что погрешность эталонной модели приближается к 1 метру по вертикали, а погрешность модели ALOS может достигать 5 метров, такой результат можно считать вполне приемлемым. С добавлением линий тальвежной сети, в некоторых местах возникают отрицательные отклонение от эталонной модели в пределах 1-2 метров, однако это не сказывается на точности модели в целом и на ее гидрологической корректности. Большинство существенных отклонений связаны с наличием древесной растительности, а также присутствием водных объектов на исследуемой территории. Коррекция данных видов неточностей глобальных ЦМР рассмотрена в других публикациях [10,11].

В целом, можно утверждать, что использование открытых данных глобальных ЦМР и ДДЗ при определенной их обработке, позволяет создать крупномасштабную модель рельефа, пригодную для различного рода геоэкологических оценок территории.

Список литературы:

[1] Геоэкологический риск-анализ нефтяных месторождений Саратовской области с применением ГИС-технологий / А.Н. Чумаченко, А.В. Молочко, В.З. Макаров и др.; Под ред. А.Н. Чумаченко — Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2017. — 104 с.

[2] Гусев В.А., Басамыкин С.С., Шлапак П.А. Оптимизация структуры землепользования для увеличения устойчивости агроландшафтов // Изв. Сарат. ун-та Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2016. №3.

[3] Морозова В. А. Применение ГИС-технологий совместно с данными дистанционного зондирования (ДДЗ) для мониторинга и картографирования зон затопления на примере рек Саратовской области // Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона : материалы междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. / редкол.: С. М. Вдовин (отв. ред.) [и др.]. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2017. С. 359 - 364.

[4] Саратовское Предволжье. Ландшафтная структура. История освоения. Проблемы природопользования / В. З. Макаров, А. Н. Чумаченко, В. А. Гусев и др.; Под ред. В.З. Макарова — Саратов : Изд-во ИП Кошкин В.А., 2014. — 180 с. : ил.

[5] Геоинформатика. Толковый словарь терминов. / Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г. и др. — М.: ГИС-Ассоциация, 1999. - 204 с.

[6] Данилов В. А., Федоров А. В., Морозова В. А. Комплексное применение технологии ГИС и наземного лазерного сканирования для исследования оползневых тел (на примере оползня в Октябрьском ущелье города Саратова) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2019. Т. 19, вып. 3. С. 160–167.

[7] Морфология рельефа / Г.Ф. Уфимцев, Д.А. Тимофеев, Ю.Г. Симонов и др. – М.: Научный мир, 2004. – 184 с.

[8] Чумаченко А.Н., Хворостухин Д.П., Морозова В.А. Построение гидрологически-корректной цифровой модели рельефа (на примере Саратовской области) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле, Том 18, вып. 2, 2018. С. 104-109.

[9] USGS url: https://earthexplorer.usgs.gov/ (дата обращения:15.01.2020)

[10] JAXA url: https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/aw3d30/index.htm (дата обращения:15.01.2020)

[11] Дворкин Б.А. Европейская программа GMES и перспективная группировка спутников ДЗЗ Sentinel // Геоматика №3. 2011 г. С. 14-26.

[12] Козуб Ю.И. Повышение точности цифровой модели рельефа для целей ландшафтного картографирования на территорию Республики Дагестан // Известия Дагестанского педагогического университета. Естественные и точные науки. 2018. Том 12, вып. 3. С. 96-102.

[13] Демина О.И., Паршин А.В., Федоров А.М, Шестаков С.А. Методика создания корректной цифровой модели рельефа на основе открытых источников геоданных (на примере месторождения Бурал-Сарьдаг) // Георесурсы. 2013. № 3(53). С. 36-40.

УДК 528.854:528.7

АНАЛИЗ КАРТОСХЕМ ВЕГЕТАЦИОННЫХ ИНДЕКСОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПО ДАННЫМ СЪЁМКИ С БПЛА

ANALYSIS OF PHOTOMOSAIC OF VEGETATION INDEXES FOR MONITORING VEGETATION ACCORDING TO DATA RECEIVING FROM UAV

Хрущёва Екатерина Олеговна
Khrushcheva Ekatherina Olegovna
г. Минск, Белорусский государственный университет,
Minsk, Belarusian State University
katekhrushcheva@gmail.com

Научный руководитель: д.т.н. Подшивалов Владимир Павлович
Research advisor: Professor Podshivalov Vladimir Pavlovich

Аннотация: Целью данной работы являлось изучение возможностей применения мультиспектральных данных аэрофотосъёмки с беспилотных летательных аппаратов для целей мониторинга растительности территории географической станции «Западная Березина» Белорусского государственного университета. Для реализации цели была проведена мультиспектральная аэрофотосъёмки исследуемой территории, построен ортофотоплан и на его основании составлены индексированные фотосхемы. Выполнен анализ картосхем вегетационных индексов.

Abstract: The aim of this work was to study the possibilities of using multispectral aerial photography data from unmanned aerial vehicles for monitoring the vegetation of the territory of the Western Berezina geographical station of Belarusian State University. To achieve the goal, a multispectral aerial survey of the study area was carried out, an orthophotomap was built and indexed photographs were compiled on its basis. The analysis of maps of vegetation indices is carried out.

Ключевые слова: аэрофотосъёмка, беспилотные летательные аппараты, мультиспектральная съёмка, вегетационные индексы

Key words: aerial photography, unmanned aerial vehicles, multispectral photography, vegetation indices

Эффективное земледелие, актуальная информация о растениях и почвенном покрове не возможны без постоянного мониторинга. Однако, космическая съёмка, а зачастую аэрофотосъёмка с пилотируемых аппаратов, не могут обеспечить требуемую оперативность. Также возникает проблема качества исходных данных и их стоимости. Поэтому использование беспилотных летательных аппаратов позволяет не только получить данные максимально быстро, но и с минимальными затратами. В тоже время использование разнообразной полезной нагрузки расширяет области применения беспилотных летательных аппаратов в научных и прикладных исследованиях.

Географическая станция «Западная Березина» расположена в Воложинском районе Минской области (Рисунок 1). Территория станции является частью сложной гряды Ошмянской возвышенности, основную роль в формировании рельефа которой сыграли плейстоценовые оледенения. Ландшафты моренной возвышенности имеют крупно-холмистый и холмистоувалистый рельеф. В основном холмы покрыты луговой растительностью с небольшими участками кустарников и редкой порослью леса.

Аэрофотосъёмка с беспилотного летательного аппарата проводилась 1 июня 2019 года на территории географической станции «Западная Березина» Белорусского государственного университета. На гексакоптер Sovzond Air-Con 3 установлена мультиспектральная камера Parrot Sequoia [1]. Она позволяет получать изображения в четырех диапазонах: зелёный (550

нм, полоса пропускания 40 нм), красный (660 нм, полоса пропускания 40 нм), красный край (735 нм, полоса пропускания 10 нм), ближний инфракрасный (790 нм, полоса пропускания 40 нм).

Рисунок 1. Ортофотоплан территории географической станции «Западная Березина» Белорусского государственного университета (составлено автором)

В зависимости от параметров съёмки (Таблица 1) и требуемой точности программное обеспечение камеры позволяет подобрать время между этапами съёмки.

Таблица 1. Параметры полета

Параметр съёмки	Значение
Высота полёта	100 м
Скорость полёта	7 м/с
Перекрытие снимков	80 %

Спектральная отражательная способность является одним из важнейших дешифровочных признаков растительности. В различных зонах спектра она имеет различную отражательную способность, которая также может меняться в зависимости от фаз вегетации. Мониторинг состояния растительности осуществляется посредством вегетационных индексов. Они представляют собой комбинацию спектральных диапазонов, в которых растительность имеет характерные признаки. Самым распространенным является нормализованный вегетационный индекс (NDVI). Также существует более 150 вегетационных индексов, которые подбираются экспериментальным путём в зависимости от целей исследования [3].

Для исследуемой территории были рассчитаны индексы (таблица 2), которые можно получить комбинацией имеющихся каналов. Возможность расчёта вегетационных индексов есть в программе для составления ортофотопланов Agisoft Metashape [2]. Для этого в меню «растровый калькулятор» выбираются необходимые каналы и цветовые шкалы. На рисунке 2 представлены расчёты вегетационных индексов.

Таблица 2. Вегетационные индексы

Индекс	Формула
NDVI	$\frac{NIR - Red}{NIR + Red}$
MSR	$(NIR/Red - 1)/(\sqrt{NIR/Red} + 1)$
EVI2	$2.5 \times \frac{NIR - Red}{NIR + 2.4 \times Red + 1}$
Cl_{green}	$\frac{NIR}{Green} - 1$

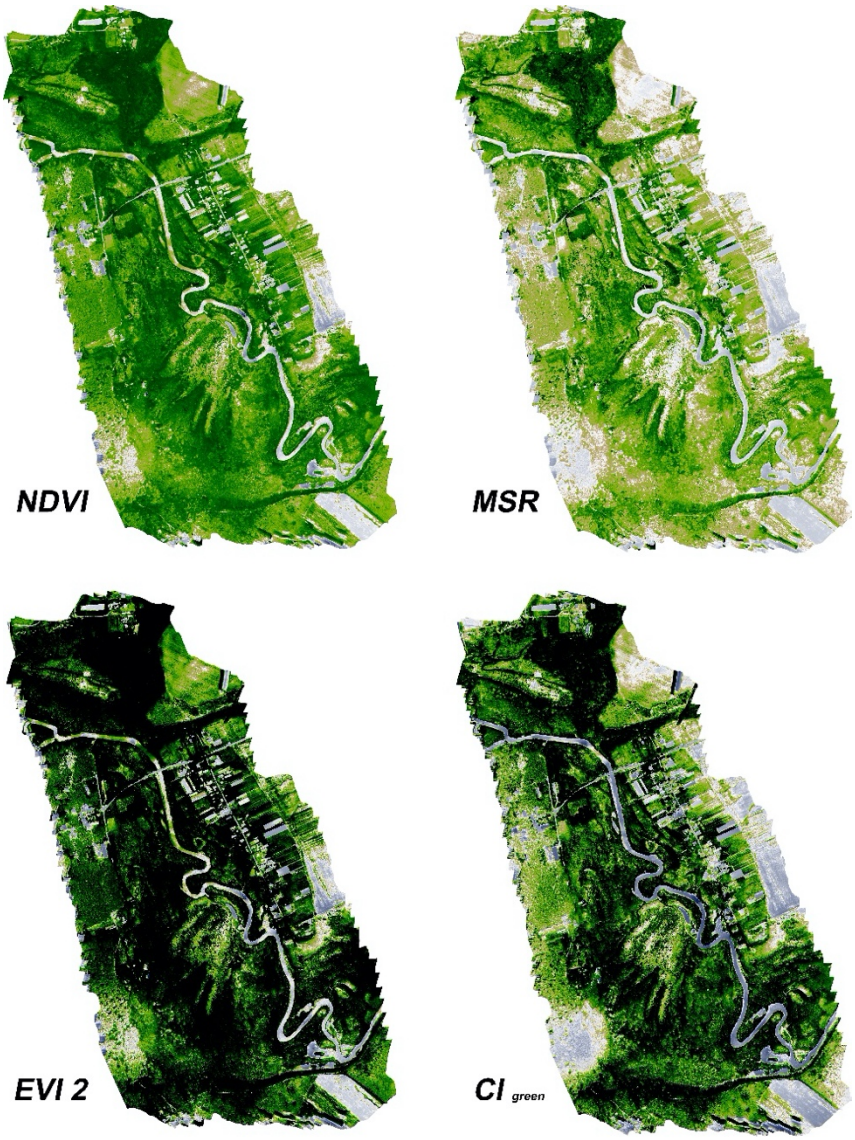


Рисунок 2. Картосхемы вегетационных индексов
составлено автором

Индекс NDVI является наиболее распространённым вегетационным индексом. Его значения колеблются от -1 до 1. На рисунке 2 территории, которые имеют отрицательное значения этого индекса показаны серым цветом. В этом случае это объясняется тем, что эта территория находится под водными объектами или соотносится с открытой почвой. В данном случае картосхема позволяет дешифрировать луговую растительность и лесные насаждения. Значения индекса в диапазоне от 0,2 до 0,4 соответствуют луговой и кустарниковой растительности, лесам соответствуют участки со значением от 0,6. Однако, для более детальных исследований на этой территории картосхему индекса NDVI использовать не целесообразно, т.к. на момент съёмки вся растительность находилась в фазе роста. Этот индекс рекомендуется использовать для разновременных снимков на территорию географической станции. Также малоинформативным оказались индексы MSR и EVI 2.

Картосхема отражающая индекс зелёного хлорофилла (Cl green) для указанного периода съёмки оказалась наиболее информативной. Так, на ней четко дифференцируются территории занятые растительностью, открытые почвы и водные объекты. При этом древесно-кустарниковая растительность, с большим содержанием хлорофилла, показана темными оттенками зелёного цвета, а луговая – более светлыми. Для водных объектов этот индекс можно использовать для мониторинга их зарастания.

Полученные индексы позволяют определять территории занятые растительностью, продуктивность сельскохозяйственных полей, дифференцировать луговую и древесно-кустарниковую растительность. Однако, по причине того, что съёмка проводилась одномоментно в период активного роста растительности, проблематично провести более углубленный анализ территории. Для этого необходимо проводить аэрофотосъёмку с периодичностью раз в две недели, что примерно коррелирует со сменами фаз вегетации растительности.

Мультиспектральная съёмка – это мощный инструмент для анализа и мониторинга состояния почвенно-растительного покрова. Она позволяет отслеживать малейшие изменения в состоянии растительности. В свою очередь беспилотные летательные аппараты предоставляют возможность максимально оперативно и с минимальными затратами проводить аэрофотосъёмку, что в дальнейшем способствует более детальному анализу объекта исследования.

Список литературы:

[1] Хрущёва Е.О. Мультиспектральная съёмка с беспилотных летательных аппаратов / А.А. Лукашик, Е.О. Хрущёва // Геоматика: образование, теория и практика [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию каф. геодезии и космоаэрокартографии и 85-летию фак. географии и геоинформатики БГУ, Респ. Беларусь, Минск, 20-22 нояб. 2019 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. П. Романкевич (отв. ред.) [и др.]. − Минск : БГУ, 2019. − 125-128 с.

[2] Хрущёва Е.О. Обработка мультиспектральных данных аэрофотосъёмки с беспилотного летательного аппарата Sovzond Air-Con 3 / Е.О. Хрущёва, Д. А. Гутовский, Д. С. Каменев // ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы респ. науч.-практ. семинара студентов и молодых ученых, Минск, 13 нояб. 2019 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: Н. В. Жуковская (отв. ред.) [и др.]. − Минск : БГУ, 2019. − 114-117 с.

[3] Черепанов А.С., Дружинина Е.Г. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы / А. С. Черепанов, Е. Г. Дружинина// Геоматика. − 2009. − № 3. − С. 28-32.

УДК 528.88:631.15

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО СПЕКТРАЛЬНЫМ ОБРАЗАМ НА ОСНОВЕ СНИМКОВ SENTINEL 2

IDENTIFICATION OF AGRICULTURAL CROPS BY SPECTRAL FIGURES BASED ON SENTINEL 2 IMAGES

Шлапак Павел Александрович, Решетарова Даниэлла Александровна
Shlapak Pavel Aleksandrovich, Reshetarova Daniella Aleksandrovna
г. Саратов, Саратовский Государственный Национальный Исследовательский Университет им.Н.Г.Чернышевского
Saratov, Saratov State University
henryxiv@list.ru, reshetarova_dana@mail.ru

Аннотация: в данной статье рассматривается проблема идентификации сельскохозяйственных культур по материалам дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), обосновывается выбор для этих целей между данными современных съемочных систем, сравниваются существующие алгоритмы классификации растительности по космоснимкам. Результаты сопоставления полевых данных и обработанных материалов ДЗЗ приведены в виде графиков кривых спектральных яркостей для различных сельскохозяйственных культур.

Abstraction: this article discusses the problem of identifying agricultural crops based on remote sensing data, justifies the choice for these purposes between the data of modern survey systems, and compares existing algorithms for classifying vegetation by satellite images. The results of comparison of field data and processed remote sensing materials are presented in the form of spectral brightness curves for various crops.

Ключевые слова: Sentinel-2, спектральные свойства, сельскохозяйственные культуры, данные дистанционного зондирования Земли.

Key words: Sentinel-2, spectral property, agricultural crops, remote sensing data

Работа выполнена при финансовой поддержке Русского географического общества в рамках грантового проекта 07_2019-Р «Космические снимки для мелиорации Саратовского Заволжья».

Данные дистанционного зондирования представляют собой один из ключевых источников для обработки и анализа пространственной информации. Главными достоинствами данного способа являются актуальность, строгая периодичность, детальность и доступность. Методы аэрокосмических исследований имеют определенные преимущества и перед традиционной картографической информацией, и перед полевыми съемками местности [1].

Особенно сильно необходимость во внедрении дистанционных данных ощущается в сферах, которые требовательны к постоянному поддержанию информации в актуальном виде: мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, экологических процессов, состояния агропромышленного комплекса (АПК) [3,5,14,7,13].

Достаточно активно в последнее десятилетие технологии обработки данных ДЗЗ внедряются в сельское хозяйство [4,10]. Космоснимки используются для изучения состояния вегетации растений, кадастровой оценки, геоэкологического состояния земельных угодий. Отдельно стоит выделить задачу идентификации типов сельскохозяйственных культур по данным ДЗЗ. Выбор наилучшего решения этой задачи и является целью данного исследования.

В качестве объекта исследования была выбрана территория степного Саратовского Заволжья. Этот субрегион находится в «зоне рискованного земледелия», т.е. особенно чувствителен к изменению внешних факторов, воздействующих на сельскохозяйственные массивы. Возможность постоянного получения актуальных данных является принципиально важной задачей для АПК Саратовской области [9].

Предметом исследования является идентификация видов сельскохозяйственных культур по космическим снимкам. Высокое качество распознавания имеет значение для региональных органов контроля сельского хозяйства, агропромышленных производителей, страховых организаций.

Перед началом работ был проведен предварительный анализ имеющихся материалов на территорию исследования. По почвенным и агроландшафтным картам, композитным снимкам высокого разрешения были определены предполагаемые участки интереса(ROI), разработаны GPS-маршруты и подготовлено навигационное оборудование.

Полевой этап включал в себя обследование выбранной территории, идентификацию типов сельскохозяйственных культур, качественное определение проективного покрытия полей, состояния вегетирующих растений. Результаты вносились в базу данных в виде пространственного и атрибутивного наполнения shape-файлов. Всего было обследовано 112 полей, на которых было зафиксировано 17 типов сельскохозяйственных культур. Среди них было выделено несколько наиболее часто встречающихся: подсолнечник, пшеница озимая, просо, пшеница яровая, нут.

Далее, была проведена идентификация культур по полевым данным, поделив их на две группы: обучающие и проверочные участки. Разбиение общего количества проводилось в пропорции 4 к 1 согласно устоявшимся правилам [4].

Перед непосредственной классификацией участков необходимо было провести выбор спутниковых систем, алгоритмов и, соответственно, программного обеспечения наилучшим образом подходящего для решения поставленной задачи.

Доступные материалы ДЗЗ условно могут быть подразделены на 3 группы.

1.*Коммерческие снимки высокого и сверхвысокого разрешения*(Pleiades, SPOT, KOMPSAT, Ресурс-П, Канопус и др.) - высокая детализированность, малый пространственный охват, высокая стоимость коммерческого использования, обычно широкие зоны видимого и ближнего инфракрасного диапазона, достаточно низкая периодичность съёмки.

2.*Общедоступные снимки среднего и высокого разрешения* (Landsat, Sentinel-2, Aster) - достаточно высокий пространственный охват, высокое и среднее пространственное разрешение, узкие спектральные зоны видимого, ближнего и теплового инфракрасного диапазонов, средняя и высокая периодичность съёмки

3.*Общедоступные снимки низкого и очень низкого разрешения*(MODIS, Sentinel-3) - высокие пространственный охват и периодичность съёмки, множество узких спектральных зон видимого, ближнего и инфракрасного диапазонов, крайне низкая детализированность материалов.

Первая группа вряд ли может быть рассмотрена как источник для повсеместного использования в силу высокой стоимости получения снимков. Это обстоятельство делает получение данных ДЗЗ иногда менее рентабельным, чем полевые исследования

Третья группа используется некоторыми авторами для определения состояния и характеристик сельскохозяйственных массивов, но отмечается неприменимость для анализа средних и малых объектов. Кроме того, недостаточное пространственное разрешение также накладывает ограничения на алгоритмы идентификации с/х культур. Но, стоит отметить, что большим преимуществом этой категории является наличие готовых общедоступных специальных продуктов анализа данных ДЗЗ, рассчитанных уже непосредственно для потребителя [10,2].

Тем не менее, наиболее подходящими для решения поставленных задач представляются снимки группы 2, совмещающие в себе приемлемые показатели пространственного и временного разрешений, территориального и спектрального охвата. Из данной категории следует выделить материалы съёмочной системы Sentinel 2 Европейского Космического Агентства(ЕСА). Они обладают наилучшими показателями временного и пространственного разрешений и, что наиболее важно, регистрируют излучение в нескольких узких спектральных зонах ближнего инфракрасного диапазона. Ширина каналов на этом участке спектра(20нм) соответствует скорее классу гиперспектральных съёмочных систем.

Все эти обстоятельства в совокупности позволяют однозначно определить снимки Sentinel 2, как наилучшим образом отвечающие решению поставленной задачи.

Алгоритмы классификации также можно условно разделить на несколько групп:

1. *Классификации по спектральным индексам.* Не слишком сложны в вычислении, но не всегда результаты в достаточной мере достоверны. Для уточнения требуются данные за весь сезон, что существенно усложняет работу, не позволяет принимать быстрые решения. Тем не менее, данный блок методов весьма широко применяется в классификации землепользований, идентификации водных объектов, определении свойств растительности [1,6].

2. *Идентификация культур посредством спектральных преобразований Tasseled Cap, PCA и др*. Достаточно достоверны, но также требуют уточнения в виде сезонного хода значений [12].

3. *Классификация посредством специальных алгоритмов.* Методы этого блока могут использоваться в качестве постобработки синтезированных изображений других групп, но нередко их используют и по неподготовленным комбинациям каналов. Достоверность алгоритмов классификаций с обучением на основе нейронных сетей или дерева принятия решений весьма высока, но очень сильно зависит от выбора эталонов. Классификации без

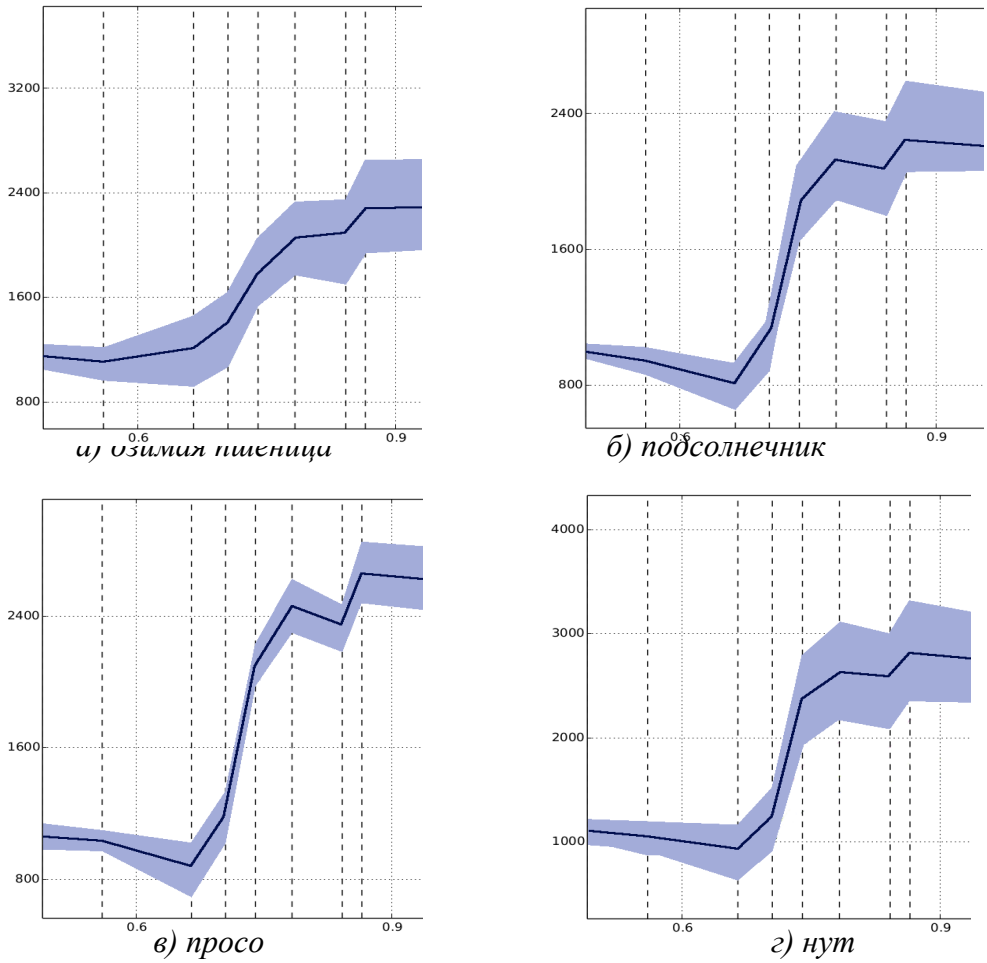
обучения, такие как K-means или ISODATA отличаются более низкими показателями достоверности [2].

4. *Идентификация объектов по кривым спектральных яркостей.* Этот алгоритм основан на регистрации отражательных свойств объекта в различных участках спектра. Составляются базы эталонов для различных культур. Затем показатели участка сравниваются с уже существующими и выносится решение о принадлежности анализируемого образца к тому или иному классу [11].

В данном исследовании рассматривается четвертый блок алгоритмов. Использование кривых спектральных яркостей не получило достаточно широкого применения в идентификации сельскохозяйственных культур, хотя некоторые исследователи вполне успешно классифицировали, например, типы землепользований [10]. Это связано, в основном, с требовательностью к ширине каналов, регистрируемых съёмочной системой. Для адекватной идентификации объектов, диапазоны регистрации излучения должны быть достаточно узкими. Данному требованию удовлетворяют гиперспектральные снимки, но такие съёмочные системы или имеют очень низкое разрешение (MODIS, Sentinel-3) или являются коммерческими с прицельной, нерегулярной съёмкой (Hyperion). Использующиеся ранее снимки системы Landsat имеют всего один и слишком широкий 5-й канал в ближней инфракрасной зоне спектра. Sentinel-2 позволяет на основе пяти (четырех широких и одного узкого) каналов того же диапазона формировать «спектральный образ» сельскохозяйственной культуры.

В данном исследовании в модуле SemiAutomaticClassificationPlugin для программного комплекса QGIS были составлены графики кривых спектральных яркостей для обучающей выборки сельскохозяйственных культур (Рисунок 1). По оси абсцисс показаны значения длин волн (в мкм), а по оси ординат отражательная способность объектов. Черным отображена линия усредненных значений, сиреневым - разброс характеристик спектральной яркости. Пунктиром отмечены средние линии каналов Sentinel-2 (соответственно 3,4,5,6,7,8,8a).

По представленным графикам наиболее часто встречающихся в области исследования культур отчетливо видно различие отражательной способности в ближнем инфракрасном диапазоне (5,6,7,8,8a каналы) как в абсолютных, так и в относительных значениях.



а) озимая пшеница *б) подсолнечник*

в) просо *г) нут*

Рисунок 1. Кривые спектральных яркостей озимой пшеницы(а), подсолнечника(б), просо(в) и нута(г) (составлено автором).

Созданная в виде файла сигнатур библиотека кривых спектральных яркостей позволяет с близкой к 100% (несколько ошибочных результатов связаны с неточностью внесения данных) достоверностью идентифицировать сельскохозяйственные культуры области исследования. Кроме того, решается и другая проблема - необходимость использования временных рядов по всему сезону вегетации.

Тем не менее, у использования кривых спектральных яркостей для идентификации сельскохозяйственных культур есть и некоторые ограничения:

- предъявляются жесткие требования к съёмочной системе,

-исследования необходимо проводить на начальной фазе вегетации сельскохозяйственных растений для максимального различия отражательных способностей,

- сравнительный анализ проводится только на основе распределения всей кривой спектральной яркости, не разделяясь на различные каналы.

Учитывая данные ограничения, алгоритмы идентификации сельскохозяйственных культур по "спектральным образам" на основе общедоступных снимков Sentinel-2 могут быть использованы на территории Саратовского Заволжья.

Список литературы:

[1] Воробьева, Н.С. Информационная технология раннего распознавания видов сельскохозяйственных культур по космическим снимкам / Н.С. Воробьева, В.В. Сергеев, А.В. Чернов // Компьютерная оптика. – 2016. – Т. 40, № 6. – С. 929-938.

[2] Воронина П. В., Мамаш Е. А. Классификация тематических задач мониторинга сельского хозяйства с использованием данных дистанционного зондирования MODIS // ЖВТ. 2014. №3. С.76-102.

[3] Геоэкологический риск-анализ нефтяных месторождений Саратовской области с применением ГИС-технологий / А.Н. Чумаченко, А.В. Молочко, В.З. Макаров и др.; Под ред. А.Н. Чумаченко — Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2017. — 104 с.

[4] Комарова А. Ф., Журавлева И. В., Яблоков В. М. Открытые мультиспектральные данные и основные методы дистанционного зондирования в изучении растительного покрова // Принципы экологии. 2016. № 1. С. 40–74.

[5] Морозова В. А. Применение ГИС-технологий совместно с данными дистанционного зондирования (ДДЗ) для мониторинга и картографирования зон затопления на примере рек Саратовской области // Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона : материалы междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. / редкол.: С. М. Вдовин (отв. ред.) [и др.]. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2017. С. 359 - 364.

[6] Морозова В. А. Расчет индексов для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования [Электронный ресурс] / В. А. Морозова // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. – 2019. – № 2. С. 1 – 11.

[7] Проказов М.Ю., Шлапак П.А. Использование ГИС-технологий в картографировании геосистемных и геоэкологических характеристик Волжской островной поймы в районе г. Саратова // Геоинформационное картографирование в регионах России. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. — Воронеж Научная книга, 2018. С. 137-141.

[8] Рогачев А.Ф. Методические подходы к получению и обработке данных дистанционного зондирования для обоснования мелиоративных мероприятий // Известия НВ АУК. 2018. №4 (52). С. 332-339.

[9] Саратовское Предволжье. Ландшафтная структура. История освоения. Проблемы природопользования / В. З. Макаров, А. Н. Чумаченко, В. А. Гусев и др.; Под ред. В. З. Макарова. — Саратов : Изд-во ИП Кошкин В.А., 2014. — 180 с. : ил.

[10] Терехин Э. А. Анализ спектральных свойств сельскохозяйственной растительности Белгородской области по спутниковым данным modis // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2013. №10 (153). С.150-156.

[11] Терехин Э. А. Спектральные отражательные свойства сельскохозяйственной растительности Белгородской области (по материалам космической съёмки). // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2012. №15 (134). С. 188-193.

[12] Хворостухин Д.П., Кликунов А.А. Применение ГИС, данных дистанционного зондирования Земли и преобразования TASSELED CAP для изучения современной растительности ландшафтов региона // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле, вып. 2. т. 13. Саратов. Изд-во Саратовского университета. 2013. С. 40-42.

[13] Чумаченко А.Н., Гусев В.А., Данилов В.А., Макаров В.З., Затонский В.А., Пичугина Н.В., Федоров А.В., Шлапак П.А. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Чардым Саратовской области // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле, 2016. №2. С.93-97.

[14] Чумаченко А.Н., Хворостухин Д.П., Морозова В.А. Построение гидрологически-корректной цифровой модели рельефа (на примере Саратовской области) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле, 2018. Т.18, вып.2 С.104-109.

ГЕОИНФОРМАТИКА И ГЕОДЕЗИЯ

УДК 528.247

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИИ МЕЖДУ ДНЕВНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ И ГРАВИТАЦИЕЙ

DETERMINING THE CORRELATION BETWEEN THE DAILY SURFACE AND GRAVITY

Белов Антон Дмитриевич
Belov Anton Dmitrievich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
belovan1925@gmail.com

Научный руководитель: Копанев Николай Иванович
Research advisor: Kopanev Nikolai Ivanovich

Аннотация: В данной работе определены результаты сопоставления регулярных поверхностей и степень корреляции между ними. Одна из них это дневная, за которую принята топографическая поверхность, другая гравитационная, за которую принята поверхность аномалий ускорения силы тяжести на территорию Удмуртской республики.

Abstract: In this paper, the results of the comparison of regular surfaces and the degree of correlation between them are presented. One of the surfaces is daily, which stands for a topographic surface, the other is gravitational, which is represented by the surface of anomalies of gravity acceleration on the territory of the Udmurt Republic.

Ключевые слова: корреляция, дневная поверхность, гравитация, 3D модель

Key words: correlation, day surface, gravity, 3D model

В данной работе определена корреляция вышеуказанных поверхностей, а также построены некоторые 3D модели на их основе в среде Mapinfo Professional 12.0 и её расширений.

До начала работы необходимо разобраться с некоторыми терминами. Дневная поверхность — в геологии условное обозначение поверхности современного рельефа. Сила тяжести — сила, действующая на любое физическое тело, находящееся вблизи поверхности Земли или другого астрономического тела. По определению, сила тяжести на поверхности планеты складывается из гравитационного притяжения планеты и центробежной силы инерции, вызванной суточным вращением планеты.

Вопрос определения корреляции между дневной поверхностью и гравитацией достаточно актуален на сегодняшний день, в связи с тем, что проводя соотношение между ними, можно найти определенные аномалии.

Гравиметрическая карта сама по себе содержит информацию об аномалиях. Это позволяет в соответствующей интерпретации судить о возможных залежах. Они же в сочетании с другими средствами позволяют выполнять мониторинг геодинамических полигонов.

Корреляция в предположении автора может дополнять и разнообразить эти средства.

Основной целью данной работы является определение корреляции между дневным и гравитационным рельефом.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- Поиск карт, соответствующих цели работы.
- Составление цифровой картографической основы.
- Определение корреляции и построения 3D модели в среде Mapinfo Professional 12.0.

- Составление выводов на основе полученной информации.
- Определение перспектив дальнейшей разработки данной темы.

Изначально были пространственно привязаны и оцифрованы растровые подложки. Результатом стали матрицы высот (Рисунок 1) и аномалий ускорения силы тяжести.

Рисунок 1. Матрица высот

Далее была вычислена интерполяция обеих матриц и на основе полученных данных проведена корреляция с помощью расширения Vertical Mapper Version 3.0 обеих матриц. На основе полученных результатов корреляции имеет смысл говорить о том, что некоторая взаимосвязь прослеживается. Результат корреляции равен 0,37.

Для проверки максимальным и минимальных различий через вычислительный механизм расширения Vertical Mapper Version 3.0 произведена разность двух слоев (Рисунок 2.), что предоставило информации об областях наибольших несовпадений. Как можно заметить на карте, на севере и в центральной части Удмуртской республики в основном дневная поверхность и гравитация близки по значениям друг к другу, но на юге образуются массивы несовпадений слоев. Также стоит заметить, что основные зоны расхождения значений связаны с долинами рек.

Для более наглядного сравнения дневной поверхности и гравитации построена 3D модель, иллюстрирующая обе поверхности (Рисунок 3).

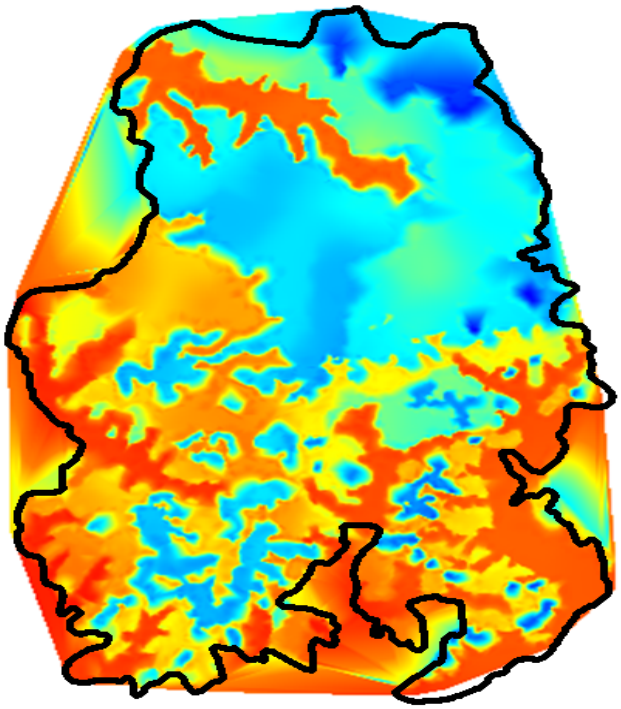


Рисунок 2. Результат разности двух слоев

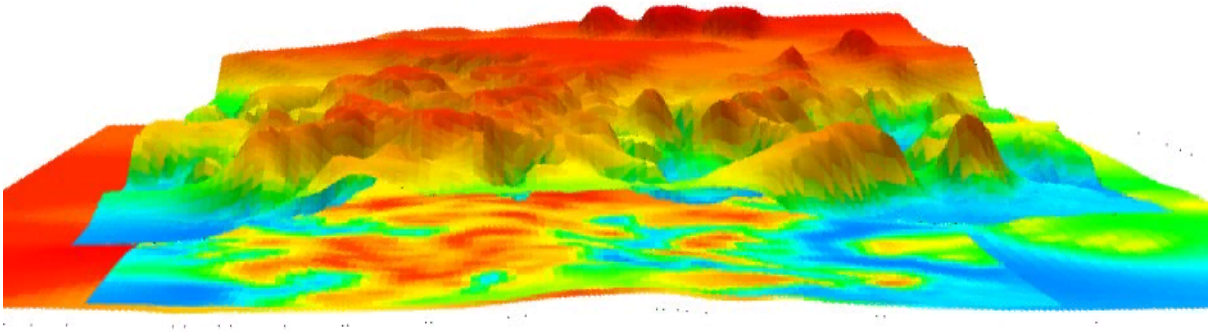


Рисунок 3. 3D модель рельефа и гравитации на территорию Удмуртии

В заключении, следует сказать, что корреляция между дневной поверхностью прослеживается в некоторых областях достаточно плотная, а в некоторых наоборот, они недостаточно взаимосвязаны друг с другом. Наблюдаются области с обратной связью, что очевидно снижает общее значение коэффициента корреляции. Такие окрестности привлекают к себе дополнительное внимание и требуют избирательного анализа, что оставляет некоторые вопросы открытыми и даёт почву для новых исследований и работ.

Список литературы:

[1] Бровар Б.В. Гравиметрия и геодезия/ Б. В. Бровар, В.В. Бровар, М.И. Юркина и др. – М., 2010. – 561с.

[2] Грушинский Н. П. Основы гравиметрии. / Н.П. Грушинский — М.: «Наука», 1983. — 351 с.

[3] Закатов П.С. Курс высшей геодезии. / П.С. Закатов – М.: Недра, 1976. 511 с.

[4] Кузьмин В.И. Гравиметрия: учеб. Пособие / В.И. Кузьмин. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 193 с.

[5] Огородова, Л.В. Гравиметрия: учебник для вузов по спец. «Приклад. Геодезия» / Л.В. Огородова, Б.П. Шимбирев, А.П. Юзефович. - М. : Недра, 1978. - 325 с. : ил. - Список лит.: с.319-322.

[6] Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского/Приволжский Федеральный округ//Гравиметрическая карта. URL:https://vsegei.ru/ru/info/gisatlas/pfo/udmurtiya/50_udm_grav.tif (дата обращения 13.12.2019)

УДК 528.8(470:325)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SRTM-3 ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ МЕСТНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

THE USE OF SRTM-3 FOR CREATE TOPOGRAPHIC ISOLINES (ON THE EXAMPLE OF THE BELGOROD DISTRICT OF THE BELGOROD REGION)

Воробьев Вадим Анатольевич
Vorobev Vadim Anatolyevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
vadlmv369@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Дроздова Екатерина Артуровна
Research advisor: PhD Drozdova Ekaterina Arturovna

Аннотация: В статье рассмотрены возможности использования цифровой модели рельефа SRTM-3 для достоверного построения горизонталей. Проведен статистический анализ данной ЦМР, показывающий точность и адекватность использования модели.

Abstract: The article considers the possibilities of using the digital terrain model SRTM-3 for reliable construction of horizontal lines. A statistical analysis of this DEM has been carried out, which shows the accuracy and adequacy of the use of the model.

Ключевые слова: SRTM-3, изолинии, цифровая модель рельефа

Key words: SRTM-3, isolines, digital elevation model

Главное преимущество ГИС-технологий над картографическими методами исследования – это возможность применения автоматизированных методов обработки пространственной информации, в том числе использование цифровых моделей рельефа, которые предназначены, в первую очередь, для визуализации геоморфологической и морфометрической информации. Одним из способов визуализации этих данных является построение серии карт морфометрических показателей, реализованный в тезисах для конференции БГФ прошлого года. Технологические ресурсы современных программных продуктов позволяют производить с ЦМР множество операций, их автоматизированность и производительность открывают большие возможности перед специалистами-картографами в данной области, создавая на основе цифровых моделей практически готовые картографические продукты.

Помимо непосредственно морфометрических карт, отображающих лишь характеристики рельефа, наиболее показательным способом визуализации пространственных данных являются горизонтали, изображающие изменения рельефа. Их построение на топографических картах вручную крайне трудоемко, в связи с чем возможность использования цифровых моделей рельефа может упростить и автоматизировать этот процесс. Однако проведение горизонталей требует особой точности данных, а, так как

цифровые модели не лишены погрешностей, необходимо выполнять проверку исходной информации на возможность достоверного изображения по ним изогипс.

Актуальность данных вопросов характерна для территорий с любым типом и степенью расчлененности рельефа, в том числе и для Белгородского района Белгородской области, который нуждается в изучении вопросов автоматизированного построения изогипс, поскольку данная возможность не была рассмотрена и представляет определенный интерес при проведении дистанционных топографических работ.

Целью нашей работы являлась оценка возможности использования цифровой модели рельефа для достоверного построения горизонталей в программном комплексе ArcGIS 10.2 на примере Белгородского района Белгородской области.

Исходным материалом выступили материалы теоретического изучения моделирования рельефа, статистического анализа, данные космической съемки свободного доступа, фондовые топографические материалы и данные о рельефе земной поверхности.

Перед выполнением работы был произведен сравнительный анализ глобальных ЦМР (к самым распространенным среди них относят GTOPO30, GMTED2010, SRTM-3 и ASTER GDEM), в результате которого была выбрана цифровая модель рельефа SRTM-3, имеющая приемлемое пространственное разрешение для среднемасштабных исследований (60 м на пиксель) и лишенная каких-либо искажений и пустот в данных (для модельной территории). Технически работа реализована в ArcGIS 10.2.

Выбор глобальной ЦМР для получения на ее основе производных продуктов основывается на целях и задачах планируемых исследований. Детальность данных довольно часто является ключевым критерием, но не всегда. В некоторых научных областях достаточно иметь общее представление о рельефе, для чего могут подойти и менее детальные ЦМР. Что касается более точных задач, таких как расчет параметров рельефа для локальных территорий, то здесь разрешение модели является главным аспектом, поскольку позволит изучить параметры в полной мере.

Оценка достоверности работы с ЦМР для построения горизонталей. Для изучения возможностей использования выбранной нами ЦМР с целью достоверного построения по ней горизонталей был проведен статистический анализ, показывающий точность и адекватность использования модели. В качестве эталонных высот были взяты данные топографической карты 1989 г. масштаба 1:200000, а именно данные пунктов ГГС, которых на территории Белгородского района насчитывается 48. Для расчета погрешностей все пункты были отмечены в программе ArcGIS в виде пронумерованных пунсонов, а затем каждому из них были присвоены значения высот по топокарте и по ЦМР.

После получения необходимых данных о высоте рельефа была произведена их статистическая обработка. Для этого в качестве основной расчетной зависимости принята аддитивная модель ошибок, которая представляет исходные данные разности высот для каждой точки в виде суммы влияющих на них компонентов [1]. Другими словами, погрешность высоты рельефа складывается из систематической и случайной ошибок (1).

$$\Delta H = H_{TOPO} - H_{SRTM} = \Delta_H + \delta_H \quad (1);$$

где Δ_H – систематическая ошибка, δ_H – случайная ошибка.

В качестве основных показателей точности модели были рассчитаны следующие параметры: систематическая ошибка (2), средняя квадратическая ошибка (3) и средняя абсолютная ошибка (4).

$$\overline{\Delta_H} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \Delta H_i \quad (2);$$

$$RMSE_{\Delta H} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \Delta H_i^2} \quad (3); \qquad MAE_{\Delta H} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} |\Delta H_i| \quad (4);$$

где n – число точек.

После этого из расчетов была исключена систематическая ошибка в силу своего постоянного влияния на результаты измерений (5).

$$\Delta h_i = \Delta H_i - \overline{\Delta_H} \quad (5);$$

Затем произведены вычисления параметров только случайной компоненты δ_H – стандартной среднеквадратической ошибки (6) и центрированной средней абсолютной ошибки (7).

$$\sigma_{\Delta h} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\Delta h_i^2} \quad (6); \qquad \theta_{\Delta h} = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}|\Delta h_i|} \ (7);$$

Все рассчитанные показатели точности высот модели SRTM без дифференциации по типу рельефа и характеру отражающей поверхности, а также максимальные и минимальные значения разности высот приведены в таблице 1.

Таблица 1
Показатели точности высот модели рельефа SRTM по всей совокупности данных

Параметры статистического ряда	Значение	Параметры статистического ряда	Значение
n	48,00	$\sigma_{\Delta h}$, м	3,26
$\overline{\Delta_H}$, м	-3,00	$\theta_{\Delta h}$, м	1,46
$RMSE_{\Delta H}$, м	4,41	H_{max}, м	9,00
$MAE_{\Delta H}$, м	3,83	H_{min}, м	-10,00

На основании дополнительно полученных значений показателя $\sigma_{\Delta h}$ для разности высот Δh_i (без учета систематической ошибки) была построена гистограмма эмпирической функции распределения случайных ошибок с наложенной на нее выравнивающей кривой нормального распределения $\varphi(\Delta h)$ (Рисунок 1) [3].

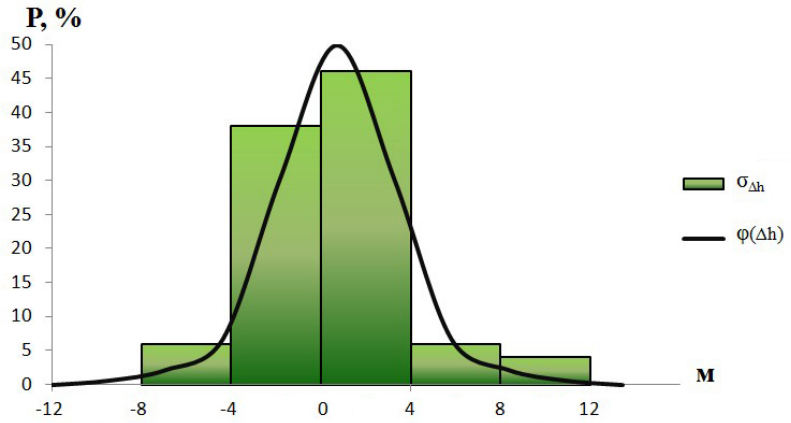


Рисунок 1. Гистограмма частот стандартных среднеквадратических ошибок высот с кривой нормального распределения

В результате статистического анализа было выявлено, что средняя абсолютная ошибка ($MAE_{\Delta H}$) для выбранного масштаба 1:200000 не превышает ¼ основной высоты сечения, которая равна 20 м. Иначе говоря, полученное значение 3,83 м для параметра $MAE_{\Delta H}$ меньше регламентируемых 5 м [2]. Построенная по рассчитанному показателю $\sigma_{\Delta h}$ гистограмма демонстрирует соответствие эмпирического закона распределения случайных ошибок нормальному закону, подтверждая свою адекватность. Таким образом, на основе произведенной оценки достоверности выбранной ЦМР, можно сделать вывод о том, что она удовлетворяет требованиям точности для масштаба 1:200000 и может быть использована для автоматического построения горизонталей территории Белгородского района.

В соответствии с упоминанием выше, для карт равнинных, пересеченных и холмистых районов с преобладающими уклонами местности до 6° масштаба 1:200000 установлен шаг горизонтали в 20 м [2], соблюденный при автоматическом построении. Само проведение изогипс по ЦМР происходило с применением комплекса инструментов ArcGIS

10.2 (Рисунок 2). После получения векторного слоя было выявлено множество технических ошибок, таких как зубчатость линий, лишние элементы изолинии, построение обрывочных линий, не являющихся горизонталями, и прочие. Данные нюансы были устранены посредством автоматического и ручного редактирования.

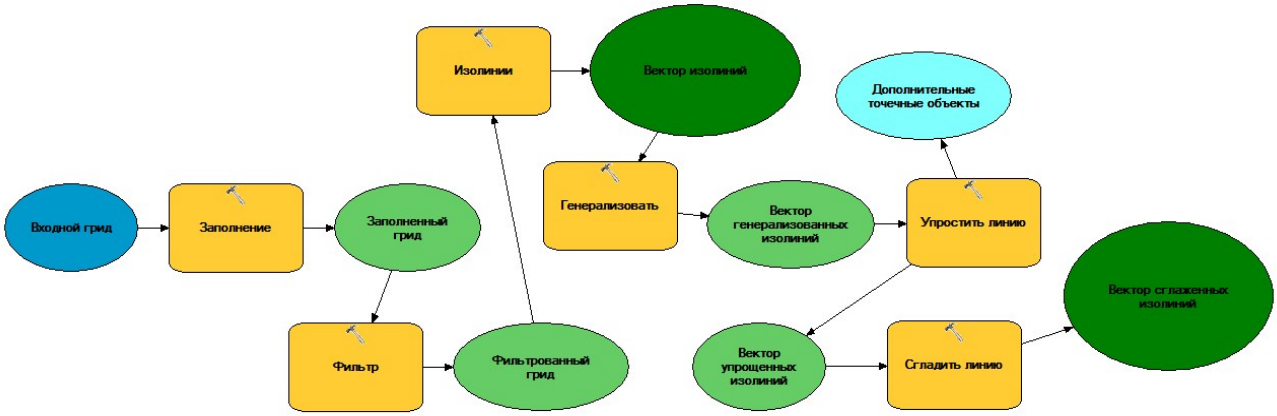


Рисунок 2 Геоинформационная модель построения изолиний рельеф в программном комплексе ArcGIS 10.2

Далее методом ручного дешифрирования были оцифрованы горизонтали по ранее используемой нами топографической карте. В результате этого были получены два изображения, позволяющие провести визуальное сравнение изогипс Белгородского района, построенных автоматически в программном комплексе ArcGIS и оцифрованных с топографической карты 1989 г. (Рисунок 3).

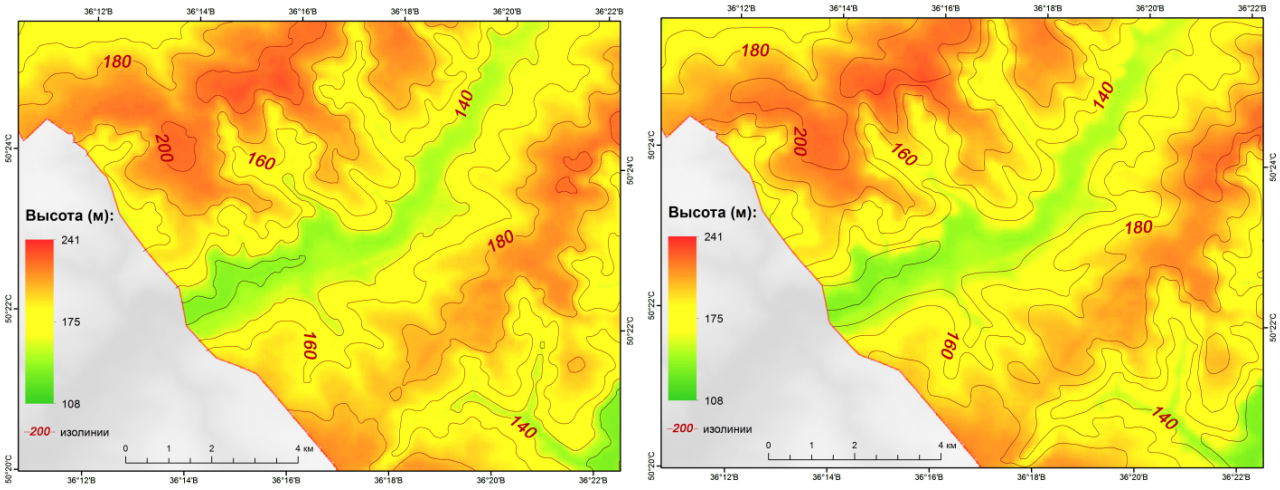


Рисунок 3. Горизонтали рельефа Белгородского района
Слева – методом автоматического построения в программе ArcGIS, справа – методом оцифровки по топографической карте

Выводы:

1. Полученные с топокарты и построенные программой изогипсы оказались в большей степени схожи по расположению и по ходу горизонталей. Отличительной особенностью первых является то, что они имеют тенденцию к смещению в северном направлении на 20-250 м. Смещение носит очаговый характер и не является следствием некорректной привязки. Кроме того, они имеют более правильную и вытянутую форму, лишены излишней витиеватости и чрезмерной раздробленности на замкнутые горизонтали, в отличие от автоматически построенных изолиний.

2. Качество построенных в автоматическом режиме изолиний является удовлетворительным только после прохождения нескольких этапов редактирования. При

детальном рассмотрении построенные по ЦМР изолинии отличаются от топографических формой, поскольку при их построении учитывались даже отдельные пиксели – данные по точкам высот. При полномасштабном обзоре данные аспекты практически не видны, поэтому карты изолиний, созданные двумя различными методами, не имеют кардинальных различий, что позволяет говорить допустимости использования данных ЦМР для визуализации информации о рельефе для среднемасштабных карт.

3. Статистический анализ, проведенный для изучения возможности использования ЦМР, выбранной нами на предварительном этапе исследования, с целью достоверного построения по ней горизонталей подтвердил адекватность цифровой модели и ее соответствие предъявляемым требованиям точности для масштаба 1:200000.

4. Построенные на основе проанализированной ЦМР изогипсы были сопоставлены с данными топографической карты 1989 г., и из проведенного визуального сравнительного анализа было установлено, что качество построенных в автоматическом режиме изолиний удовлетворительно только после прохождения нескольких этапов редактирования.

Список литературы:

[1] Галкин М. П. Создание цифровой модели рельефа по данным радарной съемки Земли // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Пермь, 11-14 мар. 2014 г. Ч 4: сб. ст. / науч. редкол. Ю. Н. Зубарев [и др.]. – Пермь: Изд-во ИПЦ «Прокростъ», 2014. – С 132-136.

[2] ГКИНП 05-029-84. Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000. – М.: Редакционно-издательский Отдел ВТС, 1984. – 30 с.

[3] Голубев В.В. Геодезия. Теория математической обработки геодезических измерений: учебник для вузов. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2016. – 422 с.

УДК 912.43

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИС АНАЛИЗА ЧИСЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ И ЧИСЛА ВУЗОВ В РОССИИ

CREATING A DATABASE FOR GIS ANALYSIS OF THE NUMBER OF STUDENTS AND THE NUMBER OF UNIVERSITIES IN RUSSIA

Гайдуков Владислав Романович
Gaydukov Vladislav Romanovich
г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет
*Stavropol, North-Caucasus Federal Universit*y
gayd.vladislav2013@ya.ru

Аннотация: В данной статье, рассмотрены вопросы создания базы данных для, проведения геоинформационного анализа численности студентов и числа вузов в России, описаны основные источники используемых данных, структура базы данных, созданы картографических материалы, обосновывающие использование этих данных.

Abstract: this article discusses the creation of a database for conducting geoinformation analysis of the number of students and the number of universities in Russia, describes the main sources of data used, the structure of the database, created cartographic materials that justify the use of this data.

Ключевые слова: геоинформационный анализ, геоинформационные системы, система высшего образования, базы геоданных, ГИС технологии

Key words: geo-information analysis, geo-information systems, higher education system, geo-data bases, GIS technologies

В настоящее время по вопросу изучения состояния системы высшего образования и анализа изменения численности студентов написано множество статей и научных работ, однако они в большинстве своем содержат лишь статистический анализ данных и не содержат информативную графическую информацию, направленную на более углубленное изучение и понимание показателей системы высшего образования а так же изменения численности студентов на уровне регионов страны, поэтому создание базы данных для последующего проведения геоинформационного и создания картографического материала для анализа системы высшего образования и численности студентов является весьма актуальной задачей.

Для проведения работ по созданию базы геоданных нами был взят ArcGis 10.5, который помимо мощного функционала позволяет напрямую экспортировать полученные результаты из ГИС в графические редакторы, такие как Adobe Illustrator. Для проведения работ по созданию базы геоданных, нами была использована картографическая основа Российской федерации, которая включает административно-территориальное деление страны по состоянию на 2019 год. Соединение данных используется для присоединения полей одной таблицы к полям другой на основании значений общего атрибутивного поля, в качестве основы выступает поле, в которое занесены автомобильные коды регионов РФ [1].

В качестве наполнения статистическими данными нами были взяты данные, сборников ВПО, которые находятся в открытом доступе на сайте Министерства науки и высшего образования РФ, из них мы взяли интересующие нас данные, относящиеся к числу вузов и численности студентов Российской Федерации за период с 2015 по 2019 год, поскольку данные именно за этот период наиболее удобны для формирования базы данных с целью ее апробации.

Рисунок 1. Схема классификации данных для формирования базы данных

При создании и наполнении базы данных мы руководствовались следующей схемой (Рисунок 1), данная схема соответствует той классификации данных, представленной в сборниках Министерства науки и высшего образования в разделе интересующих нас показателей: численности студентов и численности вузов. Так при заполнении базы данных необходимо разделять данные, касающиеся государственных и частных вузов, при этом так же необходимо разделать данные, которые относятся к филиалам и головным вузам в обоих категориях, те же самые действия необходимо произвести и с численностью студентов в них. На первом этапе создания базы данных нами были абсолютные значения интересующих нас показателей, эти цифры способны показать динамику изменения численности студентов и вузов в стране, указать на какие-то региональные особенности происходящих процессов, выявить регионы и с набольшими и наименьшими значениями данных показателей. Однако стоит учесть, что не всегда абсолютный показатель может отражать реальную картину происходящих процессах. Так, например, для региона с развитой системой высшего образования, с наличием крупных вузов, закрытие нескольких частных вузов или нескольких филиалов, не принесет больших изменений в число студентов в общем итоге иногда может произойти даже небольшое увеличение числа студентов при уменьшении числа вузов, однако на картах при этом будет отражаться значительное изменение числа вузов в регионе, или наоборот в регионах с отсутствием крупных вузов закрытие даже 2-3 филиалов может привести к значительному сокращению численности студентов, но на карте при

картографировании числа вузов при этом будет зафиксировано лишь их не значительное уменьшение. Для того что бы лучше понимать данные процессы нами были получены значения, которые показывают значимость каждого из типа вузов в системе высшего образования того или иного региона, это было сделано путем расчета процентной доли каждого типа вузов от общего числа высших учебных заведений региона, так же нами была рассчитана процентная доля численности студентов, обучающихся в каждом из представленных типов вузов от их общего количества, это даст возможность , лучше понимать, как изменение числа вузов влияет на численность студентов и наоборот.

Для того что бы обосновать данную структуру базы данных и подобное использование статистических показателей нами были созданы следующие материалы:

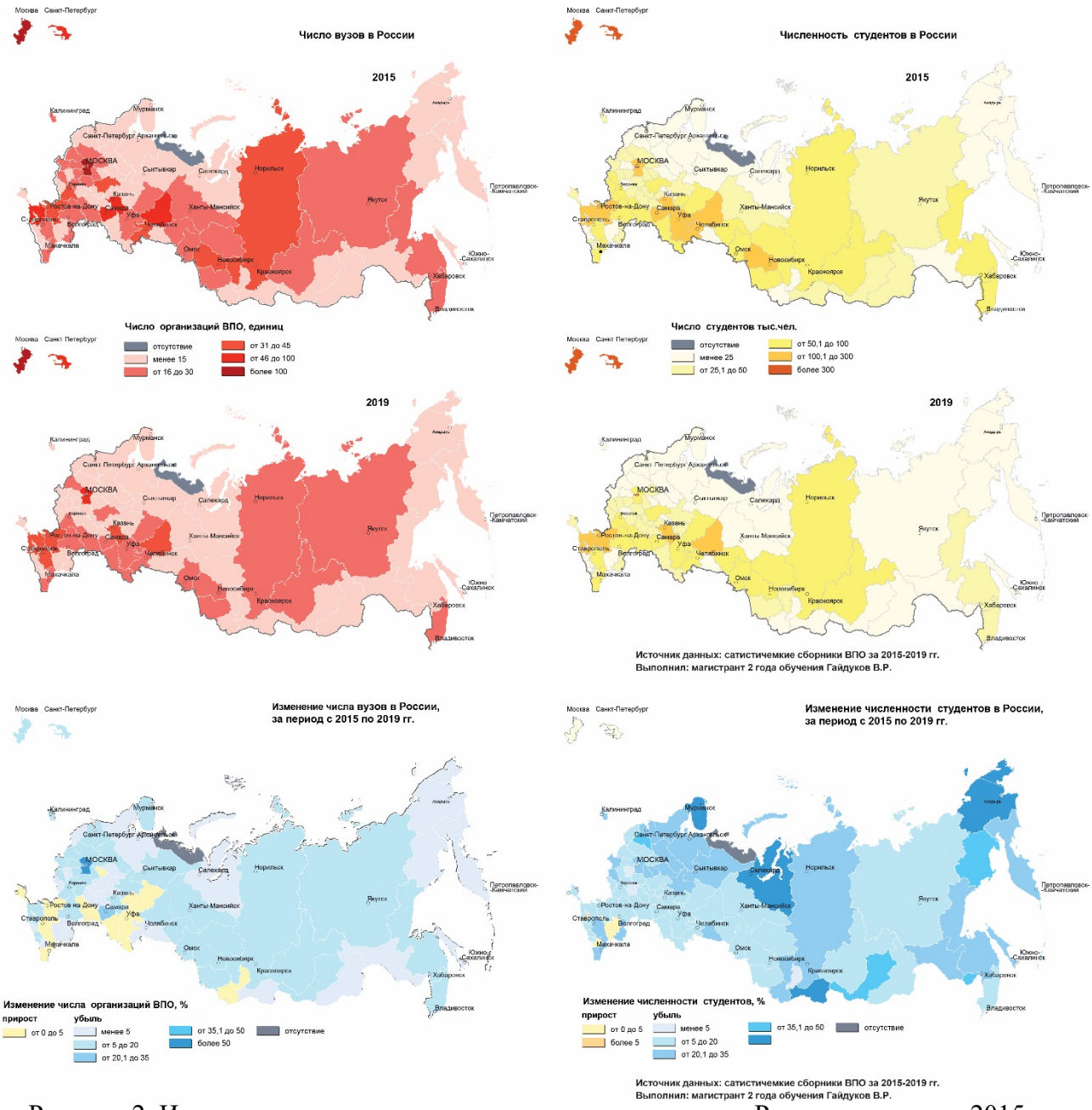


Рисунок 2. Изменение числа вузов и численности студентов в России в период с 2015 по 2019 год [2]

На рисунке 2, представлена серия картографических изображений, характеризующих изменение численности студентов и числа вузов в России. В целом по стране за период с 2015 по 2019 год произошло сокращение как числа студентов, так и числа вузов, так если

сравнить число и географию вузов в 2015 и 2019 году, то отчетливо просматривается тенденция к формированию отдельных центров скопления высших учебных заведений станы, особенно это заметно по изменениям, которые произошли в Уральском федеральном округе, в Московской области, и на Тихоокеанском побережье. Однако если посмотреть на численность студентов в 2015 и 2019 году и сравнить с картами, иллюстрирующими число вузов, то прослеживается такая же динамика, но с некоторыми особенностями- наличием регионов, которые сохранили прежнее число студентов, не смотря на закрытие ряда учебных заведений. Так же если посмотреть на изображения, иллюстрирующие динамику изменения численности студентов и числа вузов за период с 2015 по 2019 год в процентах по отношению к 2015 году, то можно увидеть следующую картину, некоторые регионы южной части страны обладают приростом числа вузов и при этом отрицательную динамику численности студентов. Это можно объяснить тем, что вновь созданные вузы или филиалы не смогли компенсировать закрытые. Поэтому и возникает необходимость создавать материалы, которые бы показывали значимость каждого из типа вузов в системе высшего образования того или иного региона, а также количество студентов которое они в себе содержат.

Таким образом, нами была описана технология создания базы данных для проведения геоинформационного анализа численности студентов и числа вузов в России, описаны основные источники используемых данных, показана обоснованность их использования, была приведена структура базы данных, были показаны картографические материалы, которые можно получить с ее помощью. В целом применение ГИС технологий делает анализ численности студентов и числа вузов в России более понятным и наглядным, позволяет более детально увидеть региональные особенности данного процесса, а также обратить особое внимание на наиболее выделяющиеся территории. Материалы исследования могут быть использованы, как специалистами-аналитиками в сфере, так и обычными пользователями в ознакомительных целях.

Список литературы:

[1] Глущенко И.В., Гайдуков В.Р. Иностранные мигранты в Ставропольском край // Миграционные процессы: проблемы адаптации и интеграции мигрантов. Ставрополь. 2016. – 114-118 с.

[2] Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, «Высшее Профессиональное образование» // [Электронный ресурс] URL: https://minobrnauki.gov.ru/ru/activity/stat/highed/index.php (дата обращения 12.01.2020)

УДК 528.946

АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА Г. ВОЛГОГРАДА

ANALYSIS OF PUBLIC TRANSPORT ACCESSIBILITY OF VOLGOGRAD

Дубачева Анастасия Алексеевна
Dubacheva Anastasiia Alekseevna
г. Волгоград, Волгоградский государственный университет
Volgograd, Volgograd State University
dubatcheva.a@gmail.com

Научный руководитель: к.с.-х.н. Шинкаренко Станислав Сергеевич
Research advisor: PhD Shinkarenko Stanislav Sergeevich

Аннотация: В данной работе рассмотрено моделирование пешеходной доступности общественного транспорта методом изохрон. В результате исследования была получена

карта пешеходной доступности остановочных пунктов общественного транспорта г. Волгограда

Abstract: In this paper, pedestrian accessibility of public transport is considered. As a result of the study, a map of pedestrian accessibility of public transport stops of Volgograd was obtained.

Ключевые слова: транспортная доступность, общественный транспорт, изохроны, геоинформационное моделирование

Key words: transport accessibility, public transport, isochrones, geoinformation modeling

Одним из наиболее важных факторов при анализе качества городской среды является доступность общественного транспорта; в частности, это пешеходная доступность остановочных пунктов как точек доступа непосредственно к транспортной сети. Транспортная доступность оказывает значительное влияние на многие элементы городской среды. Это связано с тем, что она определяет затраты времени, необходимые для реализации человеческих потребностей, а иногда и лимитирует их. Доступность транспорта напрямую взаимосвязана с большинством экономических и социальных процессов, протекающих в городской среде. Развитие транспортной инфраструктуры является стимулом для экономического роста территории и способствует увеличению доступности рабочих мест, объектов образования и здравоохранения, культурно-досуговых центров. что оказывает значительное положительное влияние на качество жизни населения. Наряду с непосредственным изучением транспортной доступности, информация о ней является важным материалом при проведении прикладных исследований социально-экономической направленности [3].

При проведении анализа доступности общественного транспорта важно оценить значение сети остановочных пунктов. Для этого основным является способ изолиний, считающийся наиболее наглядным и простым для понимания широким кругом пользователей при геоинформационном моделировании доступности общественного транспорта. Изолинии – линии одинаковых значений картографируемого показателя [1]. Способ изолиний применяется для изображения постепенно изменяющихся в пространстве и непрерывных явлений, образующих физические поля. Отличительной чертой изолинейных карт является то, что на них хорошо читаются минимальные и максимальные значения изучаемого явления. Для моделирования доступности общественного транспорта наиболее часто применяют такую разновидность изолиний как изохроны – линии равного времени в пути [2].

Для выполнения карты пешеходной доступности остановочных пунктов (Рисунок 1) был использован именно метод изохрон. В качестве точек отсчёта для построения изохрон было решено выбрать остановочные пункты общественного транспорта на территории г. Волгограда.

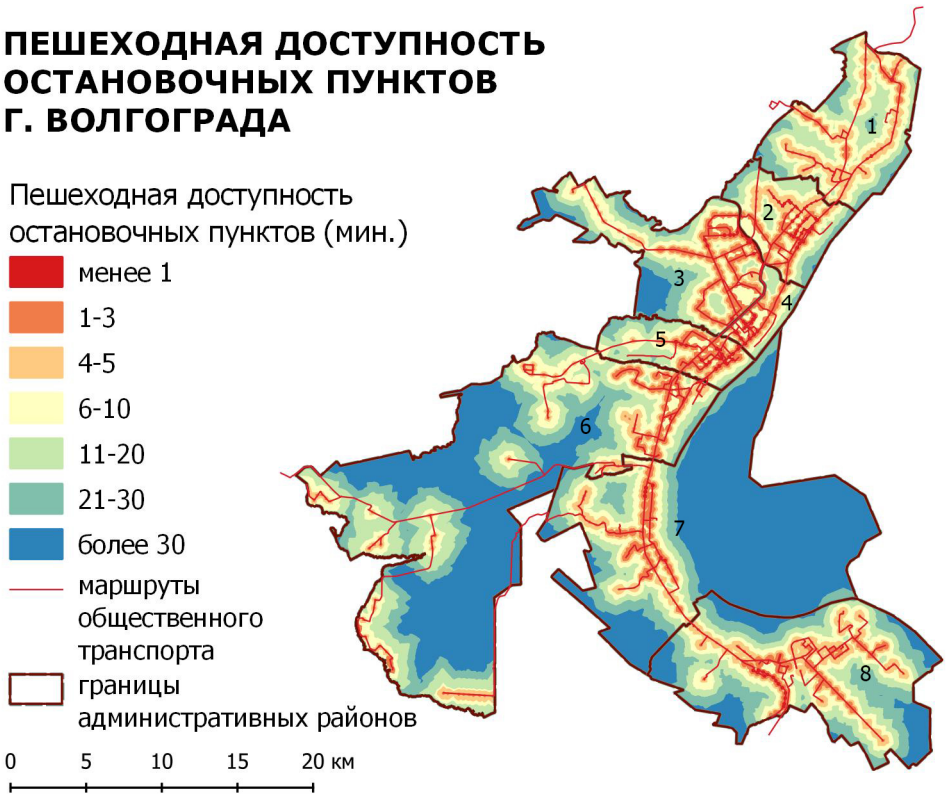


Рисунок 1. Карта пешеходной доступности остановочных пунктов общественного транспорта г. Волгограда

1 – Тракторозаводский район, 2 – Краснооктябрьский район, 3 – Дзержинский район, 4 – Центральный район, 5 – Ворошиловский район, 6 – Советский район, 7 – Кировский район, 8 – Красноармейский район.

В качестве базовой карты были использованы геоданные OpenStreetMap в формате shape-файлов. Они включают в себя такие виды информации, как сведения о границах районов административно-территориального деления города и геоинформационный слой дорожной сети на территорию г. Волгограда. Данные об остановочных пунктах общественного транспорта г. Волгограда были получены на информационном сервисе Яндекс.Карты [4].

Точками отсчёта для построения изохрон стали остановочные пункты, расположенные на территории г. Волгограда. В процессе создания карты данные OpenStreetMap о дорожной сети были приняты за маршруты движения пешеходов, так как преобладающее большинство пеших передвижений люди осуществляют по тротуарам вдоль автомобильных дорог и улиц. Были вычислены длины всех имеющихся отрезков дорожной сети; после этого всем маршрутам был присвоен атрибут средней скорости движения пешехода – 5 км/ч. Кроме того, было указано значение скорости передвижения пешеходов в пространстве вне дорожной сети – 3 км/ч. По значениям длин маршрутов и средней скорости движения были вычислены отрезки времени, требующиеся для прохождения маршрутов. На их основе были построены изохроны, отражающие время в пути до остановочных пунктов.

В результате исследования был изучен метод изохрон, применяемый для моделирования транспортной доступности (в частности, доступности общественного транспорта); получена карта пешеходной доступности остановочных пунктов г. Волгограда, которая демонстрирует время в пути до остановочных пунктов из любой точки на территории города и позволяет оценить обеспеченность населения общественным транспортом через оценку пространственной близости остановочных пунктов как точек доступа к городской транспортной сети.

Список литературы:

[1] Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов / А.М. Берлянт – М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.

[2] Геоинформационное картографирование обеспеченности населения общественным транспортом на примере Москвы [Электронный ресурс] // Диссертации о Земле [сайт]. [2020]. URL: http://earthpapers.net/geoinformatsionnoe-kartografirovanie-obespechennosti-naseleniya-obschestvennym-transportom-na-primere-moskvy (дата обращения 11.02.2020)

[3] Дубовик В.О. Методы оценки транспортной доступности территории / В.О. Дубовик // Региональные исследования. – 2013. – №4. – С. 11-18/

[4] Поиск мест и адресов, городской транспорт [Электронный ресурс] // Яндекс.Карты [сайт]. [2020]. URL: https://yandex.ru/maps/38/volgograd (дата обращения 09.02.2020)

УДК 681.518

СОЗДАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПАРКА ЛЕСОТЕХНИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ

CREATION OF GEOINFORMATION SYSTEM OF THE FORESTRY ACADEMY PARK

Ибрагимов Айрат Ильдарович
Ibragimov Ayrat Ildarovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
Ibragimoffayrat1996@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Артемьева Ольга Владимировна
Research advisor: PhD Artemyeva Olga Vladimirovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены особенности территории парка Лесотехнической академии. Также необходимость внедрения геоинформационной системы в работу парка и метод его создания.

Abstract: This article describes the features of the territory of the Park Forestry Academy. Also, the need to implement a geographic information system in the park and the method of its creation.

Ключевые слова: Парк Лесотехнической академии, ГИС системы, ботанические сады, дендросады, парки

Key words: Forest Technical Academy park, GIS systems, botanical gardens, dendrosade, parks

Парк Лесотехнической академии является уникальным комплексом, который имеет научное и культурное значение. Одной из важнейших функций парка является формирование специальных коллекций растений в целях сохранения растительного мира и его разнообразия.

Коллекция древесных растений составляет около 1600 таксонов, относящихся к 181 роду и 61 семейству, все они располагаются на территории двух дендросадов, парка, в интродукционном питомнике и других коллекционных участках [3].

Особенностью парка является то, что на его территории в 65 гектаров находится очень много различных объектов, которые могут вызвать интерес у абсолютно разных людей. Так кроме уникальных коллекций растений, которые включают в себя коллекции тропических и субтропических растений, на территории парка имеется множество водоемов: Сердобольский пруд, Иорданский пруд, Цветочный пруд, Круглый пруд и множество

каналов. Также на территории находится мемориал «Октябрьская братская могила», памятник месту дуэли Чернова с Новосильцевым. Особую ценность имеют сооружения, которые относятся ко временам Великой Отечественной войны, а именно на территории имеются 2 отдельных малых фортификационных сооружения. Также на территории парка имеется старое здание Метеорологической башни, которое является интересным по своей архитектуре.

Чтобы своевременно принимать обоснованные решения по поводу учета, содержания и проведения хозяйственных работ с таким большим количеством объектов, необходимо очень хорошее информационное обеспечение. Одним из самых правильных решений является создание геоинформационной системы, так как ГИС является эффективным средством для исследования среды обитания отдельных видов растений, также в целом учета всей инфраструктуры парка. В некоторых ботанических садах и парках с помощью ГИС решаются задачи связанные с предоставлением информации о территории и инфраструктуре, обработкой и анализом данных мониторинга с целью оценки экологического состояния территории и разработкой природоохранных мероприятий.

Для использования геоинформационных систем в работе парка Лесотехнической академии существует ряд причин:

1. Информация о ботанических коллекциях хранится на бумажных носителях, которые легко повреждаются и требуют специализированных мест хранения. Также пользователями данной информации является ограниченный круг лиц.
2. Отсутствие детальных планов размещения коллекционных растений является препятствием для организации эффективной научной работы и оперативной реализации необходимых хозяйственных мероприятий.
3. Отсутствие единой информационной платформы, которая позволяла бы сотрудникам Парка Лесотехнической академии вносить в данную платформу результаты своей научной деятельности [1].

Одной из самых первых задач, которую мы выполнили при создании геоинформационной системы, является сбор, обработка и систематизация исходных данных. Это очень важный этап, так как от исходных данных зависит качество геоинформационной системы. Структура наших исходных данных состоит из векторных данных, которые мы взяли с веб-картографического проекта OpenStreetMap и данные, которые нам предоставил Санкт-Петербургский лесотехнический университет.

Параллельно мы создали техническое задание ГИС, для того чтобы следовать четкому плану в течении всего цикла разработки геоинформационной системы. При создании ТЗ учитывались пожелания заказчика, в нашем случае в роли заказчика и конечного потребителя выступал штатный преподаватель Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета. В ТЗ мы прописали: общие сведения, назначения и цели создания системы, характеристики объекта автоматизации, требования к геоинформационной системе.

При организации базы данных, все элементы были импортированы в СУБД PostgresSQL . Мы использовали простую концепцию реляционных баз данных, которая позволяет использовать всю мощь системы управления базой данных.

Хочется отметить, что несмотря на различия в назначениях и выполняемых функциях геоинформационные системы имеют ряд общих свойств и принципов построения, которые являются основополагающими при разработке ГИС [2].

На следующем этапе создания ГИС мы выполняли наполнение различным контентом. Добавление контента происходило путем кодирования на языке Python, а именно на веб-фреймворке мирового уровня GeoDjango. Векторизованные и импортированные данные были добавлены в систему с помощью сервера приложений для обработки пространственных данных GeoServer.

Также с помощью GeoDjango мы внедрили в систему ряд инструментов ГИС анализа: нахождение кратчайшего пути до определенного объекта на территории парка, морфометрический анализ рельефа.

Мы внедрили в систему доступ к актуальной метеорологической информации, пользователю предоставляется информация с сервиса «Яндекс Погода».

Таким образом, геоинформационная система парка Лесотехнической академии является важным элементом в функционировании особо охраняемой природной территории. Основная задача геоинформационной системы - это помощь в принятии решений для работников парка в их научных и хозяйственных видах деятельности с различными объектами, находящимися на территории парка.

Список литературы:

[1] Демидов А.С., Рысин С.Л., Кобяков А. В. Возможности использования ГИС-технологий в работе ботанических садов / Лесохозяйственная информация - 2014. № 4. - С.68-72.

[2] Ольхин Ю.В., Кабонен А.В. Разработка геоинформационной системы объекта ландшафтной архитектуры на примере парка Ямка города Петрозаводска / Экосистемы - 2016. № 6.

[3] Информация по растительности Парка Лесотехнической академии. URL: http://spbftu.ru/botanicheskij-sad-ltu/kollektsii-rastenij/ (дата обращения: 02.02.2020)

УДК 528.4:004.4 (045)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА ДАННЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

DEVELOPMENT OF GEODETIC SURVEY DATA ACCOUNTING SYSTEM

Калабин Яков Михайлович, Мокрушин Евгений Александрович
Kalabin Yakov Mikhailovich, Mokrushin Yevgeny Alexandrovich
г.Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University,
mok-zhenya@yandex.ru, kalabin.iakov@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Григорьев Иван Иванович
Research advisor: PhD Grigoriev Ivan Ivanovich

Аннотация: Работа посвящена разработке, простого в создании и эксплуатации наглядного способа первичной проработки проектов, учета ранее выполненных инженерных изысканий и предпроектного анализа. В работе предлагается концепция каталога, в котором объединены данные по ранее выполненным изысканиям и зонам с особыми условиями использования территории (скотомогильники, водоохранные зоны и др.). Определена структура хранения и представления информации.

Abstract: The work is devoted to the development, easy to create and operate visual method of primary development of projects, accounting of earlier engineering surveys and pre-project analysis. The work proposes the concept of a catalogue, which combines data on previously performed surveys and zones with special conditions of use of the territory (cattle trucks, water protection zones, etc.). The structure of information storage and presentation is defined.

Ключевые слова: каталог данных, инженерно-геодезические изыскания, предпроектная подготовка

Key words: data catalog, engineering and geodetic surveys, pre-project preparation

Цель данной работы – создание простого инструмента для сбора, хранения и представления информации о выполненных инженерно геодезических изысканиях и решения задач предпроектной подготовки.

Задачи:

1) Разработка концепции проекта: выбор программного продукта, определение визуальной и информационной составляющей.

2) Создание визуализированного каталога данных геодезических изысканий на объектах заказчиков на основе разработанной концепции.

Актуальность работы состоит в том, что, особенностью геодезических изысканий является наличие большого объема накопленной картографической информации, так как для систематизации данной информации и ее наглядного представления необходим простой, доступный и дающий широкий территориальный охват визуальный инструмент.

Для создания каталога данных, выполненных инженерно-геодезических изысканий, необходимо использовать существующий программный продукт. При этом данное программное обеспечение (ПО) должен удовлетворять следующим требованиям:

1) Минимальные требования ПО к производительности (в том числе и мощности) компьютера;

2) Open source лицензия (свободно распространяемое, то есть бесплатное ПО);

3) Возможность автономной работы (без постоянного доступа к интернету);

4) Наличие в ПО баз данных, с исходной картографической информацией, качественно и широко представляющей пространственные данные с достаточно высокой точностью: космические снимки или картографическая основа;

5) Возможность работы ПО с системами координат, где ГОСТами регламентирована трансформация. (СК-42, СК-95, WGS-84) [5,6,10];

6) Совместимость с распространенным геодезическим и картографическим ПО для осуществления простого и быстрого преобразования (экспорта) исходных файлов с топографическими планами в файлы выбранного ПО без привлечения дополнительных программ;

7) Поддержание высокой степени внутреннего сжатия файлов для обеспечения минимизации размера созданных файлов, включающих необходимую информацию;

8) Удобная визуализация пространственной и характеризующей информации;

9) Возможность работы с векторной графикой для наложения проектных трасс и площадок для быстрого поиска имеющихся данных и планирования проектных решений.

10) Продукт должен быть легким для освоения и последующей работы.

В процессе выполненного анализа программных продуктов на соответствие требованиям был выбран Google Earth Pro [9].

Google Earth Pro - геоинформационная система разработанная компанией Google. Данные по подложке размещены на сервере Google при подключении можно их подгрузить на необходимую территорию и далее уже не использовать подключение к интернету, так как они будут расположены на компьютере. В программе имеется простейший набор функций для работы с векторной графикой предусматривающий посторенние точек, полилиний, площадных объектов. Данные по векторной графике хранятся в отдельном файле в формате KML. В структуре файла имеется информация: имя, описание объекта, данные координат по поворотным точкам в системе WGS-84 [8]. В программе KML-файлы просто накладываются на картографическую подложку.

Создание каталога геодезической информации требует определения типа и объема информации, представленной в нем. При этом, информация, содержащаяся в каталоге, должна быть достаточной для получения четкого представления об объекте поиска без нарушения требований информационной безопасности.

В Google Earth Pro данные хранятся в виде иерархической базы данных. Наиболее оптимальное расположение информации представлено на рисунке (Рисунок 1).

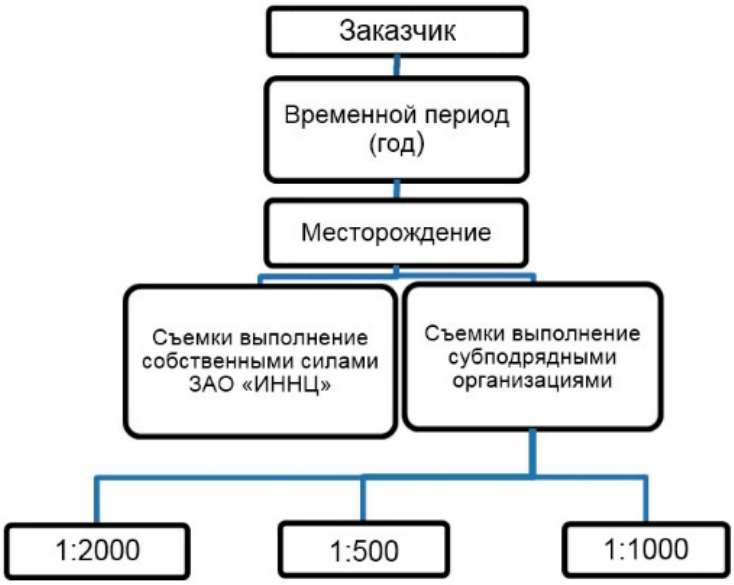


Рисунок 1. Оптимальное размещение и систематизация информации в каталоге

Для поиска информации необходимо ввести данные об объекте изысканий во вкладку свойства. К этим данным относятся: название проекта (например - «Обустройство после бурения куст 5»), шифр проекта (данный шифр является сквозным, поэтому система является универсальной для поиска, как изыскательской, так и проектной информации, пример шифра проекта - 256.16.015-П-011.027.000), данные по полевому делу (папка с полевыми материалами, например - ТГ-611).

Следующим шагом разработки каталога является создание системы условных обозначений. Важно подобрать цвета и толщину линии, что бы они контрастировали на фоне фото мозаики космического снимка. В процессе визуального анализа была подобрана оптимальная система следующего вида:

Съемки масштаба 1:2000 - оранжевый контур (толщина линии 2 ед.);

Съемки масштаба 1:1000 - синий контур (толщина линии 1 ед.);

Съемки масштаба 1:500 - красный контур (толщина линии 4 ед.).

На базе данной концепции создаем конечный продукт - Каталог данных инженерно-геодезических изысканий на объектах заказчиков ЗАО «ИННЦ» [1].

Для решения задач предпроектной подготовки и качественной выдачи заданий на изыскания, в каталог принято решение занести данные, по зонам с особыми условиями использования территорий.

Для переноса данных контура выполненной съемки в среду Google Earth Pro, возможны следующие варианты:

1. Нанесение вручную контуров съемки в программе Google Earth Pro методом дешифрирования контуров, но использования данного способа невозможно в виду большой трудоемкости, низкой точности и большого влияния человеческого фактора;
2. Камеральные работы по инженерно-геодезическим изысканиям, выполненные в среде MapInfo, и представленные в TAB-файлах, очень легко преобразуются в KML-файлы, так как в MapInfo вшит алгоритм преобразования в KML. Если работы выполнены в системах координат СК-42, СК-95, то достаточно нанести контур, и он автоматически пересчитается и будет подгружен в Google Earth Pro уже с координатами в системе WGS-84. В случае же когда исходная система координат МСК в MapInfo необходимо выполнить пересчет. Важно отметить, что выполненный пересчет имеет достаточную точность в пределах 1 метра [2,6,7];
3. В случае если работы выполнены в AutoCAD, порядок преобразования отличается. В случае использования версий до AutoCAD 2014 прямого алгоритма преобразования в программе не прописано, поэтом приходится осуществлять преобразование через

импорт в MapInfo, а уже из нее выполняем преобразование в соответствии с пунктом 2 [3];

4. В версиях AutoCAD 2014 и выше данный алгоритм уже прописан в обоих направлениях как в KML, так и из него [4].

Определив метод преобразования, выполняем комплекс работ по созданию каталога, содержащего архивную информацию по выполненным инженерно-геодезическим изысканиям. В процессе выполнения работ было занесено порядка 350 контуров съемок с характеризующей информацией, условно разделённых по масштабу. В процессе эксплуатации появилась потребность в нанесении не только информации по съемкам, но и информации о зонах с особыми условиями использования территорий (скотомогильники, территории с особыми режимами использования, и др.).

Для решения задач предпроектной подготовки необходимо учитывать наличие и удаленность зон с особыми условиями использования территории. В связи с этим в каталог была занесена данная информация.

Рассмотрим принцип работы с каталогом на примере Объекта ОАО «Удмуртнефть» Ельниковское МР, обустройство при переводе в ППД, куст 80Б (Рисунок 2).

В каталоге реализовано два метода поиска информации, используемые в зависимости от цели.

1) По средством иерархического списка, данный способ работает в случае, если известно название объекта поиска, известно время выполнения работ, и необходимо найти местоположение объекта.
2) По средством поиска на фото-плановой основе.

А) Известно местоположение и необходимо найти данные по выполненным изысканиям (находим необходимый участок и если имеется полигон выбираем его, из вкладки «свойства» получаем информацию);

Б) Способ поиска с наложением проектных объектов (трасс, площадок). Этот метод рассмотрим подробнее. Данный метод является основным для подготовки к полевому выезду:

а) Получив задание на изыскания, создаем KML с проектной линией;

б) Параллельно проектной линии «оконтуриваем» периметр изысканий;

в) Анализируется прохождение трассы через зоны с особыми условиями использования территории;

г) Редактируем трассу в соответствии с зонами;

д) Подключаем слой с данные архива

ж) Выявляем пересекающие полигоны с ранее выполненными съемками;

з) Делаем запрос, при помощи полученной информации находим ранее выполненные съемки;

и) В условиях поля обновляем картографическую информацию.

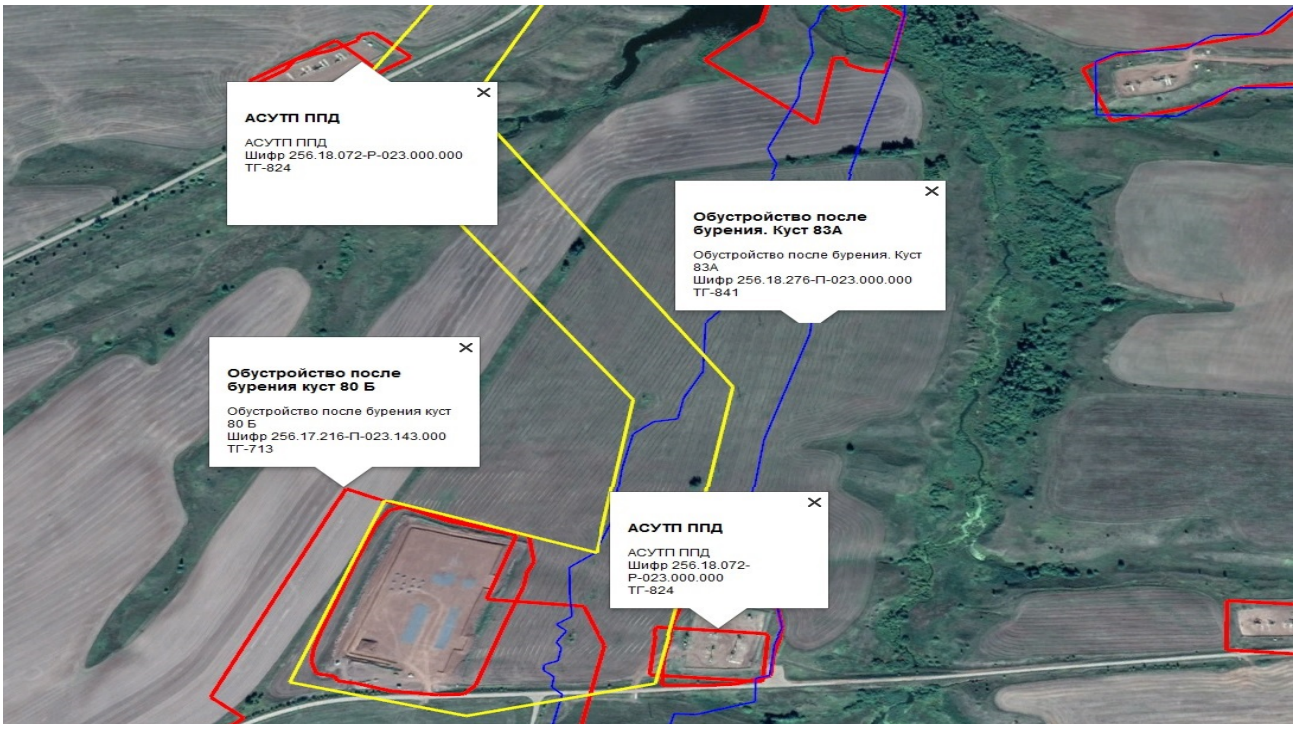


Рисунок 2. Принцип работы с каталогом данных инженерно-геодезических изысканий

В процессе выполнения работы на базе общеиспользуемого программного продукта и предложенной концепции был создан визуализированный каталог данных геодезических изысканий на объекты заказчиков ЗАО «ИННЦ» порядка 400 объектов. Так же в институте был проведен комплекс работ по внедрению созданного продукта и поддержанию его в актуальном состоянии.

Выбран программный продукт Google Earth Pro, на его базе создана концепция информационной и визуальной составляющих для системы учета данных геодезических изысканий.

На основе разработанной концепции создан визуализированный каталог данных геодезических изысканий на объектах ОАО «Удмуртнефть» на период с 2015 – 2018 годы (более 300 объектов) и АО «РН-Няганьнефтегаз» 2018 год (около 80 объектов). В процессе эксплуатации была выявлена потребность в наполнении данными по препятствующим факторам (скотомогильники и территории с особыми режимами).

В отделе инженерной геодезии выполнен комплекс работ по внедрению созданного продукта, организовано постоянное пополнение новыми данными по выполненным геодезическим изысканиям.

Список литературы:

[1] Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт. Компьютерный дизайн: Учебник / Под ред. А.В. Востоковой. — М.: Аспект Пресс, 2002.— 288 с.

[2] Демьянов Г.В. Местные системы координат, существующие проблемы и возможные пути их решения / Демьянов Г.В. Майоров А.Н., Побединский Г.Г. // GEOPROFI. - 2009. - № 2. - С. 52-57.

[3] Полещук Н.Н. Савельева В.А. Самоучитель AutoCAD 2007 /СПб.: БХВ-Петербург. 2006г. 624 стр.

[4] Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2014 /СПб.: БХВ-Петербург. 2014г. 464 стр.

[5] Телеганов Н.А. Метод и системы координат в геодезии: Учеб. пособие/ Телеганов Н.А., Тетерин Г.Н. - Новосибирск: СГГА. 2008. - 143 С.

[6] «Геомастер 3.6» Руководство пользователя/ Екатеринбург: ООО «Геотехнологии», 2012. - 52С.

[7] "MAPINFO PROFESSIONAL 11.0": Руководство пользователя. - PITNEY BOWES, 2011. - 625 С.

[8] Руководство пользователя для Google Планета Земля URL: https://support.google.com/earth/#topic=7364880/ (дата обращения 6.02.2020)

[9] Условия пользования Google Планета Земля URL: https://www.google.ru/intl/ru/earth/download/gep/agree.html / (дата обращения 6.02.2020)

[10] ГОСТ 32453 - 2013 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек: утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 апреля 2014 г. № 354-ст Дата введения -1 июля 2014 года. - М.: ФГПУ Стандартинформ 2014. - 16с.

УДК 911.375.6/711.552.1:004

ОЦЕНКА БЛАГОПРИЯТНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ НОВЫХ ПЕКАРЕН В ОКТЯБРЬСКОМ РАЙОНЕ Г. ИЖЕВСКА С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ 2SFCA

MEASURING THE FAVORABILITY OF ALLOCATING NEW BAKERIES WITHIN IZHEVSK'S OKTYABRSKY DISTRICT WITH 2SFCA MODEL

Караваев Никита Васильевич
Karavaev Nikita Vasilyevich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University,
karav-n@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Рублёва Елена Алексеевна
Research advisor: PhD Rubleva Elena Alekseevna

Аннотация: В данной статье описывается способ оценки благоприятности размещения новых пекарен в определённой локации Октябрьского района города Ижевска путём адаптации модели 2sFCA и её производных для теории насыщенности рынка. Исследования проводились при помощи геоинформационных технологий, основную роль сыграли программный комплекс ArcGIS и язык Python с библиотеками Pandas и statsmodels.

Abstract: This article is dedicated to the way of measuring the favorability of allocating new bakeries in a particular location inside Izhevsk's Oktyabrsky district by means of adapting the 2sFCA model and some of its derivatives for market saturation theory. The research was conducted using geoinformation technologies; the primary instruments were ArcGIS software package and Python as a programming language with the use of Pandas and statsmodels libraries.

Ключевые слова: геомаркетинг, модель 2sFCA, пространственный анализ, пространственное размещение торговых предприятий

Key words: geomarketing, 2sFCA model, spatial analysis, spatial distribution of commercial facilities

Пространственное расположение какого-либо объекта во многом предопределяет другие его свойства и характеристики. В геомаркетинге неудачный выбор местоположения торгового предприятия может отрицательно сказаться на его посещаемости и прибыли [4]. Поэтому для принятия решения о размещении предприятия в пределах некоторой территории представляется целесообразным проводить пространственный анализ с целью выявления в её пределах подзон, более или менее благоприятных для этого.

Размещение малых форм торговых предприятий особенно актуально для Ижевска, переживающего период становления целых франшиз малых предприятий, реализующих продукты питания. Пространственный анализ территории, на которой планируется открыть

новый магазин, может дать франчайзинг преимущество в виде своевременного освоения наиболее перспективных территорий.

Основными факторами размещения торговых предприятий являются большая плотность населения, расположение вне зоны обслуживания конкурентов и высокая степень интенсивности пешеходного потока [2]. Так как свободные данные о движениях пешеходов в масштабе города Ижевска и его районов на момент выполнения работы отсутствуют, имеет смысл сконцентрироваться на первых двух условиях.

Существует множество численных способов выбора наиболее удачного места для размещения чего-либо, и в силу их автоматизируемости подавляющее большинство может быть рассчитано с помощью геоинформационных технологий [4]. В частности, основным инструментом для данной работы послужил программный комплекс ArcGIS 10.6.1, на выбор которого повлияло наличие модуля Network Analyst. Отдельные моменты были выполнены с использованием языка Python версии 3.6.5 и библиотек Pandas и statsmodels.

Теория насыщенности рынка позволяет оценить степень удовлетворения потребностей покупателей внутри заранее выбранного региона. Под насыщенностью рынка здесь понимается отношение спроса на товар к его предложению в пределах заданной локации. Большое число магазинов при относительно маленьком количестве потенциальных покупателей свидетельствует о перенасыщенности рынка, противоположный случай – о его ненасыщенности. В наиболее простом случае для оценки данного отношения применяется индекс розничного насыщения, определяемый по следующей формуле:

$$I_{rs} = \frac{N * C}{\sum_{j=1}^{n} S_j},$$

где N – число потенциальных покупателей, C – потребление товара одним покупателем за определённый период, S – площадь j-того магазина из n расположенных в пределах исследуемой территории [3].

Данный подход к оценке благоприятности подзон не лишён недостатков, связанных с разделением непрерывного пространства на чётко ограниченные блоки. Это приводит к сглаживанию различий величины индекса внутри самих блоков и неточностям, возникающим на их границах, когда магазины, находящиеся достаточно близко, не учитываются, потому что не попадают внутрь выделенных регионов.

Похожие проблемы при изучении пространственной доступности медицинских учреждений привели к разработке двухшагового анализа «плавающих» зон охвата (2sFCA – Two-Step Floating Catchment Area analysis). В простейшем случае оценка индекса доступности (насыщенности рынка) A^F производится в 2 этапа [7]:

1. Нахождение для каждого магазина j отношение его предложения S_j к суммарному спросу всех домов, находящихся в пределах *зоны охвата* этого магазина – части географического пространства, расстояние d от любой точки которой до рассматриваемого магазина меньше порогового значения d_0:

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{kj} \le d_0\}} D_k}$$

2. Нахождение для каждого дома i суммы значений R_j всех магазинов в пределах зоны охвата этого конкретного дома:

$$A_i^F = \sum_{j \in \{d_{ij} \le d_0\}} R_j$$

Для лучшего представления конкурентной среды и более точного отражения действительности в 2sFCA могут быть интегрированы модель Хаффа и её производные, которые представляют собой модели, подразумевающие расчёт вероятности P_{ij} жителю дома i посетить магазин j как отношения его привлекательности U_{ij} к общей сумме привлекательностей всех n магазинов изучаемой территории [5]:

$$P_{ij} = \frac{U_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} U_{ik}}; \quad \text{в этом случае } R_{ij} = \frac{S_j}{\sum_{k \in D_0} P_{ij}\, D_k}; \quad A_i^F = \sum_{j \in D_0} R_j\, P_{ij}$$

Привлекательность магазина в классической модели Хаффа оценивается как произведение его торговой площади на расстояние до него от местонахождения покупателя, возведённое в степень –β, где β – коэффициент, описывающий эластичность вероятности посещения магазина в зависимости от расстояния до него: $U_{ij} = S_j d_{ij}^{-\beta}$. Недостатком данной модели является игнорирование ряда других важных с точки зрения геомаркетинга параметров и сведение роли магазина до его торговой площади. Необходимость учёта целого ряда факторов привела к появлению улучшенной модели Наканиши-Купера, известной также как Multiplicative Competitive Interaction (MCI) Model. В ней за привлекательность торгового предприятия берётся величина, равная

$$U_{ij} = \prod_{l=1}^{L} A_{lj}^{\beta_l},$$

где A_{lj} — значение l-го параметра магазина j (пространственное расположение, график работы, уровень цен…), β_l — коэффициент чувствительности потребителей к данному параметру [2].

Так как модель 2sFCA принимает во внимание два фактора размещения торгового предприятия из трёх (пространственное расположение потенциальных покупателей и конкурентов), было решено адаптировать её для текущей работы. Для оценки степени благоприятности размещения пекарни использовались три вариации модели: классическая и интеграция с моделями Хаффа и MCI.

Для формирования функционирующей геоинформационной системы в пределах изучаемой местности были загружены пространственные данные с сайта OpenStreetMap.org. В первую очередь они использовались для оценки численности населения жилых домов Октябрьского района, осуществлявшейся следующим образом. С местного геоинформационного портала Igis.ru, содержащего web-страницы с характеристиками жилых домов города, в том числе количеством квартир и координатной привязкой в виде географической широты и долготы, данная информация была извлечена автоматическим путём при помощи синтаксического анализа HTML-кода страниц средствами языка Python и сохранена в формате csv. В дальнейшем в среде ArcMap полученные данные были отображены на карте в виде точечных объектов и присоединены на основании пространственных взаимоотношений к строениям, взятым из OpenStreetMap. Из полученного набора данных для последующего анализа на основе атрибутивной информации OSM были выбраны только жилые дома и строения. Оценка количества жителей этих домов производилась на основании более раннего исследования кафедры географии, картографии и геоинформатики УдГУ, в ходе которого на территории Ижевска были выделены 42 операционно-территориальные единицы (ОТЕ) с подсчитанной численностью населения. Средствами ArcGIS к объектам жилых домов были привязаны характеристики определённой ОТЕ, в пределах которой они располагались, и оценка числа жителей дома была осуществлена по формуле $N_i = \frac{Q_{\text{ОТЕ}}}{\sum z} * z_i$, где $Q_{\text{ОТЕ}}$ – численность населения ОТЕ, ΣZ – суммарное число квартир в пределах ОТЕ, Z_i – количество квартир в текущем доме. Частные дома там, где не было указано иное, принимались за одноквартирные.

Было произведено картографирование 308 продовольственных магазинов, реализующих хлебобулочную продукцию и находящихся в Октябрьском районе или в пределах 500-метровой буферной зоны от её границ (с целью минимизации краевого эффекта). Одновременно с этим торговые предприятия классифицировались по типу (пекарня, кондитерская, обычный продовольственный магазин или супермаркет торговой сети) и оценивались в баллах по ряду параметров, среди которых были: торговая площадь, относительный уровень цен, удобство расположения (необходимо ли переходить дорогу, чтобы попасть в магазин, далеко ли он находится от основных пешеходных путей…), график работы, ассортимент хлебобулочной и кондитерской продукции, общий ассортимент, чистота и доступность (наличие пандусов, обледенелость ступенек, высота порогов, широта проходов и т.д.) Помимо этого, с помощью программного комплекса ArcGIS были оценены время в пути от магазина к ближайшей остановке общественного транспорта и к парковке, а

также площадь ближайшей парковки. Источником пространственной информации об остановках послужил портал Igis.ru, данные о парковках были взяты с OpenStreetMap.

Время в пути здесь и далее оценивалось с помощью модуля Сетевой Анализ среды ArcGIS на основании графа дорог, сформированного из данных OSM с некоторой их корректировкой. Средняя скорость пешехода была принята за 5 км/ч.

Для оценки коэффициентов чувствительности покупателей к обозначенным выше параметрам был проведён опрос 34 респондентов, живущих в пределах исследуемой территории, которым предлагалось указать дом проживания, список посещаемых ими магазинов и примерную частоту их посещения за месяц. Значения коэффициентов были получены из модели множественной линейной регрессии, где в качестве предикторов были взяты логарифмически преобразованные параметры магазинов, а зависимой переменной стала вероятность покупателей их посещения. Оценка параметров регрессии производилась методом наименьших квадратов с применением библиотеки statsmodels в среде Python [8]. Значение F-критерия составило 3,592 (p=0,0008), коэффициента детерминации R^2 – 0,427. Параметр площади магазина не прошёл проверку на мультиколлинеарность и в модели не учитывался.

Статистически значимыми ($p \leq 0{,}05$) оказались коэффициенты для следующих параметров: время, затраченное на дорогу (l_1; p=0,000), ассортимент кондитерских изделий (l_6; p=0,041), общий ассортимент (l_7; p=0,029), чистота и доступность (l_8; p=0,018), время до ближайшей парковки (l_{10}; p=0,021). Уравнение регрессии с коэффициентами чувствительности соответствующих параметров:

$$\log\left(\frac{P_{ij}}{\widetilde{P_i}}\right) = -0.4658\log\left(\frac{l_{1ij}}{\widetilde{l_{1_i}}}\right) + 0.9576\log\left(\frac{l_{6ij}}{\widetilde{l_{6_i}}}\right) + 0.5672\log\left(\frac{l_{7ij}}{\widetilde{l_{7_i}}}\right) + 0.7371\log\left(\frac{l_{8ij}}{\widetilde{l_{8_i}}}\right) + 0{,}2520\log\left(\frac{l_{10ij}}{\widetilde{l_{10_i}}}\right)$$

Полученные коэффициенты использовались при расчёте модели MCI [6]. Модель Хаффа была построена в классическом виде, на основании параметра площади магазина. За количественную оценку предложения (S) были взяты в разных моделях соответственно либо торговая площадь, либо произведение всех статистически значимых параметров, возведённых в степени коэффициентов чувствительности, за исключением расстояния.

Расчёт индекса насыщенности рынка осуществлялся на основе матрицы Источник-Назначение, полученной с помощью модуля Сетевой Анализ программного комплекса ArcGIS. Для автоматизирования вычислений и оптимизации их по времени непространственные расчёты было решено производить в среде Python с применением библиотеки Pandas. Полученные значения индексов, относящиеся к жилым домам, импортировались обратно в ArcMap и наносились на карту. Визуализация результатов производилась интерполированием значений индексов методом IDW.

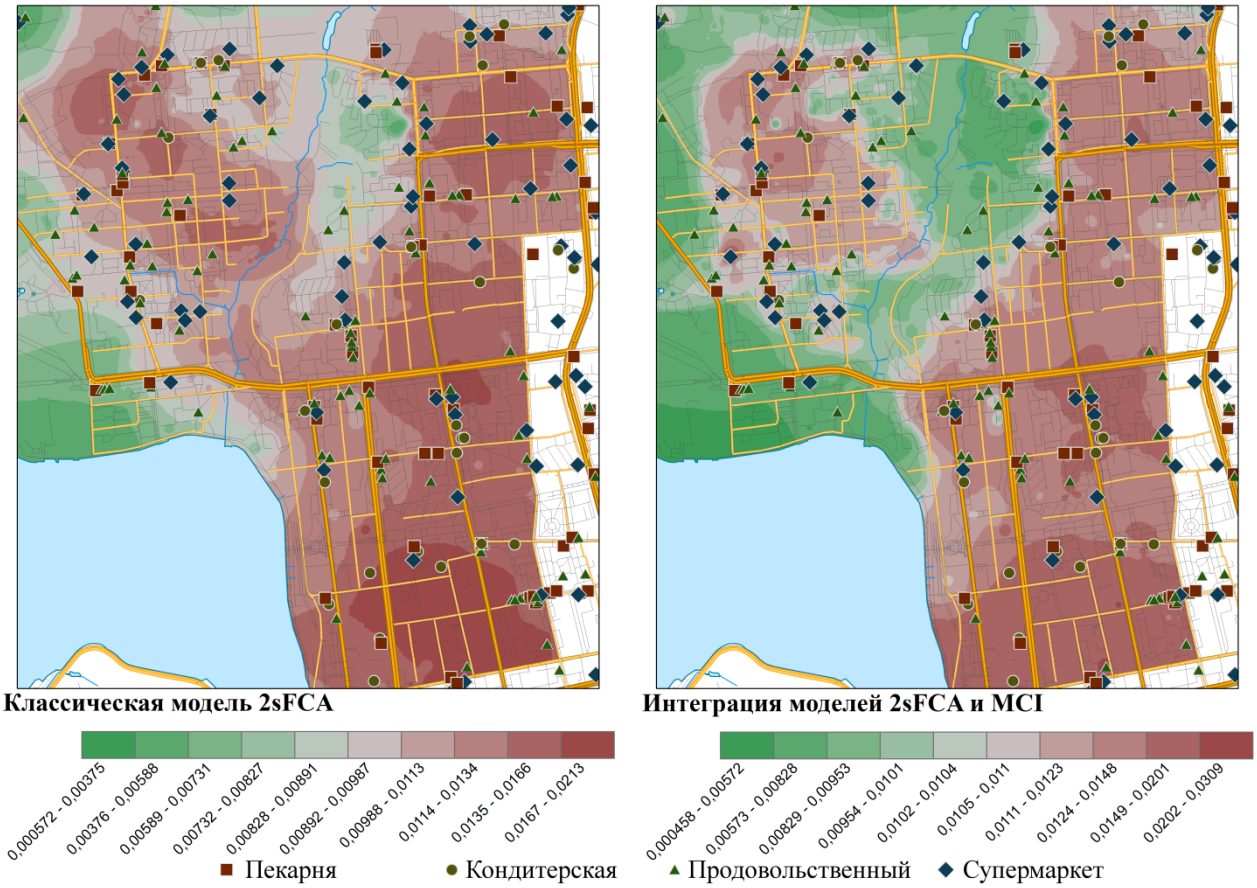


Рисунок 1. Сравнение индексов насыщенности рынка, полученных согласно классической модели 2sFCA и объединённой с MCI.
Относительно ненасыщенные территории окрашены в оттенки зелёного. Результаты интеграции 2sFCA и модели Хаффа занимают примерно промежуточное положение

Визуальный анализ полученных карт позволяет утверждать, что в трёх случаях основные тенденции изменения индекса насыщенности рынка в географическом пространстве в целом схожи. Наименее благоприятные условия для размещения пекарни находятся ближе к городскому центру в южной части Октябрьского района. Это может быть интерпретировано как результат сочетания относительно малой плотности населения и исторически высокой конкуренции между существующими торговыми предприятиями. Малые значения индекса в районе Городка Металлургов (запад территории) и рядом с долиной реки Подборенка в целом объясняются отсутствием пешеходных потоков и, как следствие, отсутствием магазинов. Тем не менее, несколько перспективных регионов выделить возможно: в частности, северную часть улицы Карла Маркса в районе МБОУ “СОШ №5”, несколько микрорайонов на севере территории. Судя по всему, данная местность на окраине города отличается преобладанием спальных районов с высокой плотностью населения и в то же время относительно слабым развитием предприятий торговли, реализующих хлебобулочную продукцию и, как следствие, является перспективной для основания нового.

Сравнение результатов интегрированных моделей с классической моделью 2sFCA позволяет сделать вывод, что, несмотря на общую схожесть карт, первые описывают более локальные эффекты изменения отношения спроса к предложению, и для таких малых форм торговых предприятий, как пекарни, на небольших по размеру территориях классический анализ может показать более наглядную картину.

Таким образом, модели семейства 2sFCA представляются более правильным с географической точки зрения способом оценивания насыщенности рынка в пространстве, чем обычно применяемый индекс розничного насыщения. С их помощью были получены карты оценки территории Октябрьского района города Ижевска, которые позволяют легко

оценить относительную насыщенность рынка в отдельных местах изучаемой территории и могут послужить инструментом при выборе расположения новых пекарен.

Список литературы:

[1] Бакаева В.В., Курушина Н.В. Подходы к оптимизации размещения предприятий розничной торговли // Российское предпринимательство. 2011. №6-2.

[2] Костерин И.Г. Пространственный анализ предпочтений покупателей розничных магазинов на территории города // Практический маркетинг. 2007. №10.

[3] Матюшина Т.В. Маркетинговое обоснование местоположения и концепции розничной торговой точки // Маркетинг и маркетинговые исследования. — 2008. — No6. — С.496–503

[4] Цветков В.Я. Геомаркетинг: прикладные задачи и методы. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 240 с.

[5] Luo, J. Integrating the Huff model and floating catchment area methods to analyze spatial access to healthcare services. Trans. GIS 2014, 18, 436–448.

[6] RD Bekti, et al. Multiplicative Competition Interaction Model to obtained Retail Consumer Choice based on Spatial Analysis // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 187 012041

[7] Wang F. Quantitative Methods and Socio-Economic Applications in GIS. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2014. – PP 93-98

[8] Seabold, Skipper, and Josef Perktold. «statsmodels: Econometric and statistical modeling with python. » Proceedings of the 9th Python in Science Conference. 2010.

[9] OpenStreetMap contributors (2019). URL: https://www.openstreetmap.org/ (дата обращения: 18.11.2019)

УДК 004.45

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАЗИС ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА В СУБЪЕКТАХ РФ

EXPERIENCE OF CREATION AND TECHNOLOGICAL BASIS OF STATE GEOINFORMATION SYSTEMS OF URBAN DEVELOPMENT IN SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Костарев Алексей Дмитриевич
Kostarev Alexei Dmitrievich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
adkostarev@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрен опыт ведения региональных систем градостроительства в нескольких субъектах РФ, дана оценка базисного программного обеспечения в контексте межуровневого и межсистемного информационного взаимодействия.

Abstract: The article considers the experience of conducting regional urban development systems in several regions of the Russian Federation, and assesses the basic software in the context of inter-level and inter-system information interaction.

Ключевые слова: информационное взаимодействие, программное обеспечение, веб-протоколы, территориальное планирование

Key words: information interaction, software, web protocols, and spatial planning

Государственные информационные системы в строительстве, ведение которых отражено в федеральной и региональной законодательной документации, - это

государственные информационные системы обеспечения градостроительной деятельности (далее – ГИСОГД). Впервые такие системы в России начали создаваться в 2004 году. В период с 2004 по 2018 год ИСОГД не были государственными, их ведение осуществляли органы местного самоуправления (далее – ОМСУ). [1] Вступившие в силу в августе 2018 года поправки в Градостроительный кодекс определили государственный статус ИСОГД и «подняли» такие системы до уровня субъекта РФ. [2] И на данный момент актуальным вопросом является рационализация принципов информационного взаимодействия региональных ГИСОГД с ОМСУ и федеральными системами градостроительства с использованием для данных процессов свободно тиражируемого программного обеспечения. Данные принципы могут быть сформированы вследствие анализа программно-аппаратной структуры нескольких ГИСОГД субъектов РФ.

В вопросе взаимодействия ГИСОГД с муниципалитетами в субъектах РФ сложилось две концепции. [11] Первая заключается в интеграции нескольких муниципальных систем (которые были созданы в период с 2004 по 2018 гг.) с одной региональной ГИСОГД. Вторая концепция предполагает наличие одной региональной системы, в которой ОМСУ работают только в одной конкретной рабочей области, используя технологию тонкого клиента. На сегодня концепция тонкого клиента признаётся наиболее рациональной, так как не предполагает затрат по сопровождению информационных систем в расходной части бюджетов ОМСУ, а также проработки регламентов интеграции региональной системы с несколькими муниципальными. [11] Таким образом, имеет место двухуровневая структура ГИСОГД, где уровень муниципалитета интегрирован в региональный. Рассмотрим преимущества и технологический базис данной модели на примерах государственных информационных систем субъектов РФ.

Региональная геоинформационная система Самарской области (далее – РГИС СО [6]) относится к числу региональных ГИСОГД с двухуровневой структурой. Используя принцип подключения внешних источников данных по протоколам Web Map Service (WMS) и Web Feature Service (WFS), РГИС СО синхронизирована с базами пространственных данных Росреестра, в частности с публичной кадастровой картой Самарской области. [6] К РГИС СО подключены муниципальные геоинформационные системы в качестве модулей основной региональной системы. Представители органов местного самоуправления работают в закрытой части РГИС СО на правах авторизированных пользователей каждого конкретного модуля [3]. Региональная система реализована на ПО «Спутник-геопортал». Технологическая основа – свободно тиражируемое программное обеспечение с открытым кодом (nginx, Apache Tomcat, Microsoft SQL Server) [6], которое, тем не менее, способствует тому, что муниципальные ГИС не являются обособленными объектами, работают в статусе модуля региональной ГИС, значительно упрощая процесс работы с пространственными данными разного уровня.

Региональная геоинформационная система Кемеровской области – значимый для исследования кейс, так как формирование этой системы изначально шло «снизу вверх» путём перевода на единую технологическую платформу муниципальных ИСОГД с дальнейшим объединением в региональной системе. [7] Ответственные служащие органов местного самоуправления, имея персональные данные для авторизации в закрытой части региональной системы, проводят своевременную работу по корректировке и обновлению пространственной информации. Данная концепция реализовалась благодаря технологической платформе Geocad System Enterprise Edition, которая поддерживает всемирные стандарты WMS и WFS, позволяет работать с различными базами данных (Oracle, MSSQL, MySQL, PostgreSQL, MSAccess), обеспечивает возможность работы в онлайн режиме по сети Интернет без установки клиентского ПО, только с помощью браузера. [7] Однако платформа Geocad System Enterprise Edition – коммерческий продукт, не являющийся свободно распространяемым.

ГИСОГД Ленинградской области является модулем единой региональной геоинформационной платформы – Фонда пространственных данных (далее – ФПД ЛО) []. Оператор ФПД ЛО для каждого ОМСУ настраивает отдельные «роли» - возможности работы с закрытой частью только в разрезе определённой территории, и только с необходимыми для

каждого ОМСУ отраслевыми интерфейсами системы. Таким образом, реализуется концепция тонкого клиента двухуровневой ГИСОГД. [10] Операционные и аналитические данные системы хранятся в свободно распространяемой PostgreSQL, работа с геоданными реализована с помощью опять же бесплатной PostGIS. Основная инструментальная ГИС, используемая сервером приложений – QGIS. Основной компонент по работе с геоданными – Geoserver – свободно тиражируемое ПО, позволяющее импортировать данные по протоколам WMS/WFS/WMTS из БД, внешних информационных систем, и также отображать данные на публичном портале. ОМСУ и другие пользователи закрытой части данной системы не нуждаются в установке дополнительного ПО, кроме веб-браузера. [10]

Исследование показывает, что программное обеспечение серверной стороны ГИСОГД Ленинградской области можно также применять и для важнейшей процедуры в вопросе региональных градостроительных систем, а именно взаимодействию с Федеральной информационной системой территориального планирования (далее – ФГИС ТП) [9]. Эта федеральная система является агрегатором региональной градостроительной документации, в том числе в части пространственных данных. Принцип данного взаимодействия строится на использовании протоколов передачи пространственных данных WMS и WFS, что закреплено в технико-технологических требованиях взаимодействия ФГИС ТП с другими информационными системами. [4]

Однако с помощью использующегося в ГИСОГД ЛО Geoserver возможна не только работа с веб-протоколами, но и настройка стилей графической части загружаемой документации. Это важно, поскольку 09.01.2018 Министерством экономического развития был принят приказ №10 «Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения <...>» [5] (далее – Приказ №10), утверждающий требования к отображению объектов в документах территориального планирования. Приведение зачастую разнородно оформленных графических частей документов территориального в соответствие требованиям Приказа №10 – актуальная задача. Предварительно загрузив группу слоёв на Geoserver, для полигонов можно сгенерировать стили SLD формата при помощи редактора стилей с помощью введения в соответствующем поле html-кода того цвета, который закреплён в Приказе №10 для условной территориальной или функциональной зоны. Помимо параметра цветовой заливки (fill) также можно задать требуемые значения цвета и толщины линии обводки объектов. Далее, получив WMS/WFS ссылку, для карты настроенного стиля можно формировать заявку на отображение на ФГИС ТП. [7]

Таким образом, однозначными преимуществами на сегодня обладает концепция двухуровневой региональной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности, в рамках которой муниципальный уровень является подсистемой региональной ГИСОГД. Рассмотренное базисное программное обеспечение нескольких региональных информационных систем позволяет на сегодняшний день успешно автоматизировать градостроительную деятельность в регионах. Особого внимания заслуживает ГИСОГД Ленинградской области ввиду использования ПО с открытым кодом, которое позволяет решать комплекс актуальных задач по межсистемному информационному взаимодействию и легитимному отображению пространственных данных документов территориального планирования.

Список литературы:

[1] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ

[2] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (последняя редакция от 29.12.2018)

[3] Муниципальная геоинформационная система Красноярского края Самарской области [Электронный ресурс] // Региональный геопортал Самарской области. – URL: https://geoportal.samregion.ru/mgis_krya/. (Дата обращения: 25.01.2020)

[4] Приказ Минрегиона России от 02.04.2013 N 123 «Об утверждении технико-технологических требований к обеспечению взаимодействия федеральной государственной информационной системы территориального планирования с другими информационными системами»

[5] Приказ Минэкономразвития России от 09.01.2018 N 10 «Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения и о признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 7 декабря 2016 г. N 793»

[6] Региональная геоинформационная система Самарской области [Электронный ресурс]. - URL: https://geoportal.samregion.ru (Дата обращения: 26.01.2020)

[7] Региональная геоинформационная система территориального планирования Кемеровской области [Электронный ресурс]. – URL: http://isogd42.ru (Дата обращения: 26.01.2020)

[8] Сачков Е.А. Публикация градостроительной документации Тюменской области в ФГИС ТП [Электронный ресурс]. – URL: https://itpgrad.ru/node/2000 (Дата обращения: 28.01.2020)

[9] Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс].- URL: https://fgistp.economy.gov.ru/. (Дата обращения: 29.01.2020)

[10] Фонд пространственных данных Ленинградской области [Электронный ресурс]. – URL: http://fpd.lenobl.ru/ (Дата обращения: 30.01.2020)

[11] Якимюк Е.Б. Реализация обмена данными на примере двухуровневой ИСОГД [Электронный ресурс]. – URL: https://gemsdev.ru (Дата обращения: 31.01.2020)

УДК 528:002.6(045)

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ УЧЕБНЫХ КОРПУСОВ УДМУРТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

CREATION OF A THREE-DIMENSIONAL MODEL OF EDUCATIONAL BUILDING OF THE UDMURT STATE UNIVERSITY

Красноперова Екатерина Александровна
Krasnoperova Ekaterina Aleksandrovna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
k.krasnoperova0708@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Рублева Елена Алексеевна
Research advisor: PhD Rubleva Elena Alekseevna

Аннотация: Приспособление абитуриента или первокурсника в новой среде осуществляется с помощью визуальных коммуникаций, которые оказывают помощь не только в ориентировании в пространстве и перемещении из пункта А в пункт Б, но и в комплексном понимании среды. В данной статье рассмотрено создание трехмерной модели учебных корпусов Удмуртского государственного университета и ее дальнейшее использование абитуриентами и студентами младших курсов для лучшего ориентирования. Моделирование проводилось с помощью инструментария ГИС «Панорама».

Abstract: Adaptation of the applicant or the first- year students in the new environment is carried out using visual communications, which help not only in orientation in space and moving from point A to point B, but also in a comprehensive understanding of the environment. This article describes the creation of a three-dimensional model of educational buildings of Udmurt State

University and its further use by applicants and junior students for better orientation. Modeling carried out using the GIS "Panorama" tools.

Ключевые слова: трехмерное моделирование, модель местности, ориентирование, траектория движения

Key words: three-dimensional modeling, terrain model, orientation, trajectory

Построение трёхмерных моделей – процесс относительно новый, если сравнивать его с картами и планами в аналоговом и цифровом видах. 3D-модели представляют собой трёхмерные пространственные модели реальных объектов или территории. Появление таких новых видов цифровой продукции способствовало достижению трёхмерной машинной графики, которая является совокупностью инструментов и приемов, с помощью которых можно создавать объемные объекты [1]. Данная технология позволяет создавать трехмерные модели местности, модели архитектурных ансамблей, интерьера внутренних помещений, надземных и подземных коммуникаций, дает возможность наилучшим образом описывать реальную местность, объекты окружающего мира и их взаимное расположение. Виртуальные модели и технологии в настоящее время широко используются в различных областях деятельности: образовании и науке, нефтяной и газовой индустрии, строительстве, городском кадастре, картографии, управлении природными ресурсами, экологическом мониторинге, в туризме.

Возможности трехмерного моделирования могут использоваться для решения проблемы лучшего ориентирования на местности, например, для абитуриентов и студентов младших курсов, которые приезжают из других городов и сельских местностей в крупные города и могут испытывать затруднения с нахождением запрашиваемого учебного корпуса.

Создание трехмерной модели учебных корпусов УдГУ поможет решить данную проблему и обеспечит более легкую адаптацию иногородних студентов в городской среде.

Принимая во внимание выше сказанное, становится ясно, что данный вопрос является актуальным, так как построение трехмерных объектов и сцен является очень перспективным направлением. Данный способ виртуальной прогулки по Университетскому городку позволит лучше ориентироваться, сэкономит время нахождения требуемого корпуса либо института.

Основной целью данной работы является создание трехмерных объектов и построение виртуальной трехмерной сцены Университетского городка УдГУ, расположенного в городе Ижевск для его дальнейшего использования абитуриентами либо студентами младших курсов для быстрой адаптации в новой среде. Для решения поставленной цели была создана векторная топографическая основа участка местности, сделаны фотографии учебных корпусов УдГУ для дальнейшего создания текстур, создана трехмерная модель, на основе которой была образована виртуальная прогулка по университетскому городку.

Создание трехмерной модели местности было реализовано на базе приложений, входящих в состав ГИС «Панорама». К таким приложениям относятся: Редактор карты, Редактор классификатора, Редактор библиотеки трехмерных видов объектов, Построение трехмерной модели, Редактор трехмерной карты, Измерения по трехмерной карте, Печать и Формирование презентаций.

Построение модели осуществляется в несколько этапов. Необходимо выполнить привязку начального изображения местности, т.е. растрового файла, по существующим координатам широты и долготы. Далее осуществить функции оцифровки зданий, дорог, а также иных строений и сооружений. Затем указать классификатор согласно масштабу. Для зданий, содержащих в своём виде неповторяющиеся архитектурные элементы, необходимо создать свой шаблон, а также покрыть текстурами поверхности объекта для того, чтобы на трёхмерной карте он выглядел реалистично. Данных, которые заложены в готовом классификаторе по умолчанию, недостаточно, так как он не поддерживает создание уникальных объектов. Поэтому нужно использовать Редактор классификатора, где каждый объект редактируется для более детального и индивидуального отображения. Визуализация

модели здания осуществляется при помощи присвоения определённого шаблона каждому объекту.

На основе трёхмерной модели комплекса учебных корпусов Удмуртского государственного университета, с помощью универсальной геоинформационной системы «Панорама», была создана виртуальная сцена (Рисунок 1). Перемещаясь по заданной траектории движения можно увидеть информацию о каждом корпусе: наименование и его структура.

Рисунок 1. Фрагмент трехмерной модели.

По результатам проделанной работы можно сделать вывод, что практическая значимость данной работы заключается в:

- ясности маршрута передвижения и экономии времени на поиск нужного корпуса либо института в реальности, так как один раз путь уже пройден виртуально;
- возможности рассмотреть все интересующие мелкие детали;
- визуальном представлении участка;
- получении актуальной информации о корпусах.

Список литературы:

[1] Берлянт А.М. Виртуальные геоизображения. - М.: Научный мир, 2001. - 56 с.

[2] ГИС Панорама | Комплекс 3D анализа. [Электронный ресурс] URL: https://gisinfo.ru/products/3danalysiscomplx64.htm (дата обращения: 02.02.2020)

[3] ГИС Панорама | Руководство оператора. [Электронный ресурс] URL: http://gistoolkit.ru/download/doc/panmanual.pdf (дата обращения: 01.02.2020)

[4] ГИС Панорама | Трехмерное моделирование. [Электронный ресурс] URL: https://gisinfo.ru/3d/3d_model.htm (дата обращения: 02.02.2020)

УДК 681.518.2

ТЕХНОЛОГИЯ ГЕОКОДИРОВАНИЯ В ГОРОДСКОМ ГИС-МОНИТОРИНГЕ ИНФЕКЦИОННЫХ И СОЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

GEOCODING TECHOLOGY IN CITY-SCALE GIS-BASED MONITORING OF INFECTIOUS AND SOCIALLY DANGEROUS DISEASE

Кузнецов Илья Сергеевич
Kuznetsov Ilya Sergeevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет

Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
ilya.kuznetsov.ilya@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н. Паниди Евгений Александрович
Research advisor: PhD Panidi Evgeny Alexandrovich

Аннотация: В данной статье описывается часть исследования, посвященного возможностям применения геоинформационных систем (ГИС) для медицинского мониторинга особо опасных социальный инфекционных заболеваний (туберкулёз, ВИЧ, гепатит). Обобщены методы, позволяющие накапливать медицинские данные о пациентах с привязкой к географическим координатам. Рассмотрены варианты геокодирования данных.

Abstract: This article describes the study of the possibility of using GIS-based monitoring of particularly dangerous types of infectious diseases (tuberculosis, HIV, hepatitis). The spatial temporal dynamics of diseases was studied. Methods that allow medical data accumulation and georeferencing were developed.

Ключевые слова: Пространственный мониторинг, Геокодирование, Медицинская картография, QGIS

Key words: Spatial Monitoring, Geocoding, Medical Cartography, QGIS

В настоящее время вопрос борьбы с социально-опасными заболеваниями стоит достаточно остро. По оценке Всемирного банка, от сердечно-сосудистых в мире реально умирает меньше людей, чем от заболевания, вызванных живыми возбудителями [2]. Российская Федерация здесь не стала исключением. Например, по данным Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом [7] в 2019 году в Российской Федерации насчитывается около 1 326 239 человек, зараженных ВИЧ-инфекцией. Для того, чтобы оценить степень распространения социально-опасных, необходимо вести городской ГИС-мониторинг развития заболевания. Современные ГИС дают большие возможности для обработки и визуализации пространственной информации. Основой для создания проекта была выбрана геоинформационная система QGIS. Её основные преимущества по сравнению с другими ГИС – это возможность разработки плагинов, позволяющих добавлять в приложение новые функции, а также возможность бесплатно использовать QGIS в исследовательских целях. В рамках исследования нами уже был проведен мониторинг распространения инфекционных заболеваний. В частности, создана динамическая карта для Адмиралтейского района Санкт-Петербурга [3]. Из проделанной работы следовал вывод, что использование ГИС в рамках мониторинга пространственного распространения заболеваний чрезвычайно удобно, но требует создать и использовать единый стандарт заполнения данных о пациенте. В частности, остро встал вопрос о заполнении адресной информации, поскольку в ней встречалось наибольшее число ошибок и неточностей.

Материалы, используемые в работе, были предоставлены специалистами НИИ СПб НИИФ [5], предварительно полностью обезличены во исполнение ФЗ-149 «Об информации, информационных технологиях и о их защите». В виду того, что данные составлялись вручную, возникли ошибки ввода данных, в частности ошибки ввода адресов.

Наиболее часто встречающимися ошибками являются:

1) Грамматические ошибки

Неизбежны при больших объемах данных.

2) Адресные ошибки

Возникают из-за отсутствия понимания ведения базы данных адресов, а также по причине бессистемности заполнения подобных документов

Необходимо устранить два вида ошибок. Накопленный опыт показал, что технология *геокодирования* – процесса определения географического положения здания по его городскому адресу [1], помогает существенно снизить количество адресных ошибок. Изначально, предполагалось использовать уже имеющиеся в QGIS модули с функцией

геокодирования. Однако, популярный модуль RuGeocoder использует в своей основе Python 2.0. Эта версия Python не поддерживается в новых версиях QGIS. Зарубежный модуль MMQGIS, включающий в себя геокодировщик, не удовлетворял требованиям медицинских работников, поскольку исключал возможность создания простого и понятного документа, который содержит в себе ошибки адресов пациентов. Также опытным путем установлено, что точность его работы оказывается неудовлетворительной в рамках поставленных перед нами задач (Рисунок 1).

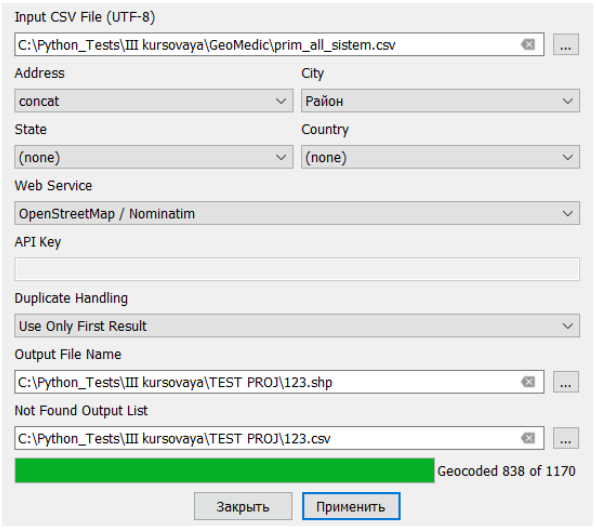


Рисунок 1. При геокодировании через MMQGIS исключена возможность исправления ошибок, из-за чего потеряно около 300 данных о пациентах

Встал вопрос о разработке собственного модуля с функцией геокодирования. Стоит сказать, что опыт геокодирования у нас уже имеется. Оно выполнялось “полуавтоматически”, т. е. объектам из таблицы с пациентами и их адресами проживания соотносилась таблица, содержащая пространственную информацию об адресе.

Технологическая схема «полуавтоматического» геокодирования следующая:

I. Подготовка исходных данных.

1. Сбор информации о пациенте. Информация сохраняется в Excel файл. Предварительно, адреса проживания пациентов сверялись с Федеральной информационной адресной системой (ФИАС) [6].

2. Создание пространственных данных на основе SHP-файла.

II. Использование PostgreSQL для геокодирования.

Объединение осуществляется на основе адресов, содержащихся в обеих таблицах. (Рисунок 2).

```
SELECT DISTINCT "ADMIR"."id",
    "ADMIR".geom,
    "VICH"."Адрес дома",
    "VICH"."Тип адреса",
    "VICH"."Номер дома",
    "ADMIR"."здание",
     count("VICH"."Номер") AS "ВИЧ-больных"
        FROM "VICH", "ADMIR" where
    "VICH"."Адрес дома"="ADMIR"."адрес дома" and "VICH"."Тип адреса"="ADMIR"."тип адреса" and "VICH"."Номер дома"="ADMIR"
  GROUP BY "ADMIR"."id", "ADMIR".geom, "VICH"."Адрес дома","VICH"."Тип адреса",
    "VICH"."Номер дома",
    "ADMIR"."здание"
```

Результат | План выполнения | Сообщения | Notifications

	id integer	geom geometry	Адрес дома character varying	Тип адреса character varying	Номер дома character varying	здание numeric	ВИЧ-больных bigint
1	167	0106000020E6100...	Московский	пр-кт	79	76	7

Рисунок 2. Запрос на совмещение таблицы пространственных данных и таблицы с адресами больных

III. Использование QGIS для визуализации данных.

На карте были отмечены геометрии домов, в атрибутах которых была информация о числе заболевших, которая была визуализирована при помощи цвета. (Рисунок 3).

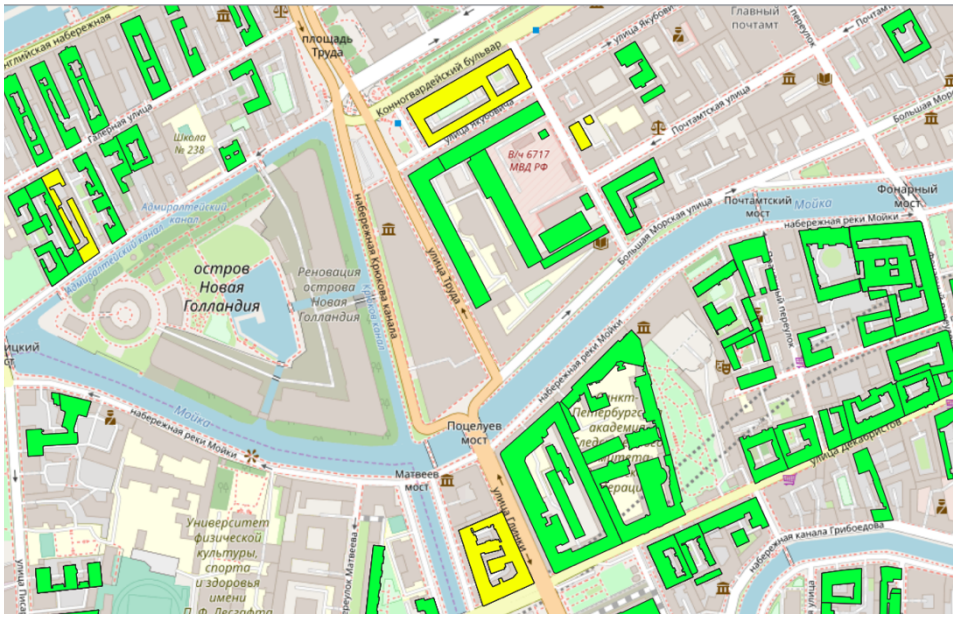


Рисунок 3. Фрагмент карты Адмиралтейского района.

Метод «полуавтоматического» геокодирования имеет недостатки. Например, если в адресах больных будет допущена ошибка или в пространственной таблице будет отсутствовать геометрия определенного дома, выполнить геокодирования будет невозможно.

Появилась необходимость в «автоматическом» геокодировании. Для реализации данной идеи воспользуемся инструментом Nominatim [4] от OSM. Этот инструмент позволяет использовать данные OpenStreetMap для задач геокодирования. Наиболее популярным форматом хранения табличной информации является XLS от Microsoft Excel. Пользователь должен использовать предложенный формат записи таблицы:

1) Атрибут *«ID пациента»* – пятизначный код. Максимум пациентов в документе – 10000
2) Атрибут *«Год постановки пациента на учёт»*
3) Атрибут *«Адрес»* записывается следующим образом: Город, Улица, Дома с Литерами, Корпуса
4) Атрибут *«Комментарии»* обязателен

Полученные данные загружаются в приложение в формате CSV.

Функция «csv_open_geocod ()» принимает на вход CSV-файл. Данные сохраняются в массив. Операция «Срез» отображает из элемента массива ту часть, в которой заключен адрес. Геокодирование проходит успешно, если в данных нет ошибок. Один адрес получает координаты за одну секунду. Если адрес был записан с ошибкой, широта и долгота не определяются, создается исключение. Исключение создаст новый CSV-файл, куда запишет все ошибки. Это позволяет специалисту медику самостоятельно исправить ошибки в адресах и вновь их геокодировать. Теперь наша информация имеет географические координаты. Далее полученный CSV-файл преобразовывается в SHP-файл.

Возникает необходимо создать удобный интерфейс для программы и интегрировать его в QGIS. Для этого мы воспользуемся идущей в комплекте с QGIS программой QT Designer. QT Designer строиться на библиотеке PyQT5. Созданный интерфейс имеет следующий вид (Рисунок 4).

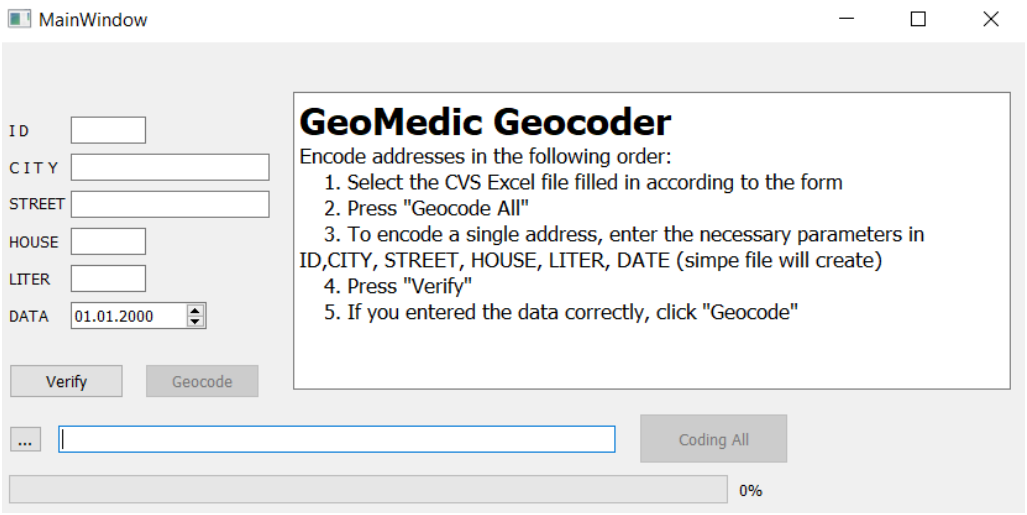


Рисунок 4. Тестовый вариант программного интерфейса геокодировщика

Интерфейс позволяет быстро выполнить геокодирование большого числа данных. Пользователь-медик выбирает составленный им Excel файл, предварительно сохранив его в CSV формате. Далее просто нажимает кнопку «Geocoding All». На выходе полученный SHP файл необходимо просто добавить в QGIS. Полученные данные отобразиться на карте (Рисунок 5).

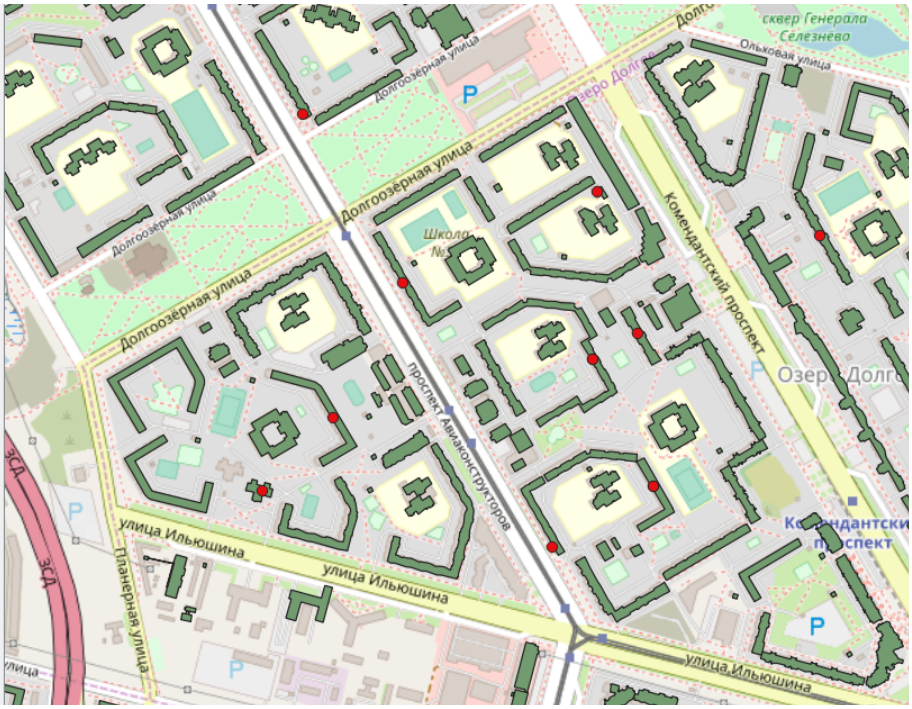


Рисунок 5. Фрагмент карты Приморского района с нанесенными точками

После получения данных и загрузки их в проект были выполнены следующие действия. Отметим, что из-за необходимости использовать Time Manager в дальнейшем, данные предварительно были отсортированы по годам.

Во-первых, полученное при геокодировании множество точек проверялось на совпадение с имеющимся полигональными слоем домов (Вектор-Геообработка-Пересечение). Точки, не имеющие пересечения с полигоном, сигнализируют о недостаточном наполнении полигонами исходного SHP-файла. В этом случае достраивались недостающие полигоны. Во-вторых, при помощи инструмента Вектор-Управление данными-Пространственное соединение выполнили процедуру объединения атрибутивных таблиц

точек и полигонов. В итоге дома, имеющие пересечения с точками, сохранили как новый полигональный слой. (Рисунок 6).

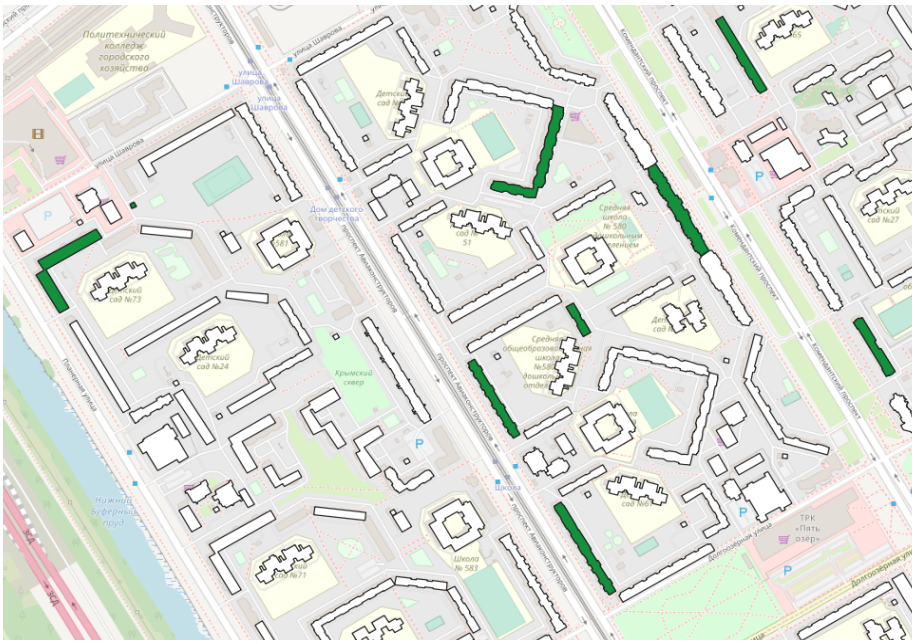


Рисунок 6. Фрагмент карты Приморского района

В заключении отметим, что процесс геокодирования является неотлемлемой частью создания любой медицинской карты. Степень автоматизации этого процесса существенно ускоряет получение медицинскими специалистами обработанных данных. По итогу проделанной работы был сформулирован ряд выводов:

1) Технология геокодирования адресной информации существенно экономит время, необходимое для получения готового катографического материала.
2) Автоматическое геокодирование в рамках медицинской картографии облегчает поиск и исключение ошибок адресов пациентов
3) Технология геокодирования может быть интегрирована в общую систему создания медицинских карт при условии наличия понятного интерфейса

Список литературы

[1] Ананьев Ю. С. Геоинформационные системы: учебное пособие. Томск, – 2003. – 13 с.

[2] Морозов Л. Ф., Сергиев В. П., Филатов Н. Н. Геоинформационные технологии в профилактике инфекционных и паразитарных болезней: сб.науч.ст. Москва, – 2017. – 100-115 с.

[3] Паниди Е. А., Кузнецов И. С. Возможности применения геоинформационных систем для пространственного мониторинга тяжелых заболеваний. Санкт-Петербург - Новая Наука – 2019 г. – 2-5 с.

[4] Официальный сайт Nominatim OpenStreetMap. [Электронный ресурс] URL: https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Nominatim (дата обращения 15.02.2020)

[5] НИИ Фтизиопульмонологии при Министерстве здравоохранения Российской Федерации в городе Санкт-Петербурге. [Электронный ресурс] URL https://spbniif.ru/ (дата обращения 16.02.2020)

[6] Федеральная информационная адресная система ФИАС. [Электронный ресурс] URL: https://fias.nalog.ru/ (дата обращения 15.02.2020)

[7] Федеральный научно-методический центр по профилактике и борьбе со СПИДом. [Электронный ресурс] URL: http://www.hivrussia.ru (дата обращения 15.02.2020).

УДК 528.482

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СМЕЩЕНИЙ, И АНАЛИЗ ГРАДИЕНТОВ СКОРОСТЕЙ ОСАДОЧНЫХ МАРОК, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

GEODETIC MONITORING OF VERTICAL DIFFERENTIAL DISPLACEMENTS, AND ANALYSIS OF VELOCITY GRADIENTS OF SEDIMENTARY MARKS, BUILDINGS AND STRUCTURES IN THE ZONE OF INFLUENCE OF NEW CONSTRUCTION

Куликовский Дмитрий Романович
Kulikovskiy Dmitry Romanovich
Москва, Государственный университет по землеустройству
Moscow, The state university of land development
jordi1111@mail.ru

Научный руководитель: д.т.н. Баранов Владимир Николаевич
Research advisor: Professor Baranov Vladimir Nikolayevich

Аннотация: Вследствие конструктивных особенностей, влияния природных и других факторов сооружение в целом и его отдельные элементы испытывают различные деформации [1]. В статье представлены результаты анализа геодезического деформационного мониторинга осадки зданий на трех независимых полигонах, которые попадают в зону строительства нового объекта.

Abstract: Due to design features, the influence of natural and other factors, the structure as a whole and its individual elements experience various deformations [1]. the article presents the results of the analysis of geodetic deformation monitoring of the precipitation of buildings on three independent polygons that fall within the zone of construction of a new object.

Ключевые слова: геодезический мониторинг, скорость осадки, фундаменты, градиент

Key words: geodetic monitoring, precipitation rate, foundations, gradient

Основной целью наблюдений является определение величин высотных деформации зданий и сооружении для оценки устойчивости и принятия своевременных профилактических мер, обеспечивающих их нормальную эксплуатацию [4].

В статье рассмотрены результаты геодезического мониторинга пространственно-временного состояния зданий разной этажности попадающие в зону влияния строительства по адресу: г. Москва, ул. Автозаводская, вл. 16-18. Зона наблюдений за осадками разделена на 3 независимых полигона.

Для наблюдений за осадками создана геодезическая измерительная сеть пунктов, состоящая из осадочных марок. Их расположение и количество позволило выявить возможные осадки, влияющие на конструкцию зданий [2].

Для наблюдений была создана опорная высотная сеть из 4-х реперов, расположенных вне зоны деформаций. За основу принята отметка репера №1.

Осадочными марки (металлические болты) были заложены в наружных и внутренних стенах исследуемых зданий. Схема их размещения с конечными результатами осадок показана на рисунке 1.

Нивелирование осадочных марок выполнялось по программе высокоточного нивелирования I класса электронным нивелиром DNA-03 фирмы «Leica», Швейцария, соответствующим I классу геодезических приборов (ГОСТ 10528-76) и инварными штрих – кодовыми рейками I класса (ГОСТ 10528—76) [3]

Точность определения отметок марок определяется по наиболее удаленной от репера марке по формуле:

$$M_{Отметки} = 0{,}15 \times \sqrt{n_1} \qquad (1)$$

где: 0,15 мм – средняя квадратическая погрешность превышения на станции I класса точности (ГОСТ 24846-81),

n1 – количество нивелирных станций от репера до наиболее удаленной марки.

Всего с 02.06.2012 года по 16.04.2014 года выполнено 34 цикла (23 месяца) геодезических наблюдений.

Средняя осадка марок с начала наблюдений составила: - полигон I – 1.2 мм; - полигон II – 1.2 мм; - полигон III – 0.7 мм.

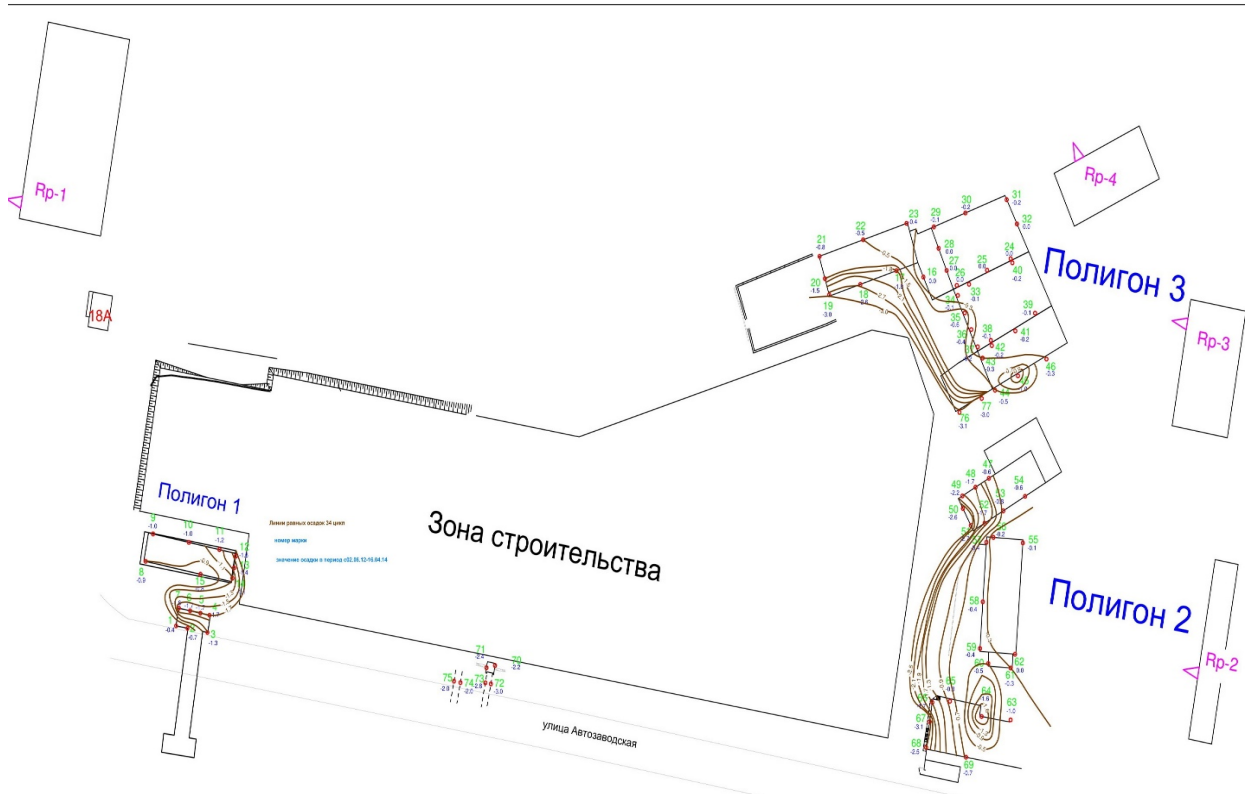


Рисунок 1. Схема расположения осадочных марок и линий равных осадок на полигонах

На полигоне 3 (Рисунок 2), например, марка 44 получила осадку за весь период наблюдении 0,5 мм в отличии от марки 77 со значением 3,0 мм за весь период наблюдений. Скорость осадки марки 77 в 6 раз выше скорости осадки марки 44.

$$grad\ v_{ji} = \left| \frac{v_j - v_i}{L_{ji}} \right|. \qquad (2)$$

Градиент скорости между марками возрастает на 0,31 мм/м

Рисунок 2. Полигон 3 линии равных осадок, марки 44 и 76

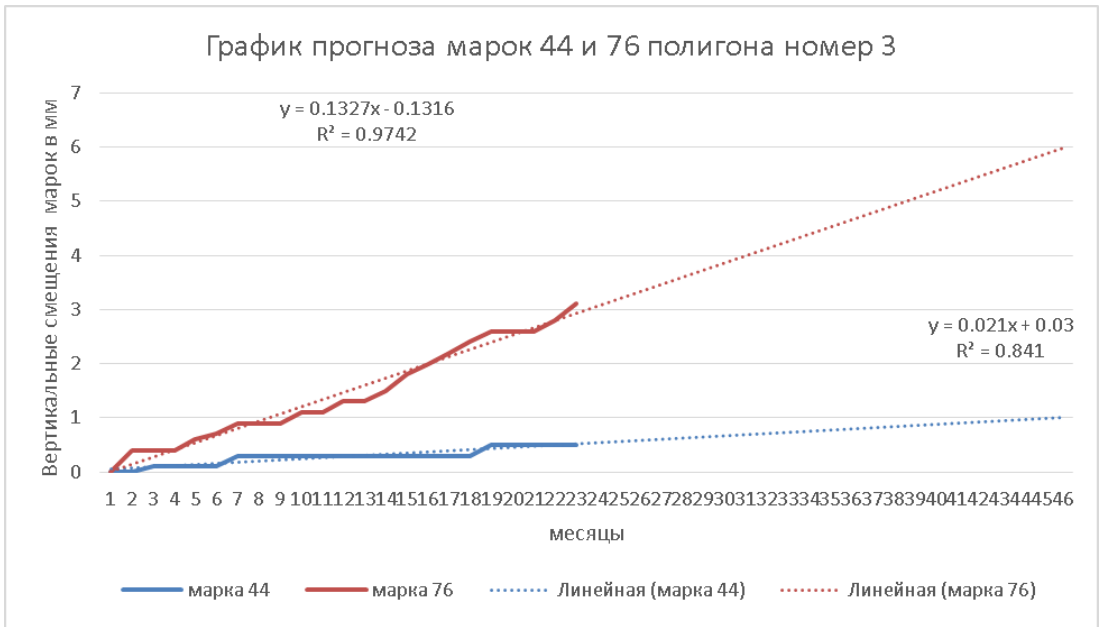


Рисунок 3. График прогноза марок 44 и 76 полигона номер 3

На прогнозном графике (рисунок 3) видно, что осадки марки 76 продолжатся, через 23 месяца с момента окончания наблюдении осадка марки достигнет почти 6 мм. А марка 44 просядет на 1 мм.

На полигоне 2 (Рисунок 4), например, марка 65 получила осадку за весь период наблюдении 0,8 мм в отличии от марки 67 со значением 3,1 мм за весь период наблюдений. Скорость осадки марки 67 в 4 раз выше скорости осадки марки 65.

Градиент скорости между марками возрастает 0,16 мм/м

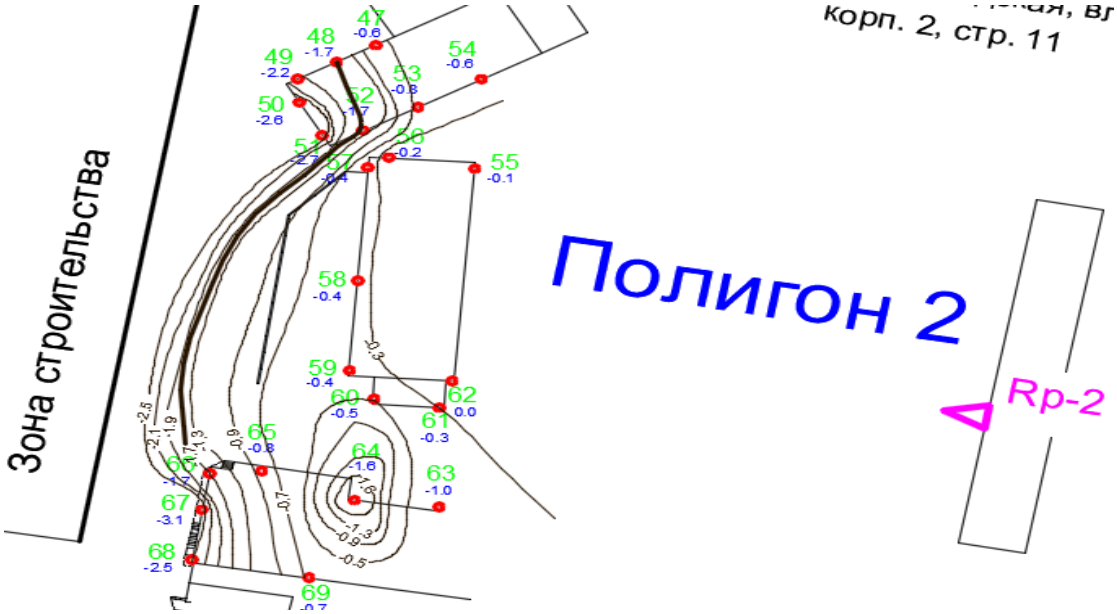


Рисунок 4. Полигон 3 линии равных осадок, марки 44 и 76

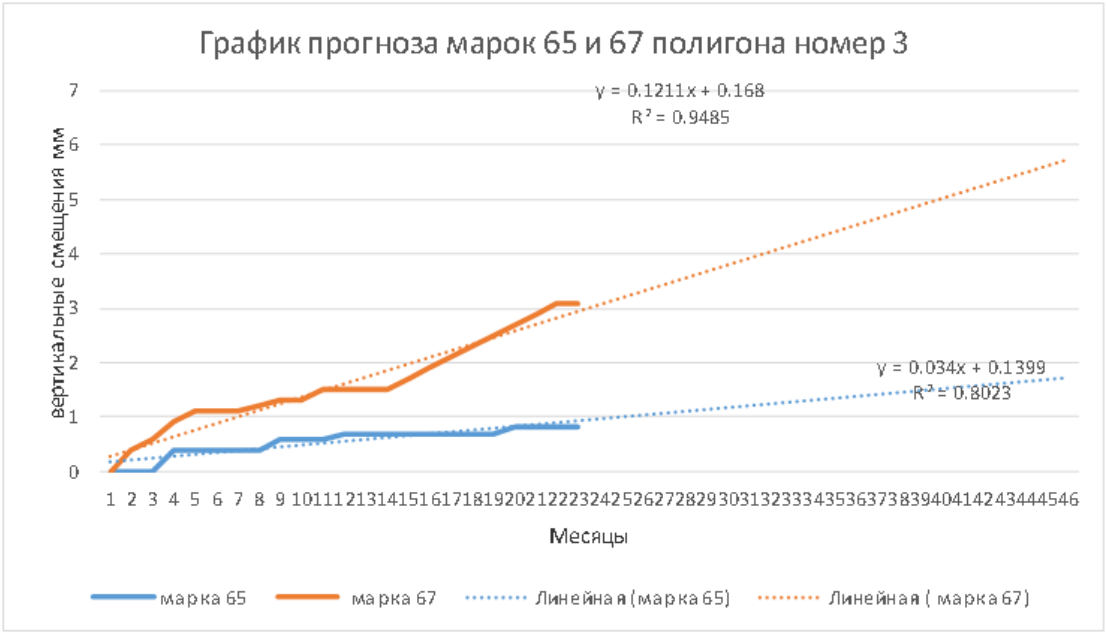


Рисунок 5. Полигон 3 линии равных осадок, марки 44 и 76

На прогнозном графике (Рисунок 5) видно, что осадки марки 67 продолжатся, через 23 месяца с момента окончания наблюдении осадка марки 67 достигнет почти 6 мм. А марка 65 просядет на 1,8 мм.

Так же стоит заметить, что на полигоне 1, например, марка 1 получила осадку за весь период наблюдении 0,4 мм в отличии от марки 4 со значением 1,7 мм за весь период наблюдений. Скорость осадки марки 4 в 4 раза выше скорости осадки марки 1. Градиент скорости между марками возрастает на 0,1 мм/м.

Заключения и выводы:

1. На всех стадиях проектирования и строительства зданий и сооружений необходимо выполнять инженерные изыскания, предусмотренные нормативными документами, в полном объёме.

2. Неравномерность осадок отдельных точек фундамента, его максимальный наклон и относительный прогиб на порядок меньше предельно допустимых. Но на примере графика (Рисунок 3) можно говорить о разных скоростях осадки марок. Градиент скорости осадки

увеличивается не равномерно на всех трех полигонах. Если же фактический градиент скорости осадки марок окажется больше расчетного, то это может привести к серьезным последствиям: нарушению нормальной работы оборудования, разрушениям и т. п. Особенно актуально об этом говорить, когда новое строительство становится долгостроем и воздействие его на близ стоящие здания продолжаются долгий период времени. Это может привести к тому, что относительная разность осадок марок близ стоящего здания, будет выше предельно допустимых значении.

3. Объективной оценкой отсутствия неучтённых агрессивных влияний могут служить только дополнительные циклы нивелирования и сравнение их результатов с данными из уравнений регрессии (прогноза) на каждом из полигонов.

Список литературы:

[1]. Инженерно-геодезические работы для проектирования и строительства энергетических объектов: Учебник для техникумов/А. А. Карлсон, Л. И. Пик, О. А. Пономарев, В. И. Сердюков —М.: Недра, 1986 — 349 е., ил.

[2]. Геодезический мониторинг зданий и сооружений в период строительства и эксплуатации. Сто-нострой2.1.198-2016ООО «Центр технических компетенций атомной отрасли» Общество с ограниченной ответственностью «Издательство БСТ» Москва 2014.

[3]. Геодезический мониторинг зданий и сооружений монография /В.В. Симонян, Н.А. Шмелин, А.К. Зайцев; подред. В.В. Симоняна ;М-вообразования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос.строит. ун-т. Москва: НИУМГСУ, 2015. 144 с. (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ.

[4]. «Инструкция по нивелированию 1-го,2-го,3-го и 4-го классов» ГУГК от 20.03.88 г.

УДК 528:002.6:614.84(045)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИАОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR ANALYSIS OF THE FIRE SITUATION IN THE TERRITORY OF THE UDMURT REPUBLIC

Михайлова Елена Николаевна
Mikhailova Elena Nikolaevna
г.Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University,
mikh.elen1999@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н., Рублёва Елена Алексеевна
Research advisor: PhD, Rubleva Elena Alekseevna

Аннотация: Цифровые тематические карты широко используются в самых различных областях деятельности, отражая многообразные аспекты состояния и развития окружающей действительности. Эта работа очень помогает специалистам, чья работа связана с принятием решений, позволяя лучше понимать состояние пожарной безопасности в России, характеризующееся ростом числа погибших и травмированных людей при незначительном сокращении количества зарегистрированных пожаров. Поэтому выявление общих механизмов и условий возникновения пожаров в лесу и населенных пунктах имеет большое значение для организации надзорной деятельности [1].

Abstract: Digital thematic maps are widely used in various fields of activity, reflecting the diverse aspects of the state and development of the surrounding reality. This work is very helpful for professionals whose work is related to decision-making, allowing a better understanding of the

state of fire safety in Russia, characterized by an increase in the number of dead and injured people with a slight reduction in the number of registered fires. Therefore, the identification of General mechanisms and conditions of fires in the forest and settlements is of great importance for the organization of Supervisory activities [1].

Ключевые слова: геоинформационные системы, геокодирование, тематическое картографировавние, цифровые тематические карты, пожары в Удмуртской Республике, анализ данных

Key words: geographic information systems, geocoding, thematic mapping, digital thematic maps, fires in the Udmurt Republic, data analysis

Геоинформационные технологии эффективны во всех областях, где осуществляется учет, управление территорией и объектами на ней. Одной из форм этих технологий является тематическое картографирование – инструмент для анализа и визуализации пространственных данных.

Пожар — неуправляемое, несанкционированное горение веществ, материалов и газовоздушных смесей вне специального очага, и приносящие значительный материальный ущерб, поражение людей на объектах и подвижном составе, которое подразделяется на наружные и внутренние, открытые и скрытые. Для анализа и визуализации статистической информации по пожарам используется тематическое картографирование, которое широко применяется в самых различных областях деятельности, отражая многообразные аспекты состояния и развития окружающей действительности.

Целью работы является создание цифровых тематических карт, отражающих информацию по пожарам в Удмуртской Республике.

Объектом исследования является геоинформационное картографирование.

Предметом исследования являются цифровые тематические карты пожаров по Удмуртской Республике.

Одной из программ, с помощью которых можно создавать тематические карты, является MapInfo Professional. Информация о пожарах была предоставлена ГУ МЧС России по УР и содержала в себе статистические данные за 5 лет, с 2013 по 2017 год, в формате таблицы Exel. В таблице была представлена информация (абсолютный показатель) о пожарах, травмах и гибели с 2013 по 2017 год, так же все показатели были рассчитаны в среднем за 5 лет. Следующая часть таблицы содержала в себе информацию относительного показателя, рассчитанную на 100 тысяч человек, перечислены были пожары, травмы и гибель, с 2013 по 2017 год, показатели был рассчитаны в среднем за 5 лет и представлены в промилле. Для отображения статистической информации на карте, было использовано геокодирование данных, в результате которого таблица с атрибутивными данными была объединена с графической информацией по районам УР.

На основе объединенной таблицы был создан ряд тематических карт: «Среднее количество пожаров по УР в период с 2013 по 2017 год» (Рисунок 1), «Динамика количества пожаров по УР в период с 2013 по 2017 год», «Динамика количества травм по УР в период с 2013 по 2017 год», «Динамика гибели по УР в период с 2013 по 2017 год», «Среднее соотношение травм и гибели по УР в период с 2013 по 2017 год». По созданным картам был проведен геоинформационный анализ. Наибольшее число пожаров в Сюмсинском, Вавожском, Глазовском, Граховском, Каракулинском, Камбарском районах и городе Ижевск. Минимальное количество пожаров в Юкаменском, Балезинском, Дебёсском, Шарканском, Увинском, Алнашском районах, в городах Воткинск и Можга. Значительный спад количества пожаров наблюдается в Граховском, Сарапульском, Увинском, Воткинском, Балезинском районах. Увеличение количества пожаров наблюдается в Завьяловском, Глазовском, Юкаменсоком, Вавожском районах. Понижающаяся динамика, по количеству травм, наблюдается в Сарапульском, Воткинском, Балезинском районах. Повышающийся показатель наблюдается в Красногорском, Шарканском районах и городе Ижевск. Понижение показателя гибели наблюдается в Глазовском, Балезинском, Воткинском,

Сюмсинском районах. Увеличение показателя в Увинском, Вавожском, Камбарском районах и городе Ижевск.

В результате проведенного анализа статистической отчетности по причинам возникновения пожаров и их последствиям выявлен ряд факторов, влияющих на количество пожаров и последствия от них [2]:

- количество населения, проживающего в муниципальном образовании;
- площадь территории муниципального образования;
- количество строений на территории муниципального образования;
- плотность застройки территории муниципального образования;
- плотность заселения территории муниципального образования;
- количество сотрудников и подразделений ГПС на территории муниципального образования;
- количество населения муниципального образования, задействованного в добровольной пожарной охране;
- количество населения муниципального образования, обученного мерам пожарной безопасности;
- количество граждан, ведущих асоциальный образ жизни и проживающих на территории муниципального образования;
- количество исправных источников противопожарного водоснабжения, расположенных на территории муниципального образования;
- количество в исправном состоянии средств обеспечения пожарной безопасности жилых и общественных зданий;
- количество исправных средств сигнализации и оповещения населения о пожаре.

На протяжении пяти лет обстановка с пожарами в целом имеет устойчивую динамику к снижению, по количеству травм и гибели можно отметить, что Удмуртская республика, в период с 2013 по 2017 год, превысила аналогичный общероссийский показатель [3].

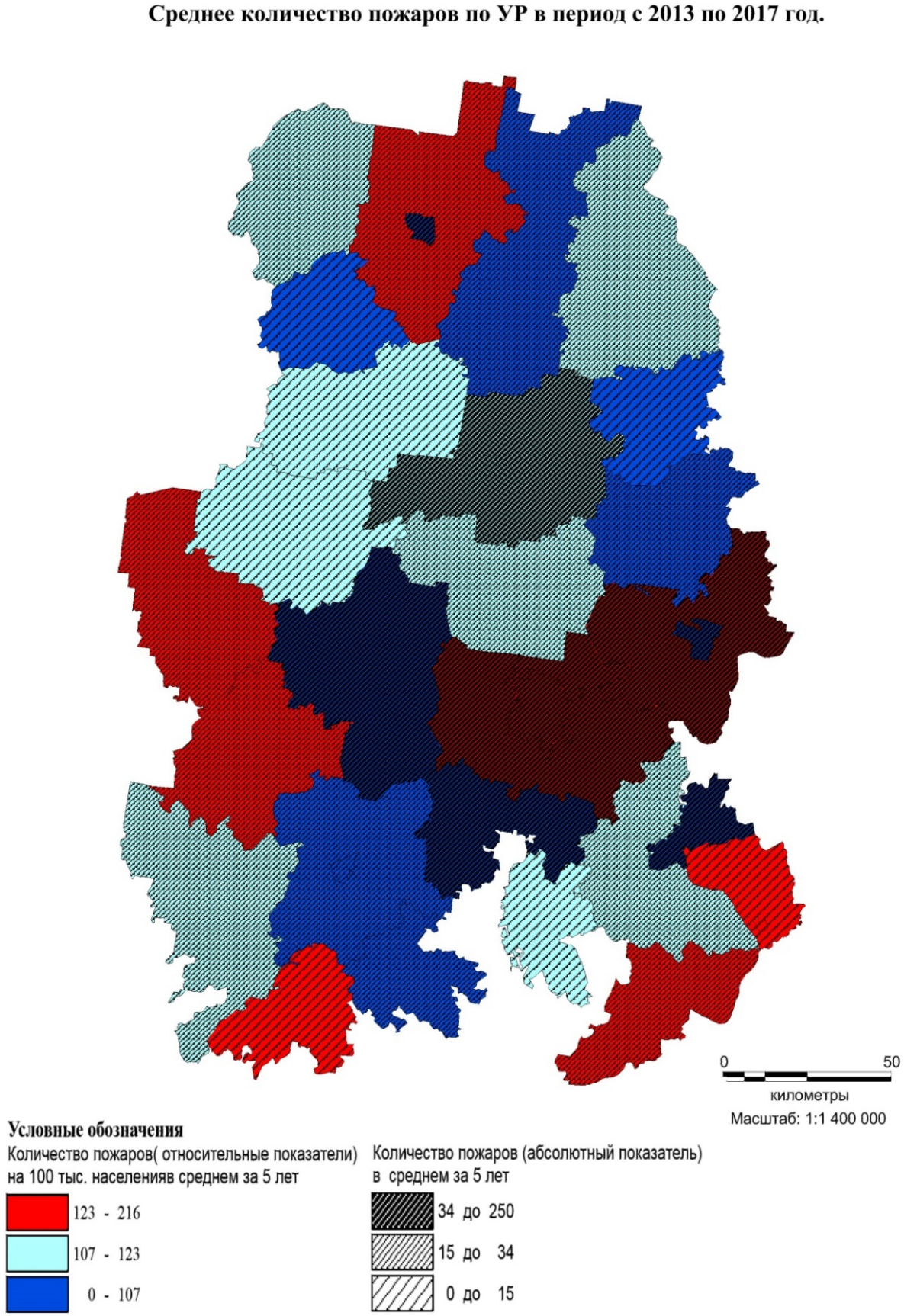


Рисунок 1. Среднее количество пожаров по УР в период с 2013 по 2017 год.

Список литературы

[1] Обстановка с пожарами в Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: http://www.0-1.ru/articles/showdoc.asp?dp=46 (дата обращения 03.04.2019).

[2] Тематическое картографирование. [Электронный ресурс] URL: https://sovzond.ru/services/thematic-projects/thematic_mapping (дата обращения 28.03.2019).

[3] Электронный журнал научных публикаций студентов и молодых учёных. [Электронный ресурс] URL: http://ego.uapa.ru/ru/issue/2015/03/02/ (дата обращения 11.04.2019).

УДК 528.946

СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙТЕПЛОВОГО ОСТРОВА ВОЛГОГРАДА

CREATING A CARTOGRAPHIC DATABASE TO STUDY THE SPACE-TIME FEATURES OF THE THERMAL ISLAND OF VOLGOGRAD

Омаров Роман Сергеевич[1,2], Гордиенко Олег Андреевич[1,2]
Omarov Roman Sergeevich, Gordienko Oleg Andreevich
г. Волгоград, [1]Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук
Volgograd, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences
г. Волгоград, [2]Волгоградский государственный университет
Volgograd, Volgograd State University
omarov-r@vfanc.ru, gordienko-o@vfanc.ru

Научный руководитель: к.с.-х.н. Кошелева Ольга Юрьевна
Research advisor: PhD Kosheleva Olga Yurievna

Аннотация: В статье рассматривается создание структуры картографической базы данных проекта «Тепловой остров Волгограда». Наполнение этой базы состоит из двух блоков информации: базового и тематического. Базовый блок включает в себя первичные данные, по которым проводится исследование (космические снимки, таблицы с температурами воздуха, данные о подстилающей поверхности и пр.). Данные тематического блока представлены результирующей информацией, полученной в ходе обработки базового блока. В итоге, полученная база данных предоставляет возможность анализировать структуру и динамику эффекта городского острова тепла.

Abstract: The article presents the creation of the structure of the cartographic database of the project "Thermal island of Volgograd". The content of this database consists of two blocks of information: basic and thematic. The basic block includes the primary data for which the study is carried out (satellite images, tables with air temperatures, data on the underlying surface, etc.). The data of the thematic block is represented by the resulting information obtained during the processing of the base block. As a result, the resulting database provides an opportunity to analyze the structure and dynamics of the urban heat island effect.

Ключевые слова: тепловой остров города, картографическая база данных, температура поверхности, Волгоград, структура

Key words: urban heat island, cartographic database, surface temperature, Volgograd, structure

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Администрации Волгоградской области в рамках научного проекта № 19-45-343001

В городах, расположенных в засушливой зоне, остро стоит проблема повышенной температуры воздуха в летний период, которая создает ряд неудобств для жителей города и коммунальных служб [1]. По причине более высокой температуры воздуха в городе по сравнению с пригородными территориями, над жилой и промышленной застройкой, как правило, формируется такое явление, как «тепловой остров». Визуально он очень хорошо прослеживается с помощью материалов дистанционного зондирования в тепловом инфракрасном диапазоне. Городской остров тепла оказывает влияние как на возрастание температуры воздуха летом, так и на формирование потоков ветра, образование туманов, скорость осадков и влажность. Более высокая температура воздуха в городе влечет за собой большие расходы на охлаждение мест пребывания людей в теплый сезон. Тепловой остров нестабилен, имеет суточную, сезонную и годовую динамику. Поэтому наблюдение за его изменениями является актуальной задачей для разработки природоохранных и градостроительных мероприятий, компенсирующихнегативное влияние тепловых аномалий на санитарно-гигиенические условия жизни городской среды.

В качестве объекта исследования выступает город Волгоград. Город занимает площадь 565 км^2 и расположен на юго-востоке европейской части Российской Федерации в сухостепной зоне. Целью исследования является разработка структуры и наполнение картографической базы данных «Тепловой остров Волгограда» для исследования структуры и динамики городского острова тепла за 35-летний период (с 1984 по 2019 гг.).

Картографической базой данных (сокращенно – КБД) принято называть совокупность взаимосвязанных картографических данных, организованных по определенным правилам и общим принципам. Одной из главных функций КБД является хранение данных и их использование в различных областях – проектных работах, научной деятельности, в учебных процессах, при государственном и муниципальном управлении и др. [3].На начальном этапе проектирования базы данных необходимо определить круг источников сбора информации, которая подлежит хранению и обработке. Следовательно, необходимо определить тематику создаваемых карт, их содержание, наполнение таблиц атрибутов, масштабы картографирования и системы координат [4].

Для картографирования теплового острова Волгограда целесообразно выбрать масштаб 1:100000. Все материалы привязываются к системе координат WGS-84 в проекции UTM Zone 38 N.

КБД состоит из двух блоков: базового и тематического. Базовый блок включает в себя космические снимки, данные по температурам воздуха, карты Open Street Map по подстилающей поверхности и административному делению. Наполнение тематического блока состоит из трех разделов: изолинейные данные, типы землепользования подстилающей поверхности, температуры воздуха: дневные, ночные, средние (таблица 1).

Таблица 1.
Структура картографической базы данных для геоинформационного анализа сезонной динамики температур поверхности города.Источник: составлено авторами.

Базовый блок	Тематический блок
Космические снимки	со спутников серии Landsat
	со спутников Terra
	со спутников Aqua
Температура воздуха за рассматриваемый период	Средние по месяцам
	Отношение к норме по месяцам Суммы температур по месяцам

Данные административно-территориального деления Волгограда (Open Street Map)	Слой границ административных районов с пространственной привязкой
	Площади представленного территориального деления
Изолинейные данные (изотермы)	Дневные температуры
	Ночные температуры
	Средние температуры
Картографические данные Open Street Map по подстилающей поверхности	Тип землепользования

В результате все материалы собираются в виде слоев базы геоданных, реализованной на основе геоинформационного программного обеспечения, например QGIS, где информационная модель базы геоданных для управления и отображения географической информации представлена пространственными объектами – точками, полилиниями, полигонами.

По мере сбора информации происходит наполнение базы данных. В картографической базе данных Open Street Map приводятся границы административно-территориального деления Волгограда с рассчитанными площадями полигонов, а также данные по подстилающей поверхности. Информационные продукты со спутников Aqua и Terra по программе MODIS, содержащие данные о температуре поверхности в дневное и ночное время, а также космические снимки со спутников серии Landsat доступны из архива Геологической службы США. Критерием отбора снимков является предел облачного покрытия сцены менее 10% [2]. По отобранным изображениям поверхности Земли проводятся многолетние исследования структуры и динамики городского острова тепла. В результате анализа снимков формируются таблицы распределения температур воздуха по месяцам в рассматриваемый период с 1984 по 2019 гг. По ним строятся изолинейные карты распределения дневных, ночных и средних температур воздуха.

Тематическая часть представлена тремя разделами: «Температура воздуха», «Изолинейные данные», «Open Street Map (OSM)» (Рисунок 1).

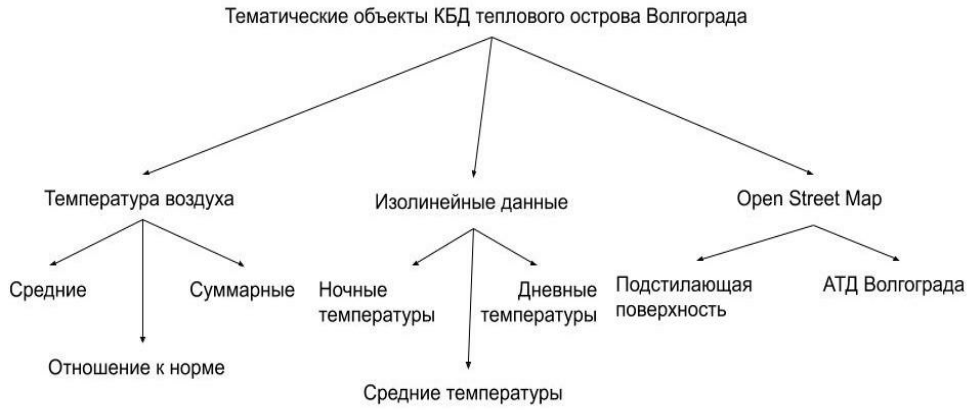


Рисунок 1. Тематическая модель КБД «Тепловой остров Волгограда»

Графическая модель формируемой базы данных представлена следующим образом:

1. Раздел «Температура воздуха», в котором в табличном виде представлены среднемесячные, суммарные температуры, а также отношение представленных данных к температурным нормам.

2. Раздел «Изолинейные данные» включает в себя изотермические карты по дневным, ночным и средним температурам воздуха за наблюдаемый год.

3. Раздел «Open Street Map (OSM)» состоит из подразделов:

– подстилающая поверхность состоит из следующих тематических слоев: застройка, пашни, лес, пастбища, водно-болотные угодья, водные объекты.

– административно-территориальное деление (АТД) города Волгограда – отображение спроектированных территориальных границ внутригородских районов с их наименованием.

Сформированная таким образом база данных позволит провести геоинформационный анализ сезонного изменения температуры воздуха за рассматриваемый период для визуализации эффекта городского острова тепла, его сезонной и многолетней динамики, а также получит возможность получить количественные данные о структуре составе теплового поля города.

Проведение такого анализа позволит, с одной стороны, определить степень ухудшения санитарно-гигиенических условий города, а, с другой, окажет влияние на проведение градостроительных и природоохранных мероприятий, направленных на улучшение городской среды и уменьшение влияния эффекта теплового острова.

Список литературы:

[1] Алексашина, В.В. Влияние эффекта острова тепла на экологию мегаполиса / В.В. Алексашина, Ле Минь Туан // Проблемы региональной экологии, 2018. - №5. – С. 36-40.

[2] Кошелева, О.Ю. Обеспеченность исследований городского острова тепла данными дистанционного зондирования (на примере Волгограда) / О.Ю. Кошелева, С.С. Шинкаренко, Р.С. Омаров // Антропогенная трансформация геопространства: природа, хозяйство, общество [Текст]: материалы V Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 1–4 октября 2019 г. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2019. – С. 172-176.

[3] Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И.К. Лурье. - Москва: КДУ, 2008. - 424 с.

[4] Омаров, Р.С. Создание картографической базы данных Воинского мемориального кладбища на Мамаевом кургане для разработки инвентарной карты / Омаров Р.С. // Геоинформационное картографирование в регионах России.- Воронеж, 2018.- № Х.- С. 119-122.

УДК 911.9

ЯНДЕКС.КАРТЫ И GOOGLE MAPS: ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

YANDEX.MAPS AND GOOGLE MAPS: PRACTICAL POSSIBILITIES

Пескова Виктория Валентиновна, Тиунова Мария Михайловна
Peskova Viktoria Valentinovna, Tiunova Maria Mihailovna
г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет
Perm, Perm State National Research University,
peskovavk@yandex.ru, masha_tiunova@bk.ru
Научный руководитель: к.г.н. Фролова Ирина Викторовна
Research advisor: PhD Frolova Irina Viktorovna

Аннотация: Выявлены сходства и различия двух поисково-информационных картографических систем – Яндекс.Карты и Google Maps. Определены предпочтения пользователей сети Интернет в работе с этими системами. Показаны возможности сравниваемых картографических систем при решении профессиональных географических задач.

Abstract: This article determined the same and differences between two search and information mapping systems-Yandex.Maps and Google Maps. A route has been laid, which is used as an example to compare the operation of systems. Also, a survey conducted to get information about which system users prefer to use.

Ключевые слова: Яндекс.Карты, Google Maps, картография, картографические системы, цифровая география

Key words: Yandex.Maps, Google Maps, cartography, cartographic systems, digital geography

Востребованность мобильных систем навигации растет быстрыми темпами — разработчики предлагают множество приложений с картами для смартфонов и планшетов. Сегодня приложением Google Maps активно пользуются более миллиарда человек по всему миру и более 24 млн россиян отдают предпочтения в пользу отечественной разработки Яндекс.

Google Карты представляют собой набор приложений, которые построены на основе картографического сервиса, разработаны компанией Google. Сервис был запущен в феврале 2005 г. С того момента приложение претерпело значительные изменения и теперь является лидером среди современных картографических инструментов, предоставляющих спутниковые интерактивные карты онлайн. В состав приложений входят карты и космические снимки, для некоторых регионов доступны высоко детализированные аэрофотоснимки [2].

В 2020 году юбилей создания Google Карт, им исполняется 15 лет. Сегодня приложением активно пользуются более миллиарда человек по всему миру, поэтому своё 15-летие сервис решил отметить крупным обновлением. Начиная с февраля 2020 г. пользователям стало доступно несколько дополнительных функций в работе программы, что позволит легче работать с данными [1]. Главными задачами, которые возможно решить с помощью данного сервиса являются: поиск местоположения необходимого объекта на карте, навигация, просмотр дорожной ситуации, просмотр улиц и др.

Яндекс.Карты (ЯК) – это поисково-информационная картографическая система взаимосвязанных данных о местности, которая стала доступна с 2004 г. В 2010 г. разработано мобильное приложение. В основе ЯК используются космоснимки различного разрешения, базы адресов и данные о перемещении транспорта (GPS-треки) и др. [3]. Основными задачами, которые выполняет ЯК, являются: поиск информации о местонахождении объектов, транспортных «пробках», проложение маршрутов, панорамы улиц, достопримечательностей и в целом городов и др. Помимо основных задач в данном сервисе существуют такие функции, как навигатор, наличие информации об организациях (от режима работы до меню в ресторане) и др. Данный ресурс в большей части ориентирован на страны бывшего СССР, а также Андорру, Израиль, Иорданию, Ирак, Иран, Палестину, Польшу, Сирию, Францию. По статистике (2017 г., [4]) российская аудитория составила более 24 млн чел.

Одной из задач нашего исследования является определение сходств и различий рассматриваемых картографических систем. К сходствам можно отнести следующие выполняемые задачи:

– возможности выбора наиболее оптимального маршрута и его способа передвижения
– просмотр улиц и собственно панорамы
– функция голосового поиска
– онлайн-навигация
– индикатор пробок
– сохранение карт в офлайн режиме
– сохранение мест при помощи закладки
– переход по ссылкам на официальные сайты организаций
– расписание маршрутов общественного транспорта
– сохранение избранных мест, маршрутов и автобусов
– просмотр отзывов пользователей
– встроенная функция «Что рядом»
– возможность добавления объекта или события на карту
– возможность делиться выбранной локацией на карте

Таблица 1. Различия функций Яндекс.Карты (ЯК) и Google Maps (GM)

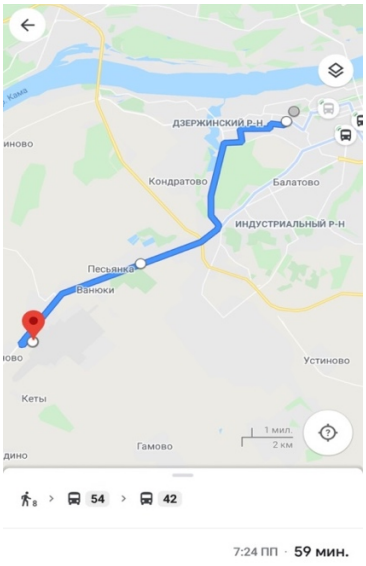
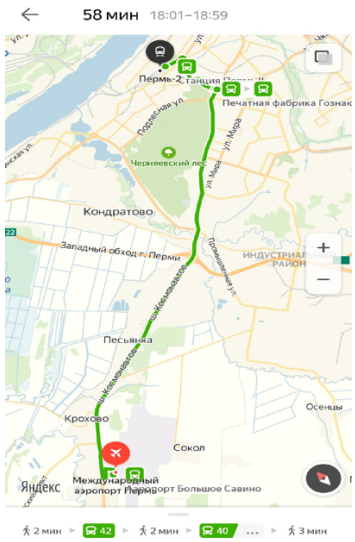
GM	ЯК
Сервис предоставляет 3 типа карт: спутниковая, рельеф и по умолчанию; все доступные варианты карт имеют надписи объектов.	Карты доступны в 4 вариантах: схемы, спутниковые снимки, спутниковые снимки с надписями и условными обозначениями (гибрид) и народная карта.
Вкладка «Новости». Дана информация о популярных местах, которые рекомендуют посетить местные эксперты и, например, городские журналы.	В картах можно посмотреть меню в кафе, ресторанах, барах и т.д.
Сервис прогноза загруженности общественного транспорта показывает заполненность общественного транспорта на основе предыдущих поездок. Данная функция является экспериментальной разработкой в России, поэтому доступна только Москве, Санкт-Петербурге, Казани.	С помощью инструмента «линейка» можно построить маршрут и получить информацию о его протяженности.
Режим глобуса.	Отображение транспорта на карте в режиме онлайн.
Передача геоданных в режиме реального времени выбранным пользователям сети.	
Сохранение домашнего и рабочего адресов для более быстрого построения маршрута.	

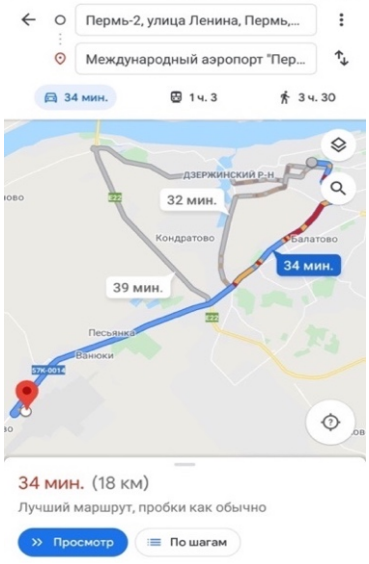
Результат сравнения двух картографический сервисов показал, что большим набором функционала обладает Google Maps в отличие от Яндекс.Карты. В целом, можно сказать, что эти различия не существенны и любая функция будет удобнее в каждом конкретном случае.

Для выявления предпочтений в пользовании тем или иным сервисом был проведен онлайн-опрос опрос среди обучающихся вузов, в котором приняли участие 125 респондентов. В итоге 40% опрошенных предпочитают пользоваться ЯК, 38,4% – GM и 21,6% выбрали иной картографический сервис (в данном вопросе не было возможности написать свой вариант ответа, но по результатам устного опроса упоминались 2ГИС и Maps.me). Можно отметить, что пользователи распределились практически в равных долях между ЯК и GM. Главной целью использования картографических сервисов является поиск местоположения (77,6% ответов). Наиболее востребованными функциями стали навигация (63,2%), просмотр улиц (51,2%) и дорожной ситуации (41,6%). Пользователи (85,6%) данных сервисов не используют их для создания карт открытого доступа (например, карт мест пребывания, знаковых фотографий и т.п.).

Для определения возможностей решения практической задачи сформулировано задание: проложить маршрут «Аэропорт Большое Савино – железнодорожный вокзал Пермь 2» (рисунки 1–4), который охватывает большую часть г. Пермь. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Сравнение построения маршрута в Яндекс.Карты и Google Maps

Сравниваемые показатели	GM	ЯК
Маршрут общественным транспортом		
Протяженность, км	Нет данных	Нет данных
Время в пути, мин.	59	58
«Пробки»	Нет данных	Нет данных
Номер автобусного маршрута	40(56), 42	42, 40(56)
Количество предложенных маршрутов	5	1
Краткое описание маршрута	Сервис рекомендует самый быстрый маршрут с пересадкой на остановке “М/н Хмели” автобусного маршрута №42. Другие варианты предполагают большее время в пути.	Построенный маршрут имеет пересадку на остановке “Печатная фабрика Гознак” с автобуса №42 на маршрут автобусов №40 или №56
Изображение маршрута	 Рисунок 1. Маршрут на общественном транспорте в GM	 Рисунок 2. Маршрут на общественном транспорте в ЯК
Автомобильный маршрут		
Протяженность, км	18	18
Время в пути, мин.	34 (с учетом пробок)	22
Количество предложенных	3	4

маршрутов		
Учет дорожной ситуации, пробки	+	+
Помощь навигатора	+	+
Изображение	 Рисунок 3. Маршрут на автомобиле в GM	Рисунок 4. Маршрут на автомобиле в ЯК

Таким образом, в результате сравнительного анализа двух сервисов было выявлено преимущественное сходство их функционала, однако у GM существует больше дополнительных возможностей. Также при выполнении практической задачи сервис GM предоставляет большее количество вариантов ее решения, в отличие от ЯК. Пользователи рассматриваемых картографических сервисов распределились практически в равных долях между ними. Мы предполагаем, что выбор между ЯК и GM определяется субъективными причинами: удобный интерфейс, привычка, встроенные в смартфон системы и т.п.

Список литературы:

[1] Google Картам исполнилось 15 лет. URL: https://3dnews.ru/1003110 (дата обращения 20.02.2020)

[2] Google Карты. URL: https://maps.google.lv/intl/ru/maps/about/ (дата обращения 19.02.2020)

[3] Как Яндекс создает карты. URL: https://yandex.ru/company/technologies/maps (дата обращения: 19.02.2020)

[4] Яндекс. URL: https://yandex.ru/company/ (дата обращения 20.02.2020)

УДК 551.435

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА НА РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННОЙ СЕТИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF THE RELIEF ON DEVELOPMENT EROSION NETWORK OF THE BELGOROD REGION

Саблина Ольга Михайловна, Павлюк Ярослава Валерьевна
Sablina Olga Mikhailovna, Pavlyuk Yaroslava Valeryevna,
г. Белгород, Белгородский государственный
национальный исследовательский университет
Belgorod, Belgorod national research university
sablina@bsu.edu.ru, pavlyuk@bsu.edu.ru

Аннотация. В связи с природными особенностями Белгородской области, длительным временем освоения территория в достаточной мере подвержена эрозионным процессам. Природным фактором, оказывающих влияние на развитие овражно-балочной сети является рельеф. В статье определена взаимосвязь между основными показателями рельефа и густотой балочной и овражной сети.

Abstract: Due to the natural features of the Belgorod region, the long development time of the territory is sufficiently susceptible to erosion processes. The natural factor influencing the development of the gully-beam network is the terrain. The article defines the relationship between the main terrain indicators and the density of the beam and gully network.

Ключевые слова: балочная сеть, овражная сеть, уклоны, экспозиция, горизонтальное и вертикальное расчленение, ГИС

Key words: beam network, gully network, slopes, exposure, horizontal and vertical dissection, GIS

Факторы, влияющие на возникновение и интенсивность эрозионных процессов, делятся на две группы: на природные и антропогенные (социально-экономические), связанные с хозяйственной деятельностью человека. Современная эрозия, как правило, проявляется при сочетании обеих групп факторов. Природные факторы создают условия для проявления эрозии, а нерациональная производственная деятельность человека является основной причиной, вызывающей водную и ветровую эрозию.

Овражная эрозия – активный геоморфологический процесс, определяющий современное расчленение рельефа, а также создающий угрозу разрушения земель и хозяйственных объектов, влияющих на состояние верхних звеньев гидрографической сети [1].

Овражно-балочная система - эрозионная система оврагов и балок, разделённая слегка выпуклыми водоразделами; характерна для возвышенно-равнинных территорий, покрытых легкоразмываемыми горными породами [2].

Целью исследования выступает определение взаимосвязи между морфометрическими показателями рельефа и эрозионным расчленением территории.

Объектами исследования выступили линейные формы эрозии в виде балок и оврагов в совокупности с морфометрическими показателями рельефа.

Для проведения исследования было использовано программное обеспечение Arc GIS 10.4, набор инструментов Spatial Analyst, который позволил провести морфометрический анализ рельефа, а также рассчитать корреляционные матрицы.

Картирование балочной сети проводилось на основании топографических картосхем М 1:100 000, овражная сеть была картирована с использованием топографических карт 1: 10 000.

Основой для проведения исследования выступили картосхемы густоты овражной и балочной сети на территорию Белгородской области, которые была рассчитаны на основании методики, предложенной Е.Ф. Зориной [3].

Густота овражной сети (ρ, км/км2) определялась как произведение плотности (*П*, ед/км2) на среднюю длину оврага (*l*, км):

$$\rho = Пl, \text{ км/км2}$$

Для морфометрического анализа территории области и расчета количественных характеристик была использована SRTM (Shuttle radar topographic mission), обладающая

оптимальным размером ячейки 1,5х1,5 угловых секунды (то есть с пространственным разрешением 30 м).

На основе имеющейся модели SRTM при использовании инструментов анализа ArcGIS была построена карта вертикального сечения рельефа (рис.1), рассчитаны показатели крутизны склонов, экспозиций склонов. Карта горизонтального расчленения рельефа была исключена из анализа, поскольку горизонтальное расчленение рельефа отражает степень его освоения эрозионной сетью, активности и направленности флювиальных процессов.

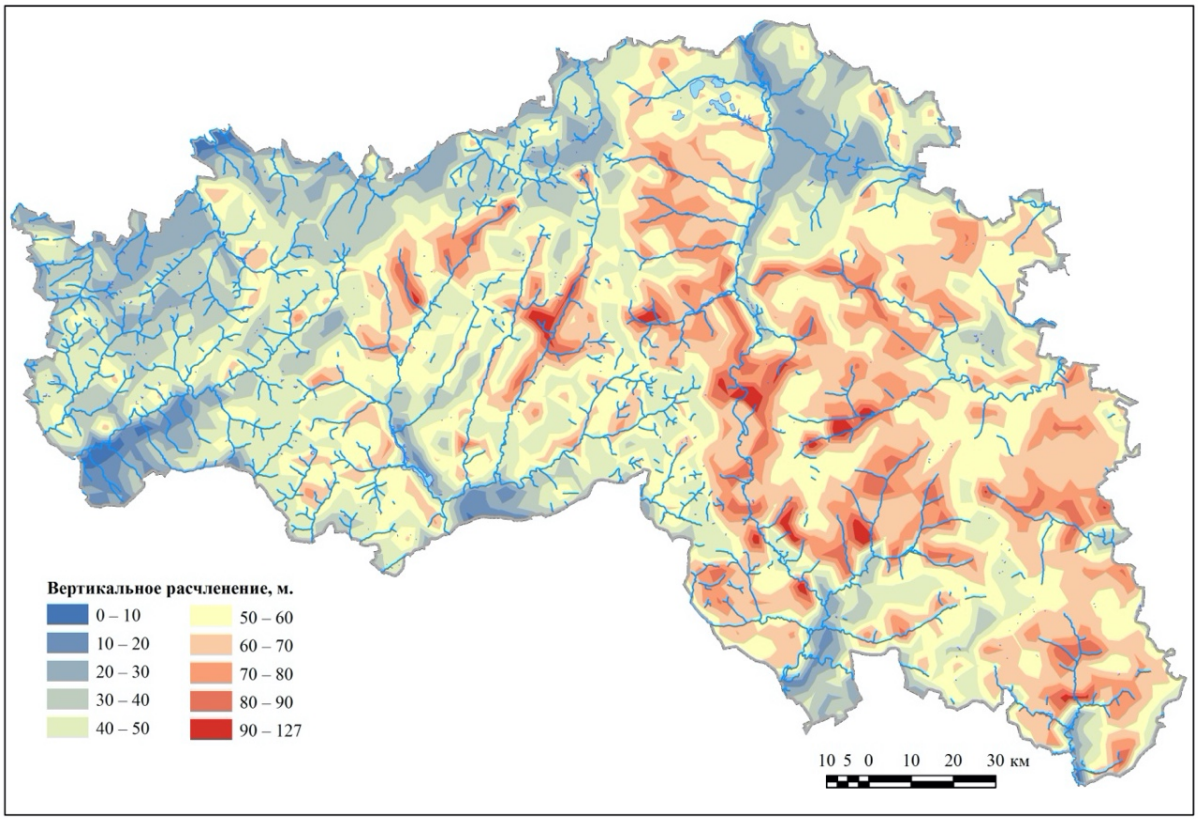


Рисунок 1. Карта вертикального расчленения рельефа, составлена на основании SRTM

На 65,1 % площади Белгородской области вертикальное расчленение составляет 40-70 м. В целом с запада на восток вертикальное расчленение склонов растет, достигая максимальных размеров в бассейне р. Оскол (преобладают разницы высот 70-90 м) и сохраняет высокие значения (60-90 м) до восточной границы. Минимальные значения отмечены в пойме р. Ворскла.

В целом с запада на восток вертикальное расчленение склонов растет, достигая максимальных размеров в бассейне р. Оскол (преобладают разницы высот 70-90 м) и сохраняет высокие значения (60-90 м) до восточной границы. Минимальные значения отмечены в пойме р. Ворскла.

Анализируя карты крутизны земной поверхности важно отметить, что в пределах Белгородской области более 65 % территории имеют крутизну от 0° до 3°, 30 % - 3-8°, около 5 % - более 10°.

Анализ геопространственных данных о крутизне склонов показал, что на территории Белгородской области преобладают пологие склоны – 49,61% и плоские поверхности. Следует отметить, что западные районы области в отличие от восточных более выположены. Склоны крутизной свыше 2° создают геоморфологические предпосылки для развития водной эрозии, а при отсутствии или недостаточности почвоводоохранных мероприятий для интенсивного заиления рек.

Используя инструмент «Метод главных компонент» была рассчитана и построена матрица корреляции вышеперечисленных морфометрических характеристик и картосхем густоты овражной и балочной сети.

Таблица 1. Показатели корреляции между характеристиками рельефа и густотой овражной и балочной сети

Морфометрические показатели/показатели густоты эрозионной сети	Густота балочной сети	Густота овражной сети
Уклон	0,85	0,36
Экспозиция	0,85	0,33
Вертикальное расчленение	0,47	0,92
Длинна склона	0,82	0,45

Высокие значения корреляции 0,85 между густотой балочной сети экспозицией и уклоном позволяет сделать вывод о прямом влиянии уклона и экспозиции на развитие балочной сети, в то время как овражная сеть не испытывает значительной зависимости от уклона и экспозиции территории.

Овражная сеть находится в тесной взаимосвязи с вертикальным расчленением, в то время как балочная сеть обладает слабой взаимосвязью с вертикальным расчленением. Из вышеприведенных расчётов можно сделать вывод о наличии связи между развитием балочной сети и уклоном, экспозицией и длинной склона, в то время как такой же взаимосвязи между овражной сетью и указанными морфометрическими показателями, несмотря на то, что они являются составными частями эрозионной сети.

Значительное вертикальное расчленение способствует активизации эрозионных процессов и увеличению их агрессивности. По этим показателям восточную часть области можно отнести к зоне риска.

Список литературы:

[1] Любимов, Б.П. Интенсивность современной овражной эрозии на Европейской территории России / Б.П. Любимов, И.И. Никольская, С.Д. Прохорова // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 12.; Изд-во Моск. ун-та. 2000. – 297 с

[2] Зорина Е.Ф., Ковалев СП., Никольская И.И. Подходы к типизации оврагов // Геоморфология, 1998. № 2. С. 75-80.

[3] Зорина, Е. Ф. Овражная эрозия: закономерности и потенциал развития / Е. Ф. Зорина. – М.: ГЕОС, 2003. – 168 с.

УДК 551.435

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ГУСТОТЫ ЭРОЗИОННОЙ СЕТИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ANALYSIS OF THE POTENTIAL DENSE OF THE EROSION NETWORK OF THE BELGOROD REGION

Севрюков Михаил Сергеевич, Каримов Имиль Булатович
Sevriukov Mikhail Sergeevich, Karimov Imil Bulatovich
г. Белгород, Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Belgorod, Belgorod national research university
misevriukov@mail.ru, goashrafi98@gmail.com

Аннотация: Данная статья посвящена изучению потенциальных эрозионных процессов. В статье картографированы различные слои овражной денудации, на основе

анализа которых определена потенциальная густота в границах речных бассейнов IV порядка на территории Белгородской области.

Abstract: This article is devoted to the study of potential erosion processes. The article maps various layers of ravine denudation, based on the analysis of which the potential density within the boundaries of river basins of the fourth order in the territory of the Belgorod region is determined.

Ключевые слова: овражная эрозия, картографирование, геоинформационные системы

Key words: ravine erosion, mapping, geographic information systems

Территория Белгородской области –интенсивно преобразованный, староосвоенный, аграрно-развитый регион России, при этом, на долю земель не пригодных для строительства и сельского хозяйства приходится более 17 % территории [2], площадь земель с крутизной от 3 до 5 градусов составляет около 20 %, что создает геоморфологические риски для более активного развития водной эрозии и, в частности, процессов оврагообразования [3].

При активной хозяйственной деятельности человека экзогенные процессы становятся антропогенно - ускоренными, возрастают их темпы. Большая относительная высота водоразделов над уровнем рек, высокий эрозионный потенциал осадков, значительное распространение рыхлых подпочвенных пород, способствуют стремительному развитию склоновой и глубинной эрозии. Наиболее остро эта проблема стоит на территории Белгородской области, где природные условия и повышенная нагрузка на сельскохозяйственные территории способствуют развитию интенсивной эрозии.

К настоящему моменту, в связи с активным развитием овражно-балочного комплекса на территории Белгородской области поврежденными эрозией оказались 54% пашни, данный показатель в областях Центрально-Черноземного региона составляет в среднем 21%. Ежегодные потери почвы оцениваются в 3,5 млн.т., сотни гектаров пашни оказываются безвозвратно изъятыми из сельскохозяйственного оборота [6].

Для оценки прогнозируемых эрозионных процессов наиболее целесообразным методом является картирование данных процессов. С развитием геоинформационных технологий набор методик картографирования линейной эрозии значительно увеличился. На настоящий момент возможности ГИС позволяют как автоматизировать общепринятые картографические методы, так и адаптировать возможности инструментов ГИС для анализа эрозионной сети [5].

Целью нашего исследования стал расчет потенциальной густоты эрозионной сети и оценка ее воздействия на ландшафты Белгородской области.

Объектом исследования стала овражно-балочная сеть Белгородской области.

ArcGIS позволяют в автоматическом режиме получать картину развития эрозионной сети по данным цифровой модели рельефа. Инструменты пространственного анализа используемой ГИС позволяют моделировать полученные результаты в виде серии карт, отражающих характеристики овражно-балочной сети [1].

При определении соотношения показателей овражной сети в доле общего эрозионного расчленения территории области было выявлено, что показатели соотношения оврагов более 40 % от общей доли всех эрозионных форм располагаются в бассейнах долины р. Оскол, здесь же сосредоточены и бассейны с показателем 21-40 %, хорошо заметно, что доля оврагов в общей структуре эрозионной сети заметно выше в центральной части области и уменьшается к ее периферии. По полученным количественным данным можно отметить, что 85 % области занято территорией с не высоким процентом (до 20%), активных эрозионных форм, то есть оврагов.

Содержание этих карт, получено в результате расчетов параметров с привлечением данных натурных исследований, лабораторных экспериментов и топографических карт.

Один из способов построения карты густоты эрозионной сети сводится к отношению длины эрозионной сети (L) на площадь (P) – L/P. Длина эрозионной сети складывается из постоянных и временных водотоков. Для анализа общепринятым способом была наложена

сетка квадратов со стороной 7000 м, далее велось пересечение сетки с оврагами [3]. Нами бы получен файл, где каждому оврагу присвоен атрибут квадрата, в котором он расположен.

По итогу в соответствии с выбранной шкалой наносится цвет или штриховка. Чем интенсивнее расчленение, тем темнее окраска или гуще штриховка [4].

Если в качестве ячейки анализа выступает бассейн, то технологий анализа соответствует вышеописанному алгоритму, но все операции проводятся с векторным площадным слоем речных бассейнов. Итоговой картой может служить густота эрозионной сети, распределенных по речным бассейнам IV порядка (Рисунок 1).

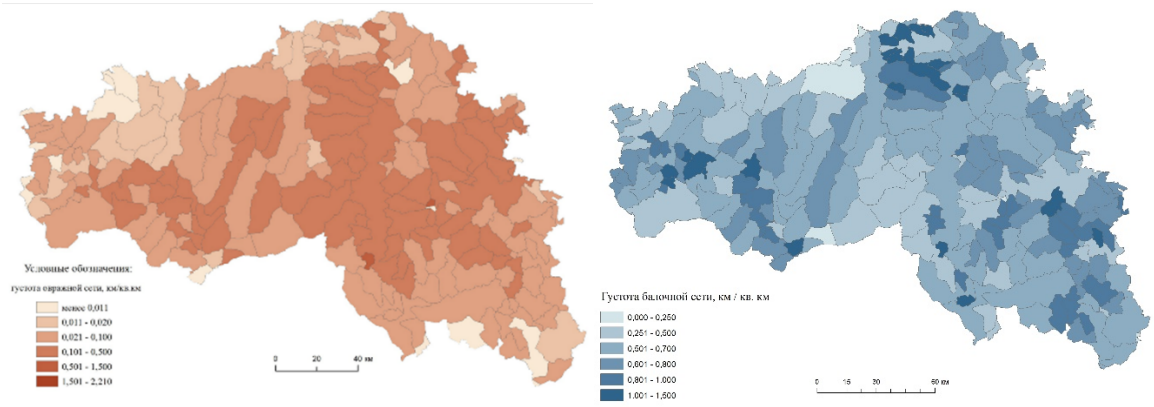


Рисунок 1. Карты густоты:
а) овражной сети Белгородской области в границах речных бассейнов IV порядка; б) балочной сети Белгородской области в границах речных бассейнов IV порядка

Определить потенциал развития плотности и густоты овражной сети возможно путем умножения соответствующих им коэффициентов на густоту эрозионной сети (Рисунок 2).

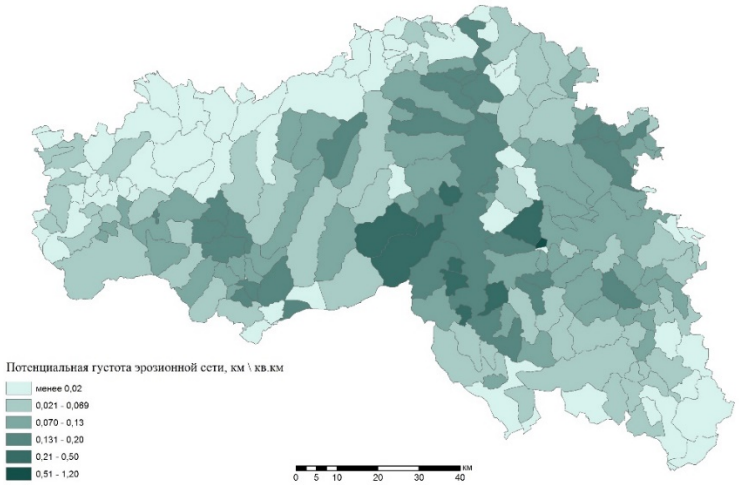


Рисунок 2. Потенциальная густота эрозионной сети (км / км^2)

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что большая часть Белгородской области обладает минимальными значениями развития эрозионной сети и имеет значительную устойчивость к проявлению эрозионных процессов, а наибольшие значения показателей наблюдаются в центральной части области, причинами чего являются климатические условия, преобладающий тип рельефа и т.д. [5].

Список литературы:

[1] Галимская К. К. География Белгородской области. – Воронеж: Центр-Черноозем. кн. изд-во, 1976. – 104 с.

[2] Географический атлас Белгородской области: природа, общество, хозяйство / отв. ред. А.Г. Корнилов. – Белгород: КОНСТАНТА, 2018. – 200 с.

[3] Зорина Е.Ф. Овражная эрозия: закономерности и этапы развития: дис. ...док. геогр. наук: 25.00.25. – МГУ – М.:, 2003 – 170 с.

[4] Павлюк Я. В. Развитие эрозионной сети в бассейнах малых рек. Почвы и земельные ресурсы: современное состояние, проблемы рационального использования, геоинформационное картографирование / Я. В. Павлюк, М. А. Голиков, М. С. Севрюков // материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию кафедры почвоведения БГУ и 80-летию со дня рождения д-ра геогр. наук, проф. В. С. Аношко, Минск, 20–23 сент. 2018 г. – Минск: БГУ, 2018. – с. 137-141.

[5] Тубалов А. А. Анализ и оценка почвенно-эрозионных процессов на основе применения компьютерных технологий картографирования // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3, Экономика. Экология. – 2011. – № 2 (19). – с. 253-259.

[6] Чендев Ю.Г., Саблина О.М. Анализ развития линейной эрозии на участках с разной длительностью земледельческого освоения на территории Белгородской области // Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт: международная научно-практическая заочная конференция (9 декабря 2016 г. Белгород). – 2016. – №1. – с. 101-105.

УДК 551.46

РАЗРАБОТКА ПРОГНОЗНОЙ КАРТЫ УЧАСТКОВ СУБМАРИННОЙ РАЗГРУЗКИ В ПРЕДЕЛАХ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

DEVELOPMENT OF A FORECAST MAP OF SUBMARINE UNLOADING AREAS WITHIN THE RUSSIAN SECTOR OF THE SOUTH-EASTERN PART OF THE BALTIC SEA

Соболева Вера Витальевна
Soboleva Vera Vitalievna
г. Калининград, Балтийский Федеральный Университет им. И. Канта
Kaliningrad, Immanuel Kant Baltic Federal University
verasobolevadzu2011@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Михневич Галина Сергеевна
Research advisor: PhD Mikhnevich Galina Sergeevna

Аннотация: в статье представлен ход и результат работы по составлению вероятностной карты расположения очагов субмаринной разгрузки в пределах территориальных вод Балтийского моря (российский сектор Юго-Восточной Балтики) методом картографического анализа с применением ГИС. Работа основывается на совмещении карт разломов, геологической карты, зон палеоврезов, карты покмарков. Также в работе дано краткое обоснование использования выбранных типов данных.

Abstract: the article presents the progress and result of the work on drawing up a probabilistic map of the location of submarine discharge foci within the territorial waters of the Baltic sea (the Russian sector of the South-Eastern Baltic) by the method of cartographic analysis using GIS. The work is based on combining maps of faults, geological map, areas of incised valley was, maps pockmarked. The paper also provides a brief justification for the use of specifically selected data types.

Ключевые слова: субмаринная разгрузка, морская геология, ГИС, Балтийское море
Key words: submarine unloading, marine Geology, GIS, Baltic sea

Воды подземной гидросферы по условиям распространения и залегания подразделяются на подземные воды суши, и субаквальные подземные воды, развитые под дном морей, океанов и крупных озер и гидравлически связанные с водами этих водоемов [13]. Под субмаринной разгрузкой подразумевается выход субаквальных вод непосредственно в море.

Изучение процессов водообмена морских и подземных вод имеет важное научное и практическое значение. Выявление очагов субмаринной разгрузки необходимо для определения степени влияния этого явления на гидрохимические и гидробиологические характеристики морской воды, на динамические и физические свойства моря, его экологическое состояние (загрязнение морских вод континентальными подземными). На данный момент в мире активно разрабатываются проекты по эффективному и рентабельному практическому использованию субмаринных вод, направленные на улучшение качества жизни населения (например, водообеспечение районов с дефицитом пресной воды), оптимизацию промышленной отрасли (добыча полезных ископаемых), что стимулирует развитие технико-технологической сферы [3, 4, 16, 12].

Сложность выявления очагов субмаринной разгрузки обусловлена прежде всего большим объемом работ, а также различными гидрометеорологическими, геоморфологическими, геологическими условиями.

Для выявления участков, где с наибольшей вероятностью могут находиться очаги субмаринной разгрузки, было принято решение создать специализированную, но в то же время предельно простую ГИС и методом картографического анализа определить такие участки. В работе были использованы карта разломов[14], геологическая карта[7, 15], карта зон палеоврезов [9], таблица с координатами и площадью покмарков [6].

Характерная особенность рельефа дочетвертичных пород Балтийского моря – наличие в нем погребенных палеодолин (палеоврезов) неоген-четвертичного возраста. Они, как правило, представляют собой узкие, V-образные врезы, заполненные комплексом четвертичных ледниковых и межледниковых отложений [10, 2]. Палеоврезы, как и разломы, являются благоприятным условием для выхода субмаринных вод. Часто палеоврезы совпадают с разломами.

Геологическая карта демонстрирует распространение осадочных образований различного возраста и литологического состава. Литологический состав пород, подстилающих морское дно, может помочь в идентификации выходов водопроницаемых и водоупорных отложений [11]. Зоны выклинивания водопроницаемых пород являются перспективными в отношении формирования субмаринной разгрузки. Различные по возрасту водовмещающие отложения образуют зоны водобмена разной степени интенсивности (активного, затрудненного и весьма затрудненного водообмена), что будет определять особенности химического состава разгружающихся вод.

Покмарки (газовые кратеры) – депрессии в рельефе дна, связанные с наличием газа (метана) в осадке [1, 5]. В ряде научных работ [19, 20], написанных по результатам исследований в Эккернфёрдской бухте (Германия), образование таких форм рельефа связано с наличием выходов субмаринной разгрузки. В ходе работы было принято решение использовать данное явление, как дополнительное вероятностное условие при составлении карты.

Специализированную ГИС и макет карты было решено делать с помощью программы Quantum GIS, которая представляет из себя свободную кроссплатформенную геоинформационную систему [17, 18]. На первом этапе были найдены векторные геоданные береговой линии, морской государственной границы России и геологическая основа [7]. Далее была сделана привязка растров основных карт, а затем оцифровка нужных объектов. На следующем этапе возникла проблема визуализации вероятностных областей. Первоначально создать такую карту планировалось с помощью модуля «теплокарта», но в связи с наличием большого количества линейных и полигональных объектов и отсутствием модулей, которые могли бы корректно конвертировать данные объекты в точечные, было принято решение использовать модуль «буферизация» [8]. Благодаря огромным

возможностям программы, различным настройкам и удобному интерфейсу, в конечном итоге удалось создать достоверную карту вероятностного расположения очагов субмаринной разгрузки, на основании имевшихся данных.

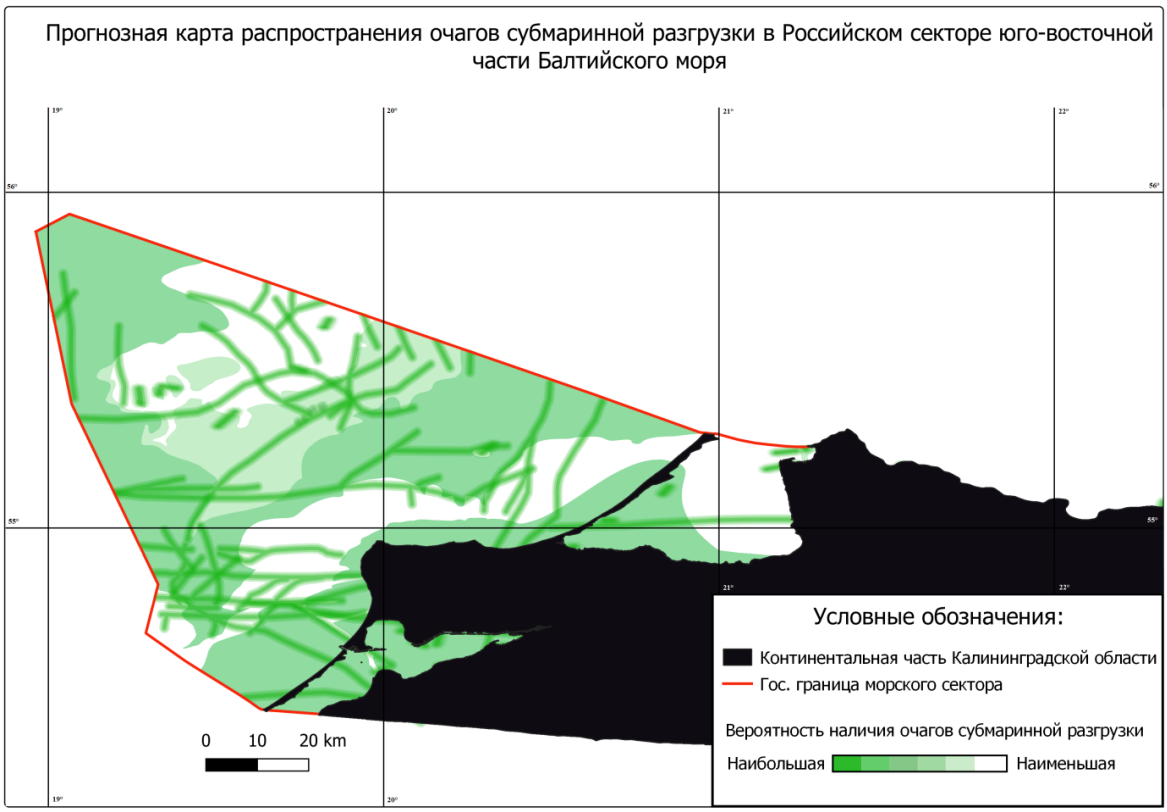


Рисунок 1. Прогнозная карта распространения очагов субмаринной разгрузки в Российском секторе юго-восточной части Балтийского моря

Классификация вероятностных областей получилась весьма условная, введение точной классификации на данный момент было бы необоснованным. Для уточнения карты необходимы дополнительные данные и исследования, подтверждающие или опровергающие расположение выходов субмаринных вод в местах, соответствующих определенным «маркерам», а также соотношение значимости различных критериев.

Список литературы:

[1] Бондур В.Г., Кузнецова Т.В. Выявление газовых сипов в акваториях арктических морей с использованием данных дистанционного зондирования // Журнал: Исследование Земли из космоса – Москва, Издательство: Российская академия наук (Москва), 2015. - 30-43с.

[2] Загородных В.А. Палеоврезы в дочетвертичную поверхность на юго-западе Прибалтики // Геоинформатика, 1999. № 4. – С. 33-37.

[3] Зекцер И.С. Подземный сток и ресурсы пресных подземных вод. Современное состояние и перспективы использования в России. М.: Научный мир, 2012. 372 с.

[4] Каримова О.А. Субмаринная разгрузка пресных подземных вод в шельфовой зоне: методы изучения и перспективы использования [Текст] / Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: журнал - Москва, 2014. – С. 42-46.

[5] Ульянова, М.О. Углеводородные газы в поверхностных донных осадках юго-восточной части Балтийского моря [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук/ Ульянова Марина Олеговна. – Калининград, 2014. – 23с.

УДК 528.1:379.85

РОЛЬ ГИС В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

THE ROLE OF GIS IN URBAN PLANNING

Титов Никита Алексеевич
Titov Nikita Alekseevich
г. Дубна, Государственный университет «Дубна»
Dubna, Dubna State University
nik-titov-98@mail.ru

Научный руководитель: к.б.н. Савватеева Ольга Александровна
Research advisor: PhD Savvateeva Olga Aleksandrovna

Аннотация: В данной статье проведен анализ особенностей применения и основных проблем ГИС-технологий в сфере градостроительства, а также перспектив их развития в будущем. На примере г. Дубна Московской области дано описание результатов применения ГИС для решения задач пространственного анализа за более чем 20-летний период. Важно отметить, что основными сферами использования ГИС являются ЖКХ и экология, и природопользование.

Abstract: In this article they analyse the peculiarities of application and main problems of GIS-technologies in the sphere of urban development, as well as prospects for their development in the future. On the example of Dubna city Moscow region the results of GIS application for spatial analysis tasks for more than 20 years are described. It is important to note that the main areas of GIS using are housing and communal services and ecology and environmental management.

Ключевые слова: градостроительство, проектирование, ГИС-технологии, урбанистика, ИТ для городов

Key words: urban planning, design, GIS technologies, urbanistics, IT for cities

Введение. Геоинформационная система (ГИС) – полифункциональный орган учета, анализа, сплочения, обработки, отображения и заключения в себе географических данных [9]. Градостроительство — практика и теория проектирования, а также поэтапного развития городских территорий. ГИС группирует картографический материал из различных источников и эффективно распределяет картографические данные, формирует картографические информационные конструкты и т.п. Доступ к информации для конечных потребителей осуществляется через Всемирную сеть, что дает ему быть максимально практичным в пользовании. Фундаментальное значение ГИС-технологий проявляется в формировании конкретных знаний о планете и единичных ее районах, а также актуальном предоставлении необходимых пространственных данных до конечных пользователей для целедостижения наибольшей эффективности их труда [1]. Практика ГИС-технологий в градостроительстве помогает автоматизировать решение многих вопросов, начиная от вычисления площадей, и заканчивая построением сложных геосистем с целью прогнозирования состояний в будущем. Градостроительство – очень трудоемкий процесс, проявляющийся в сложности реализации и большой ответственности. Именно от должного качества городского проектирования зависит фактически вся жизнь горожан. Не случайно в урбанистике задействованы не только архитекторы, а целый ряд разнопрофильных специалистов. Плохо реализованная организация пространства может нанести городской территории и людям огромный ущерб [2].

Особенности использования ГИС в градостроительных работах. До утверждения обновленной версии градостроительного кодекса Российской Федерации в 2004 году, градостроительство не считалось первенствующей областью для развития. Данный факт отрицательно сказался не только на положении градостроительных проектных организаций, но и на внешнем виде городов сегодня: наиболее ценные городские земли были переданы

под организацию садов и огородов или, наоборот, застраивались зеленые районы. Практически везде был нанесен урон объектам наследия культуры из-за плотной застройки старых частей городов, что поменяло эстетическое восприятие территорий исторического значения, так и их планировочную структуру, пронесенную сквозь время. Привычная градостроительная документация, созданная до внедрения компьютерных технологий, обладала рядом недостатков [8]:

1. ограниченная обеспеченность информацией проектов;
2. внушительный формат чертежей, созданных в одной единице;
3. трудность чтения чертежей, из-за перенасыщения графическими объектами;
4. лимитирующий фактор, связанный с применением недоступной информации в роли подложки.

Эти отрицательные стороны усложняли использование градостроительной документации. Из-за этого на практике проектная документация практически не использовалась городскими службами в их работе. Это внесло ощутимый вклад в образование многочисленных ошибок в градостроительстве [2]. Для планирования улучшений городских территорий, необходима информационная основа, дающая представление о действующем состоянии территории, происходящих на ней изменениях, в том числе вызванных антропогенным фактором. На современном этапе научно-технического прогресса ГИС-технологии являются инструментом, который способствует решению многих задач. При этом картографические материалы (в особенности космическая съемка) являются не только наглядной информацией, но и служат основой для реализации экологического подхода, без которого маловероятен поиск рациональных решений по намечаемой деятельности. Появление современных компьютерных технологий и, в особенности, геоинформационных систем радикально поменяло обстановку в территориальном планировании, что дало перспективу создавать и редактировать документацию, и подход к городскому проектированию фундаментально поменялся. ГИС-технологии могут быть отнесены ко всему структурному ряду документации: от схем территориального планирования до градостроительных проектов различного масштаба. Применение геоинформационных технологий в процессе создания проектной документации показывает большую эффективность при разработке предложений по территориальному планированию и отраслевых проектных схем, детализирующих проектные предложения территориально-планировочной документации на основе анализа социального и экономического развития [7].

В общем, документацию территориального планирования различных уровней состоит из следующих частей [9]:

1. вспомогательный уровень, который содержит топографическую подложку или космическое изображение;
2. экономическо-социальный уровень;
3. архитектурно-планировочный уровень;
4. экологический уровень;
5. инженерно-инфраструктурный уровень.

Геоинформационные системы в градостроительстве способствуют решению различного рода задач. Например, есть возможность актуализировать слои карт и создавать целиком новые специализированные карты; расширять необходимые базы данных, другими словами вводить новые характеристики. Таким образом, можно реализовывать мониторинг, постоянную поддержку баз данных в актуальном состоянии. Слои в ГИС-проекте можно комбинировать в любом их сочетании. Эта особенность позволяет создавать уникальные картографические документы для пользователя под конкретно интересующие его задачи. Имеется возможность автоматической работы с базами данных для принятия каких-либо решений. ГИС-технологии позволяют автоматически решать пользователю задачи, по заданным им критериям.

По отношению к градостроительной документации это позволяет принять рациональные предложения, опирающихся на комплексный компьютерный анализ состояния городской территории, дорожной сети, разных инженерных систем и т.д. Особенно

эффективны ГИС-технологии при создании схемы ограничений в планировании, когда на определенную схему нужно нанести сведения из разных отраслей знаний, которые влияют на дальнейшие планировочные решения. Это могут быть строительные лимитирования, ССЗ промышленных предприятий, водоохранные зоны, зоны городской канализации, линий электропередач и других объектов. Но самым важным, является то, что в итоге образовывается цельное информационное пространство.

Проблемы и перспективы развития ГИС в градостроительстве. Для принятия рациональных заключений в городском проектировании, нужно учитывать большой ряд совершенно разных отраслей знаний, при этом их нужно не просто учитывать, а именно анализировать в определенной причинно-следственной связи, которая порой кажется совсем не явной.

До появления ГИС-технологий градостроительство имело кое-какие недостатки. Ключевыми из которых являются [3]:

1. дефицит информационной обеспеченности проектов;
2. высокую степень сложности для адекватного восприятия материала;
3. мизерная возможность своевременной корректировки предложений, которые необходимы из-за различных быстро меняющихся процессов.

Возникновение ГИС-технологий, значительно повлияло на имеющеюся на тот момент ситуацию в градостроительном проектировании. Представилась конкретная возможность формирования документации радикально иного уровня. Кроме того, кардинально претерпел изменения и сам подход к проектированию [5]. Можно сказать, что затруднительна в ГИС только реализации: для формирования геоинформационной системы требуются немалые умственные и физические затраты. Для будущей эксплуатации такой системы и поддержания в актуальном состоянии требуется лишь минимальная подготовленность специалистов. Современные ГИС-программы, по сути, ориентированы на конечного пользователя – специалиста в своей отрасли. Они являются простыми в применении и не требуют от пользователя специальных знаний. Само градостроительное планирование уже ни на одной стадии не обходится без геоинформационной системы. Система дает возможность своевременной актуализации нужного ряда документации, научной обоснованности предложений, основанных на представленных данных, моделирования необходимых сценариев, использования материалов для экологического мониторинга [4].

Использование ГИС для решения задач пространственного анализа в г. Дубна Московской области. Первые попытки применения ГИС в г. Дубна берут начало в первой половине 21 в., когда в одном из отделов городской Администрации была создана первая комплексная ГИС-карта с разнообразными электронными слоями и атрибутивной информацией. Следует отметить, что основное внимание уделялось информации из сферы ЖКХ и экологии. Далее проект развивался как в Администрации города, так и в Региональном экологическом центре «Дубна», ежегодно пополняясь новыми данными и аспектами. Именно на основе этого проекта выполнялись комплексные оценки экологической обстановки, проектировались исследования различных компонентов среды. ГИС-карта Дубны позволяла анализировать изменения экологической обстановки в динамике, выявлять недостатки существующей системы мониторинга, исследовать данные всех контролирующих организаций города вкупе.

За более чем 20-летнюю историю своего существования проект был перенесен на другую платформу, значительно видоизменился и прирос по функциям и решаемым задачам. Основной же задачей по-прежнему остается оценка экологической обстановки городской территории. Наиболее детально на основе ГИС-карты Дубны проводятся исследования лесных участков города, Южной водоотводной канавы, транспортной нагрузки, заболеваемости жителей Дубны и экологических рисков.

Также хочется отметить, что в сокращенном варианте ГИС-проект Дубны с 2007 года используется для учебных целей на занятиях со студентами-экологами, а в упрощенном варианте с 2019 года на занятиях со школьниками в рамках летних образовательных школ.

Заключение. Дальнейший прогресс в развитии науки и техники невозможен без участия ГИС-технологий, к тому же растет количество областей, использующих ГИС-

технологий. Они предоставляют возможность фиксировать всю проектную документацию в электронном виде в единой системе координат, а также искомую информацию обо всех объектах. ГИС представляет собой основу единой информационной системы городской территории, которая снабжает граждан прогнозом развития территории, ускоряет принятие управленческих решений на основании анализов данных и позволяет получить доступ ко всем картографическим материалам. Существенным преимуществом служит достоверность, быстрота и точность данных (аэрофотоснимки, данные спутниковой съемки и прочее). Применение этих данных предоставляет возможность вывести объективную и актуальную информацию об использовании городской территории и экспертно оценивать состояние территории.

Список литературы:

[1] Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: Астрея, 2011. – 64 с.

[2] Курносов Ю.В., Конотопов П.Ю. Аналитика: методология, технология и организация информационно-аналитической работы. – М.: Русаки, 2004.

[3] Майкл де Мерс. Географические информационные системы. – М.: Дата+, 2010. – 431 с.

[4] Шайтура С.В. Геоинформационные системы и методы их создания. – Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2009. – 252 с.

[5] Геоинформационная система (ГИС) URL: http://www.infodesigner.ru/pages/main/about/products/gis/index.shtml (дата обращения 22.02.2020).

[6] Глебова Н.А. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview, 2009. – № 3(38). URL: https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1544&SECTION_ID=43 (дата обра-щения 22.02.2020).

[7] Грузинов В.С. Системные основы геоинформационного моделирования территорий. URL: http://www.miigaik.ru/vtiaoai.miigaik.ru/posobiya/20111004192752-3247.pdf (дата обращения 22.02.2020).

[8] Скатерщиков С.В. Использование ГИС-технологий в разработке документов территориального планирования URL: http://gisa.ru/38036.html?action=print (дата обращения 22.02.2020).

УДК 371.322

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

USE OF GIS TECHNOLOGIES IN STUDENTS' PROJECT AND RESEARCH ACTIVITY

Федоровских Анастасия Владимировна
Fedorovskikh Anastasia Vladimirovna
г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогически университет
Yekaterinburg, Ural State Pedagogical University
anastasiya-orekhova@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Гурьевских Ольга Юрьевна
Research advisor: PhD Guryevskikh Olga Yuryevna

Аннотация: в статье рассматривается проблема повышения качества географического образования учащихся в условиях требований ФГОС. Она решается путем целенаправленного формирования у учащихся способов осуществления учебно-исследовательской и проектной деятельности. Эти виды деятельности рассматриваются с

учётом развития современных информационно-коммуникационных технологий. Такой современной технологией в географическом образовании выступают ГИС-технологии, обладающие высоким образовательным и развивающим потенциалом. С применением ГИС-технологии деятельность школьника приобретает черты учебного исследования.

Abstract: the article reviews the problem of increasing the quality of geographical education of students in conditions of FGOS requirements. This problem is solved by purposeful formation of students' ways of the search and research activities. These activities are considered taking into account the development of modern information and communication technologies. This modern technology in geographical education is GIS technologies that have a high educational and developmental potential.

Ключевые слова: проектная деятельность учащихся, учебно-исследовательская деятельность учащихся, ГИС-технологии, проектные работы по географии, учебные географические исследования

Key words: students' project activity, students' learning and research activity, GIS technologies, project works on Geography, learning geographical studies

Сегодня в практике школьного, в том числе географического образования учащихся особое место отводится умениям проектной и учебно-исследовательской деятельности. Умение проводить опыты, анализировать географические ситуации, прогнозировать возможные тенденции их развития, выдвигать гипотезы, самостоятельно выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации географического объекта или процесса, умение выявлять причинно-следственные связи, создавать модели развития территории, природопользования, зеленой экономики. Формирование этих и многих других ключевых умений и навыков возможно лишь при организации соответствующей деятельности учащихся. В тексте Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования такой деятельностью считается проектная и учебно-исследовательская деятельность [6]. Учебные исследования основаны на собственных наблюдениях учащихся, эксперименте, моделировании, проведении исследований в окружающей природной среде. Тем не менее, в процессе проектно-исследовательской деятельности недостаточно используются современные практико-ориентированные технологии, в частности базовые для географии ГИС-технологии, обладающие высоким образовательным и развивающим потенциалом.

Отметим, что в технологическом аспекте технологии географических информационных систем (ГИС-технологии) представляют собой средство сбора, хранения, преобразования и отображения пространственно-координированной географической (геологической, экологической) информации, позволяющее анализировать различные природные и социально-экономические системы [1].

В методической системе обучения географии ГИС-технологии относятся к категории «средства обучения». Во многих случаях, как отмечает В. П. Голов, назначение этих средств – обеспечение наглядности обучения – особенно важно в связи с тем, что учащиеся нередко должны усваивать знания об объектах и явлениях, недоступных для непосредственного восприятия [4]. Делая доступными, систематизированными, визуализированными большие объемы геоинформации, ГИС-технологии могут заменить комплекс традиционных средств обучения, сложных как в изготовлении, так и в хранении.

Опытное обучение школьников показывает, что ГИС-технологии могут быть успешно применены для изучения динамики различных процессов, анализа географической информации, для более полного понимания проявления основных географических закономерностей, для моделирования географических объектов и процессов. Учитывая сложность инструментария имеющихся программ ГИС (ArcView, QGIS, «Живая география») для освоения всеми школьниками, недостаточно высокую компьютерную оснащенность школьных кабинетов для организации учебной деятельности с применением ГИС, недостаточность опыта проектно-исследовательской деятельности у большинства школьников, целесообразно применять ГИС-технологии в процессе внеурочной работы при организации проектно-исследовательской деятельности школьников.

Автором статьи проектная и учебно-исследовательская деятельность организуется на основе географического содержания, начиная с 5 класса. ГИС-технологии можно применять и в работе с учениками 5-6 классов. С цифровой картой учащиеся могут проводить простейшие операции – измерение расстояний и площадей географических объектов, нанесение географических объектов на карту. Тем не менее, образовательно-развивающий потенциал ГИС-технологий полно раскрывается при организации учебных исследований с учащимися 8-9 классов. Исследовательская деятельность учащихся с применением ГИС-технологий выступает как высшая форма любой деятельности – творческой, поисковой, проектной [2; 3]. Именно в исследовательской деятельности полно проявляются личностные характеристики, активизируется позиция учащегося как субъекта учебной деятельности. Учащийся выступает в роли создателя, творца, разработчика продуктов своей учебной деятельности, которые отражают особенности мышления учащегося, его опыт, мотивы и предпочтения.

Приведем примеры организации проектно-исследовательской деятельности школьников.

Проект 5 класса «Красная книга Режевского района».

Цель – сформировать представление о краснокнижных видах животных и растений на территории Режевского района.

Основной задачей пятиклашек была задача проанализировать литературные источники и выбрать те виды, которые встречаются на территории места своего проживания. Итогом этого этапа стал список из 33 животных, растений и грибов. На следующем этапе учащиеся создали описание каждого краснокнижника по категориям: 24 редких вида (3 категория), 3 вида с неопределённым статусом (4 категория), 5 растений из категории сокращающиеся виды (2 категория), одно растение – флокс сибирский – эндемик Режевского района (1 категория, находящиеся под угрозой исчезновения). Продуктом проекта стала Красная книга Режевского района. Применение ГИС-технологий было ограничено созданием карты с границами Режевского района и нанесением местоположения угрожающих исчезновением видов – 1 и 2 категории. В процессе подготовки проекта у учащихся формируются следующие проектно-исследовательские умения, например: при помощи учителя, а иногда самостоятельно определять цель своей деятельности, планировать пути достижения цели, при помощи учителя выбирать эффективные способы решения познавательных и практико-ориентированных задач, строить обобщения и формулировать выводы, докладывать устно и письменно о результатах своей работы, осуществлять самоконтроль и самооценку своей деятельности. Немаловажным результатом этого проекта является личное осознание сопричастности каждого учащегося к исчезновению краснокнижных растений, потому как некоторые растения растут буквально у жителей под ногами.

Проект 6 класса «Сокровища «Малахитовой шкатулки».

Цель – формирование представления о природных богатствах территории Режевского района.

Основной задачей учащихся 6-го класса, так же как и учеников 5-х классов, является анализ литературы. Учащиеся нашли минералы и горные породы, ставшие визитной карточкой места своего проживания, составили их описание, классификацию. Продуктом проекта стала шкатулка, в которой разместились образцы горных пород и минералов из витрин кабинета географии и личных находок учеников. Применение ГИС-технологий для учащихся 6-х классов также ограничилось созданием карты «Месторождения драгоценных и цветных камней Режевского района». Но усложнение способов действий с цифровой картой происходило потому, что учащимся было нужно создать свой условный знак для обозначения драгоценных и цветных камней (условный знак аметиста, топаза, граната, турмалина, рубина и др.), найти местоположение этого месторождения и обозначить его на карте. Как видно из описания, усложняются и сами способы деятельности с программой ГИС, и умения проектно-исследовательской деятельности: умение определять цель, планировать пути её достижения становится более самостоятельным, появляются новые умения, например, умение составлять классификации, использовать ресурсы ГИС-технологий для фиксирования географической информации, применяя приемы знаково-символического

характера и пр. Учащиеся осознают богатство недр Режевского района в масштабе всей страны, позиционируют себя патриотами своей малой Родины.

Проект 7 класса «Как прекрасен этот лес, посмотри!»

Цель – сформировать представление об экологической проблеме стремительного сокращения лесов по всему мира.

В своём исследовании учащиеся приходят к выводу, что площадь лесов сокращается по всему миру. Ярким примером такого региона является Южная Америка, где площадь амазонских лесов за 60 лет – с 1950 по 2010 гг. – сократилась на 30% (Рисунок 1).

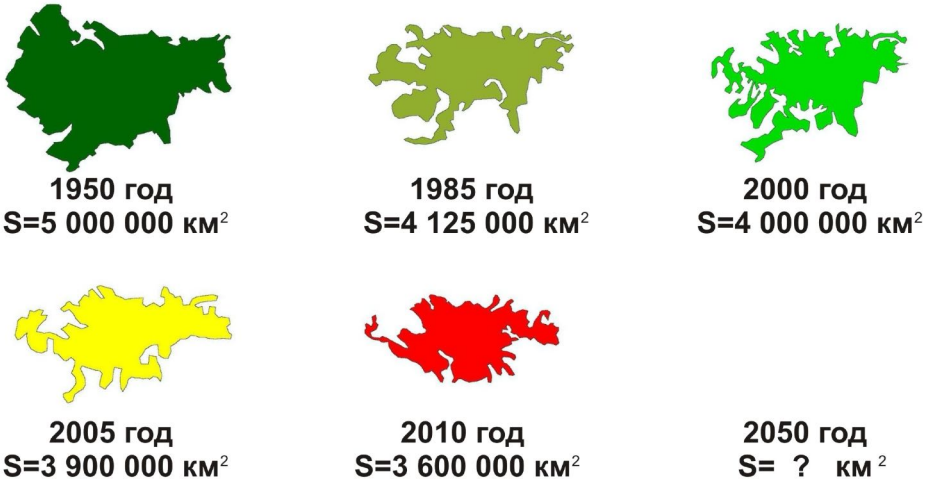


Рисунок 1. Сокращение площади лесов в Амазонии за последние 60 лет

Учащиеся исследуют причины вырубок лесов. Личностным результатом является осознание каждого жителя планеты в исчезновении лесов благодаря подсчету затрат на школьные учебники (из расчета одно дерево 12 000 листов формата А-4). Проект приобретает междисциплинарный характер. Немаловажным аспектом проекта является его региональный уклон. Учащиеся находят доказательство тому, что леса сокращаются и в районе места своего проживания. Продуктом проекта являются карты, на которых отражены экологические проблемы сокращения лесов, видеоролик, демонстрирующий экологическую ситуацию в месте своего проживания, электронный гербарий, показывающий богатый мир лесной полосы. За этот проект учащиеся 7 А класса МАОУ СОШ № 2 города Режа были удостоены премии российско-американского проекта «Global Forest Link» в 2016 году. Применение ГИС-технологий было направлено на формирование прогноза развития территорий, выявление причинно-следственных связей, установление взаимосвязей и взаимозависимостей между компонентами природы. К основным формируемым умениям учебно-исследовательской деятельности на основе применения ГИС-технологий, относятся следующие: умение самостоятельно определять цель учебной деятельности, организовывать ее достижение на основе выбора адекватных средств ГИС-технологий, самостоятельно планировать пути достижения цели, осознанно выбирать эффективные способы решения познавательных и практико-ориентированных задач, умение определять понятия, анализировать географические ситуации, прогнозировать возможные тенденции их развития, обобщать, делать выводы.

Проект 8-9 класса «История заселения и хозяйственного освоения территории Свердловской области».

Цель – установление взаимосвязи между географическими названиями и конкретным событием или этапом в истории освоения территории области.

Для учащихся 8-9 классов проектная работа приобретает черты настоящего исследования, начиная от самостоятельного выделения этапов исследования, до формулирования выводов, проведения самоанализа и выставления самооценки. После

самостоятельного анализа литературы по теме исследования, учащиеся приходят к выводу, что большинство названий на карте Свердловской области представлены тремя этносами – коми, ханты и манси, и сибирские татары. Учащимися создана знаково-образная модель расселения этих этносов на территории области до прихода русских (Рисунок 2).

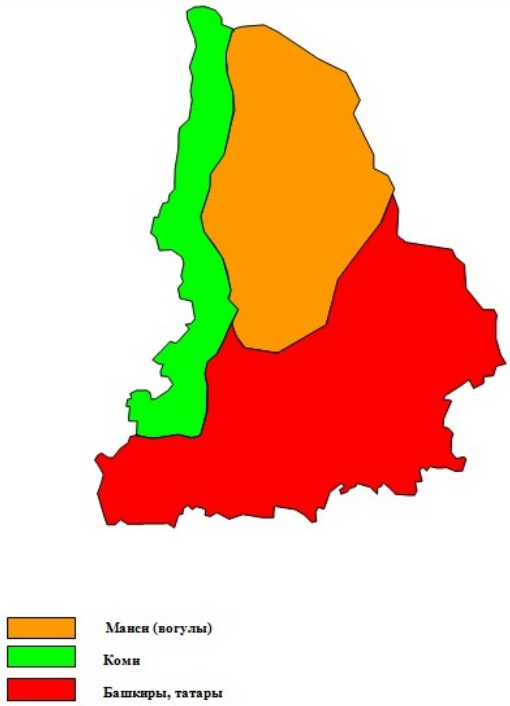


Рисунок 2. Картосхема. Расселение коренных народов по территории Свердловской области, исходя из топонимов на карте.

Учащиеся обобщили информацию по истории возникновения русских слобод на территории современной Свердловской области и свели результат в таблицу, дополнив имеющиеся на сегодняшний момент литературные источники. Созданная в программе ГИС-технологий карта «Освоение территории современной Свердловской области» позволяет самостоятельно сформулировать обобщения и выводы относительно мест расселения народов по территории области (предпочтительно в долинах рек), дать географическую оценку места расселения. Проект, созданный учащимися 8-го класса, имеет продолжение в 9-м классе, где продолжается изучение этносов, но рассматривается на более локальном уровне – национальный портрет школы. У учащихся формируется представление, как происходило заселение территории места своего проживания в масштабе всей страны, находит отражение мысль, что этот процесс является динамичным. Применение ГИС-технологий в процессе работы над учебным исследованием позволяет формировать у учащихся широкий спектр исследовательских умений. Эти умения играют для учащихся роль содержательно-смысловых ориентиров, опор, поскольку выполняют регулятивную функцию в процессе самостоятельного поиска учащимся информации или способа решения учебного задания. Они позволяют обдумывать и сознательно выстраивать последовательность предпринимаемых действий, что погружает ученика в ситуацию самоопределения, целеполагания, определения смысла предстоящей деятельности, в процессе которых происходит освоение школьником личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов [5].

В заключении отметим, что в контексте современных подходов к проектированию образовательного процесса, получивших системное отражение в документах, сопровождающих ФГОС общего образования, применение ГИС-технологий в процессе обучения учащихся географии может выступить важным средством повышения качества школьного географического образования. С одной стороны, ГИС-технологии обладают высоким образовательно-развивающим потенциалом для организации учебных

исследований. С другой стороны, исследовательская деятельность учащихся позволяет максимально реализовать образовательные возможности ГИС-технологий. Учебные проекты и исследования по географии уже могут готовиться с 5-го класса. По мере освоения географического содержания и приобретения навыков проектной деятельности учащиеся на географическом материале могут разрабатывать самые разнообразные типы проектов – поисковые, творческие, исследовательские.

Список литературы:

[1] Берлянт, А. М. Географические информационные системы в науках о Земле /А.М. Берлянт // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – №5. – С. 66-73.

[2] Загвязинский, В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. И. Загвязинский. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 192 с.

[3] Леонтович, А. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии / А. В. Леонтович // Школ. технологии. – 1999. – № 1-2. – С. 132-137

[4] Методика обучения географии в средней школе: Пособие для учителя / Под ред. И. С. Матрусова. – М.: Просвещение, 1985. – 256 с.

[5] Поздняк, С. Н., Орехова (Федоровских), А. В. Формирование геоинформационной компетентности учащихся на основе применения ГИС-технологий // Педагогическое образование в России. – 2013. – №2. – С. 121-128.

[6] Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования / Мин-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2013. – 63 с.

УДК 528.21

ДОСТИЖЕНИЯ В ПОСТРОЕНИИ ЛОКАЛЬНЫХ ГЕОИДОВ В МИРЕ И ВЬЕТНАМЕ

ACHIEVEMENTS IN BUILDING LOCAL GEOID IN THE WORLD AND VIETNAM

Фунг Чунг Тхань
Phung Trung Thanh
г. Москва, Государственный Университет по Землеустройству
Moscow, State University of land Management
г.Вьетнам, Вьетнамский национальный университет лесного хозяйства
Vietnam, Vietnam national University of Forestry
trungthanhphung@gmail.com

Аннотация. Важно разработать точную модель геоида для решения основных геодезических задач, таких как практическое позиционирование эллипсоида, расчет поправок к результатам измерений на местности, и особенно применение технологии GPS в определении высоты. В данной работе представлены построения локальных геоидов в мире и Вьетнаме.

Abstract*:* It is important to develop an accurate model of the Geoid for solving basic geodetic problems, such as practical positioning of the ellipsoid, calculating corrections to the results of measurements on the ground, and especially the use of GPS technology in determining altitude. This paper presents the construction of local Geoids in the world and Vietnam.

Ключевые слова: Локальный геоид во Вьетнаме, локальный геоид в мире, построения локального геоида

Key words: Local Geoid in Vietnam, the world's local Geoid, building a local Geoid

Помимо результатов исследований в глобальном масштабе, страны и континенты изучали локальную геоидную идентификацию регионов и территорий. Как и глобальная модель геоида, вышеприведенное исследование определяет локальный геоид как важную проблему для каждой страны и континента. Результаты исследований постоянно обновляются для повышения точности и детализации. Некоторые из моделей определенны, с сантиметровой точностью. Такие как:

- Камерун: точность модели геоида приблизительно 11 см. Определяется на основе использования глобальной модели геоида EGM2008, данные альтиметрии спутника и топографической модели местности [1]

- Канада: точность модели геоида приблизительно 2,5 см. Она построена с использованием гравитационного метода, и результаты оценки точности сравниваются с результатами измерений GPS – Нивелирования [1].

- Франция: точность модели геоида приблизительно 2-3 см на равнине, 4-7 см в горной местности. Построена модель по данным гравитации и данным измерений GPS– Нивелирования.

- Швейцария: точность модели геоида приблизительно 3-5 см. Построена на основе 600 значений отклонения отвеса, 70 точек измерения ГНСС-Нивелирования и топографических численных моделей [1].

- Япония: точность модели геоида приблизительно 7 см. Построена эта модель по данным альтиметрии спутника и наземным данным гравитации, а также морской гравитации. [1].

- Венгрия: точность модели геоида приблизительно 6 см. Ростроена по данным измерений GPS – Нивелирования. [1].

- Дания: на большинстве территорий точность модели геоида приблизительно 1 см [1].

- Финляндия: точность моделей геоида приблизительно 6 см. Определяется на основе метода гравиметрии в сочетании с GPS – Нивелирования [1].

- Латвия: точность модели геоида приблизительно 6-8 см. Она построена на основе данных топографической модели, данных альтиметрии спутника, данных приливных измерений, а также модели гравитационного потенциала и GPS – Нивелирования [1].

- Хорватия: точность модели геоида приблизительно 1 см. Построена по величине отклонения отвеса, определяемой зенитными камерами и GPS – Нивелирования [1].

- Гонконг: точность модели геоида приблизительно 2 см, и построена она на глобальной модели EGM96 и метода "remove – restore" в сочетании с 600 точками гравиметрии и цифровой моделью рельефа. Точность модели геоида составляет приблизительно ± 20 мм при иследовании 31 точки Gps – Нивелирования [1].

-Объединенные Арабские Эмираты: точность модели геоида приблизительно 3-4 см. Применен метод объединения предыдущих моделей геоида с глобальной моделью EGM96, данными GPS – Нивелирования и топографической модели [1].

-Польша: точность модели геоида приблизительно 2 см. Она построена с использованием смешанного метода в сочетании со многими другими источниками различных данных).

- Германия: гравитационная модель геоида точна с данными GPS – Нивелирования. Разница между высотой гравитации геоида и высотой геоида по данным GPS – Нивелирования: наибольшая 2,9 см, наименьшая 3,6 см. Средняя квадратическая ошибка 1,0 см [1].

Период 1990 – 1995 гг.

С помощью полученных данных, д. н., профессор Фам Хоанг Лан использовал коллокационный метод для определения набора значений аномалий силы тяжести со стандартом (5’x5’). Затем определял ζ с точностью 1.0 – 1.5 м, уклонение отвесных линий θ с точностью 1.5” – 2’’. Эти данные были использованы для математической обработки сети координат и высот нашей страны в период с 1992 –1994 гг.

Период 1998 – 2000 гг.

При создании эталонной системы координат VN2000, д.н., профессор Данг Хунг Во и другие исследователи использовали модель EGM96, а также более 300 точек GPS-Нивелирования, для построения моделей геоида (2000 года) с точностью 0.5м.-1м

Период 2002 – 2008 гг.

Профессором Данг Хунг Во был проведен государственный проект, где было реализовано рещение задачи: «Создание глобальной базы данных гравитационного поля, установление модели геоида с высокой точностью на территории Вьетнама для изучения деятельности земной коры, а также инновация в измерительной технологии с помощью глобальной системы позиционирования»,

В исследовании по использованию наземных гравиметрических измерений, высот уровня моря со спутников. Гравиметрическиие измерения со спутников использовались с целью обеспечения решения задачи построения" 0 "- эквипотенциальной поверхности, совпадающей с поверхностью морей и океанов в спокойном состоянии (называемой геоидной поверхностью) с высокой точностью на территории Вьетнама. Эти иследования направлены на установление взаимосвязи между физической моделью и математической моделью Земли (для територии Въетнама и моря). Точная модель геоида была применена с использованием технологии глобального позиционирования GPS для более точного измерения элементов на реальной земле, особенно высоты. Результаты этого проекта таковы:

На вьетнамской территории построена гравитационная сетка с расстоянием сетки 3'x3 ' а также на территориях морской части Въетнама, в диапазоне широты $8^{0} - 24^{0}$, долготы $102^{0} - 104^{0}$. Получены данные прецизионной интерполяции на материке $m_{\Delta g} \le \pm 3.5 mGal$, и на море $\pm 5.0 mGal - \pm 7.0 mGal$ (рассчитано по коэффициенту гармоник модели EGM96).

Построение гравитационной модели геоида на основе интегрирования Стокса и метода "удаление-восстановление" и построение геометрической модели геоида на точках GPS – Нивелирования.

Построение локальной модели геоида путем объединения указанных выше двух методов называется методом GPS – Нивелирования – Гравитации, основанным на использовании алгоритмов Коллокации или интерполяции Кригинга, в результате чего создана модель геоида на территории Вьетнама с точностью 0,22м.

Также в этот период в рамках государственного проекта « Создание базы данных топографии, гидрологии в дельте реки Меконг» была построена геоид-модель, охватывающая все 13 провинций дельты Меконга ($40.000 km^2$) с точностью $m_{\zeta} \le \pm 0.05 m$. Данная модель является основой для использования метода GPS – Нивелирования, и для построения цифровой модели рельефа местности с точностью $\pm 0.2 m$. Полученная точность была доказана на практике. Текущая модель рельефа, охватывающая 13 провинций дельты Меконга, была использована для моделирования ситуаций повышения уровня моря из-за изменения климата.

Кроме того, авторы Ле Трунг Чон и Фам Чи Тич представили модель аномалии высоты для Южно - Центрального региона в диапазоне от широты $10^{0}55' - 12^{0}00$ и долготы $107^{0}55' - 109^{0}10'$ (включая провинции Лам Дон, Ниньтхуан и Биньтхуан). Модель построена на основе использования данных 23 параллельных точек GPS – Нивелирования в этой области при помощи метода сплайн-интерполяции. Модель была определена с точностью IV класса нивилирования по технологии GPS [www.diatinhoc.info].

В 2008 году, Буй Куанг Туйен протестировала данные измерений GPS в южно – центральном регионе, используя модель EGM2008 в сочетании с коррекцией рельефа и Сплайн – интерполяцией для достижения эквивалентной точности третьего класса.

В 2009 году Нгуен Тхи Тху Хиен испытал модель аномалии высоты в Южно-Центральном регионе по данным GPS – Нивелирования – Гравитации с точностью 0,2 м [5].

Период 2009 - 2011 гг

В мае 2010 года был принят проект министерством природных ресурсов и экологии (председателем которого являлся д.н., профессор Фам Хоанг Лан) а научный институт геодезии и картографии был ведущей организацией, в которой были получены

гравитационные аномалии, высота местности, данные GPS и глобальные модели гравитационного поля, с помощью коллокационного метода (Collocation). Там же определили высоту глобального квазигеоида (quasiGeoid) в некоторых точках на сухопутной территории и прибрежных островах с погрешностью 0.2м до 0.3м.

Период 2012 – настоящего времени

В 2012 году д-р Нгуен Дуй До модифицировал модель геоида EGM2008 в центральной части нагорья на основе данных GPS – Нивелирования. [4].

В 2015 году доцент Ха Минь Хоа использовал модель EGM2008 в качестве априорной модели для построения лкальной квазигеоидной модели на территории и территориальных водах Вьетнама. В 2015 году доктор Буй Тхи Хонг Тхам использовал глобальную гравитационную модель EGM2008 и топографические данные для построения локальной модели геоида для Северо-Западного региона [2].

В 2018 году аспирант Нгуен Туан Ань успешно защитил кандидатскую диссертацию «Изучение метода корректировки мостовых гармонических коэффициентов гравитационной модели Земли EGM2008 по гравитационным данным во Вьетнаме ». Содержание тезиса состоит в том, чтобы использовать гравитационные данные для корректировки коэффициента гармоники моста, тем самым повышая точность глобальной гравитационной модели во Вьетнаме [3].

Список литературы

[1] Фам Тхи Хоа. Исследование по определению влияния высоты местности на аномалию высоты и отклонение тангажа во Вьетнаме: Дис….докт.техн.наук : 9.52.05.03 / Фам Тхи Хоа – Вьетнам – 2012 – 90с.

[2] Буй Тхи Хонг Тхам. Использование топографических данных для повышения точности гравиметрических данных на территории Вьетнама / Буй Тхи Хонг Тхам // Окончательный доклад кодовый набор TNMT 07.40 / 2015 – 25 с.

[3] Нгуен Туан Ань. Изучение метода корректировки мостовых гармонических коэффициентов гравитационной модели Земли EGM2008 по гравитационным данным во Вьетнаме: Дис….докт.техн.наук: 9.52.05.03 / Нгуен Туан Ань – Вьетнам – 2018 – 147с.

[4] Нгуен Дуй До, Данг Нам Чин. Точность аномалии высоты EGM2008 на основе данных GPS- Нивелирования в Центральном нагорье и Южном Центральном побережье// Журнал наук о Земле. Март 2012. Т.3. С. 85 – 91. ISSN: 0866-7187.

[5] Нгуен Чт Хиен. Испытал модель аномалии высоты в Южно-Центральном регионе по данным GPS – Нивелирования – Гравитации: Дис….докт.техн.наук: 9.52.05.03 / Нгуен Чт Хиен – Вьетнам – 2009– 85с.

УДК 528.9

СОЗДАНИЕ 3D МОДЕЛИ ЗДАНИЯ СГУГИТ В РАМКАХ ПРОЕКТА «ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСИТЕТ»

CREATION OF A 3D MODEL OF SSUGT BUILDING UNDER THE PROJECT "DIGITAL UNIVERSITY"

Цилинченко Анастасия Андреевна, Коломеец Мария Васильевна
Tsilinchenko Anastassia Andreevna, Kolomeets Maria Vasilyevna
г. Новосибирск, Сибирский государственный университет геосистем и технологий,
Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies,
sc_nastia@mail.ru, mariakolomeec@gmail.com

Научный руководитель: к.т.н. Утробина Елена Степановна,
к.т.н. Пошивайло Ярослава Георгиевна
Research advisor: PhD Poshivaylo Yaroslava Georgievna,
PhD Utrobina Elena Stepanovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены преимущества 3D-моделирования и использования программного обеспечение Autodesk Revit для создания цифровой модели университета, а также дано описание этапов работ над моделью университета, на примере лабораторного корпуса СГУГиТ

Abstract: This article discusses the advantages of modern Autodesk Revit software for creating a digital model of a university and describes the stages of work on a university model, using the example of the laboratory building of SSUGT.

Ключевые слова: Цифровая модель университета, Autodesk Revit

Key words: University digital model, Autodesk Revit

Сегодня 3D-моделирование находит свое применение во многих отраслях экономики. Очень часто объектом трехмерного моделирования становятся здания, сооружения и прилегающая к ним территория. Современная трехмерная компьютерная графика позволяет создавать максимально реалистичные и информационно богатые модели зданий и прилегающих территорий, которые можно использовать для следующих целей:

– обеспечение возможности работы с проектом здания в период его эксплуатации и ремонта;

– оптимизация расходов на теплоснабжение, водоснабжение, канализацию и энергоснабжение, а также минимизация их использования в экологических целях;

– создание доступной среды для людей с ограниченными возможностями;

– необходимость исследования и пересмотра усиления конструкции, устройства и коммуникаций уже существующих зданий в связи с возможными сейсмическими, террористическими и иными угрозами;

- перепланировка для благоустройства прилегающей территории.

Сибирский государственный университет геосистем и технологий является ведущим университетом в сибирском регионе, который занимается геопространственными технологиями. Современные мировые достижения наук о Земле формируют перед обществом новые задачи системного представления об окружающей действительности, создания интегрированной информационно-коммуникационной среды, обеспечивающей потребности государства в пространственной информации, и электронного геопространства как составной части национальных программ информатизации общества и развития цифровой экономики. В СГУГиТ поэтапно реализуется проект «Цифровой университет», одним из направлений которого является создание BIM-модели зданий университета. Территория, принадлежащая университету, включает в себя главный и лабораторный корпусы, два здания общежития, соединённые крытым переходом, крытые автомобильные стоянки, футбольное поле, а также хозяйственные сооружения. На данный момент проект находится на стадии моделирования лабораторного корпуса университета.

Выбирая среду для трехмерного моделирования, в первую очередь, следует определить круг задач, для решения которых она подходит. Лидерами рынка программного обеспечения для проектирования в строительстве и архитектуре считаются AutoCAD, ArchiCAD, Revit и Autodesk 3ds Max.

Из вышеперечисленных инструментов именно программный комплекс Revit наиболее полно реализует принцип информационного моделирования зданий (Building Information Modeling, BIM). В арсенале Revit – гораздо более мощная, чем у конкурентов автоматизация и бесшовная интеграция смежных разделов: архитектуры, конструкций и инженерных сетей. Данная система обеспечивает высокий уровень совместной работы специалистов различных дисциплин и значительно сокращает количество ошибок. На основе

проектируемых моделей специалисты имеют возможность выработать эффективную технологию строительства и точно определить требуемое количество материалов.

Для решения задачи построения 3D модели лабораторного корпуса было необходимо:

- произвести математические расчеты для построения модели здания;
- привязать имеющийся растр (план здания) по пространственным координатам как основы для построения модели;
- произвести замеры фасадов и внутренних помещений, включая двери, окна и лестницы здания, для точности построения модели;
- сформировать библиотеку объектов (окна, двери, лестница, перила, розетки, светильники, мебель, а также материалы, использующиеся для отделки помещений), которые будут использоваться для создания модели университета и будут максимально схожи с реальными;
- построить 3D модель с учётом архивных данных о размерах здания, актуальных данных обмеров и лазерного сканирования.

Рассмотрим основные преимущества программного обеспечения Revit, которые важны при выполнении поставленных задач:

1. Возможность создавать максимально полную модель здания или инженерного сооружения и моделирования прилегающей территории, что необходимо при планировании её благоустройства и создания доступной среды.
2. Библиотека семейств BIM-объектов (база объектов, марки которых существуют и используются при строительстве и обустройстве интерьера в реальной жизни), позволяет подгружать дополнительные объекты в программу и использовать для конкретной работы.
3. Возможность самостоятельно формировать объекты и сохранять в семейства, то есть создавать объекты, которых раннее не было в библиотеке, и которые будут отвечать всем необходимым требованиям пользователя.
4. Связь 2D и 3D видов и их рабочей документации позволяет создавать объёмную модель на основе регламентирующих чертежных документов.
5. Возможность пространственной привязки объектов для создания геопространственной модели и дальнейшей работы с ней как с картографическим объектом.
6. Расчёт простых конструкций – позволяет создать максимально точную модель.
7. Высокая эффективность работы программы по сравнению с другими ПО – новые функции, удобный интерфейс, подробная визуализация.
8. Полная связь со всеми продуктами Autodesk, благодаря чему можно дорабатывать какие-то детали работы, используя другие программы [1].

Основные этапы создания 3D модели здания:

1. *Подготовительные работы*, включающие сбор документации, замеры здания и внутренних помещений, математические расчёты, включая расчёт масштаба при загрузке планов этажей (растровой основы).

Перед началом работы были проанализированы имеющиеся исходные материалы (результаты лазерного сканирования, технический паспорт домовладения, ситуационный план, инвентаризационный план и поэтажные планы здания), были произведены замеры фасада здания и внутренние помещения. За основу был взят масштаб, указанный в плане технического паспорта (1:200) [2].

2. *Формирование структуры проекта*: загрузка растровой основы, ее привязка, формирование уровней и слоёв.

Была произведена загрузка растрового изображения – плана первого этажа лабораторного корпуса из технического паспорта в ПО Revit. В процессе привязке растра использовалась система координат съемки, которая служит идентификатором конкретного местоположения на земной поверхности, где находится модель Revit. В этой системе координат принимаются во внимание такие детали, как кривизна Земли и цифровая модель рельефа.

Были созданы уровни (плоскости), при помощи которых были заданы высоты перекрытий и лестничных площадок между этажами.

3. *Подбор условных обозначений зданий и конструкций, формирование библиотеки объектов*.

В библиотеке Revit содержится минимальное количество шаблонов, поэтому большинство элементов нужно подбирать и скачивать на сайтах BIM-объектов. В связи с этим для модели СГУГиТ была разработана библиотека объектов, которые максимально схожи с реальными.

Для создания библиотеки объектов было необходимо:

– загрузить скачанные семейства в Revit;

– отредактировать объекты до наиболее схожих с реальными;

– сохранить в библиотеке объекты, из которых далее была смоделирована модель.

4. *Моделирование здания:* построение элементов здания и конструкций (стен, дверей, окон и лестниц), заполнение атрибутивных таблиц (подбор материалов и других свойств объектов).

Изначально в программе по данным их технического паспорта были построены кирпичные несущие стены (Рисунок 1). Архитектурные стены и перегородки также кирпичные, местами гипсолитовые. Материал стен можно было выбрать из стандартного списка, предложенного программой. Ширина и высота стен была настроена в атрибутивной таблице программы. Также при регулировании структуры стен в дальнейшем планируется добавить дополнительные слои, которые отобразят состав внутренней стороны объектов (покраску/обои).

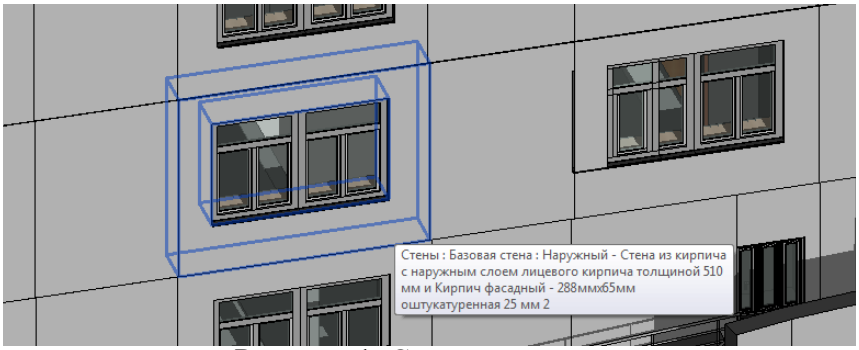


Рисунок 1. Стена кирпичная

Далее были на модель здания добавлены окна и двери, которые, как упоминалось выше, были заранее отредактированы и загружены в библиотеку семейств (Рисунки 2 и 3) [3].

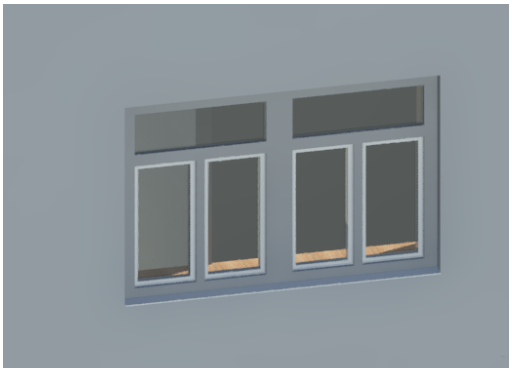


Рисунок 2. Окна

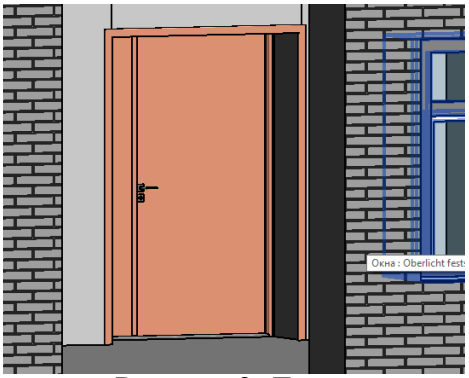


Рисунок 3. Дверь

Затем были построены лестницы лабораторного корпуса. Перед моделированием лестниц было подсчитано количество ступеней, а также произведены замеры их ширины и высоты. По полученным данным были смоделированы лестницы с металлическими ограждениями (Рисунок 4).

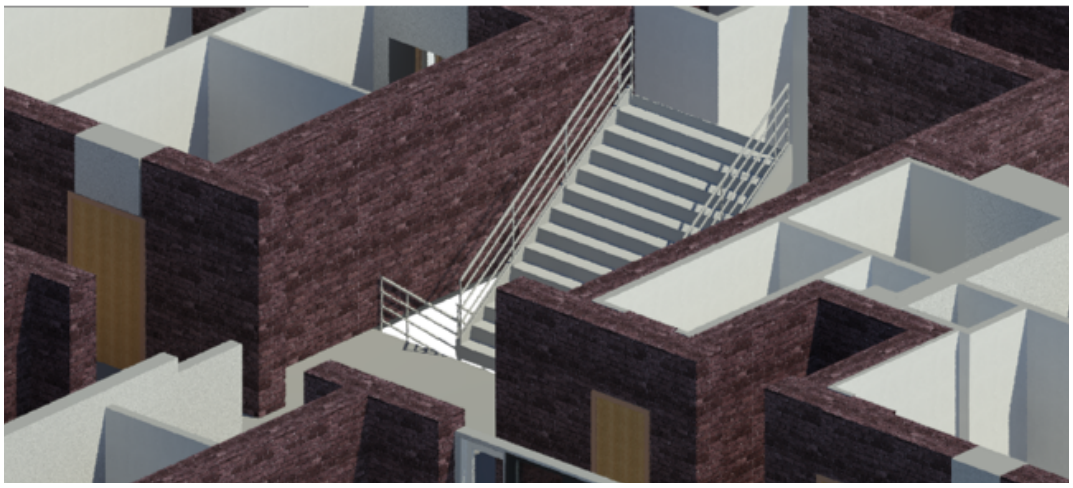


Рисунок 4. Моделирование лестниц

На данный момент в рамках проекта «Цифровой университете» было смоделировано 6 этажей лабораторного корпуса университета (Рисунок 5). В процессе работы были изучены возможности программы Revit и обоснованы причины выбора программы для работы над проектом. Были произведены замеры и математические расчеты для построения модели, подбор и расчёт необходимого масштаба, а также привязка здания по пространственным координатам. Сформирована библиотека семейств для модели СГУГиТ.

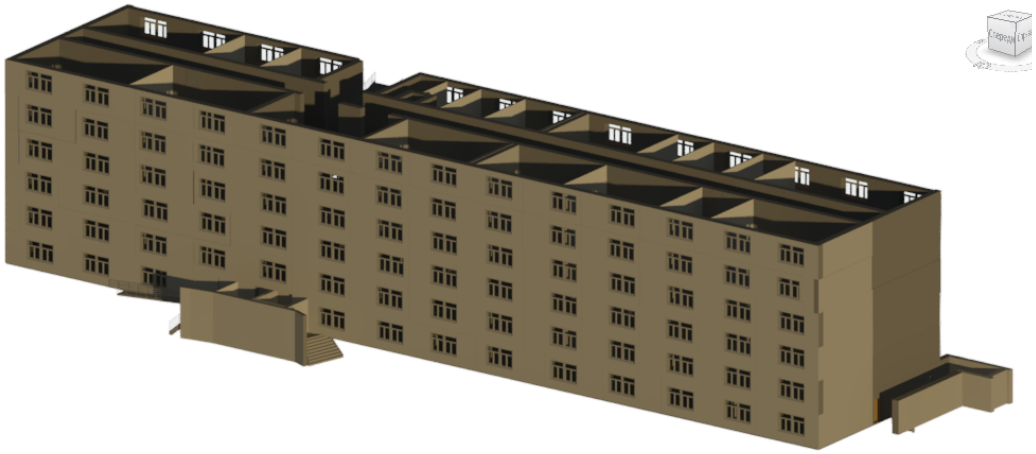


Рисунок 5. Модель лабораторного корпуса СГУГиТ

В дальнейшей планируется детально доработать устройство внутренних помещений лабораторного корпуса:

- смоделировать коммунальные инженерные сети;
- добавить к модели интерьер аудиторий и коридоров;
- смоделировать крышу, подвал и прилегающую к зданию территорию.

Таким образом, 3D модель зданий университета позволит современно подойти к реконструкции зданий университета, планировке ландшафта прилегающей территории и созданию доступной среды для людей с ограниченными возможностями. Смоделированные коммунальные инженерные сети помогут оптимизировать расходы на теплоснабжение, водоснабжение, канализацию и энергоснабжение и привести их использование к минимуму в экологических целях.

Список литературы:

[1] О программе Autodesk Revit. Введение. Возможности (2014) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sapr-journal.ru/stati/autodesk-revit/ (дата обращения 18.02.2020).

[2] Чеколда В. Г. Технический паспорт домовладения // Новосибирский центр инвентаризации и учета. – 2018. С. 3–12.

[3] Ведущая мировая платформа BIM-контента bimobject [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.bimobject.com/ru / (дата обращения 18.02.2020).

УДК 551.5

ВОЗДЕЙСТВИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ГУСТОТУ РЕЧНОЙ СЕТИ

IMPACT OF CLIMATIC FACTORS ON RIVER NETWORK DENSITY

Шайдурова Анастасия Васильевна
Shaydurova Anastasia Vasilyevna
г. Белгород, Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Belgorod, Belgorod National Research University,
asya120500@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрена статистически значимая взаимосвязь показателей климата (осадки, температура, ГТК) и густоты речной сети. С помощью ГИС-технологий определена пространственно-взвешенная регрессия исследуемых показателей.В результате работы установлено, что густота речной сети показывает высокую степень пространственной корреляции от гидротермического коэффициента увлажнения(ГТК).

Abstract: This article examines the statistically significant relationship between climate indicators (precipitation, temperature, hydrothermal humidification coefficient) and river network density. Using GIS-technologies spatially-weighted regression of investigated indicators is determined. As a result of the operation, it has been found that the density of the river network shows a high degree of spatial correlation from the hydrothermal humidification coefficient.

Ключевые слова: гидротермический коэффициент увлажнения, густота речной сети, осадки, моделирование, температура

Key words: hydrothermal humidification coefficient, river network density, precipitation, simulation, temperature

Густота речной сети характеризуется коэффициентом густоты, представляющим собой отношение суммарной протяженности речной сети на данной площади к величине этой площади. Густота речной сети зависит от комплекса физико-географических факторов, особая роль принадлежит климатическим условиям, в особенности количеству осадков и условиям их стока. Для оценки влияния климатических факторов на водность рек и др., чаще всего используют статистические методы. Однако, вследствие наличия пространственных закономерностей у исследуемых процессов, необходимо учитывать этот аспект в анализе [1].

Нами были проанализированы значения осадков, температуры и гидротермического коэффициента увлажнения (ГТК) за последние 10 лет. Для исследования использованы данные по 5 метеопостам на территории Белгородской области. Также были использованы данные по ранее проведенной работе по оценке и прогнозированию стока малых рек в условиях изменения климата. Для оценки в работе применяли методы статистики (анализ временных рядов, нейронные сети), картографии и ГИС-технологии [5]. В работе использованы исследования авторов по динамике густоты речной сети за последние 200 лет [2, 3, 8].

Малые реки особенно чутко реагируют на антропогенные воздействия и служат интегральным индикатором сложных природно-антропогенных процессов, происходящих на

их водосборах. В современных исследованиях [4, 6, 7] бассейновые территориальные структуры рассматриваются как иерархические общности пространственных отношений, определяемых стоком воды, наносов и растворенных веществ.

В работе сделана попытка проанализировать пространственную корреляцию климатических показателей и густоты речной сети. Для этого пространственной ячейкой анализа стали бассейны IV порядка, т.к. на них замыкаются локальные и региональные факторы и закономерности формирования бассейновых ландшафтных структур.

Инструменты ГИС позволяют оценивать пространственную корреляцию факторов. Для работы нами был использован инструмент «Географически взвешенная регрессия» (ГВР) - это локальная форма линейной регрессии, используемая для моделирования отношений, варьирующихся в пространстве. Инструмент работает с файлом векторного формата, в таблице атрибутов которого внесены значения факторов воздействия и анализируемой величины. В нашем случае зависимой переменной являлась густота речной сети. Для моделирования влияния климатических показателей на речную сеть также использованы в качестве зависимой переменной густота речной сети конца XIX века и значения сокращения густоты речной сети за последние 200 лет. В качестве независимых переменных были использованы густота эрозионной сети, осадки и температура, ГТК, облесенность бассейнов.

Для выполнения анализа нами были созданы гриды распределения осадков, температуры, ГТК по территории области путем интерполяции данных по метеостанциям методом Сплайн в ГИС. С помощью инструмента «Зональная данные» гридов были извлечены в полигоны бассейнов IV порядка. Создан файл с атрибутивными данными по бассейнам осадки, температура, ГТК, облесенность, густота эрозионной сети, речной сети, сокращение речной сети. Для верификации работы инструмента «Взвешенная регрессия» мы проанализировали коэффициент регрессии между зависимой переменной ГТК и независимыми переменными осадки и температура. Значений R2 0,98.

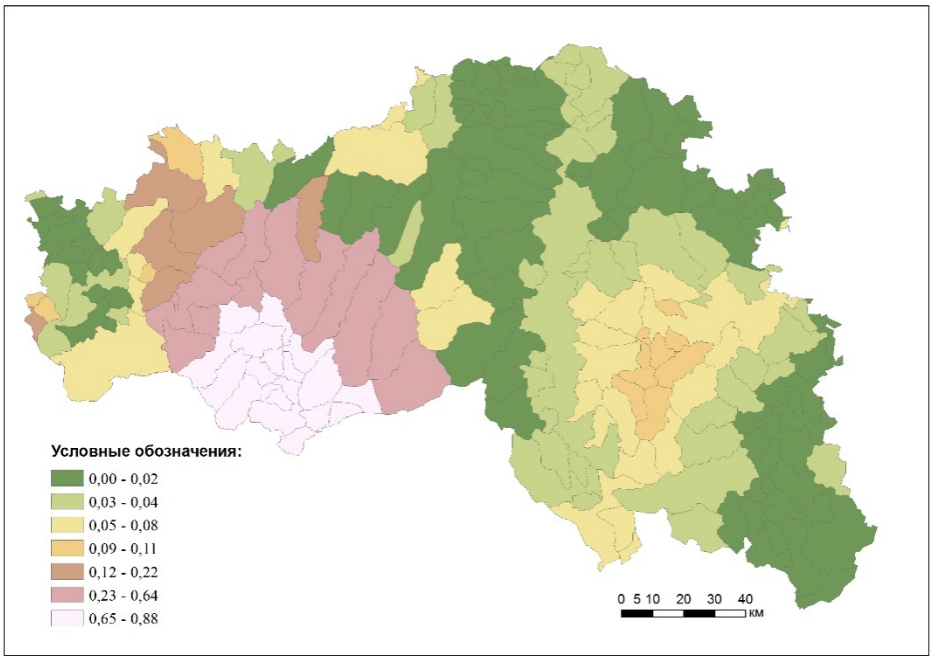


Рисунок 1. Коэффициент корреляции густоты речной сети и гидрохимического коэффициента увлажнения в пределах бассейнов рек Белгородской области

В результате работы установлено, что густота речной сети показывает высокую степень пространственной корреляции от коэффициента ГТК (0,68). Выделяются территории с высоким коэффициентом корреляции густоты речной сети и коэффициентом ГТК (рис.1), они приурочены к бассейну Северского Донца и увеличиваются к устью, в низ по течению

реки Северский Донец, минимальные значения наблюдаются в бассейнах рек Айдар, Черная Калитва и по правому берегу Оскол, это связанно, скорее всего, с невысокой густотой речной сети.

Корреляция от отдельных показателей осадков и температуры меньше (0,4). Следовательно, для оценки влияния климата на речную сеть следует в большей степени использовать ГТК. Моделирование пространственного соотношения густоты речной сети 200 лет назад имеет схожие коэффициенты регрессии от современного показателя ГТК. Однако, установлено, что показатели сокращения речной сети с конца XVIII века не имеют пространственной корреляции с климатическими факторами.

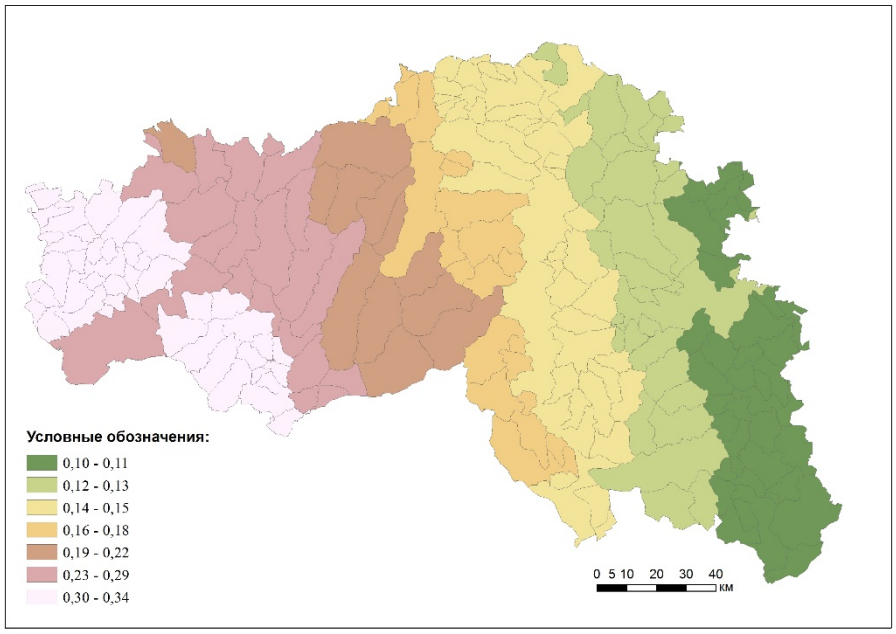


Рисунок 2. Коэффициент корреляции густоты речной сети и облесенности бассейнов рек Белгородской области

Также анализ коэффициентов густоты речной сети и облесенности бассейнов(рис.2) показал слабую степень взаимосвязи (0,3). Следует отметить, что густота речной сети имеет выраженную взаимосвязь с эрозионными показателями, что имеет логическое объяснение.

Таким образом, ГИС позволяет оценить пространственнуювзаимосвязь изменяемых показателей.

Список литературы:

[1] Comparative assessment of methods for forecasting river runoff with different conditions of organization [Text] / F. N. Lisetskii, V. I. Pichura, Y. V. Pavlyuk [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2015. – Vol. 6, № 4. – P. 56-60.

[2] Lisetskii F. N. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems [Text] / F. N. Lisetskii, Y. V. Pavlyuk, Zh. A. Kirilenko [et al.] // Russian Meteorology and Hydrology. – 2014. – Vol. 39, № 8. – P. 550-557.

[3] Дегтярь А. В. Гидролого-экологический анализ деградационных процессов в речных бас-сейнах малых рек юго-запада Центрально-Черноземного региона: Автореф дис. … канд. геогр. Наук. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2005. – 22 с.

[4] Концепция и программа комплексного использования природных ресурсов «ЭКО ВОРСКЛА-2005» / Забара В. И., Моргун Ф. Т., Лисецкий Ф. Н. и др. – Белгород-Борисовка: Крестьянское дело, 1997. – 74 с.

[5] Кузьменко Я.В., Лисецкий Ф.Н., Пичура В.И. Оценка и прогнозирование стока малых рек в условиях антропогенных воздействий и изменений климата // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.;

[6] Кузьменко Я. В., Лисецкий Ф. Н., Нарожняя А. Г. Применение бассейновой концепции природопользования для почвоводоохранного обустройства агроландшафтов // Известия Са-марского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14. – №1(9). – С. 2432-2435

[7] Нарожняя А. Г., Кузьменко Я. В. Бассейновое природопользование при охране окружаю-щей среды // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 2. – С. 109-112.

[8] Панин А. В., Иванова Н. И., Голосов В. Н. Речная сеть и эрозионно-аккумулятивные про-цессы в бассейне верхнего Дона // Водные ресурсы. – 1997. – Т. 24. – № 6. – С. 663-671.

УДК 528.92

РАЗРАБОТКА ПИЛОТ-ПРОЕКТА ПРИЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ПЕШЕХОДНЫХ МАРШРУТОВ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

DEVELOPMENT OF APPLICATION OF THE TRYOUT PROJECT VERSION FOR BUILDING OF WALKING ROUTES WITH USER PARAMETERS

Ядрихинская Юлия Сергеевна
Yadrikhinskaya Yulia Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
ylia22031997@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Штыкова Наталья Борисовна
Research advisor: PhD Shtykova Natalya Borisovna

Аннотация: В данной статье рассмотрено создание веб-приложения по построению пешеходных прогулок в городе Санкт-Петербург. Сервис предоставляет возможность строить четыре разновидности пеших прогулок с различными параметрами, выбираемых пользователем.

Abstract: The article deals with the question of creating the web-application for building pedestrian routes in St. Petersburg. The service has options to build four types of paths with different parameters, which is chosen by a user.

Ключевые слова: ГИС, база данных, программирование, пешеходный маршрут, достопримечательности

Key words: GIS, database, programming, a pedestrian route, sights

Известен факт, что почти каждый человек старается придерживаться здорового образа жизни. В крупных городах люди все чаще предпочитают гулять пешком или использовать велосипедный транспорт вместо автомобильного. Но добраться пешком как можно быстрее из пункта А в пункт Б не единственный вариант прохождения по маршруту. Отсюда возникла идея в создании веб-приложения, с помощью которого осуществлялись бы построения различных видов пешеходных маршрутов, определяемых пользователем, который в свою очередь мог бы просматривать объекты, встречающиеся по построенному маршруту, и задавать определённые параметры.

Целью работы являлось создание пилот-проекта веб-приложения, предоставляющее функцию построения различных пешеходных маршрутов с пользовательскими параметрами, такими как: выбор вида пешеходного маршрута, задание максимального времени для прогулки, обзор кофеен и достопримечательностей города по маршруту. Взаимодействие пользователя с приложением осуществляется с помощью веб-браузера. Тестовая территория пилот-проекта находится в центре города Санкт-Петербург.

Было принято решение создать версию настольного приложения с использованием свободно распространяемого программного обеспечения, которое позволит строить пешеходные маршруты для прогулок в городе Санкт-Петербург, а именно: «самый интересный» маршрут – строится с учётом популярности памятников, фонтанов, зданий с архитектурной ценностью, мостов, набережных города, площадей и озелененных территорий в общем рейтинге, составленном поисково-информационной картографической службой «Яндекс.Карты» [3]. «Самый тихий» маршрут - создается на основе данных по «карте» шумового загрязнения на территорию проекта и проходит через наименее шумные участки местности. «Самый экологичный» маршрут - строится с учетом расположения различных озелененных территорий без градации их по популярности. «Самый быстрый» маршрут - кратчайший маршрут между двумя заданными точками. Помимо этого, пользователь может просматривать местоположения кофеен вблизи построенного маршрута. Возможен просмотр обозначенных достопримечательностей города вдоль построенного маршрута, указание времени прогулки и оценивание расстояние между крайними точками по маршруту. Если пользователь указал время, недостаточное даже для прохождения маршрута самым коротким путём, он сможет узнать время прохождения кратчайшего маршрута и указать уже корректное время для успешного перепостроения. Построенный вариант прогулки можно сравнивать с кратчайшей, построенной через те же крайние точки.

При разработке приложения были задействованы две геоинформационные системы: QGIS и ArcGIS. Применялся язык программирования Python, возможности языков HTML5, CSS, JavaScript. Было задействовано свободно распространяемое программное обеспечение БД PostGIS.

Исходные данные представляли собой элементы общегеографической основы - shape-файлы озеленённых территорий и топологически корректной дорожной сети. Программные коды, предоставленные компанией Urbica, использовались для создания «карты» шумового загрязнения [4]. В целях отображения карты, расположенной на веб-странице приложения, было задействовано API онлайн-сервиса Mapbox. Информация о достопримечательностях и кофейнях была получена из поисково-информационной картографической службы «Яндекс.Карты» при помощи «API-поиска по организациям».

Построение «самых интересных» маршрутов реализовано с использованием данных о рейтинговых оценках по популярности (от 0 до 5) достопримечательностей города внутри территории проекта. Для получения данных составлялся запрос к серверу «Яндекс.Карт». Затем ответ на запрос был преобразован в три shape-файла для точечных (например, памятников), линейных (набережных) и площадных (озелененных территорий) объектов.

Для получения данных об уровне шума на территории проекта был применен алгоритм, разработанный компанией Urbica. Основная идея алгоритма заключается в том, что на распространение шумового загрязнения влияет плотность застройки [1]. Помимо неё, алгоритм учитывает базовый уровень шума в зависимости от типа его источника – автомобильной дороги, общественных зданий и так далее. Источники загрязнения были получены с помощью сервиса «overpass turbo» [5]. С помощью предоставленного алгоритма был создан полигональный shape-файл вокруг каждого источника шумового загрязнения – буферные зоны с тремя уровнями шума: 45, 55 и 65 децибел (дб). Самые шумные источники получили более высокое значение буферной зоны, а менее шумные – более низкое. Полученный shape-файл был использован для подготовки данных к построению «самых тихих маршрутов».

Для построения трех видов пешеходных маршрутов («самый интересный», «самый тихий» и «самый экологичный») требовалось присвоить три вида весовых значений пешеходным дорогам. При построении «самого интересного» маршрута весовые значения зависели от трех параметров – оценок достопримечательностей, набережных и озелененных территорий. Оценка отдельного объекта говорит о его популярности среди других объектов. Следовательно, «притяжение» объекта по популярности прямо пропорционально его оценке. Чем выше оценка, тем больше должен отклоняться маршрут от кратчайшего с целью построения «самого интересного» маршрута через «притягательный» объект.

Необходимо было создать общий массив данных, где учитывались бы влияния всех объектов с оценками на итоговый вес каждого участка дороги. Для решения этой задачи применялся расчёт по евклидовому расстоянию на растре с использованием программы ArcMap. В результате, был создан растр весовых значений, где в каждой ячейке содержалась результирующая оценка по популярности. В дальнейшем, растровое изображение было преобразовано в векторный формат для присвоения участкам дороги весового значения.

Значения шумового загрязнения, полученные с «карты» шумов», также были присвоены участкам пешеходным дорогам. Для построения «самых экологичных» маршрутов был применен инструмент «Выборка по местоположению» в программном продукте ArcMap. Производился поиск пересечения shape-файла озелененных территорий с shape-файлом дорожной сети; точность поиска выбиралась 25 метров для включения в выборку дорог, проходящих около озеленённых территорий, поскольку рядом расположенные дороги тоже учитывались при построении «самых экологичных» маршрутов.

Создание клиентской части приложения велась с применением современных языков и технологий: JS, CSS и языка разметки HTML5. При разработке интерфейса веб-страницы приложения были использованы различные HTML-элементы для отображения карты, адресов крайних точек, различных кнопок, легенды объектов, отображаемых вдоль маршрута, времени и длины прогулки, указания вида маршрута и времени его прохождения (Рисунок 1). Определение цветов и шрифтов, их размеров, форм, положения и анимации для HTML-элементов веб-страницы происходило с использованием языка таблицы стилей CSS [6]. Функциональные возможности языка JS позволили сделать веб-страницу приложения интерактивной, изменяя её содержимое [2].

Для разработки серверной части приложения была создана БД PostGIS. С помощью возможностей PgRouting, расширения к этой БД, осуществляется построение пеших прогулок. Каждая прогулка строится по одному из двух алгоритмов: Дейкстры и k-кратчайших путей. Первый используется, когда время проголки не указано. Второй – когда пользователь задал время прогулки. Также в БД были добавлены объекты, отображаемые вдоль линии прогулки: кофейни и различные достопримечательности. Помимо создания БД на языке Python было написано несколько функций, которые обеспечили связь базы данных и клиентской части приложения. Они позволяют отображать любой маршрут на карте и объекты вдоль него.

Созданное приложение представлено на рисунке 1. На нем изображен пример построения «самого быстрого» маршрута с указанием на карте крайних точек прогулки. Адреса точек отображены слева от карты. Слева под ней пользователь может оценить время и длину построенного маршрута. Также на карте изображены объекты вдоль линии прогулки. Они обозначенные соответствующим значком, легенда которых представлена в правом нижнем углу веб-страницы. Что касается кофеен, то из рисунка 1 видно, что слева от карты выбрана опция «Кофе с собой», следовательно, пользователь щелчком мыши может посмотреть встречающиеся вдоль прогулки кофейни и их названия. Есть возможность узнать названия достопримечательностей по маршруту, как это показано на рисунке 2, где представлен «самый интересный» маршрут.

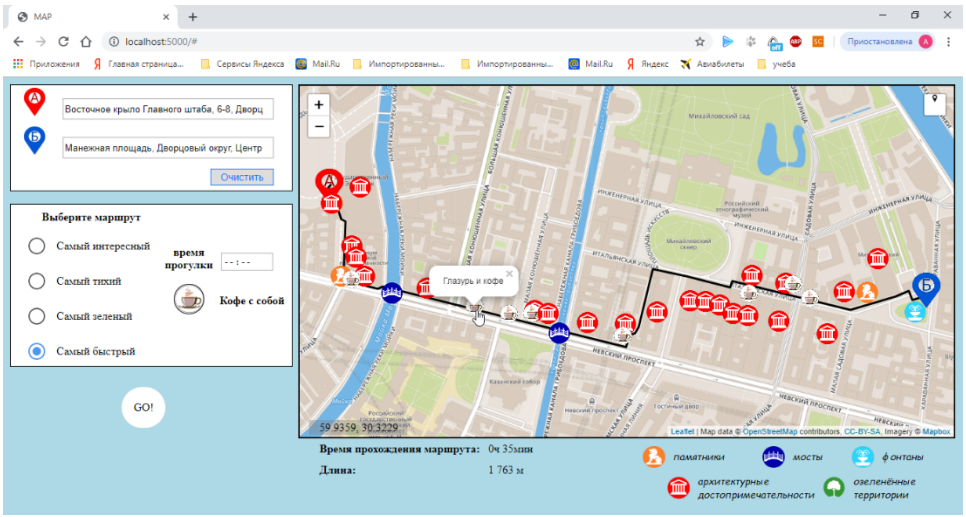


Рисунок 1. Веб-страница приложения. Построение «самой быстрой» прогулки.

Рисунок 2. «самый интересный» маршрут.

Одним из возможных вариантов развития созданного проекта является разработка мобильного приложения. Установка приложения на мобильное устройство позволит учитывать географическое положение пользователя, что, в свою очередь, обеспечит навигацию с помощью мобильного телефона в процессе прогулки. Другой вариант развития проекта – сохранить приложение в формате веб и обеспечить доступ к нему любого желающего.

Список литературы:

[1] Mostafa Refat, I. A Parametric Study of the Effect of Building Distributions and Size on the Propagation of Sound in the Urban Environment. // Journal of Architectural Engineering Technology 3.1. 2014. P. 1-8. ISSN 2168-9717.

[2] Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5. 4-е изд. СПб.: Питер, 2016. 768 с.: ил. ISBN 978-5-496-00187-8.

[3] Поисково-информационная картографическая служба «Яндекс.Карты». URL: https://yandex.ru/maps (дата обращения: 10.02.2019).

[4] Создание «карты» шумового загрязнения. URL: https://github.com/urbica/noisemap/ (дата обращения: 05.02.2019).

[5] Утилита для фильтрации данных OpenStreetMap. URL: http://overpass-turbo.eu/ (дата обращения: 03.02.2019).

[6] Фрейн Б. HTML5 и CSS3.Разработка сайтов для любых браузеров и устройств. 2-е изд. СПб.: Питер, 2016., 212 с.: ил.

КАРТОГРАФИЯ И КАДАСТРЫ

УДК 504.4.062.2

ВЫЯВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ РЕКИ ОБЬ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА

IDENTIFICATION OF THE SOCIO-ECONOMIC SIGNIFICANCE OF THE OB RIVER FOR THE FUNCTIONING OF THE REGION USING THE CARTOGRAPHIC METHOD

Андриянова Анна Викторовна
Andriyanova Anna Victorovna
г. Новосибирск, Сибирский Государственный Университет Геосистем и Технологий
Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies
anna_andri@bk.ru

Научный руководитель: к.т.н. Радченко Людмила Константиновна
Research advisor: PhD Radchenko Lyudmila Konstantinovna

Аннотация: Данная статья посвящена вопросам отображения социально-экономического значения бассейна реки Обь для развития и функционирования региона – Новосибирской области – с помощью картографического метода. Дано описание картографируемого объекта и используемых картографических источников. Структурно описана база данных картографируемых объектов, расположенных вдоль реки и на самой реке. В результате определены факторы, влияющие на социально-экономическое значение реки Обь на развитие и функционирование региона.

Abstract: This article is devoted to mapping the socio-economic significance of the Ob river basin for the development and functioning of the region – the Novosibirsk region – using the cartographic method. The description of the object being mapped and the map sources used is given. The database of mapped objects located along the river and on the river itself is described structurally. As a result, the factors influencing the socio-economic significance of the Ob river on the development and functioning of the region are determined.

Ключевые слова: социальная экономика, картография, геоинформатика, экономика региона, картографический метод

Key words: social economics, cartography, geoinformatics, regional economy, cartographic method

Река Обь – одна из крупнейших рек в мире, протекающая по территории Алтайского края, Новосибирской и Томской областей, в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах Российской Федерации. Она расположена в разных физико-географических условиях от полупустынь на юге до густой тундры на севере страны. Характер течения реки делит её на части верхнюю (до устья Томи), среднюю (до устья Иртыша) и нижнюю (до Обской губы). Река Обь образуется на Алтае в месте соединения рек Бии и Катунь, и впадает Обь в Карское море, образуя при этом 800 километровый залив, получивший название Обская Губа [1].

Для выявления социально-экономического значения реки Обь для развития и функционирования региона в целом использовался картографический метод, а конкретно метод систематизации объектов на основе избранных критериев, характеризуемых определённой общностью и отличительными признаками. Сначала были собраны и проанализированы картографические источники, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1. Картографические источники

Виды источников	Источник	Назначение
Основные	Физическая карта Новосибирской области масштаба 1: 800 000/Сост. фабрикой №3 В 1969 г. Исправлена в 1972 г.	Составление общегеографической основы и составления всех основных элементов содержания
Дополнительные	Карта административно-территориального деления Новосибирской области масштаба 1: 700 000 ГУГК при СМ СССР, 1967 г.	Уточнение границ районов
	Географический атлас Новосибирской области ГУГК при СМ СССР 1979 г.	Уточнение расположения месторождения полезных ископаемых и туристских маршрутов
Вспомогательные	https://www.nso.ru	Уточнение информации тематической нагрузки
	2ГИС	Поиск достоверной информации об объектах картографирования

Экономико-географическое положение Новосибирской области играет важную роль в развитии и функционировании региона, так как она расположена в Восточной экономической зоне Российской Федерации. По структуре хозяйства Восточная зона отличается от Западной преобладанием добывающих отраслей базовых комплексов: топливно-энергетического и конструкционных материалов. Область обеспечена сырьём для развития мощной промышленности строительных материалов. Строительный камень (диабазы и базальты) сосредоточен на Буготакских сопках, граниты – у села Успенка, Дубровино и Мочище. В долинах рек Иня и Бердь (которые входят в бассейн реки Обь) имеются месторождения глинистых сланцев. Также повсеместно распространены строительные пески. Значительны месторождения известняков в Искитимском, Черепановском, Тогучинском и Сузунском районах.

Новосибирская область обладает высоким потенциалом в сфере туризма и рекреации. Туристско-рекреационный комплекс Новосибирской области составляют 124 гостиницы, 42 санаторно-курортные организации, 31 база отдыха. В последние годы созданы 11 современных горнолыжных комплексов. В Новосибирской области функционируют 26 охотничьих баз и остановочных пунктов, на озерах области расположены базы отдыха, домики рыбаков [2].

Река Обь является судоходной. Развитие получили как грузовые перевозки, так и пассажирские. По руслу реки ходят порядка 120 пароходов и 240 барж. В Новосибирской области есть два основных судоходных района:

1. Новосибирский – от аванпорта Новосибирского шлюза, включая сам шлюз до устья реки Томи. Гарантированные глубины – 240 см;
2. Новосибирское водохранилище – от Камня-на-Оби до аванпорта Новосибирского шлюза.

Главный порт Новосибирской области находится в городе Новосибирск.

Новосибирская гидроэлектростанция (ГЭС) – единственная ГЭС бассейна реки Обь, которая играет важную роль в работе энергосистемы, обеспечении надёжного водоснабжения, работе речного транспорта Новосибирской области. Разновидность электростанции – плотинно-русловая, годовая выработка электроэнергии 1687 млн кВт/ч. ГЭС образует Новосибирское водохранилище – искусственный водоём на реке Обь. В

водоем впадает 19 притоков, наиболее крупные из них – река Бердь. Акватория подразделяется на нижнюю (от плотины ГЭС до с. Завьялово), среднюю (от с. Завьялово до с. Усть-Алеус) и верхнюю (от с. Усть-Алеус до Камня-на Оби) [3].

Исходя из найденной информации была разработана структура базы данных в таблице 2.

Таблица 2. Структура базы данных

Слой	Состав	Возможные значения	Условное обозначение
Отдых			
Базы отдыха	Наименование	База отдыха	
		Санаторий	
	Название	Любое значение	
	Назначение	Рекреационное	
		Досуговое	
Туристские маршруты	Наименование	Туристский маршрут	
	Название	Любое значение	
	Назначение	Экскурсия	
Пляжи	Наименование	Пляж	
	Название	Любое значение	
Полезные ископаемые			
Торф	Наименование	Торф	
	Назначение	Экспорт	
Пески	Наименование	Песок	
	Назначение	Экспорт	
Минеральные краски	Наименование	Минеральные краски	
	Назначение	Экспорт	
Камни	Наименование	Камни	
	Назначение	Экспорт	
Известняк	Наименование	Известняк	
	Назначение	Экспорт	
Глина	Наименование	Глина	
	Назначение	Экспорт	
Судоходство			
Судоходные компании	Наименование	Судоходная компания	
	Название	Любое значение	
	Назначение	Переправка грузов	
Пристани, порты	Наименование	Пристань, порт	
	Название	Любое значение	
	Назначение	Стоянка и погрузка судов	
ГЭС	Наименование	ГЭС	
	Название	Любое значение	
	Название	Топливно-энергетический	

Далее на общегеографическую основу были нанесены тематические объекты в соответствующие слои с одновременным заполнением базы данных. Фрагмент разрабатываемой геоинформационной модели реки Обь в пределах Новосибирской области показан на рисунке 1.

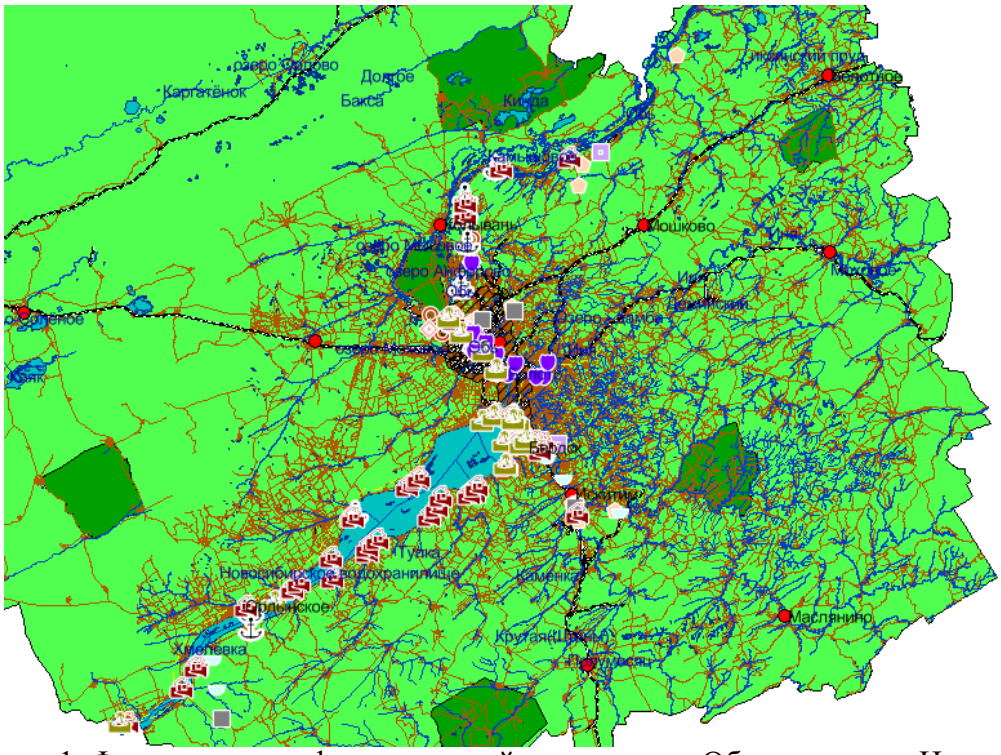


Рисунок 1. Фрагмент геоинформационной модели реки Обь в пределах Новосибирской области масштаба 1:1 000 000

В результате проведенной работы было выявлено, что социально-экономическое значение реки Обь влияет на развитие и функционирование региона – Новосибирской области с помощью следующих факторов:

– рекреационный, что подтверждается наличием санаториев и санаторно-курортных комплексов;

– досуговый – проявляется наличием баз отдыха, пляжей и туристских маршрутов;

– промышленный – характеризуется наличием вдоль реки Обь месторождений камня, глины, торфа, известняка, песков и минеральных красок;

– логистический – выражается в наличии пристаней, порта и судоходных компаний;

– топливно-энергетический – выявляется в наличии гидроэлектростанции.

Таким образом был произведен качественный анализ наличия социально-экономических объектов с помощью картографического метода. Также с помощью ГИС-программы, используя картографический метод можно производить и количественную оценку объектов по сравнению с другими крупными артериями других регионов Российской Федерации.

Итоги данной работы могут быть использованы в познавательной, туристской и управленческой деятельности региона Российской Федерации.

Список литературы:

[1] Кравцов В. М. География Новосибирской области: учебное издание. М., 1997. С. 206.

[2] Сакс В. Н. Новосибирская область. Природа и ресурсы: учебное пособие. М., 1977. С. 151.

[3] Орлова Е. Н., Российская Федерация. Западная Сибирь. М., 1971. С. 430.

УДК 912.43

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПОЧВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

INVENTORY OF ANTHROPOGENIC-TRANSFORMED SOILS OF THE LENINGRAD REGION

Богданов Захар Юрьевич
Bogdanov Zakhar Yurevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
bogdanofff.zakhar@yandex.ru

Научный руководитель: Андреева Татьяна Александровна;
к.б.н. Касаткина Галина Алексеевна
Research advisor: Andreeva Tatyana Aleksandrovna;
PhD Kasatkina Galina Alekseevna

Аннотация: В данной статье рассмотрены причины, цели и процедура создания почвенных схем мониторинговых площадок в «Лисинском» заказнике. Актуальность данной работы продиктована необходимостью анализа и архивации накопленных данных, находящихся на бумажных носителях, расширением возможностей проведения почвенного анализа с использованием ГИС, а также возможностью участия данной работы в последующих почвенных, экологических, ботанических, картографических и ГИС проектах. Работа была проведена совместно двумя кафедрами СПбГУ: «Картографии и геоинформатики» и «Почвоведения и экологии почв».

Abstract: This article discusses the reasons, goals, and procedure for creating soil schemes for monitoring sites in the «Lisinsky» reserve. The relevance of this work is dictated by the need to archive data on paper, expand the possibilities of conducting soil analysis using GIS, as well as the possibility of participation of this work in subsequent soil, environmental, Botanical, Cartographic and GIS projects. The work was carried out jointly by two departments of St. Petersburg state University: «Cartography and Geoinformatics» and «soil Science and soil ecology».

Ключевые слова: Картография, геоинформатика, почвоведение, экологический мониторинг

Key words: Cartography, Geoinformatics, soil science, environmental monitoring

Создание почвенных мониторинговых площадок на территории заказника «Лисинский» является важной частью большого эколого-почвенно-ботанического проекта мониторинговых исследований в Ленинградской области. В течение 8лет сотрудниками и студентами кафедры почвоведения и экологии почв было заложено 10 мониторинговых площадок, на которых поведено исследование почв и почвенного покрова. Участки приурочены к реперным разрезам, подготовленным ко 2-му международному конгрессу почвоведов в 1930 году А.А.Родэ и имеющим аналитические характеристики.

Потребительское отношение человека к природе является реальной угрозой существенного нарушения состояния окружающей среды. Комплексная система слежения за качеством окружающей природной среды включает в себя как, важнейшую составляющую, почвенно-экологический мониторинг [1]. Мониторинговые исследования почв обусловлены, прежде всего, уникальностью экологических функций почв. Важное значение при этих изысканиях имеет обнаружение изменений свойств почв, что позволяет получить адекватное представление об их состоянии и сделать прогноз на тенденцию изменений почв и почвенного покрова в будущем. Поэтому проведение почвенно-экологического мониторинга является актуальным. Заказник «Лисинский» [2] - наиболее удачный объект для почвенных мониторинговых исследований. Во-первых, здесь существуют реперные разрезы с

аналитическими данными, подготовленные ко 2-му международному конгрессу почвоведов в 1930 году [3]. Во-вторых, Лисинский учебно-опытный лесхоз является базой научных исследований (в том числе и почвенных) с 1805 года. В-третьих, это учебный полигон, где можно заложить ключевые участки для мониторинговых наблюдений. Поэтому на территории заказника «Лисинский» силами сотрудников и студентов кафедры почвоведения и экологии почв с 2012- 2020 г.г. было заложено 10 мониторинговых площадок. Размер площадок 100 на 200 м, а иногда, чуть больше, является необходимым для выявления всего разнообразия почв, характерного для данных территорий. На ключевые участки были составлены детальные (М 1:500) полевые топографические и почвенные карты. При описании почвенных разрезов использовалась «Классификация почв России 2004 года» [4]. Проведен анализ этих карт, выявлены закономерности в распределении почв, связанные с факторами почвообразования [5]. Дана аналитическая характеристика основных типов почв, для выявления их генезиса и тенденции изменения морфологических и химических показателей.

Эти материалы и легли в основу представленной работы.

Цель данной научной работы: разработка и создание почвенных схем на основе данных, предоставленных кафедрой «Почвоведения и экологии почв».

Для решения этой цели были поставлены следующие задачи:

- графическое оформление камеральных схем участков;
- разработка общей легенды к почвенным картам, выбор условных обозначений;
- геодезическая привязка данных схем в ГИС и последующая векторизация;
- создание баз данных, относящихся к этим схемам.

Вся работа была разбита на 3 этапа:

1. создание единой системы условных обозначений и оформление почвенных схем в графическом редакторе;
2. привязка получившихся схем в ГИС и векторизация;
3. создание баз данных.

Первая часть работы была выполнена в векторном графическом редакторе Inkscape. Для достижения поставленной задачи, была разработана единая система условных обозначений. Все схемы были с ней согласованы и воспроизведены в настоящем виде. Для обозначения типа почв был выбран метод качественного фона, т.к. это являлось логичным отображением данной характеристики. Почвообразующие породы изображены ареалами, заштрихованными линиями разного направления. Элементы местности обозначены линейными знаками (мелиоративные канавы) и значковым способом (вывалы). А также изображены места проведения исследований (разрезы (старые/новые), разрезы А.А. Родэ (1930г.), а также полуямы и прикопки). Все они представлены значками.

Вторая и третья часть работы выполнены в программном обеспечении QGIS версии 2.18. Схемы привязаны с помощью модуля «Привязка растров (GDAL)» по измеренным координатам рамок схем. Затем все схемы были отвекторизованы в данной ГИС и заполнены соответствующие базы данных. Закончив векторизацию схем, работа была сконцентрирована вокруг создания новых shape файлов, отвечающих за подробную характеристику разрезов Родэ (информация по привязке, характеристика поверхности почвы, растительность и морфологическое строение, химические показатели).

Данная работа внесёт значительный вклад в проведение мониторинговых работ в «Лисинском» заказнике, так как последующее картографирование новых площадок будет производиться на основе разработанной системы условных обозначений, а также вся информация будет вноситься в ГИС проект, что ещё больше расширит круг возможностей анализа почвенного покрова Ленинградской области.

Результатом проделанной работы являются:

1. 10 почвенных схем и 10 схем рельефа;
2. полноценный ГИС проект, содержащий базы данных с информацией о полевых исследованиях.

Список литературы:

[1] Добровольский Г.В., Никитин Е.Д.. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. / Г.В. Добровольский - М: Наука, 2000. – 179 с.

[2] Решение Леноблисполкома от 29.03.1976 N 145 «О создании заказников и признании памятниками природы ценных природных объектов на территории Ленинградской области».

[3] Rode A.A. An Excursion to the Lisino Experimental forest of the Leningrad technical academy of forestry- Leningrad, 1930.

[4] Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. / Г.В. Добровольский - Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

[5]. Иванов Ф.Л. Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. Сборник статей. /Ф.Л. Иванов – М.: Почвенный ин-т им В.В. Докучаева, 2012. - 350с.

УДК 330.322

СПОСОБЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС РЕГИОНА

METHODS TO ATTRACT INVESTMENT IN THE LAND AND PROPERTY COMPLEX OF THE REGION

Бородулина Мария Михайловна
Borodulina Maria Mikhailovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg state university,
st067896@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Засядь-Волк Владимир Валентинович
Research advisor: PhD Zasyad-Volk Vladimir Valentinovich

Аннотация: В докладе описываются определенные инструменты реализации земельной политики, которые создают необходимые условия для привлечения инвестиций в земельно-имущественный комплекс региона.

Abstract: The article compares special instruments of land policy which create the necessary conditions for attracting investment in the land and property complex of the region.

Ключевые слова: земельная политика, инвестиции, земельные ресурсы, инстурменты земельной политики

Key words: land policy, investment, land resources, instruments of land policy

Земельная политика государства определяется как формирование отношения государства к возможным способам использования земельных ресурсов и имеет огромное значение, так как отражает особенности различных территорий. В зависимости от конкретных целей государства, формируется инвестиционная деятельность по приведению системы земельных отношений к соответствующей необходимым запросам.

Инвестиционный потенциал земельных ресурсов проявляется в возможности влияния на развитие территории за счет реализации инвестиционной деятельности на конкретных земельных участках в пределах разрешенного использования в рамках той или иной категории земель.

В 2017 году на инвестиции в основной капитал пришлось 21,8% ВВП, рассчитанного методом использования доходов[1]. Это не самый высокий показатель так как для реального обеспечения экономического роста норма инвестиций должна составлять не менее 25-30%.

Кроме того, в последние годы возобновился отток инвестиций из страны. По данным статистики Центрального банка прямые иностранные инвестиции в уставные капиталы российских компаний нефинансового сектора в 2018 году уменьшились на $6,5 млрд. Это значение является минимальным с 1997 года (с этого момента такую статистику предоставляет ЦБ) [2].

При таким условиях необходимо работать над увеличением поступаемого объема инвестиций в основной капитал, заниматься улучшением инвестиционного климата, то есть совокупности социальных, экономических, организационных, правовых, политических, социокультурных предпосылок, предопределяющих привлекательность и целесообразность вложения инвестиций в ту или иную хозяйственную систему.

Поскольку эта долговременный процесс, для его успешного осуществления в государстве должны создаваться и осуществляться определенные условия. В их числе - увеличение рентной доходности территории региона.

Для этого в рамках реализации поставленных целей необходимо использовать различные инструменты земельной политики. Они способствуют повышению рыночной стоимости земельных участков за счет возможности привлечения инвестиций.

Среди этих инструментов можно выделить:

1. землеустройство;
2. кадастр недвижимости;
3. ипотека;
4. зонирование территорий городов;
5. земельный девелопмент.

Ниже кратко рассмотрим каждый из упомянутых инструментов.

Землеустройство

Землеустройство давно понимается как действия, направленные на получение экономической выгоды за счет улучшенной и обновленной организации территории. Согласно Федеральному закону №78 от 18.06.2001 «О землеустройстве» [3], землеустройство должно обеспечить рациональное использование земель с помощью планирования и организации этого использования и установления на местности границ объектов землеустройства (земельных участков).

Если определять понятие «землеустройство» как инструмент по формированию земельных участков как объектов недвижимости, то это дает возможность обеспечить, за счет установления границ земельного участка, определенные гарантии для привлечения инвестиций.

Кадастр

Отдача от земельных и имущественных активов государства обеспечивается деятельностью государственных органов по регулированию использования ресурсов. На практике эта деятельность направлена на создание законодательной, организационной и нормативной основы для эффективного использования земли и недвижимости на территории субъектов Российской Федерации. Задача по формированию единой государственной базы данных о земле и недвижимости, содержащей полную информацию о земельных участках, а также имеющую возможность оценивать их экономический и инвестиционный потенциал, является первостепенной.

Утвержденные кадастровые системы являются предпосылкой привлечения инвестиций, так как использование земельного участка (и связанного с ним объекта недвижимости) обеспечивается государственной правовой гарантией. Если недвижимые активы не зарегистрированы в учетно-кадастровых системах (то есть не имеют четко установленных официальных характеристик), то они не могут корректно обращаться на рынке недвижимости.

Ипотека

Огромные возможности стимулирования эффективного использования земли непосредственно связаны с ипотечным кредитованием. Являясь инструментом привлечения инвестиций, ипотека способна значительно увеличить эффективность использования

земельного фонда. Федеральный закон №102 «Об ипотеке (залоге недвижимости)» [4] предусматривает возможности использования кредитных сумм для инвестирования на конкретно взятом земельном участке.

По данным ЦБ, средневзвешенная ставка по ипотеке к 1 октября 2019 года составляла 9,68% [5].

Зонирование территорий городов

Способностью упорядочить инвестиционные отношения на территории земельного участка обладает зонирование, то есть официально признанное разделение функций территории. Роль земельных ресурсов в развитии регионов варьируется от степени возможности «принимать» инвестиции как фактор эффективного использования этих ресурсов. Например, близость депрессивных территорий снижает привлекательность располагающихся поблизости исторических районов, нарушается архитектурная целостность и из-за этого уменьшается рентная доходность. Из-за неэффективно используемых территорий в центре города возникает дополнительная нагрузка на общественный транспорт, что приводит к дополнительным затратам времени на передвижение по городу. Кроме того, снижается количество поступлений в городской бюджет.

Как правило, возможности активной застройки центральной части городов исчерпаны.

Однако новое строительство на данных территориях может осуществляться благодаря освобождению территорий от непрофильных для исторического центра застроек. Озеленение территории, строительство офисов, размещение высокотехнологичных производств, создание современной инфраструктуры увеличат экономическую отдачу от ценных городских территорий и повысят процент инвестиций в данные территории.

Земельный девелопмент

Земельный девелопмент является серьезным инструментом, который способен вывести инвестиционный рынок (прежде всего в жилье) на качественно новый уровень. Являясь способом подготовки неэффективно используемых территорий для их последующего комплексного освоения, девелопмент предполагает комплексную застройку, которая предусматривает одновременное проектирование развития всего квартала со всем комплексом необходимых зданий.

Таким образом, можно сделать вывод, что для полноценной системной реализации инвестиционных подходов необходимо использование перечисленных инструментов земельной политики. В целом, в настоящее время задачи органов власти и управления в первую очередь направлены на обеспечение развития отдельных секторов рынка недвижимости, стимулирование развития его инфраструктуры, финансовых и инвестиционных организаций. Кроме того, необходимо нормативное регулирование и обеспечение залоговых схем при реализации инвестиций.

Список литературы:

[1] Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. – URL: https://ac.gov.ru/files/publication/a/19043.pdf (дата обращения 16.02.2020)

[2] Статья «РосБизнесКонсалтинг». – URL: https://www.rbc.ru/economics/08/04/2019/5cab58a09a7947da221f5958 (дата обращения 16.02.2020).

[3] О землеустройстве [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 18.06.2001 №78-ФЗ (ред. От 23.07.2008). Доступ из инф.-правовой системы «КонсультантПлюс»

[4] Об ипотеке (залоге недвижимости) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 16.07.1998 №102-ФЗ // Собрание законодательства РФ – 1998. Доступ из инф.-правовой системы «КонсультантПлюс»

[5] Российская газета. – URL: https://rg.ru/2019/11/10/pochemu-krupnye-banki-nachali-snizhat-stavki-po-ipoteke.html (дата обращения 06.02.2020)

[6] Засядь-Волк В. В. Концепция эффективного привлечения инвестиций в земельно-имущественный комплекс крупного города // Управленческое консультирование. – 2005. – С. 137–143 HYPERLINK «https://rg.ru/2019/11/10/pochemu-krupnye-banki-nachali-snizhat-stavki-po-ipoteke.html»

[7] Шепелев О.М. ФОРМИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЗЕМЕЛЬНОГО РЫНКА / Шепелев О.М., Дорожкина Н. И. // Социально-экономические явления и процессы. – 2012. – №9. – С. 182 – 186

УДК 528.94(476-25):004

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ 3D КАРТА ГОРОДА МИНСКА: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ARTISTIC 3D MAP OF MINSK: THE HISTORY AND THE PROSPECTS OF USAGE

Герман Анна Рубеновна
German Anna Rubenovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
G11-14@yandex.ru

Аннотация: Статья посвящена художественным трехмерным картографическим произведениям. Рассмотрена история их появления и дальнейшего развития, где основной упор делается на картографирование городов Беларуси, в частности Минска. Предложены перспективные варианты использования 3D карт, отдельно рассматривается структура и ключевые моменты электронного туристского картприложения.

Abstracts: The article is devoted to the artistic three-dimensional cartographic works. The history of their origin and their further development are considered in the article. The main focus is concentrated on the mapping the Belarusian cities, in particular Minsk. The promising variants of 3D maps usage are proposed, the structure and key points of the electronic tourist map application are considered.

Ключевые слова: художественная карта, панорама, 3D карта, трехмерное изображение, городской ландшафт

Key words: artistic map, panorama, 3D map, three-dimensional image, urban landscape

О связи картографии и искусства до сих пор ведутся споры. Однако практическая деятельность картографии, ее эстетическая составляющая, историческое прошлое, тем не менее, дают основание причислить ее к специфическому виду творчества [1].

Картографические произведения весьма разнообразны по своей сути. Помимо традиционных карт с точным указанием проекции, масштаба, выполненных в картографических условных знаках, выделяются также нетрадиционные (живописно-ландшафтные, декоративные, юмористические и др.). Так что, говоря о художественных картах, мы имеем дело с нетрадиционной картографией, наиболее приближенной к границе науки и искусства. В ней особенно важна эстетика, опирающаяся на теоретические основы изобразительного искусства, приемы наглядного, выразительного, доступного представления содержания на картах.

Среди нетрадиционных картографических произведений можно выделить особую разновидность, отличающуюся от большинства карт наглядными способами представления данных в пространстве. Таким видом карт являются так называемые *трехмерные карты (*или *3D карты).* Выделяют два основных способа построения трехмерных картографических моделей: математическое моделирование в системе координат XYZ и психологическое, или иллюзорное, моделирование, при котором имеют место зрительные иллюзии объемного

изображения, наблюдаемые невооруженным глазом. К последнему типу относится живописно-художественный принцип, позволяющий посредством рисунка и цвета (объем, фон, освещение) отобразить на плоскости пространственные объекты. Таким образом, изображение приобретает трехмерность, т.е. возможность наблюдать реальный стационарный объект по трем измерениям – длине, ширине и высоте. Применительно к картографированию городского ландшафта – это возможность отображения отдельных зданий и целых кварталов «с высоты птичьего полета».

Трехмерным изображением местности начали заниматься еще в средневековье. Система знаний о перспективе в основном сложилась в эпоху итальянского Возрождения. Особую группу и большой интерес в плане отображения городских ландшафтов представляли карты–панорамы, созданные по принципу художественной живописи.

Одним из первых атласов, включающих панорамы городов, выполненные вручную, способом гравирования, был Большой атлас городов в шести томах под названием «Civitates Orbis Terrarum» («Города мира земного»), изданный в Кельне в 1572–1617 гг. картографом Георгом Брауном и гравировщиком карт Францем Хогенбергом. Из белорусских городов там представлен только город Гродно, из российских – Москва. В нем при изображении городов основным способом представления объектов являлся картинный. Карты–панорамы показывали не только застройку территории, но и особенности жизни на тот временной период.

Одной из первых попыток создания трехмерной карты Минска был план-аксонометрия центральной части города, выполненный в 1977 г. архитектурной секцией Минского городского совета Общества охраны памятников истории и культуры (рисунок 1). Архитектурная застройка, относящаяся к различным периодам, показана разным цветом крыш, например, для застройки XVII-XVIII вв. использован красный цвет, а здания послевоенного периода представлены в черно-белом варианте, при этом объемному восприятию изображения способствует использование светотеневой пластики (освещенные скаты крыш оставлены белыми). На плане также присутствует указатель достопримечательностей и памятных мест, связанных с жизнью и деятельностью выдающихся деятелей культуры; отмечены первые советские, правительственные и культурные учреждения Беларуси того времени (Белоруссии), памятники архитектуры, взятые государством под охрану.

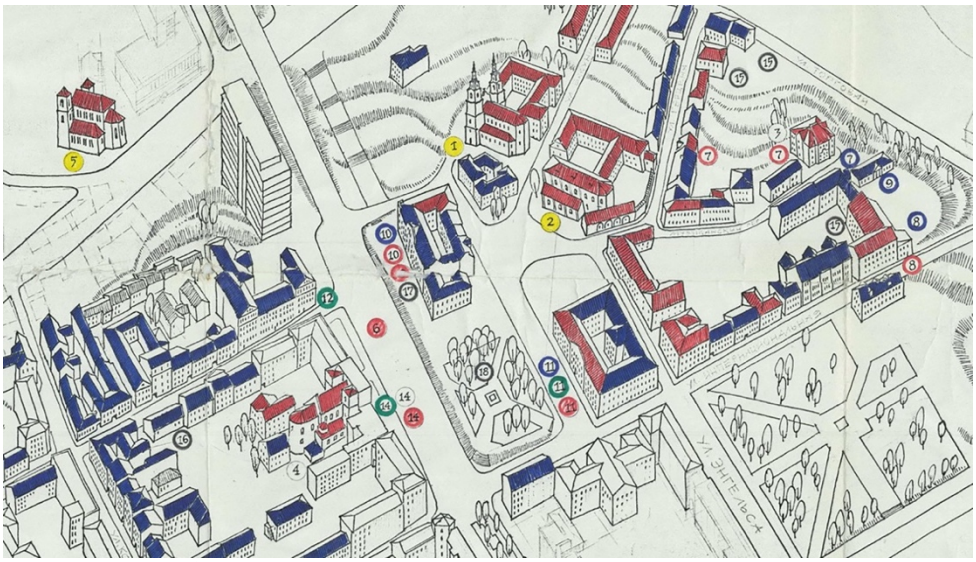


Рисунок 1. Фрагмент плана-аксонометрии г. Минска, 1977 г.

Дальнейшее развитие панорамные картографические изображения получили в научных и практических работах художника-картографа Рубена Атояна. Одной из первых панорамных карт на территорию Беларуси была карта-панорама столицы государства – города Минска. Работа над картой была начата в 1993 г. в стенах Западного аэро-

геодезического предприятия Главного управления геодезии и картографии при СМ СССР (ЗапАГП). Первоначально был создан небольшой многокрасочный фрагмент. Для контуров сооружений использовался различный цвет в зависимости от освещенности фасада, при этом вычерчивание оригинала выполнялось акварельными красками, нанесенными кисточкой на чертежное перо. Поскольку этот вариант оказался трудоемким, в дальнейшем создании оригинала использовался рапидограф с черной тушью, а при цветовом оформлении - акварельные краски.

Так как в начале 1990-х гг. цветоделение оригинала большого формата было не только проблематичным, но и дорогостоящим, было принято решение издать панорамную карту-схему старым, тогда еще распространенным способом – изготовлением масок расчленительной ретуши. Технология включала несколько этапов:

1. Штриховой оригинал фотографировался в репродукционной камере, затем из негатива получали контактным способом позитив, с которого на обычной бумаге печаталась штриховая проба (до 10 экземпляров). Два экземпляра штриховой пробы печатались на ватмане для последующей раскраски (красочный оригинал).

2. Штриховые пробы использовались для изготовления макетов нагрузки для 4-х красочной печати (указывалось, какие цвета необходимо наложить друг на друга, чтобы получить нужный цвет).

3. На матовый пластик голубым цветом предварительно наносилось штриховое изображение для расчленительной ретуши.

4. Изготавливались диапозитивы фоновых элементов путем введения сеток и заливок.

5. С диапозитивов на пробопечатном станке печаталась красочная проба.

6. После внесения всех корректировок карта отдавалась в тираж.

Таким образом, первый тираж (20 000 экз.) вышел в 1995 году. Все здания были раскрашены в желтый цвет, все крыши – коричневые, парки – зеленые. Карта была издана на белорусском и английском языках (рисунок 2а).

Дальнейшее обновление карты, ее переиздание в других вариантах осуществлялось уже вне ЗапАГП. Началась работа над многокрасочным оригиналом (включающим светотеневую пластику), который впервые был издан с небольшим настенным календарем на 1996 г. по другой (новой перспективной) технологии печати, т. е. цветоделением многокрасочного оригинала.

В 1998 г. совместно с белорусско-чешским издательством «Евроферлаг» впервые была предпринята попытка использования компьютерных технологий при создании карты-панорамы. Используя уже имеющееся картографическое произведение в качестве подложки, сотрудники издательства оцифровали панораму Минска при помощи графической программы и издали вместе с картой СНГ на обороте листа (рисунок 2б).

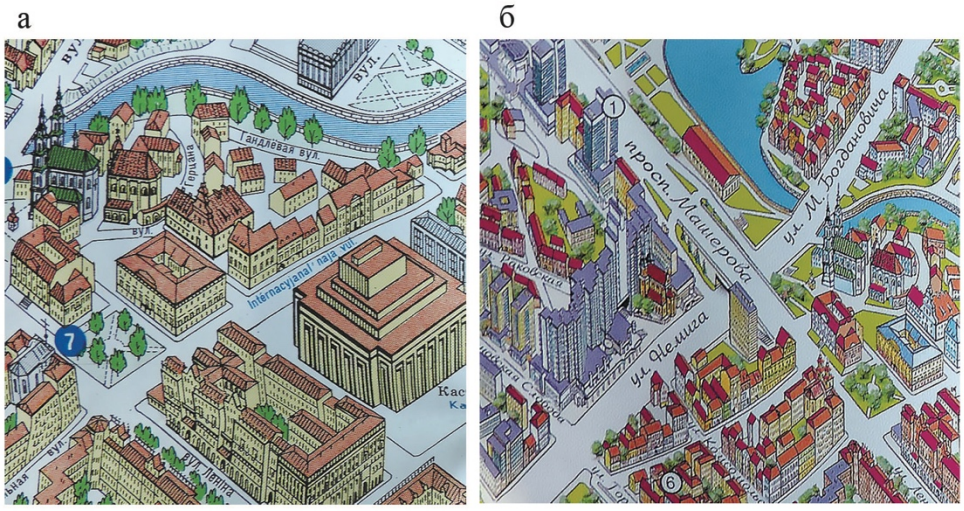


Рисунок 2. Перспективная карта города Минска:
а) фрагмент издания 1995 года, ЗапАГП; б) фрагмент первого компьютерного изображения, 1998 г., изд-во «Евроферлаг»

С 1999 г. панорамная карта Минска издается и распространяется минским издательством «Квадрограф». До настоящего времени карта выдержала 11 изданий, в том числе на английском (в 2007 и 2017 гг.) и немецком (в 2004 г.) языках. Ее содержание постоянно обновляется. Методика обновления картографического произведения описана автором в статьях [2,5]. Таким образом, можно говорить о совмещенной технологии создания и обновление художественной 3D карты [3,4].

На русском языке трехмерная карта Минска в настоящее время издается в 2-х вариантах: «Минск на карте и панораме» (центральная часть города) и «Минск на мольберте и плане» (более расширенный вариант) (рисунок 3). Рукописный оригинал карты выполнен на 6 листах ватмана, включая центральную часть города и отдельные фрагменты, которые в дальнейшем послужили расширению охвата отображенной территории (на северо-западе и северо-востоке города). В перспективе автором предусмотрено картографирование всей территории города в пределах внутреннего автомобильного кольца (МКАД).

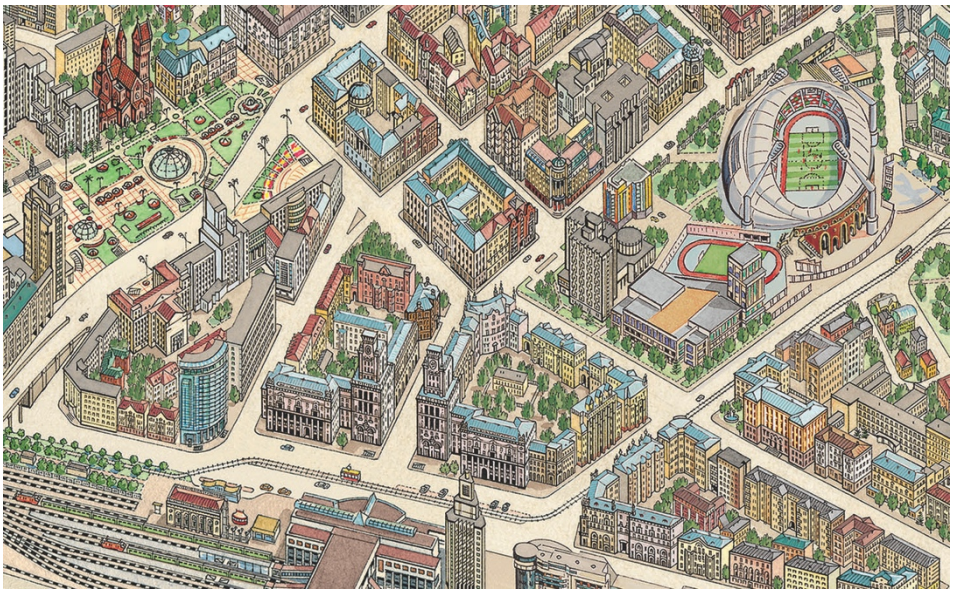


Рисунок 3. Фрагмент панорамной карты города Минска, 2019 г., изд-во «Квадрограф»

Помимо сфальцованных карт панорамное изображение г. Минска использовалось и в других изданиях:

- в буклете «Беларусь с Внешинтуристом» (2 издания, конец 1990-х);
- в рекламных изданиях гостиниц и развлекательных центров (1998- 2005 гг.);
- на почтовых открытках формата 10х15 см и карманных календарях (2001-2003 гг.);
- в путеводителях: «Минск за один день» (2 издания, 2013 г.), «Ночной Минск» (использовалось негативное изображение);
- на биллбордах в городе и вдоль кольцевой дороги, приуроченных к Чемпионату Мира по хоккею (2014 г.).

В настоящее время карта, увеличенная и изданная в виде плаката под названием «Минск и метрополитен» (размер составляет 280 х 140 см, 20 штук), представлена на станциях метро. На железнодорожном вокзале размещена аналогичная карта большего размера (270 х 200 см). На панораме имеются подписи улиц, основных достопримечательностей и объектов инфраструктуры. Указано направление двух веток метро и названия станций, чего не было показано раньше.

За все время развития компьютеров информационные системы сделали большой шаг вперед. Многие сферы жизнедеятельности сейчас уже не мыслятся без использования современных технологий, в том числе и картографирование местности. Рукописные методики создания картографических произведений постепенно отходят на второй план, уступая место компьютерным технологиям проектирования и составления карт.

Разрабатываются новые методики, осуществляется поиск новых областей применения картографической продукции. И не последнее место уделяется созданию трехмерных изображений местности различными графическими средствами и для различных целей.

Несмотря на то, что в настоящее время художественные трехмерные карты главным образом издаются на бумажных носителях, нам видится возможным использование художественной панорамной карты и в электронном картприложении. Подобное приложение, оптимизированное главным образом для мобильных устройств, может стать удобным спутником для туриста, решившего посетить столицу Беларуси. Основные задачи приложения – сформировать у путешественника общее представление о городе, предложить туристские маршруты разной направленности, предоставить только самую важную информацию об основных достопримечательностях. Приложение также позволяет обеспечить легкий поиск объектов инфраструктуры в шаговой доступности от объектов показа.

Для реализации поставленных задач предлагается следующая общая структура электронного приложения. В основе приложения лежит план города Минска, отдельные участки (наиболее интересные с экскурсионной точки зрения) которого представляют собой художественную трехмерную карту. Для получения возможности изменения масштаба отображения было принято решение векторизовать картографическое изображение, что, помимо мультимасштабности приложения, даст возможность управлять детальностью объектов на различных уровнях (при различном масштабе).

В зависимости от целей посещения, приложение предлагает несколько разнонаправленных экскурсионных маршрутов, располагающихся на отдельных слоях карты: общую обзорную экскурсию, маршрут по исторических местам, по основным историко-культурным памятникам и другие. Кроме того имеется предметный указатель и быстрый переход к той или иной достопримечательности. Каждый маршрут представляет собой линию движения с пунсонами в местах экскурсионного показа. При переходе к объекту показа пользователю предоставляется краткая информация с возможностью звукового воспроизведения текста и просмотром видео ролика, а также ссылкой на официальный сайт при его наличии.

Помимо информации об историко-культурном потенциале города приложение также включает слои с разнообразной вспомогательной информацией: объекты общественного питания, продуктовые магазины, почтовые отделения, гостиницы и хостелы. Отдельно предполагается возможность построить маршрут с использованием городского транспорта.

Таким образом, с развитием информационных технологий открылись и новые возможности для картографии, в том числе и трехмерной. Описанные выше сферы использования трехмерных картографических произведений отнюдь не единственные.

Список литературы:

[1] Атоян, Р.В. О связи картографии и искусства. / Р.В. Атоян, И.А. Чумак // Картография–туризму: материалы науч.–практич. конф. – СПб, 2008.– С.96 –97.

[2] Герман, А.Р. Автоматизированное обновление трехмерных карт городского ландшафта / А.Р. Герман // Географы в годы войны и мира: материалы междунар. науч.-практ. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках XI Большого географического фестиваля, Санкт-Петербург, 9-12 апреля 2015 г. / Санкт-Петербургск. гос. ун-т; редкол.: С. С. Лачининский [и др.]. – СПб, 2015. – С. 437-440.

[3] Герман, А.Р. Автоматизированный способ получения живописного трехмерного картографического изображения / А.Р. Герман, Л.В. Атоян // Журнал Белорусского государственного университета: География. Геология. – 2017. – № 2. – С. 114 – 123.

[4] Atoyan, R. New Technologies in 3-D Mapping / R. Atoyan, A. German // Bulletin of Geography. J. of Nicolaus Copernicus University. - 2017. - Vol. 12. – P. 31-40.

[5] German, A. 3D art cartography in Belarus: The historical development and achievements in the modern period / A. German // Abstracts of the International Cartographic Conference [Electronic resource]. – Volume 1. – ICA, Tokyo, 2019. – Mode of access: https://www.abstr-int-cartogr-assoc.net/1/94/2019/

УДК 528.94

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ВОИНСКИХ МЕМОРИАЛОВ И ЗАХОРОНЕНИЙ

MAPPING OF MILITARY MEMORIALS AND BURIALS

Горлышева Светлана Алексеевна
Gorlysheva Svetlana Alekseevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
sv.gorlysheva@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Сидорина Инесса Евгеньевна
Research advisor: PhD Sidorina Inessa

Аннотация: Выполнен анализ картографических материалов, посвящённых отображению воинских мемориалов и захоронений. Приводятся особенности картографирования объектов данного типа. Предлагаются возможности усовершенствования современных интерактивных карт.

Abstract: The analysis of cartographic materials dedicated to the display of military memorials and burials has been carried out. The features of mapping objects of this type are given. There are opportunities to improve modern interactive maps.

Ключевые слова: картографирование, воинские мемориалы и захоронения, ГИС-технологии.

Key words: mapping, military memorials and burials, GIS-technology

В современной России на волне поднятия патриотического настроя отмечается повышенный интерес граждан как к истории своей страны, так и к истории своей семьи. В прошлом веке Россия принимала участие во множестве войн, унёсших жизни тысяч людей. Многие заинтересованные люди хотят разыскать места захоронения своих родственников.

Из всех документов важным источником информации является карта или схема, содержащая основные данные: расположение захоронения, принадлежность его к воинской части, количество погребённых бойцов и их имена. Особенностью подобных карт является то, что они подразумевают наличие сопутствующей документации, где сведения о захоронении представлены более подробно. Все эти сведения очень важны для поиска.

В процессе исследования, для выявления особенностей картографирования мемориалов и мест воинских захоронений, рассматривались материалы, созданные за период XX-XXI веков. Были собраны и проанализированы картографические произведения периода Великой Отечественной войны, послевоенных лет, а также современные интерактивные и мультимедийные карты, представленные на тематических Интернет-ресурсах. Но особенно хотелось бы выделить результаты, полученные при анализе карт, посвящённых периоду Великой Отечественной войны.

На данный момент основными хранилищами картографических материалов, относящихся к Великой Отечественной войне, являются архивы Министерства Обороны, а также электронные ресурсы, базы данных которых основываются непосредственно на министерских архивах. Документы содержатся в Центральном военно-морском архиве Минобороны РФ, Российском государственном военном архиве, в региональных отделениях Государственного архива РФ. Главным хранилищем является расположенный в городе Подольске Московской области Центральный архив Министерства обороны (ЦАМО), где на хранении находится около 20 миллионов единиц документов, включающие и донесения боевых частей о безвозвратных потерях периода Великой Отечественной войны[3]. Именно донесения наиболее важны для определения мест захоронения бойцов, так как к спискам

выбытия личного состава в каждой части обязательно прикладывалась карта-схема расположения личных и братских могил.

Составление крупномасштабных карт с отметками братских и одиночных могил было регламентировано Приказом НКО СССР № 138 от 15 марта 1941 г. Также, из Приказа следовало, что, фактически, не должно оставаться безымянных или пропавших без вести воинов: после боя похоронная команда собирала погибших бойцов, опознавала, после чего все данные заносились в книги погребения, в которых напротив каждого имени указывался номер могилы, где похоронен солдат. Потом все сведения о безвозвратных потерях собирались вместе на уровне дивизии, после чего передавались в Управление по укомплектованию войск Генштаба Красной Армии. Создавалась единая база данных всех выбывших[4]. Схемы составлялись в полевых условиях, в оформлении регламентом было установлено единообразие: присутствует название ближайшего населённого пункта, дата составления, принадлежность к воинскому подразделению, часто вынесены масштаб, легенда, иные имеющиеся сведения; практически на всех картах, схемах, топопланах присутствует координатная сетка. Это крайне важно, особенно в отношении схем с изображением захоронений – знание точных или приблизительных координат увеличивает шансы нахождения могилы на местности. Проблемы схем Великой Отечественной: отсутствие единой знаковой системы – схемы составлялись разными людьми, зачастую непрофессионалами, изначально плохое состояние материала (следствие тяжёлых условий работы составителей, проблемы с обеспечением писчими принадлежностями), недостаточно хорошая систематизация материалов.

После окончания Великой Отечественной также составлялись различные карты воинских кладбищ и мемориалов. В большинстве своём карты шли как приложение к Книгам Памяти, где приводились поимённые списки солдат, погибших на территории области или государства. Книга Памяти выступает как бумажный вариант базы данных, с помощью которой можно найти место захоронения бойца, зная минимум информации о нём. Сведения о захоронениях расположенных на территориях других государств можно найти на мелкомасштабных картах, которые создаются представительствами Минобороны РФ по организации ведению военно-мемориальной работы. Подобные карты используются для анализа проделанной работы по увековечению памяти, поэтому на них отмечаются только населённые пункты, где есть мемориалы и воинские захоронения. Точное географическое положение объекта определить довольно трудно.

При рассмотрении классических картографических материалов был выявлен ряд особенностей. Аналоговая (бумажная) карта отображает пространственное расположение объектов[1], но требует дополнительной справочной информации, которая содержится в отдельных таблицах и списках. Это усложняет поисковую работу.

Современные электронные карты, ГИС-проекты, интернет-проекты эффективнее для хранения и отображения информации данной тематики. Кроме полной хорошо структурированной информационной базы, почти каждый Интернет-ресурс содержит интерактивную карту[2]. На сегодняшний день создано множество Интернет-ресурсов, ориентированных на поиск погибших и пропавших без вести в годы войны. Информационные порталы «Память Народа», «Подвиг Народа», ОБД Мемориал создаются при поддержке правительства и Министерства обороны России. Кроме крупных порталов, охватывающих территорию России и стран Восточной Европы, создаются сайты, информация на которых представлена только для одного региона. Но эти проекты слишком сильно отличаются друг от друга интерфейсом, функциональными особенностями, картографическим представлением материалов. Хорошим примером представления информации является портал «Prussia39» - справочная система Калининградской области, где собрана информация по всем мемориалам и воинским захоронениям, находящимся на территории региона[5]. Несомненным плюсом ресурса является хорошо структурированная база данных, в то время как интерактивная карта представляет собой отметки мест захоронений, выполненные на основе Яндекс.Карт. Большинство порталов используют для картографической основы уже существующие интерактивные карты (Google Maps, Яндекс.Карты), которые варьируются лишь значками и оформлением.

По итогам данной исследовательской работы были сделаны следующие выводы:
1.Необходимо создать единую систему условных обозначений, что особенно важно для ресурсов, которые курирует государство.
2.Интерактивные карты с подключенной базой данных позволяют вести мониторинг количества и состояния существующих захоронений и мемориалов.
3.Есть необходимость в создании единого глобального Интернет-ресурса, посвященного захоронениям советских воинов, погибших в годы II Мировой войны.

Список литературы:

[1] Берлянт А.М., Востокова А.В., Кравцова В.И. и др.;/ Картоведение: Учебник для вузов [Текст]/ Под ред. А.М. Берлента – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с. – (серия «Классический университетский учебник»). ISBN 5-7567-0304-7

[2] Надыров И.О. /Описание концепции интерактивной карты // Журнал Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий. – 2011. - 62-68.

[3] ОБД «Мемориал» URL: https://obd-memorial.ru/html/ (дата обращения 03.02.2020)

[4] Плановые воинские захоронения URL: http://рф-поиск.рф/page/128/ (дата обращения 07.02.2020)

[5] База данных погибших воинов URL: https://www.prussia39.ru/memory/database.php (дата обращения 19.02.2020)

УДК 911.9

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АТЛАСА

TECHNOLOGY FOR CREATING A SOCIO-ECONOMIC ATLAS

Есикова Виктория Олеговна
Esikova Victoria Olegovna
г. Ставрополь, Северо-Кавказский федеральный университет
Stavropol, North-Caucasus Federal University
esikova.v@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются технологии создания социально-экономического атласа, которая включает в себя изучение методики геоинформационного моделирования и методов и способов геоинформационного моделирования социально-экономических процессов. По результатам работы разработана структура электронного социально-экономического атласа.

Abstract: In the article discusses the technology of creating a socio-economic atlas, which includes the study of geo-information modeling techniques and methods and ways of geo-information modeling of socio-economic processes. According to the results of the work, the structure of the electronic socio-economic atlas is developed

Ключевые слова: социально-экономические процессы, ГИС-технологии, социально-экономический атлас

Key words: socio-economic processes, GIS-technologies, socio-economic atlas

На каждом этапе развития общества сохраняется тенденция к изучению его внутренней структуры, его связи в пространственном и временном отношении. Для обеспечения рационального использования природных и материальных ресурсов, управления хозяйственными комплексами, планировании и управлении промышленностью, необходима информация о социально-экономических процессах как в цифровом виде, так и в форме различных социально-экономических карт. Только атлас, как серия социально-

экономических карт одной тематики, в равной мере обеспечит потребности отраслевого и территориального исследования, где картографируемый комплекс отображается как определенная общность компонентов, взаимосвязь которых базируется на единой территории и населении [2].

В сфере социально-экономических процессов ГИС решают задачу инвентаризации и мониторинга, оценки и прогноза, управления и планирования. Для ГИС не представляет проблемы решить такие задачи, как предоставление справочной информации о социально-экономических процессах; зонирование территории; инвентаризация объектов социальной инфраструктуры; обработка и анализ данных мониторинга с целью оценки социально-экономического потенциала и разработка рекомендаций для дальнейшего устойчивого развития территории.

Создание электронного социально-экономического атласа базируется на разработке *методики геоинформационного моделирования*, формировании *информационной базы* и построении *электронных тематических карт* развития и современного состояния социально-экономических процессов с пояснительными записками обзорно-аналитического содержания.

Для создания картографических материалов требуется единая методика геоинформационного моделирования, которая предполагает геомоделирование объекта, процесса или явления. Первый этап начинается с постановки цели, выбора методов и способов моделирования, следующий – сбор, организация и подготовка данных для моделирования. Далее, в зависимости от типа исходных данных или объектов, атрибутов, применяется определенный метод моделирования, либо выбирается метод геоинформационного моделирования, который нужно обеспечить требуемым набором исходных данных, возможно создание модели изучаемого объекта или явления. В процессе, модель строится на основании целей исследования. Затем, результаты моделирования находят свою реализацию при поддержке программного ГИС-обеспечения в виде карт, схем, графиков, диаграмм, таблиц. Информация анализируется, результаты наносятся на карту, сравниваются, интерпретируются, изменяются, обновляются и т.п.

Для визуализации и последующего создания карт используется ряд методов и способов, в том числе: типологический, метод картографических анаморфированных изображений, способ качественного и количественного фона, способы ареалов, картодиаграммы, диапазоны значений, способ движения стрелок и т.д.

Работа с базами данных в ГИС позволяет оперировать атрибутивной информацией. Среди основных видов работы с таблицами – выборка, вычисление, статистический анализ. ГИС дают возможность сгруппировать объекты по категориям, отобразить категории различными условными обозначениями, что позволяет оценить не только положение в пространстве, но и концентрацию объектов и выделенные категории. Одновременно, возможности ГИС предполагают анализ количественных показателей, сравнение объектов на основе их количественных характеристик, и выявить пространственные взаимосвязи между показателями объектов. В данном случае отображаются величины, связанные с объектами, непрерывными явлениями или данными, обобщенными по области.

Визуально изучить концентрацию объектов на местности позволяют карты плотности, которые достаточно эффективны для оценки характера распределения объектов. Существует два вида создания таких карт – построение карты плотности дискретных объектов и построение поверхности плотности.

Используя ГИС, можно определить, что находится в пределах установленного расстояния от объекта или оценить диапазон его пространственных изменений. Диапазон пространственных изменений объекта измеряется с помощью таких понятий, как расстояние, время или затраты. Для его оформления в ГИС существуют шкалы цветов и штриховок, шкалы символов, инструменты построения диаграмм и трехмерных моделей.

Среди методов, применяемых в геоинформационном моделировании, встречаются и статистические, математические, формально-логические, объектные и иные специализированные методы.

Структура электронного социально-экономического атласа помимо картографических материалов, включает и сервисы использования пространственных данных. Таким образом, атлас позволит изучить не только официальные и справочные сведения о населенных пунктах и муниципальных образованиях того или иного региона, но и использовать дополнительные сервисы работы с картами, а именно: измерение расстояния и площади объектов, поиск пространственных объектов, создание на интерактивной карте временных пользовательских объектов.

В основе *структуры* социально-экономического атласа заложены следующие основные разделы:

1. Административно-территориальное устройство;
2. Население и расселение (естественное движение население, миграция населения, численность и состав населения, возрастная структура населения, этнический состав);
3. Экономика и агропромышленный комплекс;
4. Трудовые ресурсы (динамика трудовых ресурсов и трудоспособного населения, безработица);
5. Уровень жизни и социальная сфера (уровень жизни, жилищные условия (обеспеченность, благоустроенность), образование, здравоохранение, культура).

Состав *структуры данных* электронного атласа формируется исходя из пользовательских наборов слоев, пространственных и семантических данных о различных социально-экономических показателях.

Создание электронного социально-экономического атласа предполагается на платформе Autodesk Map Guide Enterprise [3] в форме ГИС-приложения, доступного в режиме онлайн. Платформа обладает рядом положительных свойств: улучшенный внешний вид карт, интеграция со стандартными Web-серверам, улучшенная производительность и масштабируемость, разработка серверных приложений, поддержка языков программирования, агент Open GeoSpatial, одновременные соединения, встроенная модель безопасности на основе прав доступа и поддержка Google Earth и Web-служб Open Geospatial Consortium (OGC), масштабируемость, удаленное администрирование, расширенный просмотр карт, поддержка разнообразных форматов [3] и др.

Резюмирую все вышесказанное: создание электронного социально-экономического атласа предполагает рассмотрение методики геоинформационного моделирования, формирование информационной базы и построение тематических карт с пояснительными записками обзорно-аналитического содержания. Методика геоинформационного моделирования не является четко определенной, но содержит ряд основных этапов: формирование БД, выбор методов и способов моделирования, построение моделей в выбранной ГИС, анализ полученных моделей. Применение ГИС-технологий для анализа социально-экономических процессов и создания социально-экономического атласа позволяет представить данные в наглядной форме, показать взаимное размещение, взаимосвязь и взаимозависимость элементов системы, а также увеличить скорость обработки данных и результатов расчета, провести сравнительную оценку параметров территорий и объектов, их изменения под влиянием различных факторов, увеличить точность получаемых результатов.

Список литературы:

[1] Вертакова Ю.В. Исследование социально-экономических и политических процессов. М.: КноРус, 2012.—335с.

[2] Прохорова Е.А. Социально-экономические карты: учебное пособие, электронное издание сетевого распространения — М.: «КДУ», «Добросвет», 2018.

[3] Autodesk [электронный ресурс]: URL: https://www.autodesk.com/ (дата обращения: 15.09.2019)

УДК 336.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ВВЕДЕНИЯ ЕДИНОГО НАЛОГА НА НЕДВИЖИМОСТЬ В РОССИИ

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF THE SINGLE REAL ESTATE TAX IN RUSSIA

Калинина Дарина Геннадиевна
Kalinina Darina Gennadievna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
kl.237@mail.ru

Научный руководитель: д.э.н. Максимов Сергей Николаевич
Research advisor: Professor Maksimov Sergey Nikolaevich

Аннотация: В статье рассмотрена мировая практика применения налога на недвижимость и проблемы при попытках введения данного налога в России, а также сформулированы предложения по созданию условий для перехода к более эффективной системе налогообложения.

Abstract: The article discusses the global practice of applying real estate tax and problems when trying to introduce this tax in Russia, also it formulates suggestions on creating conditions for the transition to a more efficient tax system.

Ключевые слова: налог на недвижимость, имущественное налогообложение, зарубежный опыт, налоговая политика, реформы налогообложения недвижимости

Key words: real estate tax, property taxation, foreign experience, tax policy, real estate tax reform

Ключевым компонентом сбалансированных налоговых систем многих стран мира, в том числе и России, являются имущественные налоги. Но поскольку действующие в настоящее время в России земельный налог и налоги на имущество физических и юридических лиц постепенно теряют способность полноценно выполнять фискальную функцию, целесообразно искать способы по совершенствованию данной системы.

Налог на недвижимость – один из вариантов повышения эффективности существующей системы имущественного налогообложения.

Цель данной работы – обоснование перспективности реформирования налогообложения в России в данном направлении посредством анализа накопленного мирового опыта применения налога на недвижимость, оценки результатов эксперимента по введению единого налога в Великом Новгороде в период с 1996 по 2005 гг., а также разработки предложений по устранению выявленных проблем, препятствующих применению данного налога в России.

За основу для рассмотрения мировой практики налогообложения недвижимости были взяты наиболее развитые страны – Германия, Великобритания, Франция, Италия, а также США и Канада, выбранные с учетом следующих критериев:

- степень развитости экономики;
- относительная схожесть систем налогообложения с российской;
- эффективность налогообложения недвижимости на общегосударственном и местном уровнях (доля налога на недвижимость в ВВП страны, доля налога на недвижимость в общей сумме налогов и т.д.).

Анализ структуры налогообложения недвижимости в данных странах позволил выявить ряд общих закономерностей, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Налог на недвижимость в развитых странах (*составлена автором)*

Элементы налога на недвижимость	Обобщенный мировой опыт наиболее развитых стран
Объект налогообложения	Земельно-имущественный комплекс
Налогоплательщики	Физические и юридические лица
Статус налога	Местный
Налоговая база	Рыночная стоимость
Ставка налога	В среднем по странам от 1 до 7%

Попытки перенять успешный зарубежный опыт по применению налога на недвижимость ведутся в России уже давно. Одной из таких был эксперимент по введению единого налога на недвижимость в Великом Новгороде в период с 1996 по 2005 гг. За основу концепции нового налога был взят обобщенных мировой опыт, однако в ходе проведения эксперимента вскрылся ряд проблем, не позволяющих повсеместно применить данный налог в ближайшем будущем. Существенная часть проблем была связана с правовым администрированием налога – неопределенный статус земли под многоквартирными домами, заявительный характер регистрации недвижимости и т.д. [1]

Значения налоговых ставок были выбраны тогда близкие к средним зарубежным, однако не учитывался в должной мере тот факт, что действующая ранее инвентаризационная стоимость как база налогообложения в большой степени отличалась от реальной рыночной стоимости объектов. Таким образом, при одновременном переходе с инвентаризационной стоимости к рыночной и сохранении ставок налога на прежнем уровне резко повысилась налоговая нагрузка на налогоплательщиков. Правильным в данной ситуации был бы подход, при котором с переходом на рыночную стоимость в качестве базы значение ставок налога снизилось. Этот факт был учтен впоследствии при предложении перехода на кадастровую стоимость в Информационном сообщении Минфина в 2013 году, где ставки налога на недвижимость существенно уменьшились. [2]

Проведенный в Великом Новгороде эксперимент по введению налога на недвижимость показал, что концепция единого налога жизнеспособна и в перспективе может улучшить экономическую ситуацию в муниципалитетах страны. Однако вместе с тем проведение данного эксперимента позволило выявить ряд проблем. Частично к настоящему времени эти проблемы уже решены, а частично – нет. Например, переход к определению налоговой базы на основе кадастровой стоимости является одним из шагов по приближению действующих налогов к возможности перехода на единый налог на недвижимость. [3]

Все проблемы можно условно разделить на две группы:

1) проблемы, которые существуют на данный момент и нуждаются в устранении в еще действующих налогах на имущество;
2) проблемы, которые могут возникнуть при переходе на единый налог и их решение следует предусмотреть заранее.

Среди первой группы наиболее выраженной на сегодняшний день является проблема большого количества судебных исков по оспариванию кадастровой стоимости жилья. Это приводит к тому, что налогоплательщик несет огромные издержки из-за судебных тяжб, оплаты услуг независимого оценщика и лишних выплат по налогу, а государство вынуждено рассматривать огромное количество подобных исков и терять в результате деньги и доверие к существующей системе оценки. Очевидно, что такая ситуация невыгодна ни одной стороне.

Следующей не менее существенной проблемой является проблема возрастания налогового бремени. Высокая налоговая нагрузка на граждан неминуемо повлечет за собой рост процента неуплаты налогов и увеличение социальных волнений в обществе. Поэтому очень важно соблюдать баланс между финансовыми интересами страны и социальной справедливостью.

Рассматривая вторую группу проблем, можно выделить как одну из основных проблему разрозненности прав на объекты недвижимости. Если концепция налога на

недвижимость подразумевает под собой единый земельно-имущественный комплекс, то что делать с огромным в России количеством объектов, у которых права на земельный участок принадлежат одному лицу, а на здание на этой земельном участке – другому?

Также к этой группе проблем можно отнести проблемы, связанные с рынком недвижимости. По оценкам многих экспертов введение единого налога может привести к замораживанию строительства, падению спроса на элитное жилье и, как следствие, «выбрасывание» его на рынок, а также повышение арендной платы. Однако у этой проблемы есть и положительная обратная сторона – рыночный баланс сместится в сторону более бюджетного жилья, спрос на него возрастет, строительство переориентируется на жилье для менее обеспеченного населения, а так как эта категория населения преобладает, то и спрос на недвижимость вырастет. Рост спроса на недвижимость был также отмечен во время эксперимента в Великом Новгороде, что является положительным результатом введения налога на недвижимость. Такая рыночная ситуация стимулирует также эффективное использование ресурсов и перераспределение недвижимости в пользу более заинтересованных в ее наилучшем использовании собственников.

Анализируя рассмотренные выше проблемы, а также принимая во внимание уже выработанные рядом ученых рекомендации по совершенствованию налогообложения недвижимости в России, можно сформировать перечень предложений, комплексное применение которых позволит создать необходимые условия для перехода к налогу на недвижимость. [4] [5]

Во-первых, в сложившихся в России традициях права, при которых земля и здания имеют самостоятельный правовой статус, сложно сразу перейти к их рассмотрению как единого объекта недвижимости. Для этого предлагается предусмотреть переходный период, в рамках которого будут действовать одновременно и существующие имущественные налоги, и новый налог на недвижимость. Налогом на недвижимость будут облагаться полные собственники, обладающие правами как на земельные участки, так и на улучшения данных участков. А для остальных случаев будут действовать земельный налог и налоги на имущество физических и юридических лиц. При этом для стимулирования передачи прав на части единого объекта недвижимости «в одни руки» необходимо сделать налог на недвижимость наиболее выгодным для налогоплательщиков. Здесь также необходимо отметить, что самостоятельный правовой статус объектов недвижимости даже у полных собственников будет сохраняться и понятие «единый земельно-имущественный комплекс» будет применяться только в целях налогообложения для упрощения администрирования данного налога. Налоговая база единого комплекса недвижимости будет суммироваться из кадастровой стоимости земельного участка и улучшений, а не рассчитываться сразу для их совокупности. Для этой цели необходимо создать специальный налоговый реестр объектов недвижимости, в котором будет сгруппирована информация о таких объектах.

Во-вторых, предусмотрение налоговых льгот и вычетов не является достаточной мерой для уменьшения налогового бремени и увеличение социальной справедливости налогов (как уже существующего налога на имущество физических лиц, так и налога на недвижимость). На данный момент налоговая ставка является дифференцированной в зависимости от стоимости недвижимости, что приводит к ситуации, при которой собственники недвижимости с существенной разной стоимостью, но попадающие в одну категорию, платят налог по одинаковой ставке. В связи с этим необходимо предусмотреть увеличение количества интервалов для ставки налога на недвижимость.

В-третьих, с целью уменьшения количества судебных исков по оспариванию кадастровой стоимости следует и далее развивать институт государственных оценщиков и предусмотреть возможность перенятия опыта оценки недвижимости США, адаптированного к российским условиям, при котором оценка производится по зонам схожих объектов и за каждой такой зоной закреплен свой оценщик. Такая мера позволила бы повысить качество проводимой оценки. Вместе с тем необходимо повышать прозрачность кадастровой оценки и предусмотреть уведомления налогоплательщикам об определении кадастровой стоимости их объектов недвижимости.

В-четвертых, в целях поддержки рынка строительства жилой недвижимости следует рассмотреть возможность установления пониженной ставки налога на определенный период для вновь построенной недвижимости жилого назначения.

Таким образом, для того, чтобы реализовать указанные предложения, необходимо также произвести большое количество изменений в действующем законодательстве – принять ряд нормативно-правовых актов, в том числе принять новую главу в Налоговом кодексе РФ.

Список литературы:

[1] Федеральный закон «О проведении эксперимента по налогообложению недвижимости в городах Великом Новгороде и Твери» от 20.07.1997 N 110-ФЗ // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15210/ (дата обращения: 02.02.2020).

[2] Информационное сообщение об основных элементах налога на недвижимое имущество // Минфин России // URL: https://www.minfin.ru/ru/document/?id_4=18463-informatsionnoe_soobshchenie_ob_osnovnykh_elementakh_naloga_na_nedvizhimoe_imushchestvo (дата обращения: 02.02.2020).

[3] Решение Новгородской городской думы от 03.03.2006 N 267 «Об утверждении Отчета о результатах введения налога на недвижимость на территории Великого Новгорода и предложений по совершенствованию налогообложения недвижимости» // Администрация Великого Новгорода // URL: http:// http://docs.adm.nov.ru/Архив2/laws.nsf/58a9d42c5541b45ec32564eb00419f15/9d867618a0f6b594c3257149002e1846?OpenDocument (дата обращения: 02.02.2020).

[4] Осенняя А.В., Будагов И.В., Хахук Б.А., Кушу А.А. Переход к единому налогообложению недвижимости в России (часть первая) // Вестник Адыгейского государственного университета. - 2017. - №3 (205). - С. 98-104.

[5] Осенняя А.В., Будагов И.В., Хахук Б.А., Бондаренко Е.С. Переход к единому налогообложению недвижимости в России (часть вторая) // Вестник Адыгейского государственного университета. - 2017. - №4 (210). - С. 139-144.

УДК 528.921

СОСТАВЛЕНИЕ «ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА. МИНИМУМА ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ» ДЛЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

COMPOSITION OF «GEOGRAPHIC ATLAS. MINIMUM OF GEOGRAPHICAL TITLES» FOR HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Климкович Валентина Анатольевна
Klimkovich Valentina Anatolievna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
valianta_klim@mail.ru

Научный руководитель: Храмов Владимир Михайлович
Research advisor: Khramov Vladimir Mikhailovich

Аннотация: В данной статье описывается актуальность создания «Географического атласа. Минимума географических названий» для студентов высшего образования. Рассмотрены особенности разработки содержания, структуры и макета атласа.

Abstract: This article describes the relevance of creating a «Geographic Atlas. Minimum of Geographic titles» for higher education students. The features of the development of the content, structure and layout of the atlas are considered.

Ключевые слова: карта, атлас, структура, макет, содержание

Key words: map, atlas, structure, layout, content

Географический атлас – системное собрание географических карт, выполненное по общей программе как целостное произведение. Он состоит из системы карт, органически связанных между собой и друг друга дополняющих, объединенных общим назначением [2].

Актуальность разработки макета «Географического атласа. Минимума географических названий» обусловлена потребностью создания полноценного атласа и оптимизации учебного процесса для студентов факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета. В данном атласе размещены карты частей света, материков и отдельных регионов с нанесенной географической номенклатурой из курса «Физическая география мира», что позволит учащимся сократить затраты времени на подготовку к практическим занятиям и успешной сдаче экзамена.

На сегодняшний день при изучении дисциплины «Физическая география мира» студенту приходится работать с большим объемом картографических материалов, размещенных в разных изданиях, зачастую не совсем удобных в использовании из-за своих габаритов, а использование специально подготовленных карт увеличит доступность ранее накопленных знаний и сможет способствовать увеличению качества образования.

«Географический атлас. Минимум географических названий» для учреждений высшего образования должен включать в себя карты частей света, на которых нанесен минимум географических названий курса «Физическая география мира», необходимый для выполнения практических и лабораторных работ. Созданный атлас должен способствовать закреплению теоретических знаний студентов, удобному поиску местоположений объектов, так как он не перегружен не затрагиваемыми в данном курсе географическими названиями.

Учебный «Географический атлас. Минимум географических названий» для учреждений высшего образования адресован студентам географических специальностей и содержит в себе весь картографический материал, необходимый для изучения географической номенклатуры по курсу «Физическая география мира».

Основными источниками информации для «Географического атласа. Минимума географических названий» для студентов учреждений высшего образования послужила номенклатура географических названий курса «Физическая география мира», крупномасштабные общегеографические карты, а также статистические данные.

Основным методом при создании карт «Географического атласа. Минимума географических названий» для студентов учреждений высшего образования являлась генерализация исходных картографических материалов. Учитывая то, что физико-географические элементы содержания карт устаревают значительно медленнее социально-экономических, данный метод является наиболее оптимальным. Также важным методом является создание карт в соответствии с методическими материалами по физико-географическим дисциплинам. Данный метод представляет собой обобщение материалов из различных картографических и текстовых источников на одной карте.

Создание любого атласа состоит из следующих этапов: проектирование, составление, подготовка к изданию и издание.

Основным результатом этапа проектирования является программа атласа и приложения к ней, которые на последующих тапах будут использованы в качестве руководства по созданию карт.

Немаловажной частью проектирования карт и атласов является разработка их содержания с учетом специфики картографируемых явлений. Содержание всех карт атласа строго подчиняется одной идее, поэтому он служит хорошим картографическим материалом для изучения территории.

Одной из важнейших характеристик атласа является его структура – общее строение, порядок размещения всех основных частей, включая титульный лист, условные знаки,

оглавление. Правильно разработанная структура способствует наилучшему видению и пониманию природных взаимосвязей, что повышает информативность атласа.

Структура атласа для учреждений высшего образования, исходя из количества изучаемых частей света по дисциплине «Физическая география мира», должна состоять из 7 карт. Так же созданы дополнительные карты для детального обзора территории (например, карта Альп). Данные разделы размещены в порядке их изучения в рамках дисциплины.

Разработка легенды начинается на стадии разработки программы карты и заканчивается одновременно с процессом составления.

Внутренне и внешнее оформление атласа определяется при суммировании всех требований программы атласа, четко указывается формат с учетом типовых компоновок листов и размера обложки.

Для удобства использования карт наиболее оптимальным форматами являются А4 для карт Северной и Южной Америки, Африки, Австралии, Антарктиды. Для карты Европы и Азии был выбран формат А3, так как минимум географических названий для этих частей света включает наибольшее количество объектов.

В соответствии с выбранным форматом были определены масштабы карт. Физическая карта Европы выполнена в масштабе 1:16 000 000. Карты-врезки составлялись в масштабе 1:18 000 000 (Земля Франца Иосифа и Новая Земля) и 1:25 000 000 (Шпицберген). В качестве основного для карты Альп был выбран масштаб 1:18 000 000. Карта Азии составлена в масштабе 1:38 000 000. Карта Северной и Южной Америки была выполнена в масштабе 1:37 000 000. Для карты Африки выбран масштаб 1:35 000 000, Австралии и Антарктиды – 1:50 000 000.

Для территории Азии была взята псевдоцилиндрическая равновеликая проекция Каврайского. Для карт Европы, Северной Америки, Южной Америки, Австралии с Океанией применяется преимущественно равновеликая косая азимутальная проекция Ламберта с точкой нулевых искажений в центре изображаемого материка. Для карты Африки выбрана поперечная азимутальная равновеликая проекция Ламберта, а для Антарктиды – нормальная азимутальная проекция Постеля.

К особенностям содержания и структуры «Географического атласа. Минимума географических названий» для учреждений высшего образования атласа относится его удобный формат, специфика размещения карт, включение иллюстраций в соответствии с его назначением – служить студентам помощником при подготовке к практическим и семинарским занятиям.

В итоге разработки структуры и содержания атласа создается его макет, в котором постранично указывается последовательность размещения карт, вспомогательного оснащения и дополнительных данных. Макет «Географического атласа. Минимума географических названий» для учреждений высшего образования выполнен в формате 210 × 297 мм и содержит компоновки всех карт с учетом их масштабов. Данный макет позволяет выявить общий объем атласа, который составляет 16 станиц. Каждый из листов созданного макета содержит: название карт, масштабы, общие контуры изображаемой территории, размещение основных дополнений-врезок. Предусматривается общая система зарамочного оформления карт: рамки, поля, компоновки без рамок.

Создание физических карт, размещенных в атласе, осуществлялось с помощью векторной графической программы Adobe Illustrator CC.

Графический редактор Adobe Illustrator предназначен для создания и редактирования графического изображения, в том числе картографического, в векторном формате. Для этого используется инструментарий программы, позволяющий формировать изображение из набора простейших графических элементов: линии, овала, прямоугольника и их модификаций. Одним из основных принципов создания изображения является его размещение по слоям путем деления на логические блоки (например, по элементам содержания карты). Изображение может быть создано как на «чистом листе», так и на основе сканированного исходного материала, например, авторского оригинала карты или тиражного

оттиска. В данной работе были использованы сканированные исходные материалы Атласа учителя.

Поскольку конечной целью создания картографического изображения с помощью векторных программ является его полиграфическое воспроизведение, то наиболее приемлемой программой для этого можно назвать Adobe Illustrator. Формат именно этого векторного редактора является наиболее совместимым с издательскими системами, следовательно, задача получения качественной печатной продукции будет выполнена достаточно корректно.

Список литературы:

[1] В.М., Климкович В.А. Особенности создания учебных карт по физической географии для учреждений высшего образования: статья / В.М. Храмов, В.А. Климкович – Мн: БНТУ, 2018.

[2] Салищев К.А. Картоведение: Учебник. - 3-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 400 с.Храмов

[3] Атоян Л.В. Компьютерная картография: Курс лекций. / Л.В. Атоян. – Мн., 2004 г.

УДК 711.4-167

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО КОМПЛЕКСНОМУ РАЗВИТИЮ ТЕРРИТОРИЙ

INFORMATION MODELING AS A NECESSARY TOOL FOR IMPLEMENTING PROJECTS ON COMPREHENSIVE DEVELOPMENT OF TERRITORIES

Латкин Георгий Борисович
Latkin George Borisovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
lgb14@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Засядь-Волк Владимир Валентинович
Research advisor: PhD Zasyad-Volk Vladimir Valentinovich

Аннотация: В данной статье описана современная тенденция градостроительства, а именно внедрение информационного моделирования. Раскрыты преимущества и возможности открывающиеся перед представителями власти, бизнесом и гражданами благодаря такой технологи. Предложены решения для перевода существующих объектов недвижимости в цифровой план развитой территории.

Abstract: This article describes the current trend of urban planning, namely the introduction of information modeling. The advantages and opportunities offered by this technology to government officials, businesses, and citizens are revealed. Solutions for converting existing real estate objects into a digital plan of a built-up area are proposed.

Ключевые слова: комплексное развитие территорий, информационное моделирование, БИМ, СИМ

Key words: integrated development of territories, information modeling, BIM, CIM

Для начала стоит раскрыть определения следующих понятий:

BIM – информационная модель здания, метод комплексного информационного представления здания (архитектуры, несущих конструкций, инженерной инфраструктуры и других составных частей объекта недвижимости), был вполне достаточен для одного, максимум группы зданий.

CIM – гипотетический комплекс технологий и разнообразных данных, который сочетает в трехмерном пространстве мощь геоинформационной системы и детализацию информационной модели здания, собирая информацию по природному ландшафту, зданиям и инфраструктуре [1].

Для эффективной реализации проекта по комплексному развитию территорий необходимо планировать, организовывать и контролировать труд, а также проверять качество выполненных работ большого количества сотрудников, учитывая при этом желания заинтересованных лиц, следовательно, необходим инструмент, каким может выступать информационное моделирование, например, продукты таких компаний, как Bentley и Autodesk.

В советское время осваивали территории таким образом, чтобы обеспечить крупные заводы или производства рабочей силой, поэтому жилые кварталы строились рядом и жизнь в них частично зависела от градообразующего предприятия. Сейчас же проекты по комплексному развитию территорий рассчитаны не только на обеспечение предприятий рабочими, но и на организацию комфортной и безопасной среды для жизнедеятельности: отдыха, саморазвития, благоприятного для страны в целом устойчивого социального и экономического взаимодействия граждан. Стоит отметить, что в основном от активности таких взаимоотношений на развитой территории зависит ее дальнейшее будущее.

Благодаря статьям градостроительного кодекса РФ 46.9. и 46.10. вступивших в силу с 1 января 2017 года [2,3], отношения между заказчиком и исполнителем стали более цивилизованными, безусловно, из-за необходимости прямого диалога и последующего заключения договора с распределением обязанностей и фиксацией необходимого объема работ для успешной реализации проекта.

Существует три группы заинтересованных лиц: заказчик в лице органа местного самоуправления или правообладатель земельного участка, исполнитель – девелоперская компания, потребитель – граждане и резиденты Российской Федерации. Только благодаря диалогу между ними, можно получить проект, удовлетворяющий в полной мере потребности коллектива. На данный момент технологи позволяют организовать такое взаимодействие с помощью социальных платформ в сети интернет.

Трудность заключается в том, что в прямом взаимодействии и диалоге, в основном, находятся заказчик и исполнитель, но потребитель в большинстве своем остается в стороне из-за неумения "читать" 2D чертежи. Однако, используя 3D чертежи для визуализации, ситуация кардинально меняется, заинтересованных становится больше, так как благодаря такому чертежу потребитель сможет посмотреть и понять не только поэтажную планировку квартир, но и окружение объекта недвижимости, что является определяющим фактором при выборе квартиры на ближайшие 30 лет.

Основной трудностью в наше время является необязательность исполнителя по инфраструктурному обеспечению территорий при уплотнительной и точечной застройке. Но объединяя такие небольшие территории, кварталы в итоге получаем район, который не соответствует потребностям граждан так как спрос на инфраструктурные мощности превышает предложение.

Благодаря таким управленческим решениям, потребитель получает огромные совокупные затраты самого ценного ресурса – времени, находясь в пробках на выезде и въезде в район, например, для прогулки в парке или по продуктовому магазину. В наше время растущим количеством автомобилей одним из ценных инфраструктурных объектов являются многоуровневые парковки.

Информационная модель транспортной инфраструктуры может стать "фундаментом" для организации дорожного движения благодаря постоянно собирающейся информации о трафике. Появляется возможность спрогнозировать транспортные потоки благодаря чему товары и материалы будут доставлены вовремя, а вероятность "глухих" пробок будет достаточно маловероятна. Стоит отметить, что ключевым фактором является наличие инфраструктурных объектов, и чем более территория ими насыщенна, тем больше

вероятность того, что образуются трудности с парковкой и пропускной способностью дороги.

Комплексное развитие территорий же подразумевает одновременное строительство не только жилых, но и инфраструктурных объектов, что позволяет после реализации проекта не насыщать такими объектами застроенную территорию, выискивая необходимые площади для размещения объекта, как это происходит сейчас.

Для исполнителя внедрение такой технологии поможет рационально использовать ресурсы исполнителя проекта:

1. Капитал – оптовые закупки и сокращение затрат на транспортировку строительных материалов, процессы менее растянуты за счет организованной работы групп специалистов;
2. Время – проектировщики, инженеры, архитекторы, работают в одной информационной модели, следовательно, направлять и координировать работу получится с большей результативностью;
3. Труд – благодаря заблаговременной организации работ, задержки маловероятны. Но стоит отметить, что на скорость и качество выполнения необходимых задач влияет выбранная система управления.

Информационное моделирование способствует не только получению разрешения на строительство за счет подробного социального, экономического и экологического обоснования проекта развития, но и разрешения на ввод в эксплуатацию в связи с соответствием реализованных объектов недвижимости с проектной документацией. На данный момент технологии позволяют транслировать в прямом эфире реализацию проекта на разных этапах его жизни, что позволит выполнять работы достаточно открыто.

Также благодаря такой технологии исполнитель и заказчик получают возможность контролировать процесс эксплуатации, так как модель может содержать в себе информацию о сроке службы составных частей объекта недвижимости с обозначением дат ремонта, реконструкции, капитального ремонта или ликвидации, а также бюджета для выполнения необходимых работ.

На данный момент такой подход сможет исправить существующую трудность в городе Санкт-Петербург с наличием объектов недвижимости, находящихся в состоянии необходимого капитального ремонта или непригодном для эксплуатации и потенциально опасном для здоровья окружающих людей. Такие здания тратят ценный ресурс – землю, а будь на их месте инфраструктурный объект либо жилой дом, то он способствовал бы пополнению бюджета субъекта федерации.

Так как гарантом рационального развития территорий является государство, то стоит разобрать преимущества внедрения информационного моделирования.

Появляется возможность управлять процессами развития территории и её дальнейшей эксплуатации, находясь на своем рабочем месте.

Принимать управленческие решения по рациональному использованию земельных ресурсов, учитывая существующее окружение и его срок службы, благодаря моделям объектов недвижимости, объединенных в один план поселения, города.

Имея достаточное количество реализованных проектов, также образуется база данных с чертежами, на основе этого опыта можно организовать шаблонные конструкции включающие в себя как объекты сельскохозяйственного назначения, так и административные здания, инфраструктурные объекты, производственные здания.

Существует возможность изменить внешний облик объекта недвижимости до этапа строительства, посмотрев на вид района в целом, застроить его не однотипными, а разнообразными зданиями. Либо для целей сохранения исторически сложившегося облика города дополнять его подходящими по архитектурным решениям объектами недвижимости.

Организация комплексных кадастровых работ на развитой территории ускорит процесс постановки земельных участков и зданий на учет в государственном реестре недвижимости.

Для создания информационной модели уже развитой территории, например в городе Санкт-Петербург, требуется привлечение специалистов и организация их комплексного

труда по построении единой модели города с помощью технологии лазерного сканирования объектов недвижимости (современная бесконтактная технология измерения объемных поверхностей), с непосредственной точной передачей положения в пространстве.

Необходимо стратегическое планирование по обновлению информационной модели города для актуализации и обработки данных. Такой подход откроет возможность минимизировать вероятность повторной ошибки в технологии и управлении выполнения работ.

Список литературы:

[1] URL: http://integral-russia.ru/2018/07/09/smozhem-li-my-perejti-k-informatsionnomu-modelirovaniyu-gorodov-put-ot-bim-k-cim/ (дата обращения: 13.02.2019).

[2] ГрК РФ Статья 46.9. Комплексное развитие территории по инициативе правообладателей земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимогоимущества. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/40f35136686ca3ecfeec1757ce0d23c16916fdc8/#dst1478 (дата обращения: 13.02.2019).

[3] ГрК РФ Статья 46.10. Комплексное развитие территории по инициативе органа местного самоуправления. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/cf46caa11b34f1db9f2330c4fb32c5980f7a4d0a/ (дата обращения: 13.02.2020).

УДК 528.946

РЕЛИГИОЗНЫЙ ТУРИЗМ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ: КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СВЯТЫХ И ДУХОВНЫХ МЕСТ

RELIGIOUS TOURISM IN THE NOVOSIBIRSK REGION: MAPPING OF SACRED AND SPIRITUAL PLACES

Липовицкая Виктория Александровна
Lipovitskaya Victoria Alexandrovna
г. Новосибирск, Сибирский государственный университет геосистем и технологий
Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies
vika.lipovitskaya@mail.ru

Научные руководители: к.т.н. Кокорина Ирина Петровна,
к.т.н. Елшина Татьяна Евгеньевна
Research advisor: PhD Kokorina Irina Petrovna,
PhD Elshina Tatiana Evgenievna

Аннотация: В данной статье рассмотрены тенденции развития религиозного туризма и паломничества, распространения и организации религиозного туризма в России. Проведен анализ актуальности организованного религиозного туризма в регионах, выявление одного из способов его поддержания. Рассмотрены стадии создания буклета, включающего карту святых мест региона, для осуществления поездок религиозного характера.

Abstract: This article discusses the development trends of religious tourism and pilgrimage, the spread and organization of religious tourism in Russia. The analysis of the relevance of organized religious tourism in the regions, the identification of one of the ways to maintain it. The stages of creating a booklet including a map of the holy places of the region for religious trips are considered.

Ключевые слова: религиозный туризм, паломничество, туристический буклет
Key words: religious tourism, pilgrimage, travel booklet

Часто люди в поисках себя и своего душевного равновесия обращаются за помощью к Богу. Для этого они посещают церкви и храмы, отправляются в различные поездки по священным местам. Путешествие с религиозными целями – самый древний вид туризма [1], который с течением времени стали называть паломничеством. В соответствии с «Православным энциклопедическим словарем», паломничество – хождение верующих к святым местам на поклонение, а паломник – богомолец, совершающий путешествия к святым местам.

В данное время паломничество является лишь одним из видов религиозного туризма. Также, наряду с паломничеством, различают религиозный экскурсионный туризм и научный туризм религиозной тематики [3], которые несут чисто познавательный характер в отличие от паломничества, которое отличается явной религиозной направленностью.

Религиозный туризм стремительно набирает популярность среди верующих, людей, интересующихся историей, и просто любителей путешествий. В наше время, после долгих лет неприятия, противостояния и гонений, российское общество поворачивается лицом к церкви, начинает понимать её ценность для верующих людей [2]. В религиозных туристических поездках принимают участие не только глубоко верующие люди, но и те, кто только начал свой путь в этом направлении, а также просто интересующиеся. В процессе происходит знакомство представителей различных религий и слоев населения не только с религиозными, но и с историческими, культурными и художественными ценностями посещаемых мест.

Организацией религиозного туризма в России в основном занимаются паломнические службы при храмах и монастырях (в Новосибирске: с 2002 года – паломнический центр при соборе святого князя Александра Невского [1]). Небольшой процент чисто религиозных поездок приходится на туристические фирмы. Но чаще всего святые места можно повстречать во многих программах исторических направлений. Также отмечается тенденция самостоятельного посещения православных мест.

Организация религиозного туризма – процесс довольно сложный, требующий тщательной подготовки программ пребывания и подготовки участников поездки [4], привлечения узкопрофильных специалистов, большой штат работников различных специальностей и крупные денежные затраты. Все это, вероятно, будет окупаться разве что в центральной части нашей страны, где, в непосредственной близости друг от друга, находится основная часть религиозных объектов. Жители провинций редко пользуются предложениями турфирм для посещения интересующих их культурных, исторических и природных объектов родного и близлежащих регионов, – основная часть путешествующих предпочитает планировать свой маршрут самостоятельно.

Именно поэтому наиболее целесообразно будет найти и разработать менее ресурсозатратный способ поддержать и преумножить интерес заинтересованных религией к путешествиям. Стоит найти то, что как минимум заменит туроператора в выборе маршрута и экскурсовода в предоставлении информации об интересующем месте. Одним из таких альтернативных вариантов может стать туристический буклет, содержащий карту святых мест и дополнительную информацию о них.

Создание такого вида изданий предполагает выполнение основных пунктов:

1. Наибольшее внимание уделяется выбору составляющих частей будущего продукта. Устанавливается потребность в том или ином виде информации: нужны ли изображения, исторические справки и т.д. Составляющие части буклета могут меняться в соответствии с потребностями заказчика, решением разработчика или экономической составляющей проекта. В соответствии с установленным количеством нужной информации и её видом, рассчитывается итоговое количество страниц.

2. Сбор и обработка различной информации узкой направленности: составляется список наиболее интересных и значимых святых мест региона, их адреса, контактная информация, историческая справка, легенды и истории этих мест, наиболее удачные их изображения. Для удобства дальнейшего пользования информация структурируется, выделаются наиболее значимые объекты. Так, в Новосибирской области это Церковь во имя Преподобного Серафима Саровского в селе Турнаево, Мужской монастырь во имя святого

мученика Евгения, Новосибирская гидроэлектростанция, Святой ключ в Ложке, Кафедральный собор в честь Преображения Господня в Бердске, Покровский Александро-Невский женский монастырь в поселке Колывань, Троице-Владимирский собор, Храм святых новомучеников российских, Вознесенский кафедральный собор, Собор во имя Александра Невского и Храм в честь Успения Пресвятой Богородицы. Данный пункт очень важен при камеральном способе создания карты для данного издания, поэтому собирать и структурировать данные нужно очень внимательно.

3. Создание картографической основы, которая предполагает точность и в то же время доступность для потребителя. Условные знаки должны быть примитивны и наглядны, включать в себя объекты, с помощью которых потребитель сможет ориентироваться: реки и водоемы, дороги, населенные пункты, границы регионов. Разрабатывается условный знак, обозначающий объект религиозного туризма. На карте данным условным знаком обозначаются нужные объекты.

4. Выбор дизайнерского решения. Выбирается оформление карты, дизайн страниц, лицевой и оборотной сторон обложки. Уделяется большое внимание сочетанию цветов в дизайне будущего продукта. В соответствии с утвержденным дизайном, выбирается графическая программа (либо несколько программ) для оформления и верстки буклета.

5. Собственно создание буклета, которое обязательно должно проводиться с привлечением грамотных специалистов различных сфер деятельности, необходимых для создания качественного продукта. Фрагмент работы можно посмотреть на примере карты религиозного туризма Новосибирской области (Рисунок 1).

Рисунок 1. Фрагмент карты из буклета для неорганизованных поездок религиозного туризма Новосибирской области

Важно понимать, что данный буклет должен иметь небольшие размеры, карта в составе издания должна быть хорошего качества и удовлетворять запросам потребителя, информационные врезки должны содержать только нужную информацию, потенциально интересную потребителю, дизайн должен быть незаурядным.

Подводя итог, стоит отметить, что хоть религиозный туризм и начал набирать популярность среди различных слоев населения, он до сих пор остается недостаточно развитым направлением для путешествий и требует отдельного внимания и помощи в развитии со стороны всех заинтересованных лиц. Так, одним из направлений в поддержании неорганизованных поездок религиозного туризма в регионах может стать создание буклетов, включающих в себя карты с объектами религии и информационные врезки об этих объектах.

Список литературы:

[1] Цой М.Е. Развитие религиозного туризма в Новосибирской области как туристской дестинации / М.Е. Цой, В.Ю. Щеколдин // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 2–7 (62). – С. 265–267 URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_24261756_75303780.pdf (дата обращения 23.02.2020)

[2] Биржаков М.Б. История туризма: от прототуризма до туризма современности: учебник / М.Б. Биржаков – СПб.: СПбГИЭУ, 2012. – 429, [1] с.: ил., карты, портр., табл.

[3] Якунин В.Н. Значение религиозного туризма для популяризации историко–культурного наследия / В.Н. Якунин // Вектор науки ТГУ. Тольятти: – 2013. – № 1 (23). – С. 282–283.

[4] Печерица Е.В. Паломнический туризм: сущностные аспекты / Е.В. Печерица, Е.Е. Шарафанова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6 URL: https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=16486 (дата обращения 23.02.2020)

УДК 528.44

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ, КАК СПОСОБА РАЗРЕШЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ СПОРОВ

ACTUAL PROBLEMS OF COMPLEX CADASTRAL WORKS AS A WAY TO RESOLVE LAND DISPUTES

Мкртчян Лаура Арменовна
Mkrtchyan Laura Armenovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
lauramkrt97@mail.ru

Аннотация: В статье в ходе исследовании были выявлены и приведены основные проблемы нормативной и технологической базы проведения комплексных кадастровых работ. Также рассмотрены комплексные кадастровые работы в качестве способа разрешения земельных споров и определена их эффективность.

Abstract: In the article, the study identified and presented the main problems of the regulatory and technological framework for complex cadastral works. Complex cadastral works are also considered as a method of resolving land disputes and their effectiveness is determined.

Ключевые слова: комплексные кадастровые работы, нормативно-правовая база, местная система координат, земельные участки

Key words: comprehensive cadastral works, the legal framework, the local coordinate system, land plot

На данный момент, на территории России, урегулировать спор по поводу права собственности земельным участком или частью земельного участка, который стал объектом спора можно путем досудебного урегулирования или через суд [1].

Однако, порядок досудебного урегулирования споров проработан значительно хуже, а судебное разбирательство чаще всего приводит к удовлетворению требований лишь одной стороны спора, из-за чего конфликт продолжается, и налаживание добрососедских

отношений становится невозможным. Также стоит отметить, что судьи рассматривающие дела, связанные с земельными спорами, не имеют соответствующей квалификации в области земельного права и могут быть введены в заблуждение, в связи со спецификой данного рода дел. Поэтому существует, необходимость поиска других способов сокращения возникших земельных споров, какими и являются комплексные кадастровые работы.

Комплексные кадастровые работы – способ массового уточнения местоположения различных объектов недвижимости, территориальных зон, зон с особыми условиями использования территорий, в границах одного или нескольких кадастровых кварталов. Федеральной целевой программой «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 – 2020 годы)», предусмотрено мероприятие № 25 «Проведение комплексных кадастровых работ», запланированное за счет предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации и средств бюджетов субъектов Российской Федерации начиная с 2017 по 2020 годы включительно [2]. Однако проведение данного вида работ до сих пор не реализовано в необходимых объемах.

Комплексные кадастровые работы регулируются Федеральным законом №218 [3], который не допускает повторное выполнение комплексных кадастровых работ на территории определенного кадастрового квартала. В связи с этим, существует необходимость тщательного анализа выбранной территории, во избежание конфликтных и спорных ситуаций между собственниками смежных объектов недвижимости. Неоспоримым преимуществом проведения комплексных кадастровых работ является совместное уточнение местоположения смежных объектов недвижимости, вне зависимости от категории земель или собственника данного объекта, в том числе и ранее учтенные участки, не имеющие ранее определенного местоположения [4].

Анализ нормативно-правовой базы проведения комплексных работ позволил выявить основные проблемы их осуществления, как:

1. Отсутствие финансирования работ.

Проведение комплексных кадастровых работ является очень затратным процессом, влекущим за собой не только необходимость больших трудовых затрат, но и времени. Определение местоположения всех объектов недвижимости на территории Российской Федерации требует использование различных методов определения характерных точек границ объектов недвижимости, влекущих за собой использование дорогой аппаратуры, соответствующей требуемой точности. В совокупности, комплексны кадастровые работы требуют большого количества финансирования, которое на данный момент не осуществляется в необходимых объемах. Из-за этого реализация проведения комплексных кадастровых работ значительно отстает от утвержденных сроков.

2. Отсутствие единых параметров конвертирования систем координат.

Это может привести к возникновению реестровых ошибок, которые приведут к наложению границ земельных участков, появлению разрывов у смежных земельных участков и т.п.

В связи с тем, что система государственного кадастра недвижимости в РФ ведется в местных системах координат, необходимо учитывать характерные недостатки, присущие существующим местным системам координат.

Первая проблема характеризуется необходимостью определения с высокой точностью параметров перехода от местной системы координат (МСК) к государственной системе геодезических координат СК-95. Ошибки координат опорных геодезических сетей в МСК, а часто и неизвестность координат пунктов этих сетей в системе координат СК-95, делают выполнение этого требования довольно сложным.

Следующая проблема сопряжена с обеспечением ведения государственного кадастра объектов недвижимости в местной системе координат субъекта РФ. Реализация данного процесса в системе координат субъекта РФ приводит к необходимости определения параметров перехода от местных систем координат субъектов РФ к существующим городским МСК. Решение этой проблемы весьма сложное, поскольку сказываются ошибки

старых локальных геодезических сетей и местных систем координат. Следовательно, возникает необходимость модернизации геодезических построений (городских геодезических сетей) и на их основе модернизации МСК городов, при условии минимизации расхождений в каталогах местных систем координат и, соответственно, в имеющихся крупномасштабных картах и планах, в инженерной и юридической документации. Для решения этой проблемы также требуется уточнение и МСК субъектов РФ [5].

3.Отсуттвие возможности разрешения спорных ситуаций. Кадастровые работы могут предотвратить возникновение земельных споров в дальнейшем, однако существующие земельные споры они разрешить не в силах. Часто встречающиеся на практике ситуации – несоответствие фактических площадных показателей с документальными, согласование соседних границ, преобразование изрезанных границ землепользований, затрудняют проведение комплексных кадастровых работ. Отсутствие продуманной процедуры их рассмотрения, не позволяют быстро реализовать данный вид работ на всей территории РФ. Для повышения эффективности комплексных кадастровых работ, это должно входить в четкий, законодательно закрепленный, продуманный механизм их выполнения.

Таким образом, комплексные кадастровые работы не являются эффективным способом разрешения земельных споров, а также ведут к крупным финансовым, трудовым затратам и длительному процессу реализации. Поэтому существует необходимость поиска других альтернативных способов урегулирования земельных споров.

Список литературы:

[1]. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 N 136-ФЗ // Собрание законодательства РФ . – 2001. – №44. – Ст.64; в ред.: ФЗ РФ от 22.07.2010 N 167-ФЗ // Российская газета. – 2010. – N 163.

[2]. О федеральной целевой программе «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014 - 2020 годы): постановление Правительства РФ от 10.10.2013 №903 (ред. от 29.11.2019)»// Председатель Правительства Российской Федерации Д.А.Медведев. – 2013. – С.22-83.

[3]. Российская Федерация. Законы. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13.07.2015 №218-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // Собрание законодательства РФ. 2015. № 29 (ч.1). С. 4344.

[4]. Анализ нормативно-правовой базы территориального планирования / А.А. Лаптиёв, Э.А.о. Садыгов, Ю.А. Лактионова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018.– С. 177-181.

[5]. Терентьев, Д.Ю. Некоторые проблемы выполнения кадастровых работ / Д.Ю. Терентьев. – г. Новосибирск: Сибирская государственная геодезическая академия, 2012. – 147-150 с.

УДК 528.8

РАЗРАБОТКА КАРТ И АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛЕСОПОКРЫТЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

MAP DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF FOREST LAND TRANSFORMATION (ON THE EXAMPLE OF THE BELGOROD DISTRICT OF THE BELGOROD REGION)

Морозова Дарья Евгеньевна[1], Дроздова Екатерина Артуровна[2], Курганская Кристина Александровна[2]
Morozova Dariy Evgenievna, Drozdova Ekaterina Arturovna, Kurganskay Kristina Aleksandrovna
[1]Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

[2]Белгород, ФГБУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Belgorod, Belgorod State University
drozdova@bsu.edu.ru

Аннотация: В статье описан опыт изучения изменения лесопокрытых земель за последние 60 лет на территории староосвоенного, аграрно-развитого региона – Белгородской области, на примере одного из районов с использование данных дистанционного зондирования. Анализ показал, что площади лесопокрытых территорий в Белгородском районе Белгородской области, за последние 60 лет выросли на 3035,92 га, в основном за счет появления противоэрозионных полос. В период с 1958 год по 1988 год стало больше лесных массивов и придорожных лесополос. После 80-х годов, пощади лесных массивов заметно сократились, так как это время в истории ознаменовывалось активной застройкой городов и пригородов.

Abstract: The article describes the experience of studying changes in forested lands over the past 60 years on the territory of an old, developed, agrarian-developed region - the Belgorod region, as an example of one of the regions using remote sensing data. The analysis showed that the area of land covered by forests in the Belgorod district of the Belgorod region over the past 60 years has increased by 3035.92 hectares, mainly due to the emergence of anti-erosion strips. Between 1958 and 1988, there were more forests and roadside forest belts. After the 80s, the area of forests was noticeably reduced, since this time in history was marked by the active development of cities and suburbs.

Ключевые слова: геоинформационные системы, дешифрирование снимков, карты, лесопокрытые территории

Key words: geographic information systems, decoding of images, maps, forested areas

Состояние и характер размещения облесенных территорий предмет особого внимания в проведении практически любых исследований и мониторинговой деятельности по состоянию окружающей природной среды. Лес является одним из показателей, отражающий уровень социально-экономического положения не только определенного населенного пункта, но и районов и стран в целом. Несмотря на то, что картографирование лесных массивов, в отличие, например, от территорий поселений проводят не так часто, поскольку облесенные территории не столь динамичны, анализ трансформации лесопокрытых территорий в настоящее время на основе данных космической съемки и с помощью ГИС-технологий является весьма перспективной научной и прикладной задачей [1].

За последнее пол века на территории Белгородской области в целом, и Белгородского района в частности происходили существенные пространственные изменения, так, город Белгород активно расстраивался в послевоенное время, «обрастал» поселениями-спутниками, стремительно росло население города и района, изменялась и пространственная структура, увеличивалась доля застройки [2]. В связи с таким стремительным развитием области и района весьма интересно изучение трансформации облесенных территорий, их площадных параметров, качественных и пространственных особенностей. Оценка изменения лесопокрытых территорий Белгородского района Белгородской области производится за период в последние 60 лет, в 3 временных среза: 1958, 1988 и 2018 года (Таблица 1).

Для объективной оценки современного состояния лесопокрытых территорий Белгородского района необходимо было провести визуально-интерактивное дешифрирование космоснимков и карт [3].

Таблица 1. Характеристика исходных данных

Название	Координатная основа	Разре-шение	Масштаб	Временная характе-ристика	Формат данных
Спутниковый снимок (Bing Maps)	Проекция «Web Mercator», базовая система координат	96 точек на дюйм	детализация z16	2018 г.	JPEG
Листы топографической карты генерального масштаба	Внешняя азимутальная проекция WGS - 84	96 точек на дюйм	1:100 000	1988 г.	TIFF
Листы топографической карты генерального масштаба	Проекция «Mercator», система координат 1942 г. (СК-42)	300 точек на дюйм	1:10 000	1958 г.	TIFF

На каждый год была составлена индивидуальная карта зеленых насаждений, включающих придорожные, противоэрозионные лесополосы, а также крупные лесные массивы. Помимо этого, была создана интегральная карта Белгородского района с облесенными территориями за 2018 и 1958 гг. для дальнейшего анализа и сравнения, а также выявления динамики изменения лесопокрытых территорий (увеличения или уменьшения) (рис.1).

В результате анализа полученных карт было выявлено, что в 1958 г. доля облесенных территорий составила 15017,93 га, что занимает 10,2% от всей площади района. Большую часть составляют лесные массивы, в частности урочища, леса и рощи – их доля около 70%. Лес преимущественно состоит из таких пород, как сосна и дуб, но также встречается ольха и осина.

Согласно картографо-аналитическим работам, проведенным по топографическим картам за 1988 год, можно сделать вывод, что, не смотря на активный рост застройки, доля земель под лесными массивами и лесополосами не просто не сократилась, а увеличилась. Так, лесопокрытые территории занимали 17399,76 га, а это уже 11,8% территории Белгородского района. Большая часть земель под насаждениями по-прежнему приходится именно на лесные массивы, однако, есть намечаются определенные предпосылки изменения данной закономерности.

Сокращение лесных массивов после 80-х годов обуславливается тем, что город Белгород стал развиваться как крупный промышленный центр. В связи с этим, начали формироваться новые жилые районы, в особенности в южном направлении. Площади лесов уменьшились как на юге, так и на севере.

Стоит отметить, что значительно выросли площади противоэрозионных лесополос. Это связано с тем, что в целом по Белгородской области к 1984 году увеличилась доля эродированных почв. Согласно данным исследователей Ахтырцева Б.П. и Соловиченко В.Д. [4] 53,6% всех земель области было отнесено к эродированным.

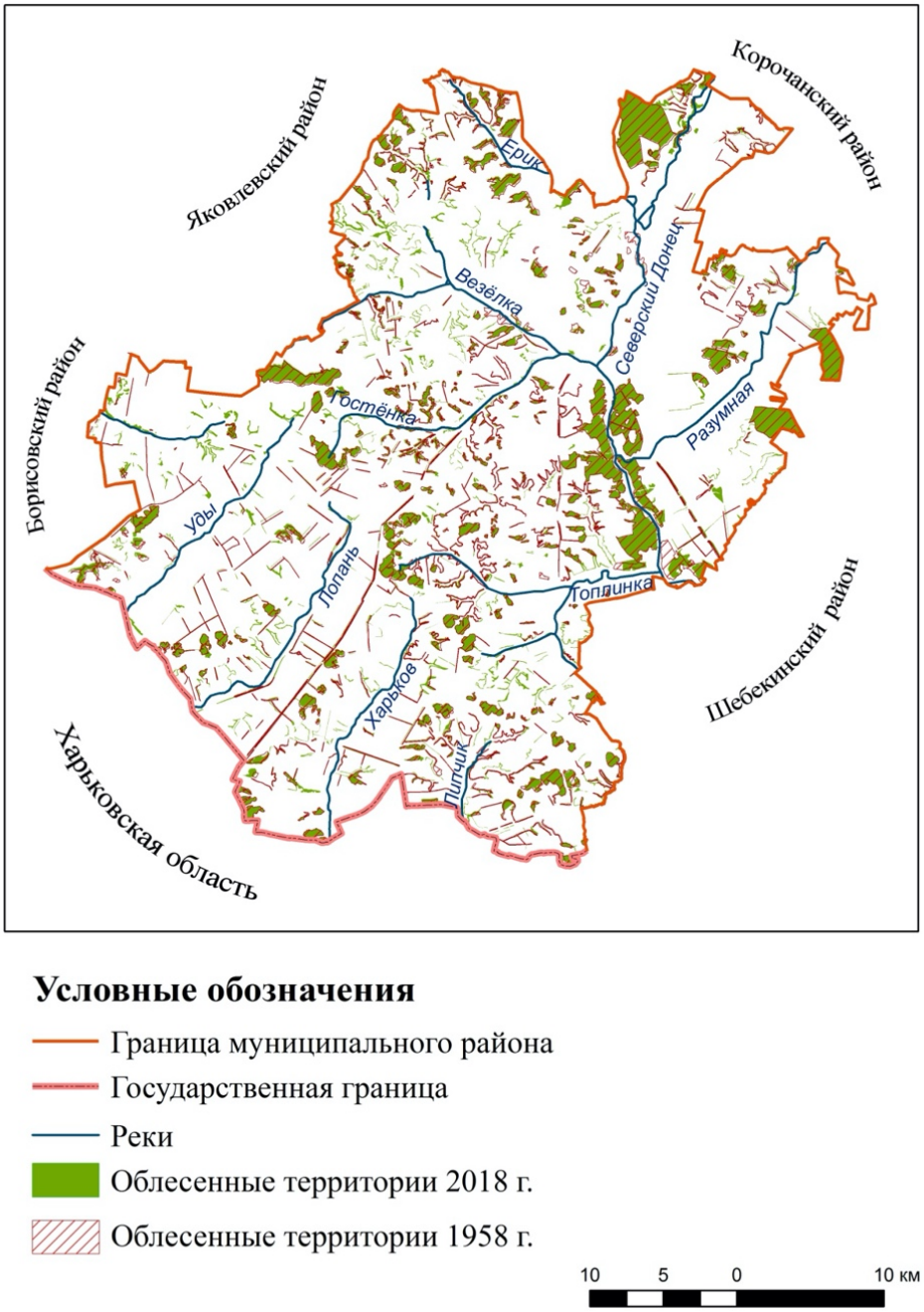


Рисунок 1. Изменение облесенных территорий Белгородского района Белгородской области с 1958 по 2018 гг.

Анализ карты облесенных территорий Белгородского района за 2018 год показал, что площади лесов по сравнению с прошлым временным отрезком незначительно выросли. По последним данным лесопокрытые территории занимают 18053,85 га – это 12,2% от площади района. Доля противоэрозионных лесополос увеличилась лишь на несколько сотен гектар. Площадь лесополос вдоль дорог и лесных массивов уменьшились значительно.

В целом, увеличение площади лесов к 2018 году можно объяснить тем, что после 90-х годов произошло закрытие многих колхозов. Вследствие этого многие территории подверглись самопроизвольному зарастанию. Помимо того, в последнее десятилетие увеличился контроль за несанкционированными рубками.

Важным этапом исследования стало изучение изменения лесопокрытых территорий за 60 лет в целом. Обращаясь к карте, представленной на рисунке 1, можно заметить сразу, что площади лесов увеличились.

Так, общая площадь облесенных территорий стала больше на 3035,92 га. Увеличения произошли только за счет строительства противоэрозионных лесополос и разрастания байрачных лесов. Придорожных лесополос в сравнении с 1958 годом стало меньше, а доля крупных лесных массивов практически не изменилась. Сравнительные данные представлены на графике (Рисунок 2).

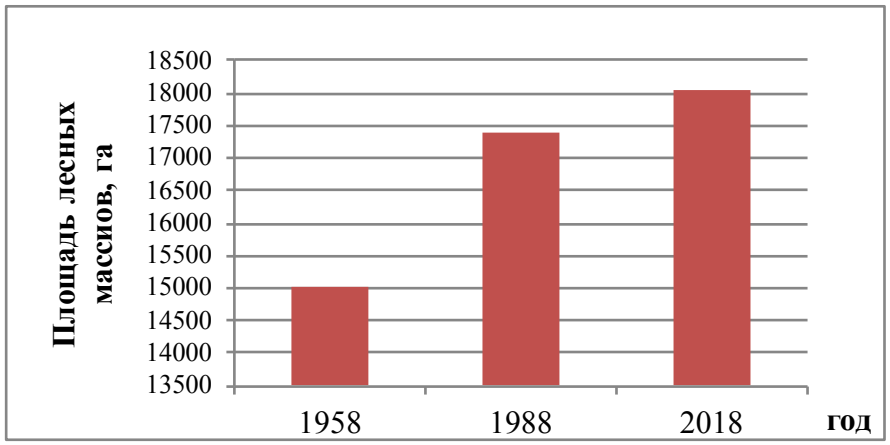


Рисунок. 2. Изменение площади лесопокрытых территорий Белгородского района с 1958 по 2018 годы

Несмотря на общее увеличение доли обнесенных территорий, качество этого природного ресурса значительно ухудшилось. Появилось большое количество болезней древесных насаждений. Большую опасность представляет бактериальный ожог, в большей степени затрагивающий плодовые культуры и другие болезни, затрагивающие зачастую всю территорию района. Также, в настоящее время заметно сократилось количество лишайников, которые являются показателем чистоты природной экосистемы [2].

Следует отметить, что для рационального восстановления лесов и увеличения их площади, необходимо проводить дополнительные работы. Сюда можно отнести реализацию лесозащитных и лесоохранных мероприятий, проведение санитарных работ, максимальное сохранение существующих экосистем в заповедных лесных и особо охраняемых территориях. Рекомендуется также научно-обоснованное использование лесов в рекреационных целях и их благоустройство, а также проведение реконструктивных, агролесомелиоративных и лесовосстановительных работ.

Список литературы:

[1] Терехин Э. А. Способ картографирования многолетних изменений в лесах на основе их спектральных характеристик по рядам разновременных спутниковых данных / Э.А. Терехин // Исследование Земли из космоса. – 2013. – №5. – С. 62-69.

[2] Географический атлас Белгородской области: природа, общество, хозяйство / отв. ред. А.Г. Корнилов. – Белгород: КОНСТАНТА, 2018. – 200 с.

[3] Морозова Д.Е., Дроздова Е.А., Курганская К.А. Изучение лесопокрытых территорий с использованием данных дистанционного зондирования (на примере Белгородской области) / Д.Е. Морозова, Е.А. Дроздова, К.А. Курганская // Матер. междунар. науч.-практ. конф. Теория и практика современных географических исследований. – СПб: Свое издательство, 2017. – С. 572-576.

[4] Ахтырцев Б.П., Соловиченко В.Д. Почвенный покров Белгородской области: структура, районирование и рациональное использование / Б.П. Азтырцев, В.П. Соловиченко. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. – 268 с.

УДК 528.9:656.02(470.51-25)(045)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ КАРТ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ДЛЯ НОВЫХ ОСТАНОВОЧНЫХ ПАВИЛЬОНОВ ГОРОДА ИЖЕВСКА

DESIGN AND MAPPING OF TRANSPORT MAPS FOR NEW STOP PAVILIONS OF THE IZHEVSK CITY

Нурутдинов Ильяс Рустамович
Nurutdinov Ilyas Rustamovich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
hiin@ya.ru

Научный руководитель: к.г.н. Рублева Елена Алексеевна
Research advisor: PhD Rubleva Elena Alekseevna

Аннотация: В данной работе представлен опыт проектирования и составления карт сети городского пассажирского транспорта общего пользования. Данные карты выступают элементами городской навигации и размещаются на новых остановочных павильонах, устанавливаемых в городе Ижевске с 2015 года.

Abstract: In this work is shown the experience of design and mapping of public urban transport network. These maps are used as elements of city navigation and are being placed on new stops pavilions installed in Izhevsk since 2015.

Ключевые слова: проектирование и составление карт, общественный транспорт, городская навигация, Ижевск

Key words: design and mapping, public transport, city navigation, Izhevsk

Современный мегаполис не может существовать без понятной системы навигации. Это не только знаки и указатели, это все способы, с помощью которых люди ориентируются и перемещаются. Система навигации связывает все виды транспорта между собой в единую транспортную сеть за счёт предоставления четкой и понятной информации в нужное время и в нужном месте на всем пути следования [2].

Рисунок 1. Павильон с устаревшей информацией о проходящем транспорте

Сегодня, несмотря на обилие различных картографических веб-сервисов и мобильных приложений, позволяющих строить маршруты пешком, на велосипеде или общественном

транспорте, какая-либо система навигации в городе Ижевске на физических носителях практически отсутствует. Не каждый имеет доступ к цифровым технологиям по разным причинам: возраст человека, умение пользоваться данными сервисами и приложениями или отсутствие данной возможности

Павильоны остановочных пунктов в городе принадлежат различным хозяевам и, зачастую, содержат неактуальную информацию. Схемы движения транспорта расположены в автобусах перевозчика ОАО «ИПОПАТ», объединённая схема движения трамвая и троллейбуса у перевозчика МУП «ИжГорЭлектроТранс» и схема железнодорожного сообщения АО «Содружество» в пригородных поездах. Все эти схемы никак не связаны между собой, и чтобы добраться из одной точки города в другую, маршрут нужно уточнять различными способами.

Рисунок 2. Новый образец остановочного павильона

Новые остановочные павильоны, устанавливаемые с 2015 года, имеют одно фронтальное стекло, под размеры которого проектировался элемент транспортной навигации. Элемент содержит в себе карту города с нанесёнными маршрутными линиями общественного транспорта, следующих от данного остановочного пункта, выходную информацию о самих маршрутах, указанную линейными схемами с ключевыми остановочными пунктами и названиями улиц.

Картографической основой послужила карта проекта OpenStreetMap. Эти данные можно приобрести на портале NextGIS и использовать в личных проектах. Из приобретённых данных оставлены слои дорог, гидрографии, растительности и землепользования, которые были доработаны до условий программы карты [1].

Информация о движении городского пассажирского транспорта общего пользования использована с сайтов городских перевозчиков. Названия остановочных пунктов уточнены по Реестру остановок транспорта общего пользования на территории муниципального образования «Город Ижевск» [3].

Готовый элемент транспортной навигации занял всё фронтальное стекло остановочного пункта размером 1760*1160 мм для остановок большого размера и 1500*950 мм для остановок меньшего размера. Картографическое изображение занимает более половину листа. Использованы шрифты не менее 16 пункта. Для разделения двух государственных языков между собой использован разный цвет. Для удобства поиска нужного остановочного пункта карта дополнена сеткой-указательницей и двумя списками на русском и удмуртском языках, разделённых по разным сторонам карты.

Разработка элементов транспортной навигации с учётом местных особенностей позволили заложить концепцию развития городской системы навигации в целом. При разработке была детально изучена транспортная сеть города, возможность различных

пересадок и использования дублирующихся маршрутов. Были разработаны новые графические элементы, такие как точки интереса, служащие ориентирами в городе, и цветовые решения, для лучшего визуального восприятия сети.

Размеры элементов транспортной навигации и внутреннего содержания разработаны так, чтобы пассажиры обращались к составленным схемам движения, строили по ним маршруты и являлись подсказкой при перемещении по городу.

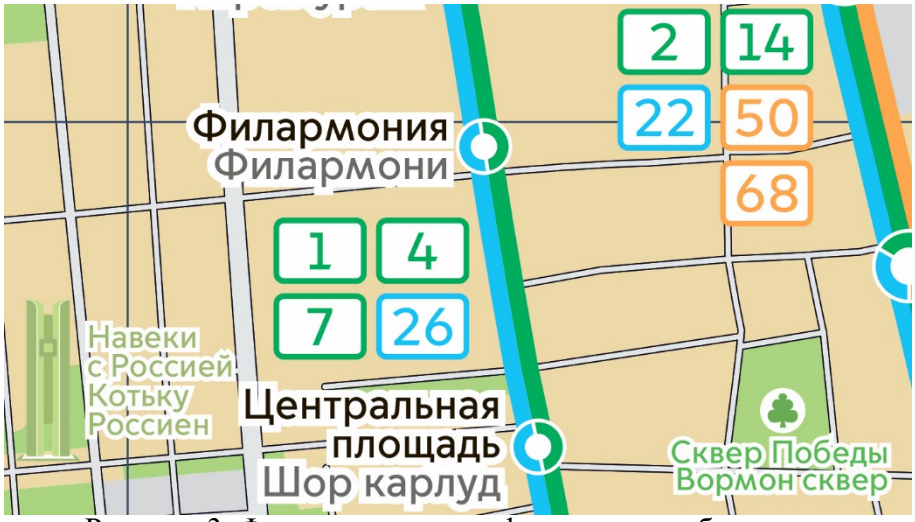


Рисунок 3. Фрагмент картографического изображения

Спроектированные карты – элементы транспортной навигации предложены Управлению благоустройства и охраны окружающей среды города Ижевска для дальнейшего размещения на новых остановочных павильонах.

Список литературы:

[1] Выгрузка данных из OSM | NextGIS URL: http://nextgis.ru/services/dataosm/ (дата обращения: 26.10.2018);

[2] Единая система транспортной навигации в Москве / Проекты / Сайт Москвы URL: https://www.mos.ru/city/projects/design/ (дата обращения: 5.02.2019);

[3] Официальное опубликование муниципальных правовых актов органов местного самоуправления муниципального образования "Город Ижевск URL: http://www.izh.ru/i/olimp/view/obj/10620/pg/1 (дата обращения: 19.02.2018).

УДК 528.918

РАЗРАБОТКА КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ЗНАКОВЫХ СИСТЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ QGIS

DEVELOPMENT OF CARTOGRAPHIC SIGN SYSTEMS WITH QGIS TOOLS

Ракова Арина Ивановна
Rakova Arina Ivanovna,
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg State University,
rakova.arina@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Сидорина Инесса Евгеньевна
Research advisor: PhD Sidorina Inessa Evgenievna

Аннотация: Век информационных технологий требует от человека использование и восприятие огромного количества данных, поэтому грамотное представление накопившихся сведений об окружающей действительности значительно упрощает работу. Представлением знаний об окружающей действительности с помощью языка карты занимается наука картосемиотика - наука о языковых системах. В работе изучены возможности применения инструментария QGIS 3.6 Noosa для разработки знаковых систем. Предложены различные варианты применения способов изображения для наборов данных.

Abstarct: Modern high-technologies time involves use and perception the huge amount of data. Therefore, competent presentation of the accumulated information about the surrounding reality greatly simplifies the work. The science of carto-semiotics deals with the presentation of knowledge about the surrounding reality using the language of the map. The work explored the possibilities of using QGIS 3.6 Noosa tools for developing sign systems. Various applications of image methods for data sets are proposed.

Ключевые слова: картографические знаковые системы, ГИС, инструментарий ГИС, картографические способы изображения

Key words: cartographic sign system, GIS, GIS tools, cartographic methods

Карта является универсальным средством передачи пространственной информации. Уникальность карты состоит в том, что она концентрирует в себе и наглядно передает знания о размещении культурных и природных объектов. Она обладает своим языком, своими условными обозначениями, призванными упростить восприятие и в то же время дать картографу возможность рационально использовать место на карте [1]. Выполнение этих двух условий возможно, благодаря картографическим способам изображения действительности. Наукой о знаковых системах, ведущей свое начало с конца 60-х годов, является картосемиотика. Но из-за того, что тридцать лет назад наступила эпоха цифровой картографии, разработка и создание карт происходит с использованием геоинформационных систем. Поэтому применение способов изображения действительности напрямую зависит от инструментальных возможностей используемой геоинформационной системы.

Целью работы является изучение возможностей инструментария популярных ГИС для разработки знаковых систем. Для этого необходимо было отобразить одни и те же наборы данных разными способами. В ходе выполнения исследования был изучен инструментарий разных QGIS 3.6 Noosa для передачи способов изображений действительности и визуализированы наборы данных [3].

При изучении QGIS 3.6 Noosa, открытого и бесплатного ПО, были сделаны следующие выводы.

1. Способ значков реализован широко. Знак может иметь разнообразный размер, форму и цвет, а также может быть подгружен из векторного редактора в формате svg. Применение способа значков может происходить в нескольких вариантах:
   - 1.1. Обычный знак
   - 1.2. Отрисовка уникальными значениями
   - 1.3. Градуированный знак
   - 1.4. На основе правил
   - 1.5. Смещение точки
   - 1.6. Точечный кластер
2. Способ линейных знаков реализован в виде простой линии, стрелки, геометрического генератора и маркерной линии с возможностью изменения цвета, типа и толщины.
3. Вариантом отображения знаков движения в Quantum GIS является представление линейных знаков, но с выбором толщины линии по полю в атрибутивной таблице.
4. Способ изолинии применим для файлов в формате tiff. Quantum GIS позволяет установить шаг, через которые будет проводиться горизонталь, сгладить их и подписать.

5. Способ ареалов в QGIS не автоматизирован, пользователь вынужден проводить векторизацию, учитывая значения атрибутов. Атрибуты могут характеризовать наличие жизни, качество поверхности и другие характеристики рассматриваемых объектов.

6. Способ качественного фона реализуется по методу отдельных значений, когда каждый полигон имеет свое уникальное значение атрибута, с помощью которого задается цвет.

7. В основе способа количественного фона в Quantum GIS лежат следующие методы [2]:

7.1. Равные интервалы

7.2. Равные классы

7.3. Метод стандартных отклонений

7.4. Метод естественных интервалов

7.5. Метод наглядных интервалов

8. Создание картограмм базируется на вышеперечисленных методах, однако это применимо для картографирования относительных показателей, в отличие от способа количественного фона.

9. Реализация точечного способа возможна, благодаря подключаемому модулю Dot Density Layer, алгоритм которого наносит точки равномерно по полигону, что не дает возможность изобразить районы наибольшего скопления явления в пределах самого полигона.

10. В Quantum GIS можно создать 3 вида картодиаграмм: круговая, текстовая и гистограмма.

11. Локализованные диаграммы стоятся по принципу картодиаграмм, но в QGIS невозможно создание лепестковой диаграммы, актуальной для климатических карт.

Таким образом, можно сделать вывод, что современные геоинформационные системы позволяют отразить картографические способы изображения, но разработка знаковых систем ограничена возможностями инструментария программы.

Список литературы:

[1] Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов - М: Аспект Пресс, 2002. - 336с.

[2] Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник/ И.К.Лурье.- 2-е издание, испр. - Москва: КДУ, 2010. - 424 с.: табл, ил.

[3] Краак М.-Я., Ормеллинг, Ф. Картография: визуализация геопространственных данных/Пер. с англ.: Аршинов, М.А., Тикунов, В.С, Шингарева, К.Б. Под ред. В.С. Тикунова. М: Научный мир, 2005. - 325 с.

УДК 528.946

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

MAPPING POPULATION WITH THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGY

Розжаловец Ольга Адамовна
Rozzhalovets Olga Adamovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
oljadamovna@gmail.com

Аннотация: В данной работе на примере населения Минской области представлены результаты тематического картографирования. Изучена специфика тематического картографирования. Выявлены преимущества применения компьютерных технологий.

Abstract: In this paper, the results of thematic mapping are presented on the example of the population of the Minsk region. The specificity of thematic mapping is studied. The advantages of using computer technologies are revealed.

Ключевые слова: картографирование, население, картографическое изображение, компьютерные технологии

Key words: mapping, population, map image, computer technology

Среди социально-экономических карт важное место занимают карты населения. Именно население является основной производительной силой общества, с ним непосредственно связаны важнейшие элементы хозяйственного процесса — производство и потребление материальных и духовных ценностей. Население взаимодействует с природными условиями как условиями обитания людей, оно тесно связано с экономикой и социальной средой [5].

Население любой страны, области, района находится постоянно в движении: убывает или растёт, поэтому актуальной темой является необходимость изучения статистики и обновления картографических материалов. Карты населения нужны для определения трудовых ресурсов, планирования народного хозяйства, организации сферы обслуживания населения и др. Перспективы картографирование населения в будущем связаны с расширением тематики карт, совершенствование (автоматизацией) методов картографирования.

На 1 января 2018 г. население Минской области составило 1 426 525 человек [1]. Городское населения является доминирующим (56,5%), (Рисунок 1). Но с 2015 года зафиксирован рост численность и доля сельского населения. Главной причиной является активная застройка пригородных территорий Минского района, которые формально относятся к сельской местности.

Сельское население распределено по области неравномерно. Центральные районы имеют большую плотность. Больше всего проживает сельских жителей в Минской области —100,49 человек на 1 км^2 (Рисунок 2).

Наибольшее количество горожан проживает в областном городе — Минск (1982,4 тыс. чел.). Высокая доля городского населения также в Борисове, Молодечно и Солигорске (более 130 тыс. чел.). На территории области находится 18 посёлков городского типа (рисунок 3).

В половозрастной структуре преобладает женское население (52,6%), из них 53,3% проживают в городах. На 1000 мужчин приходится 1109 женщин (1143 в городах и 1067 в сельской местности). В настоящее время соотношение полов медленно выравнивается.

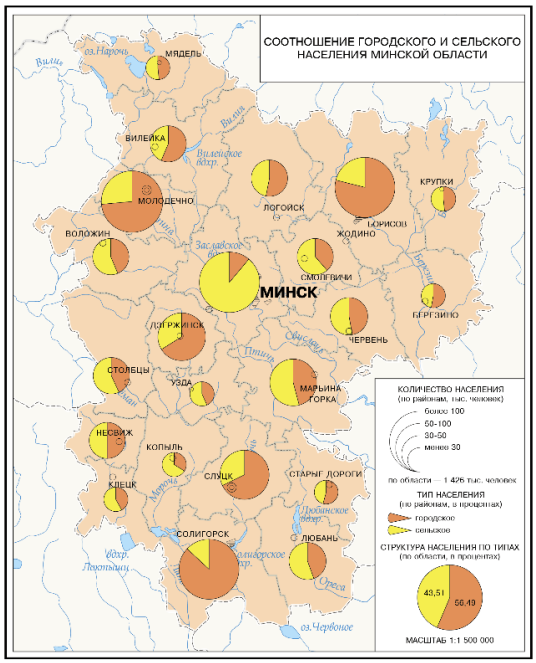


Рисунок 1. Соотношение городского и сельского населения Минской области

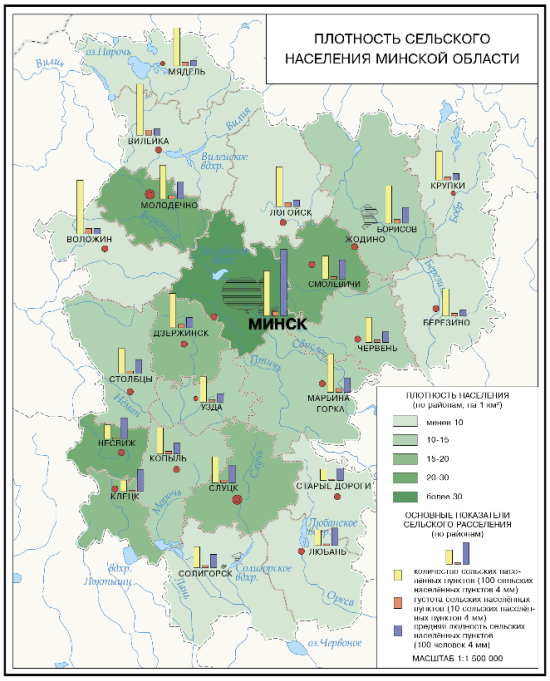


Рисунок 2. Плотность сельского населения Минской области

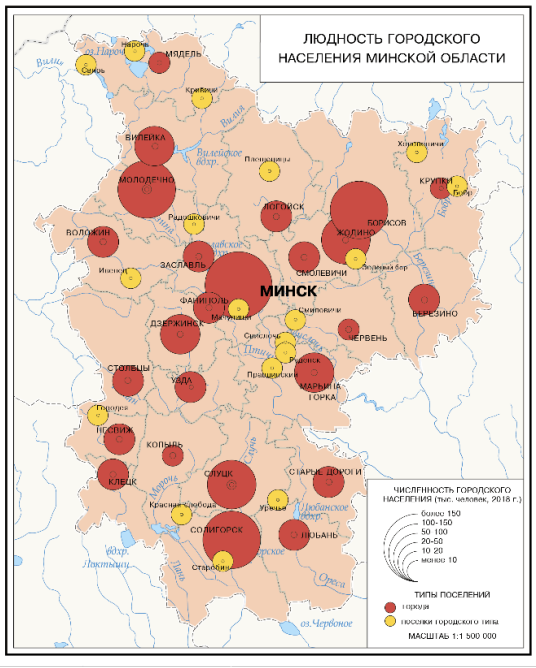


Рисунок 3. Людность городского населения Минской области

Общий коэффициент рождаемости на 2017 год — 11,5 на 1000 человек, что больше среднего показателя по Республике Беларусь — (10,8), (Рисунок 4) [1, 2]. В сельской местности рождаемость выше, чем в городах (11,8 и 11,4). Самые высокие показатели отмечены в Минском и Березинском районах, а самые низкие — Мядельском , Вилейском, Слуцком.

Общий коэффициент смертности 14,0 (средний по стране — 12,6), (Рисунок 5) [1, 2]. Главной причиной смертности в Минской области, как и в республике в целом являются болезни органов кровообращения. Смертность в сельской местности выше, чем в городах, поэтому в деревнях наблюдается устойчивая убыль населения. Самые низкие показатели

смертности — в городе областного подчинения Жодино и Минском районе, самые высокие — Копыльском, Мядельском и Крупском районах [2].

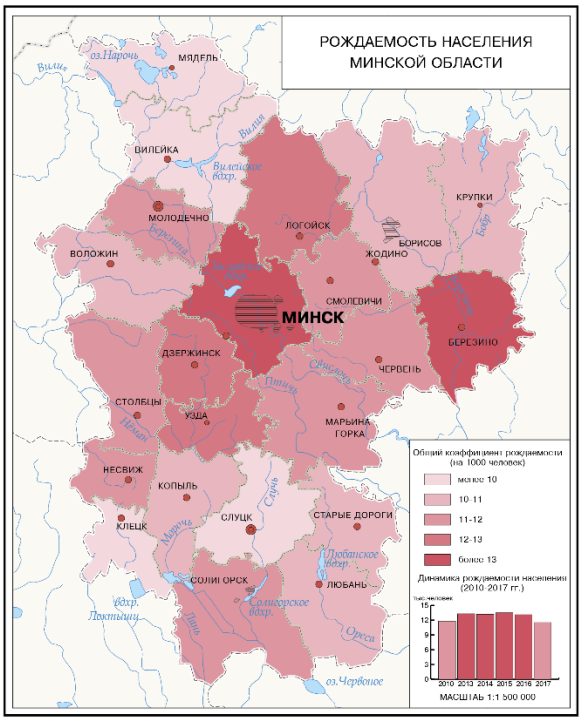


Рисунок 4. Рождаемость населения Минской области

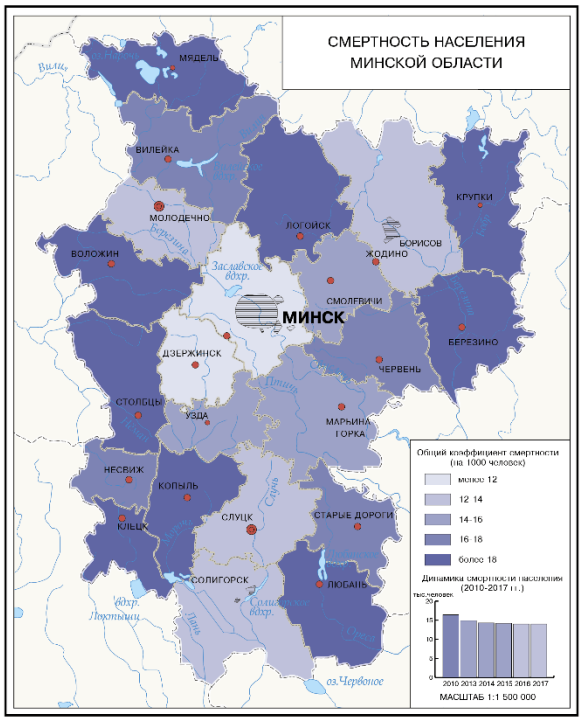


Рисунок 5. Смертность населения Минской области

В Минской области наблюдается естественная убыль населения (-2,5 на 1000 человек). Рост населения происходит преимущественно засчет областной миграции (рисунок 6).

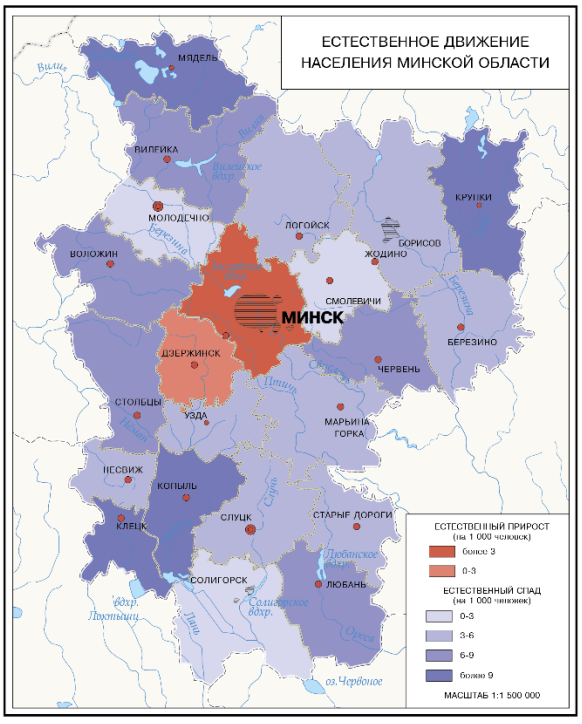


Рисунок 6. Соотношение городского и сельского населения Минской области

При составлении карт населения было пройдено о два этапа: редакционно-подготовительные работы и составление карт в интерактивном режиме [5]. Редакционно-

подготовительный этап включал в себя выбор и оценку источников для составления карт, подготовку географической основы. Главным источником для картографирования населения являлись статистические данные БЕЛСТАТ за период 2011-2018 гг.

При изучении населения данной области было принято решение для картографирования использовать карты размещения численности населения (плотность сельского населения, людность городского населения) и демографические (рождаемость, смертность, естественный прирост) [4]. Для передачи содержания при составлении карт были использованы следующие способы картографического изображения: значковый способ, картодиаграммы и картограммы.

Картографирование населения выполнялось при помощи программного обеспечения Adobe Illustrator CS5. В результате проделанной работы были составлены следующие карты: «Картодиаграмма соотношения городского и сельского населения Минской области», «Картограмма рождаемости населения Минской области», «Картограмма смертности населения Минской области», «Картограмма естественного движения Минской области», «Карта плотности сельского населения Минской области», «Карта людности городского населения Минской области».

Компьютерные технологии в картографическом производстве сократили и облегчили производственный цикл. Улучшилась эффективность производства и качество создаваемой картографической продукции, также изменилась и технологическая последовательность этапов создания карт. В результате технология создания цифровых карт стала отличаться от технологии создания карт традиционным методом.

Применение компьютерных технологий обеспечивает более высокое качество картографического изображения, оперативность его создания и обновления, долговременность хранения, многократность использования и современный дизайн [3].

Список литературы:

[1] Демографический ежегодник Республики Беларусь. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2018. – С. 431.

[2] Статистический ежегодник Минской области. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2018. – С. 88.

[3] Атоян Л. В. Компьютерная картография. Курс лекций. – Минск: 2004.

[4] Берлянт А. М. Картография: Учебник для вузов. – Москва: Аспект Пресс, 2002.

[5] Социально-экономическая картография [Электронный ресурс]: курс лекций/ Р. А. Жмойдяк. – Минск: БГУ, 2011. – Режим доступа: http:/www.elib.bsu.by, ограниченный.

УДК 528.9

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

FEATURES OF CREATING A GEOINFORMATION MAP OF MINERALS

Симоненкова Валерия Александровна
Simonenkova Valeria Aleksandrovna
г. Курск, Курский государственный университет
Kursk, Kursk State University
valeria.simonenkova@yandex.ru

Аннотация: в статье раскрыты особенности создания геологической карты, приведен краткий анализ самых популярных ГИС, используемых при добыче полезных ископаемых. Приведены возможные геоинформационные продукты на примере Курской магнитной аномалии, сделанные при помощи QGIS, Surfer.

Abstract: the article reveals the features of creating a geological map, provides a brief analysis of the most popular GIS used in mining. Possible geoinformation products based on the example of the Kursk magnetic anomaly made using QGIS and Surfer are presented.

Ключевые слова: ГИС, геология, добыча полезных ископаемых

Key words: GIS, Geology, mining

Самое распространенное определение полезных ископаемых гласит, что полезные ископаемые – минеральные образования земной коры, химический состав и физические свойства которых позволяют эффективно использовать их в сфере материального производства.

Полезные ископаемые находятся в земной коре в виде скоплений различного характера. Например, жил, штоков, пластов, гнёзд, россыпей и пр. Скопления образуют месторождения, а при больших площадях распространения – районы, провинции и бассейны [6].

В наши дни известно около 250 видов полезных ископаемых.

Однако существует проблема истощения и нехватки природных ресурсов.

Для разведки и добычи ресурсов полезных ископаемых, содержащихся в земной коре, оценки их запасов и управления их разработкой, транспортировкой и реализацией необходимы передовые технологии.

Горная промышленность напрямую связана с пространством и детальной географической привязкой к территории, что требует точных знаний о земной поверхности. Следовательно, геоинформационные технологии наилучшим образам подходят для использования в большинстве видов деятельности по добыче полезных ископаемых [1].

Актуальность исследования обусловлена тем, что ГИС значительно упрощают работу горнодобывающим компаниям, они широко используются во всех сферах добычи полезных ископаемых, заменяют рутинную бумажную работу и предоставляют более чёткий, полный и детальный банк информации. А поскольку все полезные ископаемые исчерпаемы, ГИС помогают наиболее рациональным способом их извлечь. Не мало важно и то, что во всем мире продолжает расти спрос на материалы, соответственно, увеличиваются и потребности в более эффективной добыче полезных ископаемых.

Целью нашей работы является изучение особенностей создания геоинформационных карт полезных ископаемых, анализ одних из самых популярных геоинформационных систем, применяемых при добыче полезных ископаемых, а именно: Vulcan, GeoStat, Datamine, Micromine, Surpac и создание геоинформационных продуктов с помощью QGIS, Surfer.

Datamine – продукт английской компании MICL (Датамайн Инт.), который является мировым лидером предоставлении технологий и услуг, необходимых для бесперебойного планирования и управления горными работами. Известно, что Датамайн используют в 13 странах мира на 1400 предприятиях. Эта система позволяет решать задачи различного характера – от управления разведочными данными и моделирования рудных тел до планирования и эксплуатации шахт [7]. Из достоинств нами выделено, что основной математический модуль (оболочка) служит для создания базы данных трехмерной математической модели месторождения на основе первичной геологической информации и для оценки полученных результатов. Немаловажно и то, что встроенный графический редактор GUIDE позволяет получить пространственную графическую модель рудного тела и горных выработок (контур карьера, подземные выработки и т. д.), провести подсчеты запасов и качественных характеристик руд. А ещё средствами Datamine достаточно просто получить сечения карьера (горизонтальные планы, продольные и поперечные разрезы) [5].

Micromine является комплексным решением для 3D-моделирования месторождений, которое позволяет производить оценку месторождений, проектировать, оптимизировать и планировать горные работы. Система позволяет сосредоточиться на более тщательном изучении перспективных участков [4].

ГИС-пакет GeoStat предназначен для всестороннего анализа геологических данных. GeoStat – это узкоспециализированное приложение, содержащее тщательно отобранные статистические функции, обеспечивающие анализ геологических данных. Стоит отметить,

что мониторинг участков недр сводится к построению адекватной трехмерной модели, которая называется – геометризация.

На основе наблюдений и количественных измерений подобная модель помогает выявить форму и, что не мало важно, условия залегания полезных ископаемых. Позволяет визуализировать геологическую структуру месторождений. Система может работать с базами данных относительно простых форматом MS Excel (.xls, .xlsx). Отметим, что она рассчитана на студентов и преподавателей геологических факультетов, занимающихся анализом геологических данных. А также позволяет подготовить отчет о проведенном исследовании, таблицы и графики для диплома, презентации или выступления на конференции [7]. У программы есть информационная поддержка в виде официального сайта - StatSoft Russia [3].

Vulcan – программа австралийской компании KRJA Systems, позволяющая с высокой производительностью отображать в реальном времени различные приложения с 3D-графикой. Программные средства данной фирмы наиболее применительны к пластовым месторождениям. Среди преимуществ VULCAN отмечаем и то, что описываемая программа включает объемные представления сети выработок шахты, разработку планов подготовительных и очистных выработок, а также проектирование процессов транспортировки и вентиляции [5].

Самым популярным в мире программным обеспечением для геологии и планирования горных работ в карьерах и подземных рудниках считается Surpac. Приведенный ГИС-пакет удовлетворяет все потребности геологов, геодезистов и горных инженеров и адаптируется к совершенно любому материалу, рудному телу или методу добычи. Нами отмечены следующие положительные черты:

1. Разнообразные инструменты по управлению данными скважин, геологического моделирования, блочного моделирования, статистики, проектирования, планирования работ, оценки ресурсов.
2. Расширенные возможности обмена данными, навыками и проектной информацией между рабочими группами и отделами.
3. Ускорение рабочих процессов.
4. Уменьшение дублированных данных благодаря поддержке популярных форматов файлов для систем GIS и CAD.
5. Большинство ГИС-пакетов на английском языке, а Surpac предлагает многоязычный интерфейс: английский, испанский, китайский, русский и французский [8].

Surfer – это специализированная программа, предназначена для оцифровки, векторизации, моделирования и анализа поверхностей, визуализации ландшафта, генерирования сетки, а также построения различных карт как двумерного, так и трехмерного изображения. С помощью Surfer мы можем создавать реалистичные 3D карты с учетом освещенности и теней, использовать изображения местности в различных форматах, экспортировать созданные карты в различные графические форматы.

Создание XYZ-данных. Построение любой карты в Surfer обычно начинается с подготовки файла, содержащего XYZ-данные. XYZ-данные – это, как правило, числовая информация, состоящая из не менее чем трех столбцов, первые два из которых чаще всего рассматриваются как аргументы X и Y, а третий (или остальные) – как функция (функции) Z этих аргументов. Не допускается делать пропусков при вводе таких данных, т. е. для каждой пары значений X и Y обязательно должны присутствовать значения всех функций Z. Есть такая функция, как построение каркасной карты – трехмерного представления сеточного файла. Каркасная карта – это блок диаграмма, создаваемая путем рисования линий, соответствующих столбцам и строкам сетки. В каждой точке пересечения столбца и строки (т. е. в каждом узле сетки) высота поверхности пропорциональна значению Z в этой точке. Количество линий X и Y, рисующих каркасную карту, определяется числом столбцов и строк сетки [2].

QGIS – это свободная бесплатная географическая информационная настольная система с открытым кодом. С её помощью можно создавать, редактировать,

визуализировать, анализировать и публиковать геопространственную информацию в Windows, Mac, Linux, BSD. Система хорошо документирована на русском языке, плюс у нее обширное русскоязычное сообщество пользователей и разработчиков. В QGIS можно просматривать и накладывать друг на друга векторные и растровые данные в различных форматах и проекциях без преобразования во внутренний или общий формат. С помощью удобного графического интерфейса можно создавать карты и исследовать пространственные данные.

В работе приведены продукты на примере Михайловского карьера КМА. Курская область является одним из богатых по железным рудам субъектов Российской Федерации и занимает центральную часть железорудной провинции КМА. Железные руды в Курской области относятся к докембрийским образованиям и залегают на глубине 100-200 м от земной поверхности. Степень изученности железорудных объектов, входящих в состав Курской магнитной аномалии, различна. Наиболее изучено Михайловское железорудное месторождение, разрабатываемое одноименным комбинатом с 1960 г.

Все картографические продукты, приведенные в нашей работе, были выполнены в следующих ГИС-пакета: QGIS, Surfer.

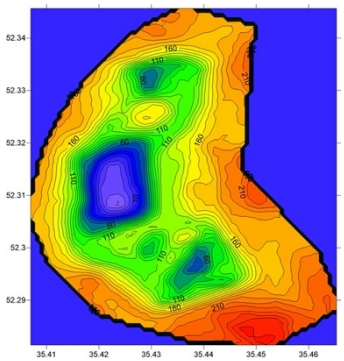


Рисунок 1. Пример проволочной модели Михайловского карьера КМА

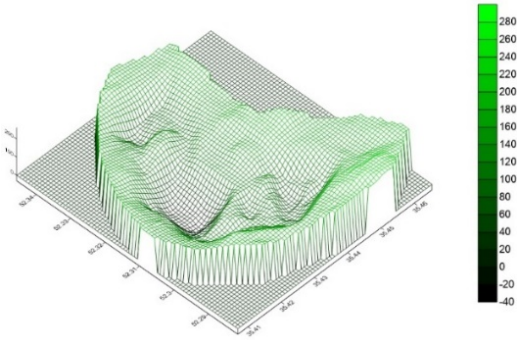


Рисунок 2. Пример контурной модели Михайловского карьера КМА

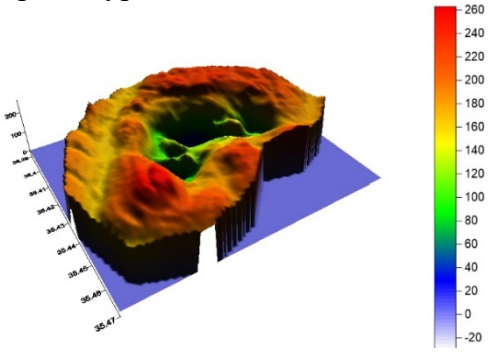


Рисунок 3. Цифровая модель Михайловского карьера КМА

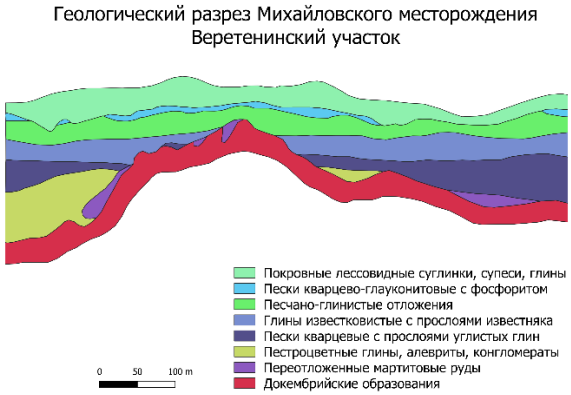


Рисунок 4. Геологический разрез Михайловского месторождения. Веретенинский участок

Методика выполнения подобных карт заключается в следующем:

Данные SRTM в пакете QGIS вырезались с помощью полигона-маски по необходимому контуру. Затем промежуточные данные сохранялись в формате GRID (*.grd). Полученный файл загружался и визуализировался в пакете Surfer. Легенда и цветовая гамма – пользовательская.

Проведенный анализ программных продуктов позволил сделать следующие выводы:

1. Современный этап развития геоинформационных технологий характеризуется наличием большого количества узкопрофильных и узкоспециализированных программных продуктов.
2. Информационное обеспечение добычи полезных ископаемых поддерживается несколькими хорошо себя зарекомендовавшими ГИС-пакетами, например, Surpac, Datamine, Micromine, QGIS, Surfer.
3. Внедрение ГИС технологий в процесс добычи полезных ископаемых не только экономически выгодно, но и позволяет обеспечить рациональное природопользование.

Список литературы:

[1] ИС в горном деле и геологии. № 3 (74) за 2015 год. [Электронный ресурс]: https://www.esricis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=22422&SECTION_ID=1081 (дата обращения: 20.02.2020).

[2] Лекция 20 ГИС Golden Software Surfer Рассматриваемые. [Электронный ресурс]: https://present5.com/lekciya-20-gis-golden-software-surfer-rassmatrivaemye/ (дата обращения: 19.02.2020).

[3] Официальный сайт программы StatSoft Russia. [Электронный ресурс]: http://statsoft.ru/ (дата обращения: 20.02.2020).

[4] Программа для 3D моделирования месторождений. [Электронный ресурс]: https://www.micromine.ru/micromine-mining-software/ (дата обращения: 02.01.2020).

[5] Рубцова Е.В. ИГД СО РАН, Новосибирск: О создании геоинформационных систем сопровождения подземных горных работ.

[6] Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. — М.: Недра, 4-е изд., 1982. — 668 с. (дата обращения: 21.02.2020).

[7] Datamine.Автор: Гричуха Константин. [Электронный ресурс]: https://grinikkos.com/view_post.php?id=199 (дата обращения: 02.01.2020).

[8] Surpac| Геология и планирование горных работ Dassault Systèmes. [Электронный ресурс]: https://www.3ds.com/ru/produkty-i-uslugi/geovia/produkty/surpac/ (дата обращения: 19.02.2020).

УДК 332.82

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЖИЛИЩНОГО ФОНДА В РОССИИ

PROBLEMS OF IMPLEMENTATION OF HOUSING STOCK REPRODUCTION PROGRAMS IN RUSSIA

Солдатенко Анна Николаевна
Soldatenko Anna Nikolaevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
st078534@student.spbu.ru

Аннотация: в настоящей статье произведен анализ нормативно-правовых актов, а также научных публикаций в сфере воспроизводства жилищного фонда, в результате которого выявлены некоторые из основных проблем реализации программ воспроизводства жилищного фонда в России.

Abstract: this article analyzes legal acts and scientific publications in the field of housing stock reproduction, which revealed some of the main problems of implementing housing stock reproduction programs in Russia.

Ключевые слова: воспроизводство жилищного фонда, капитальный ремонт, реновация жилищного фонда

Key words: reproduction of the housing stock, major renovation, renovation of the housing stock

В целях обеспечения непрерывной эксплуатации жилищного фонда требуется его постоянное возобновление, иными словами - воспроизводство. Воспроизводство жилищного фонда, как составная часть общественного воспроизводства – одна из важнейших задач жилищной политики в государстве. Результаты реализации таких проектов имеют долгосрочные социальные и экономические последствия. В общем смысле воспроизводство – это единый системный процесс производства материальных продуктов и услуг, их распределения, обмена и потребления, протекающий в постоянном повторении и возобновлении [4].

Принято выделять три вида воспроизводства: простое, расширенное и суженное. Простое воспроизводство характеризуется неизменностью количества и качества продукта в каждом последующем цикле. Расширенному производству присуща тенденция, при которой и количество, и качество произведенного продукта возрастает в каждом последующем цикле. Наконец, суженное воспроизводство выражается в абсолютном сокращении производства продукта в целом либо в сокращении производства в новом цикле по отдельным элементам.

Наиболее оптимальное сочетание вышеперечисленных видов воспроизводства отражает, в частности, эффективную жилищную политику. Иными словами, комбинации различных видов воспроизводства позволяют удовлетворить потребности общества в условиях ограниченных ресурсов.

Среди путей реализации процессов воспроизводства жилищного фонда можно выделить следующие: строительство нового жилья, проведение капитального ремонта, модернизация и реконструкция существующих объектов (реновация жилищного фонда) [3].

Воспроизводство жилищного фонда в России как процесс представляет собой неоднозначное явление, оценку эффективности результатов которого сложно осуществить, так как механизм реализации такой оценки разработан не в достаточной степени. Кроме того, задача осложняется многогранностью явления воспроизводства, которое стоит на стыке интересов различных организаций и физических лиц, то есть приобретает характер как экономического процесса, так и социального. В этой связи представляется важным

рассмотреть основные проблемы, встающие на пути успешной реализации программ воспроизводства жилищного фонда.

Проблема организации распределения средств на выполнение капитального ремонта многоквартирных домов

В первую очередь следует рассмотреть проблему, возникающую при распределении финансовых потоков в ходе реализации региональных программ капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах в г. Санкт-Петербурге. Проблема выражается в отсутствии логичной системы распределения денежных средств. Речь в данном случае идет о средствах общедомового фонда на капитальный ремонт.

Согласно Закону Санкт-Петербурга № 690-120 «О капитальном ремонте общего имущества в многоквартирных домах в Санкт-Петербурге» от 11.12.2013 г., средства, которые были накоплены на счету фонда одного дома, могут быть направлены на капитальный ремонт совершенно другого дома. Причина, по которой стало возможным такое распределение средств, связана, прежде всего, с обязательствами, которые указанный документ возложил на регионального оператора (некоммерческая организация, которая осуществляет деятельность по обеспечению проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах). Так, при условии, если к дате ремонта многоквартирного дома на счету его фонда будет недостаточное количество средств, то, согласно вышеупомянутому закону, региональный оператор имеет возможность использовать средства, накопленные в других фондах под его юрисдикцией [2].

Проблема такого распределения средств заключается в том, что вполне возможна ситуация, при которой капитальный ремонт в первую очередь выполнят в доме, жители которого имеют задолженность по выплатам средств на капитальный ремонт, и за счет средств, которые были добросовестно выплачены жителями другого дома.

Проблема, возникающая при расчете стоимости имущества, обновленного (прошедшего процедуру реновации) жилищного фонда

Федеральным законом от 01.07.2017 г. № 141-ФЗ “О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О статусе столицы Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части установления особенностей регулирования отдельных правоотношений в целях реновации жилищного фонда в субъекте Российской Федерации - городе федерального значения Москве” (далее – Федеральный закон) было установлено, что собственники и наниматели жилых помещений, находящихся в многоквартирных домах, которые были включены в программу реновации, имеют право на получение взамен указанных помещений иные, но равнозначные прежним. «Равнозначность» нового помещения прежнему в рассматриваемом Федеральном законе подразумевает под собой соответствие нового помещения нескольким критериям:

1. жилая площадь и количество комнат должно быть не меньше жилой площади и количества комнат освобождаемого помещения, общая площадь помещения должна превышать общую площадь освобождаемого помещения;
2. кроме того, помещение должно соответствовать стандартам благоустройства, а также иметь улучшенную отделку в соответствии с требованиями, установленными нормативным правовым актом города Москвы;
3. район расположения такого помещения должен соответствовать району прежнего помещения [1].

Проблема в данном случае напрямую связана с основной целью реализации проектов реновации жилищного фонда – получение прибыли. Стремление к получению прибыли как таковое не является объектом порицания в обществе, так как это необходимая составляющая отношений между участниками предпринимательской деятельности и, в рассматриваемом случае, государством. Однако в данной ситуации речь идет о получении прибыли за счет спекуляции: в результате реализации проектов реновации жилищного фонда, в большинстве случаев, на местах прежних домов средней этажности возникают новые дома – многоэтажные. За счет увеличения количества квартир в доме стоимость земельного участка, на котором он расположен, возрастает. При этом важно отметить, что все собственники

жилых помещений в многоквартирных домах, включенных в программу реновации, имеют право собственности не только непосредственно на свои жилые помещения, но также и на определенное количество земли, на которой расположен соответствующий многоквартирный дом [6].

Так как стоимость земельного участка определяется исходя из доходности размещенных на нем объектов недвижимости, логично предположить, что вследствие увеличения количества жилых помещений в многоквартирном доме, возрастет и прибыльность многоквартирного дома для застройщика в целом, а также, что немаловажно – стоимость земельного участка под многоквартирным домом. При увеличении стоимости земельного участка в результате реализации проекта реновации многоквартирного дома, каждому собственнику жилого помещения в этом доме логично было бы выделить соответствующую выплату, либо обеспечить увеличение прежней жилой площади на величину, сопоставимую по стоимости увеличению стоимости его доли земельного участка под многоквартирным домом. Однако исходя из вышеприведенных положений Федерального закона, указанные детали не учитываются при распределении площадей между собственниками жилых помещений в многоквартирных домах, включенных в программу реновации [6].

Проблема увеличения нагрузки на транспортную инфраструктуру вследствие реализации программы реновации жилищного фонда

Проблема отчасти вытекает из указанного выше факта о том, что в результате реализации программы реновации этажность многих многоквартирных домов, внесенных в программу реновации, была увеличена. Отмеченное архитектурно-планировочное решение неизбежно провоцирует увеличение нагрузки на транспортную инфраструктуру вследствие увеличения количества проживающих в обновленном жилом фонде, и данная проблема, разумеется, наиболее ярко представлена в таких городах как Москва и Санкт-Петербург. В результате существующая острая проблема нехватки парковочных мест усугубляется, загруженность дорог также увеличивается. Так, в 2009 г. был предложен метод оценки территории, учитывающий многочисленные факторы, которые влияют на качество жизни и здоровья населения, в том числе на количество личного автотранспорта. Это метод оценки территории административной единицы урбанизированного поселения по «степени концентрации объектов недвижимости». На основе описанного метода такими авторами как Л.В. Большеротова и А.Л. Большеротов были проанализированы данные обо всех 120 районах Москвы, и в результате анализа выявлено, что при допустимой «степени концентрации» (принята как величина, которая должна быть менее единицы или равна ей) 117 из 120 районов Москвы полностью исчерпали резервы для новой застройки и уплотнения территории [5].

Следует отметить, что в настоящей работе упомянута лишь малая часть проблем, существующих в области реализации программ воспроизводства жилищного фонда в России. Однако важен тот факт, что все эти проблемы возникают ввиду недостаточной разработанности нормативно-правовой базы, являющейся основой реализации механизмов воспроизводства жилищного фонда. Для решения указанной проблемы требуется детальная проработка нормативной документации, включая строительные нормы и правила, своды правил по строительству и стандартов, регулирующих сферу строительства жилищного фонда, так как множество из перечисленных документов было разработано более 30 лет назад и, как следствие, не во всех аспектах соответствует современным потребностям общества.

Список литературы:

[1] О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О статусе столицы Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части установления особенностей регулирования отдельных правоотношений в целях реновации жилищного фонда в субъекте Российской Федерации - городе федерального значения Москве: Федеральный закон от 01.07.2017 г. № 141-ФЗ URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения 20.02.2020).

[2] О капитальном ремонте общего имущества в многоквартирных домах в Санкт-Петербурге: Закон Санкт-Петербурга от 11.12.2013 г. № 690-120 (с изменениями на 28 октября 2019 года) URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения 20.02.2020).

[3] Коршунов Д.Ю. Роль капитального ремонта в воспроизводстве жилищного фонда //Актуальные проблемы экономики, политики и права. Сб. науч. тр. - Мурманск: МИЭП, 2004, - 156 с.

[4] Чикишева Н.М. Формы воспроизводства жилищного фонда и их развитие в России и Тюменской области. - СПб.: СПбГУЭФ, 2007. - 264с.

[5] Большеротова Л.В., Большеротов А.Л. Реновация в Москве: проблемы и решения // Жилищное строительство. – 2018. – № 4. – С.9-14.

[6] Довгарь А.В. Осторожно! Реновация! // Научно-практический журнал «Микроэкономика». – 2019. – № 3 (86). – С.73-79.

УДК 004.6; 912.44

СОЗДАНИЕ ВЕБ-АТЛАСА ДОСТУПНОЙ ВОЛНОВОЙ И ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

WEB ATLAS OF ACCESSIBLE WAVE AND WIND ENERGY OF THE RUSSIAN FEDERATION SEAS

Шурыгина Анастасия Алексеевна
Shurygina Anastasia Alexeevna
г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
shur.a17@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Самсонов Тимофей Евгеньевич
Research advisor: PhD Samsonov Timofey Evgenievich

Аннотация: Рассмотрено информационное наполнение, технические особенности и функциональные возможности разработанного веб-атласа. Цель его создания — подготовка широкодоступного картографического материала для оценки энергетического потенциала акваторий России. Атлас имеет аналитический блок, позволяющий пользователю формировать и просматривать табличную и графическую информацию о произвольной точке акватории на основе белее чем тридцатилетнего среза данных.

Abstract: The content, technical features and functionality of the developed web atlas are considered. The purpose of its development is to prepare available cartographic material for assessing the energy potential of Russia's seas. The Atlas has an analytical unit that allows the user to generate and view tabular and graphical information about an arbitrary point in the water area based on more than a thirty-year data slice.

Ключевые слова: веб-атлас, возобновляемая энергия, JavaScript, PostgreSQL
Key words: web atlas, renewable energy, JavaScript, PostgreSQL

Работы по созданию веб-атласа выполнены в рамках договора с Всероссийской общественной организацией «Русское географическое общество» №20/2019/РГО-РФФИ (проект РФФИ № 17-05-41153).

Интерес к возобновляемой энергетике и её доля в мировом производстве и потреблении непрерывно растёт [1]. Площадь акватории Российской Федерации — одна из крупнейших в мире, что даёт ей потенциальное преимущество в выработке ветровой и волновой энергии. Начальным шагом к освоению ресурсов является их оценка, в том числе

методом картографирования. Однако в настоящий момент системное собрание карт по данной тематике отсутствует. Также не выработаны устойчивые подходы к веб-картографированию ресурсов возобновляемой энергии морей. Поэтому целью исследования является разработка веб-атласа ресурсов энергии ветра и волн морей России с учётом лучших практик веб-программирования и традиций классической картографии.

Итогом работы стал картографический веб-ресурс, размещённый по адресу http://autolab.geogr.msu.ru/wavenergy/. По данным специалистов автором были созданы тематические карты, подготовлена база данных, спроектирован и технически реализован веб-сайт атласа.

Атлас содержит два тематических раздела: волновые характеристики (период, высота значительных волн, скорость и энергия волн) и ветровые (скорость и энергию ветра над акваториями). Для произвольной точки моря возможно изучить розу ветров и гистограмму повторяемости скоростей ветра в её окрестности. Подготовлен интерфейс анализа данных в точках за более чем тридцатилетние периоды: задав временной диапазон, можно получить информацию в виде таблиц или построить график основных статистических моментов величин. Кроме того, атлас снабжён текстовой информацией о морях и возобновляемой энергетике.

Приложение построено по клиент-серверной архитектуре. Интерактивность клиентской части реализована при помощи JavaScript-библиотек Open Layers, JQuery, Plotly.js и др. Серверная сторона состоит из трёх компонентов: подсистемы хранения данных (сервер баз данных — PostgreSQL), анализа и публикации картографических данных (ГИС-сервер — Geoserver) и подсистемы веб-приложений (веб-сервер — Apache и NodeJS).

Работа имеет практическое значение: ранее не создавались продукты, аналогичные по теме, территории (акватории) и способу представления. Веб-атлас будет интересен специалистам, оценивающим энергетический потенциал морей России и знакомым с технологией выработки такого типа энергии. С точки зрения картографии результат важен как один из современных видов картографических продуктов, требующих научного внимания и формирования традиций создания.

Отметим, что на кафедре картографии и геоинформатики географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова ведутся работы по анализу современного состояния веб-картографирования и обогащению его широких технических возможностей нормами и традициями картографии [2, 3]. Настоящая работа входит в перечень таких исследований.

Список литературы:

[1] Титов Г.С. Возможности веб-картографирования для исследования солнечных ресурсов / Г.С. Титов, А.И. Прасолова // Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. Наука и образование. Сборник III Всероссийской научно-практической конференции / Под ред. О. Лазебник. –СПб, 2019. – С. 273–275.

[2] Шарифуллина А.И. Разработка программного модуля построения легенд для тематических веб-карт: вып. квал. раб. бакалавра. – М., 2019. – 73 с.

[3] Murdock H. E. Renewables 2019 / H.E. Murdock et al. // Global Status Report. – 2019.

СТРАНОВЕДЕНИЕ, ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

СТРАНОВЕДЕНИЕ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 528.91

КАРТА ОБЪЕКТОВ ДОСУГА ПО ЛИНИИ НОВОСИБИРСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

MAP OF LEISURE OBJECTS ON THE LINE OF THE NOVOSIBIRSK METRO

Белоусов Алексей Дмитриевич
Belousov Alexey Dmitrievich
г. Новосибирск, Сибирский государственный университет геосистем и технологий
Novosibirsk, Siberian State University of Geosystems and Technologies,
Belousov-aleshka@list.ru

Научный руководитель: к.т.н. Утробина Елена Степановна
Research advisor: PhD Utrobina Elena Stepanovna

Аннотация: Статья касается вопроса разработки карты объектов досуга по линии Новосибирского метрополитена для жителей и гостей города.

Abstract: The article addresses the issue of developing a map of leisure facilities along the Novosibirsk Metro for residents and guests of the city.

Ключевые слова: Карта, метрополитен, буклет, досуг, Новосибирск

Key words: Map, metro, booklet, leisure, Novosibirsk

Для приезжающих в город Новосибирск наиболее удобным видом транспорта является метро [1]. Разработанный буклет будет полезен для гостей города и его жителей. Он содержит схему Новосибирского метрополитена и объекты досуга, расположенные вблизи станций метро.

Цель работы включает в себя разработку буклета с картой объектов досуга по линии Новосибирского метрополитена.

Для этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать содержание буклета, включающее информацию о метрополитене и туристических объектах.
2. Разработать компоновку буклета.
3. Выбрать картографическую основу.
4. Разработать условные обозначения.

После поиска материала для создания буклета были разработаны содержание и компоновка. Источниками для создания буклета стали картографические интернет-сервисы Яндекс-Карта и Google-Maps, 2ГИС.

Картографической основой стал оцифрованный фрагмент карты 2ГИС [2] масштаба 1:300 000, который был оцифрован для проведения генерализации. Для ориентации на территории карты были отображены такие общегеографические элементы, как река Обь, лесные и парковые зоны, фоном светло-коричневого цвета дана городская застройка, а также на карте были отображены железные дороги, центральные и магистральные улицы и проезды. Основных улицам были даны подписи названий.

На картографическую основу нанесена схема линий Новосибирского метрополитена. Ленинская и Дзержинская линии показаны красным и зеленым цветами соответственно, станции обозначены цифрами, которые дают ссылку на определенную фотографию каждой станции в легенде карты.

Для отображения туристических объектов досуга были разработаны символические условные знаки (рисунок 1). Знаки выполнены в программе CorelDraw. Условные знаки объектов досуга разрабатывались с учетом проведенного анализа условных обозначений,

использующихся в картографических интернет-сервисах Яндекс-Карты, 2ГИС и Google-Maps.

Рисунок 1. Условные знаки

Разработана двусторонняя компоновка буклета, внутренняя часть (рисунок 2) которого содержит карту-схему Новосибирского метрополитена и легенду с фотографиями всех станций [3].

Рисунок 2. Внутренняя часть буклета

Лицевая часть буклета (рисунок 3) содержит краткую информацию о Новосибирском метрополитене и интересные данные о некоторых его станциях. Разработана обложка буклета, которая включает название, фотографии [4] и логотип Новосибирского метрополитена.

Рисунок 3. Лицевая часть буклета

В результате проделанной работы создан буклет «Карта объектов досуга по линии Новосибирского метрополитена». В процессе создания разработано содержание буклета, его компоновка, отобрана необходимая информация, фотографии, выбрана картографическая основа и разработаны условные знаки.

Список литературы:

[1] 2GIS: карта-справочник. – URL: https://2gis.ru/novosibirsk (дата обращения 06.04.2019)

[2] Мир метро: новостной сайт. – URL: http://www.mirmetro.net/novosibirsk (дата обращения 08.04.2019)

[3] Новосибирский метрополитен: официальный сайт. – URL: http://www.nsk-metro.ru/ (дата обращения 06.04.2019)

[4]. Прогулки по метро: виртуальный фото-музей. – URL: http://www.metrowalks.com/ru (дата обращения 12.04.2019)

УДК 316.334.56

«СЕРДЦЕ ГОРОДА БРЕСТА»: ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ МЕНТАЛЬНОГО ОБРАЗА ЦЕНТРА ГОРОДА БРЕСТА

«THE HEART OF THE CITY OF BREST»: EXPERIENCE OF STUDYING THE MENTAL IMAGE OF THE CITY CENTER OF BREST

Белюк Андрей Олегович, Чмель Екатерина Игоревна
Belyuk Andrey Olegovich, Chmel Ekaterina Igorevna
г. Брест, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
Brest, Brest State A.S. Puskin University,
Apelsinesc@gmail.com, Katacmel507@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Токарчук Светлана Михайловна
Research advisor: PhD Tokarchuk Svetlana Mikhailovna

Аннотация: В данной статье проводится оценка туристического потенциала города Бреста в разрезе его историческиих особенностей формирования. Также проводится анализ собранных путём опроса данных, относительно любимых мест коренных горожан, с целью их последующего картографирования и предоставления потенциальным туристам.

Abstract: This article assesses the tourist potential of the city of Brest in the context of its historical features of formation. It also analyzes the data collected through a survey regarding the favorite places of indigenous citizens, with the purpose of their subsequent mapping and providing potential tourists.

Ключевые слова: Брест, ментальный образ, сердце города, центр города, туристический потенциал

Key words: Brest, mental image, heart of the city, city center, tourist potential

Город Брест является одним из древнейших городов Беларуси, расположен на юго-западе страны, является центром Брестской области. В настоящее время в городе проживает 350 тысяч человек, площадь города 146 км^2, что делает Брест крупнейшим городом после столицы по площади и последним среди областных центров по населению.

Как уже упоминалось ранее, Брест является одним из древнейших городов в стране, в 2019 году город широко отпраздновал свой миллениум. Тысячу лет назад древнее Берестье (историческое название города) располагалось на месте слияния рек Западный Буг и Мухавец, что давало выгодное положение на пересечении торговых путей. За тысячелетнюю историю город переживал множество рассветов и упадков, город разрушали войны, и он расцветал вновь.

Уникальным для города является то, что за свою историю он был в составе множества различных государств. После третьего раздела Речи Посполитой в 1795 году, тогдашний уже Брест-Литовск вошёл в состав Российской Империи, правительством которой, с целью укрепления западных границ, на месте древнего восемсотлетнего города было решено построить современное фортификационное сооружение.

Сам город было решено переместить на 2,5 километра восточнее к деревне Тополово, тогда и началось строительство исторического центра Бреста, который мы знаем сейчас. То есть фактически Брест был полностью снесён и построен вновь в начале 19 столетия, на месте древнего, архитектурно богатого города была построена Брестская Крепость.

Плановое строительство города наложило свой след, современный исторический центр имеет упорядоченную квартальную структуру. В связи с тем, что первоначально в городе преобладали деревянные сооружения, за последние 200 лет город неоднократно горел и перестраивался. После Первой Мировой войны в городе был подписан Брестский Мир, в результате которого Российская Империя передавала город в состав Польши. Уездный Брест-Литовск, город в Гродненской губернии, превратился в Брест над Бугом – центр Полесского Воеводства. Поляками началось восстановление города, они строили каменные, преимущественно двухэтажные дома на несколько семей, новые дома строились в новом для города «народовом» стиле. Сооружения отличались большей простотой фасада зданий, но рост числа каменных сооружений исключил появление в городе массовых пожаров. Треть улиц города заасфальтировали и замостили. Город рос в западном направлении вплотную к крепости и застраивался уникальными для Беларуси коттеджными домами в том числе в «закопанском» стиле, реализовывалась концепция «города-сада» Польский период хоть и был не долгим, но наложил огромный след на внешний вид и историю города.

В первый месяц Второй Мировой Войны город был захвачен немецкими войсками и передан Советскому Союзу, во время немецкой оккупации Великой Отечественной войны город не сильно пострадал, и сохранился лучше, чем многие города Беларуси. После освобождения Бреста в город пришла советская власть. В 50-х годах началось уплотнение застройки в центральной части города, строились массивные дома «сталинского» типа, городской вокзал был перестроен под стиль «сталинского ампира». В 80-х годах город начал активно расти в восточном направлении, где строились крупные заводы и панельные дома «хрущёвского» типа.

В последние годы замечен рост туристического интереса к городу, на это повлияла рекламная кампания города на различных мероприятиях, тысячелетие, безвизовый въезд в город для граждан 80-ти стран, развитие туристической инфраструктуры.

Главным городским центром притяжения туристов в настоящее время выступает Брестская крепость-герой, она прославила город на весь Советский Союз. Это привело к тому, что у многих даже сегодня Брест ассоциируется исключительно с крепостью несмотря на то, что Брест сохранил уникальную архитектуру и имеет очень богатую историю.

Постоянные смены государственной принадлежности привели к тому, что сегодня Брест является местом пересечения множества различных архитектурных стилей, на одной улице в центре города можно встретить и «царские», и «польские», и «советские» дома. Это является еще одной из причин притяжения туристов в город. Хоть Брестская Крепость и остаётся основным направлением у российских туристов, всё больше из них начинают обращать внимание на город. Сегодня сам город также является популярным направлением у польских туристов, даже более популярным чем крепость.

Ежегодно регистрируется увеличения потока туристов, в 2019 году город по с использованием «безвиза» посетило более 30 тысяч человек из 71 страны, это вдвое больше, чем в 2018 году. Большинство иностранных гостей прибыло из Польши, Литвы, Германии, Латвии и Чехии. Поток туристов из России сложнее отследить из-за отсутствия границы между государствами, но в целом он ещё выше, то есть заметен реальный рост туристического потенциала.

Для грамотного развития туризма в городе необходима поддержка горожан, мнение последних должно учитываться при составлении городских туристических маршрутов, при нанесении важных городских объектов на туристические карты и так далее, ведь именно местным жителям больше известно об интересных местах и закоулках города. Ведь Брест это не только главные городские улицы и проспекты, это исторические места, кованные фонари и другие памятники, атмосферные внутриквартальные дворики и лавочки, многочисленные зелёные зоны и места рекреации. Таким образом, значительную актуальность приобретают исследования, направленные на изучение ментального образа города для целей развития его туристического потенциала.

Целью исследования является проведение опроса и сбор данных относительно самых популярных мест нашего города, для последующей передачи данной информации потенциальным туристам в виде интерактивных карт.

В данном исследовании мы попросили горожан указать место, которое они считают центром Бреста (его «сердцем») и пояснить почему. Нам важно узнать мнение горожан, чтобы знать самые интересные и захватывающие места нашего города для последующего нанесения их на карты для потенциальных туристов, чтобы туристы смогли увидеть настоящий Брест глазами коренных брестчан.

Кроме того, выполненное исследование позволит показать те места в Бресте, которые обязательно необходимо посетить каждому посетителю города.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Анализ литературных источников, выявление основных моментов в истории города, изучение влияния исторических особенностей города на его внешний вид и архитектуру.

2. Изучение данных о туристических потоках в городе, сравнение данных разных лет.

3. Проведение опроса горожан, с целью выявления любимых мест коренных жителей.

4. Создание картосхемы любимых мест горожан по данным, собранным в результате проведённого опроса.

Источником для выполнения работы являются статистические данные, городские справочники и результаты интервьюирования жителей города.

В опросе жителям города надо было ответить на два вопроса:

1. «Укажите место, которое вы воспринимаете как центр жизни города, его «сердце»?

2. Почему вы считаете данное место центром города?

Интервьюирование проводилось тремя разными способами:

1) путем непосредственной беседы с жителями города;

2) путем письменных опросов в небольших в группах (например, в студенческих группах; старших классах школ и гимназий Бреста; рабочих коллективах и др.)

3) путем создания онлайн анкеты с помощью Google-form, ее размещения на разных ресурсах города Бреста.

На настоящий момент в опросе приняли участие более 250 жителей города. Некоторые из респондентов не могли однозначно определится с вариантом ответа и предложили несколько мест, которые они считают «сердцем» города. Таким образом, основные варианты ответа (составляющие более 1% в общей совокупности ответов) по данному опросу представлены в таблице 1.

Таблица 1. Самые популярные ответы горожан *(составлено автором*)

Процент ответивших респондентов	«Сердце» города
60	Улица Советская (в т.ч. Аллея фонарей)
8,5	Брестская крепость
6,2	Набережная Франциска Скорины
4,6	Парк культуры и отдыха (в т.ч. Колесо обозрения и остров влюбленных)
3,1	Памятник Тысячелетия Бреста
3,1	Центральный универмаг
3,1	Улица Гоголя
2,3	Площадь Ленина
2,3	Исторический центр города
1,5	Железнодорожный вокзал
1,5	БрГУ имени А.С. Пушкина

Таким образом, большинство респондентов (60% опрошенных) отметили центром города Бреста улицу Советскую. Основную причину своего выбора обосновывали тем, что она является главной пешеходной улицей города, привлекая не только туристов, но и горожан. Кроме того, на улице расположено множество аттракций: фонтан, кинотеатр, клубы, бары и многое другое. Кроме того, на улице расположены керосиновые фонари, которые каждый вечер зажигает фонарщик. Традиция зажжения фонарей родилась в Бресте 10 лет назад, и сегодня она является визитной карточкой города и привлекает множество туристов.

Следует отметить, что некоторые респонденты указывали в качестве «сердца» города не всю улицу Советскую, а отдельные объекты, которые на ней находится. Это фонтан, кинотеатр «Беларусь» (бывшая синагога Бреста), участок керосиновых фонарей (либо самого фонарщика).

8,5% опрошенных «сердцем» Бреста отметили Брестскую крепость (в том числе отдельные точки на карте крепости: место слияния рек Западный Буг и Мухавец, музей «Берестье» и госпитальный остров). Основной причиной выбора называли то, что это место играет важную роль в развитии и создании города, крепость является одним из самых героических мест Великой Отечественной войны, крепость – это то место, где «их сердце замирает…». Как уже отмечалось выше, крепость на сегодняшний день является главной визитной карточкой всего города.

Набережную Франциска Скорины отметили 6,2% респондентов, обосновывая свой выбор тем, что это место наиболее полно описывает определение «сердце города»: там отдыхают люди, присутствуют детские и уличные спортивные площадки, достаточно мест для отдыха и досуга. Фонтан без чаши привлекает множество детей, они играют и купаются в бьющих струях воды, на набережной можно сесть на теплоход «Гродно» и прокатиться по реке Мухавец, чем может похвастаться далеко не каждый город страны, также здесь в прокат выдают катамараны, электросамокаты и многое другое.

Парк культуры и отдыха отмечают центром города 4,6% опрошенных (в т.ч. в более подробных ответах упоминались Колесо обозрения и Остров влюбленных). Причиной выбора является то, что это место отдыха детей и взрослых, крупный зелёный массив с местами, где можно уединиться с природой и посмотреть на животных, а также прокатиться на различных аттракционах.

Остальные варианты ответов в общей совокупности набрали около трех и менее процентов ответов (см. таблицу 1).

Так же в опросе было определенное количество единичных ответов (общее количество которых составляло менее 1% количества респондентов). Общее количество таких ответов составило 3,8%. Например, была отмечена улица Леваневского, причиной её выделения стало то, что улица сохранила уникальную для всей Беларуси застройку польского периода, улица тихая и невероятно атмосферная. Также были выделены места, где расположена Свято-Николаевская церковь и старый корпус БрГУ, причина посчитали центр духовной культуры, а также центр учебной и воспитательной работы. Также в качестве центра города Бреста называли не только определенные точки или улицы, но и целые кварталы, историческую часть города в целом. Подробнее с редкими ответами горожан можно ознакомиться в таблице 2.

Таблица 2. Редкие ответы горожан *(составлено автором*)

«Сердце» города	Причина
Улица Леваневского	Уникальная застройка
Автовокзал	Транспортный узел
Площадь Свободы	Хорошо озеленена
Зимний сад	Содержит уникальные виды растений
Городской сад	Исторический парк города
Кукольный театр	Место притяжения детей
Бульвар Космонавтов	Одна из основных магистралей

На основе полученных ответов нами была составлена картосхема (рисунок 1), на ней видно, что все опрошенные горожане считают, что сердце Бреста находится в пределах микрорайона «Центр», его историческом центре. Наибольшая концентрация характерна для пересечения улиц Советская и Гоголя в районе памятника Тысячелетия, именно там расположены основные заведения рекреации, и наиболее крупные места притяжения людей, туда могут отправиться туристы с желанием познакомится с городом и его жителями, увидеть его настоящее «сердце». Также без внимания не остались и зеленые «островки» в западной части центрального района, в этих местах больше зелени и меньше людей, там часто гуляют мамы с колясками, на скамейках отдыхают пенсионеры, туда могут отправиться туристы которые не любят шум города, но при этом желают увидеть интересные городские локации а также взглянуть на местную и уникальную для наших земель флору и фауну.

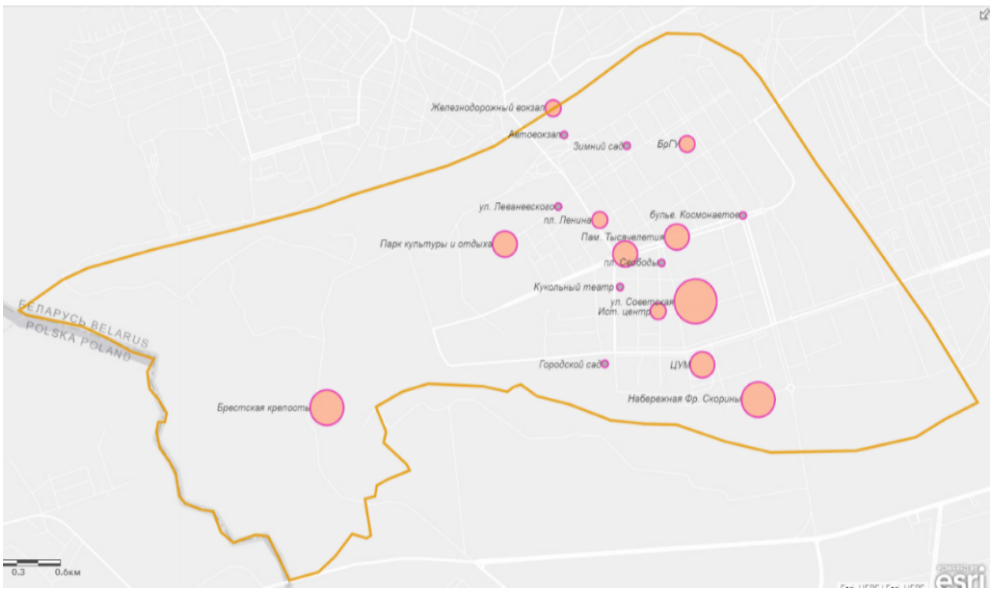


Рисунок 1. Географическая локализация «Сердца» Бреста *(составлено автором)*

Таким образом, выполнение данного исследования позволило определить те места в пределах Бреста, которые должны обязательно посетить туристы.

На настоящий момент можно выделить следующие перспективные направления развития туристического и культурного потенциала города Бреста с использованием полученных результатов:

1) создание веб-приложения «Сердце» города Бреста» с использованием облачной платформы картографирования ArcGIS Online для целей интерактивного отображения результатов проведенного исследования;

2) создание серии туристических маршрутов (в том числе виртуальных) «Там где стучит «Сердце» Бреста»;

3) создание серии интерактивных паспортов для наиболее значимых объектов (например: улицы Советской, памятника Тысячелетия и др.).

Список литературы:

[1] Белюк, А. О. Исторические особенности формирования микрорайона «Центр» города Бреста / А. О. Белюк // Демографические риски XXI века : материалы VI межвузовской студенческой конференции с международным участием, Минск, 17 мая 2019 г. – Минск, 2019. – С. 9596.

[2] Брест. 1000. Истоки, судьба, наследие / А.М. Суворов, В.В. Байковский и др. – Брест: Полиграфика, 2019. – 320 с.

[3] Брест. Брэст. Brest. 1000 / сост. А.Н. Вабищевич. – Минск: Беларуская энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2019. – 546 с.

УДК 908

ЛОКАЛИЗАЦИЯ МОРСКИХ МУЗЕЕВ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ "ФАКТОРА МОРЯ" В ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА)

LOCALIZATION OF MARINE MUSEUMS AS A MANIFESTATION OF THE “FACTOR OF THE SEA” IN THE FORMATION OF THE TOURIST POTENTIAL OF THE TERRITORY (ON THE EXAMPLE OF THE BALTIC REGION)

Боровик Наталья Александровна, Тибекина Юлиана Юрьевна
Borovik Natalia Alexandrovna, Tibekina Juliana Jurevna

г. Калининград, Балтийский Федеральный Университет им. И. Канта
Kaliningrad, Immanuel Kant Baltic Federal University
orhidea_95@mail.ru, jusik932@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена исследованию локализации морских музеев стран Балтийского региона. Рассмотрено влияние фактора моря на культурно-историческое развитие региона. Осуществлена классификация морских музеев.

Abstract: The paper is devoted to the study of the localization of Maritime museums in the Baltic region. The influence of the sea factor on the cultural and historical development of the region is considered. The classification of Maritime museums is carried out.

Ключевые слова: Балтийский регион, морские музеи, фактор моря

Key words: Baltic region, maritime museums, factor of sea

В мире ярко выражено влияние Мирового Океана (Мировой Океан занимает ¾ поверхности нашей планеты), оказывающее непосредственное влияние на развитие территорий, в том числе и на культурно-историческое развитие. В разные периоды роль моря была различной: в определенные периоды море представлялось как защита от нежелательных влияний, в другие оно рассматривалось как проводящая среда, способствующая социально-экономическому развитию страны и территории.

Исторически сложилось, что Балтийское море оказало значительное влияние и воздействие на территории стран Балтийского региона. Влияние Балтийского моря отразилось как на хозяйственной специализации региона (активно развивался морской промысел, вылов рыбных ресурсов, морское судоходство, как грузовое, так и пассажирское), так и в культуре и истории народов и стран, проживающих в этом регионе. Соответственно, фактор близости моря оказывает значительное влияние и предопределяет культурно-историческую специализацию региона, из этого вытекает гипотеза о том, что на территориях приближенных к морским акваториям наблюдается активная деятельность морских музеев, океанариумов и аквариумов.

Морские музеи — это музеи, посвященные Мировому океану и взаимодействию с ним человека. В мире уже существуют сотни музеев, подпадающих под это определение, и число их интенсивно растет, что обусловлено большим интересом к морским музеям. Во многих странах они одни из самых посещаемых. Морские музеи играют заметную роль в мировой музейной жизни [3].

Важность морских музеев в культурно-историческом контексте освящается в 90-е годы, Международный журнал ЮЕСКО «Museum» посвященный теории и практики музейного дела издает два отдельных номера журнала повествующих о музеях портов мира и о морских музеях мира. В 2003 году Курносов С.Ю. в работе «Становление и развитие морских музеев России» отметил, что большинство публикаций, связанных с морскими музеями, носит эмпирический, популярный, информационный или рекламный характер и относится к 1960-1990-м гг., периоду, когда в мире произошел бурный рост сети морских музеев. За рубежом большинство работ по теме представляют собой статьи, освещающие работу одного морского музея, историю одного мемориального корабля, одного события [3]. О чем свидетельствует запрос по ключевому слову «морские музеи» в научной электронной библиотеке elibrary.ru.

Цель данной статьи - изучить количество и анализ морских музеев стран Балтийского региона с учетом «фактора моря».

Новизна проведенного исследования заключается в учете специфических морских музей объектов стран Балтийского моря на культурно-историческую специализацию региона.

. Объектами исследования выступили 9 стран Балтийского региона: Россия, Германия, Дания, Польша, Швеция, Финляндия, Литва, Латвия, Эстония [1], где влияние Балтийского моря наиболее ощутимо и ярко выражено.

Под странами Балтийского региона понимались административно-территориальные единицы, соответствующие узкому смыслу стран Балтийского моря [2]:

- по Российской Федерации учтены 3 субъекта - г. Санкт-Петербург, Ленинградская область и Калининградская область;
- в Германии исследованы 2 земли Германии, а именно Мекленбург-Форпоммерн, Шлезвиг - Голштейн;
- в Польше 3 воеводства - Западно-Поморское, Варминьско-Мазурское, Поморское.

В данной работе были рассмотрены и изучены специализированные музеи стран Балтийского региона - морские музеи, музеи мореплавания, судоходства, океанариумы, аквариумы и дельфинарии и проведена классификация на 4 категории морских музеев:

- музеи-корабли;
- музеи и музейные комплексы,
- комбинированный вид;
- океанариумы, аквариумы и дельфинарии.

Формирование статистической базы музеев осуществлялся через сайты и порталы путешествий TripAdvisor и др.

На рисунке № 1 изображены 4 категории морских музеев: музеи-корабли, музеи и музейные комплексы, и комбинированный вид. Далее приведем примеры каждой категории: к категории «музей-корабль» были отнесены: Музей «Васа» (Швеция г. Стокгольм), Музей судостроения и судоходства (Германия, г. Росток) Музей Ледокол «Красин» (Россия, г. Санкт-Петербург) и Крейсер «Аврора» (Россия, г. Санкт-Петербург).

В категории «Музеи и музейные комплексы» были выделены 13 музеев: Морской Музей (Швеция г. Стокгольм), Морской центр "Велламо" (Финляндия г. Котка), Морской музей (Эстония, г.Кясму Вихула), Музей истории и мореходства (Латвия, г.Рига), Приморский музей под открытым небом (Латвия г. Вентспилс), Литовский морской музей (Литва г. Клайпеда), Международный морской музей (Германия, г .Гамбург).

К комбинированному типу музейных объектов были отнесены музейные объекты, музеи, которые обладают в музейной экспозиции здание-музей и корабли, научно-исследовательские судна, подводные лодки, ледоколы и т.д. К комбинированным были причислены следующие музеи: Центральный военно-морской музей (Россия г. Санкт-Петербург), Музей Мирового Океана (Россия, г. Калининград), Морской музей Эстонии (г. Таллин Эстония), Музей-гидроаэропорт "Леннусадам" (Летная гавань) (Эстония г.Таллин), Национальный морской музей (Польша, г. Гданьск), Морской музей Северной Фрисландии (Германия Земля Шлезвиг- Гольштейн г. Хусум), Музей прибрежного рыболовства (Германия Земля Макленбург-Передней Померании п. Баабе).

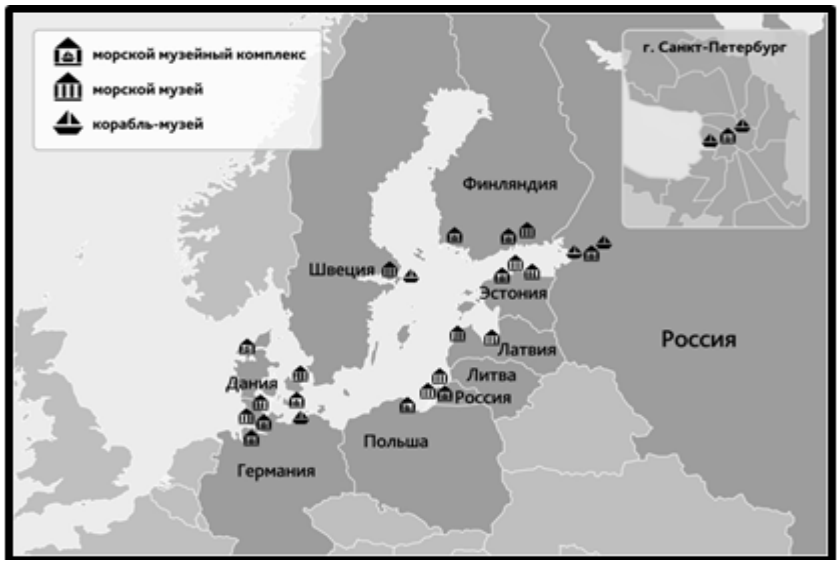


Рисунок 1. Морские музеи в странах Балтийского моря.

Проведенный анализ позволяет, выделит страны-лидеры среди стран Балтийского региона по числу музейных объектов Дания и Германия, второе место разделяют три страны: Финляндия, Эстония, Россия.

Аналогичным способом на рисунке № 2 отображены океанариумы и аквариумы стран Балтийского региона.

Рисунок 2. Океанариумы и аквариумы в странах Балтийского региона.

Согласно рис. 2 общее количество океанариумов и аквариумов в странах Балтийского региона - 14. К странам с наибольшим показателем количества аквариумов и океанариумов относят Данию и Швецию, где расположены 3 океанариума, по одному океанариумы и аквариуму приходится на Россию, Германию и Литву. Полностью отсутствуют океанариумы и аквариумы в Эстонии и Латвии.

В результате исследования был проведен количественный анализ музейных комплексов и океанариумов в странах Балтийского региона. Выяснено, что географическое положение, Балтийское море и природно-климатические условия играет значительную роль в формировании культурного отдыха, туристической инфраструктуры и культурно-исторической специализации региона. Морские музеи обладают мощным туристским, рекреационным и культурно-историческим потенциалом для развития региона. Фактор моря оказывает значимое влияние на культурно-историческое развитие территорий и накладывает отпечаток на культурное наследие региона. Проведенный анализ позволяет, выделит страны лидеры Дания и Германия

Таким образом, можно сделать вывод, что развитие музейная деятельность может стать большим толчком развития туризма в Калининградской области при условии эффективного управления формированием и продвижением туристских продуктов. Повышение конкурентоспособности со стороны морских музеев и океанариумов в Балтийском регионе, появляется возможность занять ключевые позиции среди других субъектов туристского рынка. Это в свою очередь приведет к росту туристического потока и повысит привлекательность региона, а также будет способствовать росту дохода от туристического сектора экономики области. Помимо роста занятости населения в туристической индустрии, будет одновременно улучшаться качество и уровень жизни местного населения, и туристическая индустрия будет оказывать мультипликативный эффект на другие отрасли экономики и социально-экономического развития области.

Благодарности: Данная публикация была поддержана в рамках реализации «Программы повышения конкурентоспособности БФУ им. Канта».

Acknowledgements: This paper was supported by the Russian Academic Excellence Project at the Immanuel Kant Baltic Federal University.

Список литературы:

[1] Клемешев А.П., Корнеевец В.С., Пальмовский Тадеуш, Студжиницки Томаш, Федоров Г.М. Подходы к определению понятия «Балтийский регион» // Балт. рег. 2017. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-opredeleniyu-ponyatiya-baltiyskiy-region (дата обращения: 08.11.2019).

[2] Корневец В.С. Понятие «Страны Балтийского региона» и «Балтийский регион» // Космополис № 2 (21). 2018 - 68-77 с.

[3] Курносов С.Ю. Становление и развитие морских музеев России: дис. … канд. культ. наук: 24.00.03: защищена 25.01.12: утв. 25.05.12 / Автор Сергей Юрьевич. - С.-Пб., 2013. - 504 с.

УДК 504.75

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОГО КОМПЛЕКСА ОЗЕРА ТЕЛЬБЕС КАК РАЙОНА РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА

CURRENT STATE OF THE NATURAL AND ANTHROPOGENIC COMPLEX OF LAKE TELBES AS A REGION OF ECOTOURISM DEVELOPMENT

Доренская Алина Давидовна
Dorenskaya Alina Davidovna
г. Новокузнецк, Новокузнецкий институт (филиал)
Кемеровского государственного университета
Novokuznetzk, Novokuznetsk Institute (branch) of Kemerovo state University
dorenskaya.1998@mail.ru

Научный руководитель: к. п. н., Егорова Надежда Тимофеевна
Research advisor: PhD, Egorova Nadezhda Timofeevna

Аннотация: В статье рассматривается современное состояние природно-антропогенного комплекса старопромышленного района освоения железных руд Горной Шории. Приводится интегральная методика оценки характеризуемого объекта. Составлена физико-географическая характеристика озера Тельбес для последующего развития экотуризма на данной территории.

Abstract: The article discusses the current state of the natural and anthropogenic complex of the old industrial region for the development of iron ores of Mountain Shoria. An integral technique for evaluating the characterized object is given. The physical and geographical characteristics of Lake Telbes were compiled for the subsequent development of ecotourism in this territory.

Ключевые слова: озеро Тельбес, природно-антропогенный ландшафт, методика интегральной оценки, экологическое состояние

Key words: Lake Telbes, natural and anthropogenic landscape, integrated assessment methodology, ecological status

В современном мире состояние природной среды подвержено непрерывным естественным изменениям, происходящие около среднего, относительно постоянного уровня состояния конкретного элемента природной среды. Но необходимо учитывать, что совсем другой особенностью обладают антропогенные изменения состояния природной среды, приводящие в отдельных случаях к резкому, более быстрому изменению среднего состояния её в данном регионе, имеющие намеренные или ненамеренные негативные последствия.

Экологическое состояние геосистем специалистами рассматривается как результат изменения природных комплексов по цепочке связей: антропогенно-техногенное воздействие на природу – трансформация свойств и функций геосистем – «обратное» влияние измененной природы на условия окружающей среды.

Выявление экологического состояния геосистем способствует установлению направлений (процессов), степени и скорости антропогенной трансформации естественных и ранее уже измененных комплексов. По состоянию геосистем и их компонентов можно судить о величине антропогенной нагрузки на среду, состоянии природных ресурсов, формировании и развитии экологических ситуаций [1].

Одна из важнейших задач изучения экологического состояния геосистемы – её оценка, следовательно – определение качества окружающей среды на основе количественных показателей. Оценка позволяет выявить степень благоприятных и неблагоприятных последствий воздействия человека на природную среду. Цель оценки объясняется определением возможного ущерба от антропогенного вмешательства в естественные процессы и выбор наилучшего варианта дальнейшего использования территории человеком. Сущность оценки состоит в сравнении исходного состояния наблюдаемого объекта, его естественных характеристик с нынешним положением изучаемой территории. По характеру выражения оценка экологического состояния может быть качественной или количественной, по своему содержанию – поэлементной (покомпонентной) и интегральной [2].

Исследования природно-антропогенного комплекса территории старопромышленного района освоения – озера Тельбес, позволят в той или иной степени оценить возможности для развития экологического туризма, что определило цель исследования.

В 1850 году в окрестностях посёлка Тельбес, находящемся между пгт. Мундыбаш и Шерегеш было открыто одноименное месторождение железных руд – Тельбесское. Территориально данный объект относится к Горной Шории и располагается в бассейне рек Мундыбаш и Тельбес, впадающих в среднюю часть реки Кондома. Выявленные запасы определялись в 124 миллиона тонн. Это старый район добычи руды и выплавки железа местным населением. Тельбесский рудник – это один из источников снабжения железной рудой домен Кузнецкого комбината в первые годы его работы. В настоящее время Тельбесское месторождение считается отработанным.

На месте взорванной штольни (на глубине 24 метра), образованной от человеческой деятельности котловины и образовалось озеро с бирюзовым оттенком, возникшим от остаточных соединений ионов меди. Размеры озера составляют около 100 м в длину и около 25 м в ширину. На скалистых возвышенностях, окружающих озеро, в настоящее время располагаются маленькие пещеры – это бывшие шахты. Руду вывозили на вагонетках по рельсам по канатной дороге до поселка городского типа (пгт) Мундыбаш. Протяженность канатной дороги составляла 7050 м и рассчитана она была на перевозку 300 000 тонн руды в год. Железнодорожная станция – Мундыбаш строилась именно для вывоза тельбесской руды. Последняя руда по канатной дороге была отправлена в 1948 году. А дорогу демонтировали и перенесли на соседний более перспективный рудник Одрабаш. В 1966 году Тельбесский поселок был подчинен Мундыбашскому городскому поселению.

В настоящее время делается акцент в сторону интегральных оценок состояния геосистем, поэтому в нашем исследовании была взята методика оценки Б. И. Кочурова [3]. Можно отметить, что в идеале интегральная оценка экологического состояния должна включать совокупность физико-географических (ландшафтных), экологических (геоэкологических), санитарно-гигиенических и медико-демографических показателей (критериев) состояния природно-антропогенных комплексов (геосистем).

Проведенная нами интегральная оценка состояния ландшафтов окрестностей озера Тельбес в радиусе 5 км от береговой линиии, базировалась на комплексном анализе условий и факторов данной территории. Обращалось основное внимание на возможности использования этой территории в рекреационных целях.

Интегральная экологическая оценка в первую очередь характеризует физико-географический компонент изучаемого района. Территория озера Тельбес относится к Кузнецко-Алатауской горно-складчатой области девонского периода. Литологический состав отложений состоит из песчаников и светлых известняков. Территория представляет собой низко- и среднегорный рельеф. Климат умеренно континентальный, с выраженными

изотермами июля +17,5°С и января -16°С. Среднее годовое количество осадков от 700 до 900 мм. Средняя дата начала весеннего ледохода Мундыбашского района оценивается 19-ым апрелем, средняя дата начала ледостава приходится на 8 ноября. Почвы горно-таежные глубоко-подзолистые. Растительность в общем плане представлена черневой тайгой с осиново-пихтовыми лесами, встречаются редкие растительные сообщества липы сибирской [4,5].

Оценка второго и третьего критериев – экологического состояния и санитарно-гигиенического показателя привели к выводу, что в целом район озера Тельбес и его окрестностей не подвержен промышленному загрязнению. Так как ближайшее и единственное промышленное предприятие Мундыбашская аглофабрика закрылась ещё в 2014 году. Озеро Тельбес является природно-антропогенным комплексом, существенно измененным под влиянием деятельности человека в период промышленного освоения данной территории, не испытывающий антропогенного пресса на сегодняшний день.

Четвертый медико-демографический показатель интегральной оценки сводился к рассмотрению ближайшему к озеру Тельбес населенному пункту. Посёлок Тельбес расположен в северо-западной части Таштагольского района на берегах реки Тельбес, в 9 километрах от посёлка Мундыбаш. Центральная часть населённого пункта расположена на высоте 257 метров над уровнем моря. В посёлке 4 улицы: Кирова, Левобережная, Натяжная и Озёрная. Официально посёлок был основан в 1931 году. Численность постоянного населения в 1960 году составляла 2000 человек. По данным Всероссийской переписи 2010 года постоянное население – 19 человек. Большую часть составляют дачные участки. По сравнению с другими отдалёнными посёлками Таштагольского района – посёлок Тельбес характеризуется благоприятной транспортной доступностью. В настоящее время происходит процесс увеличения численности населения по причине повышенной аттрактивности данной территории и не загрязненных промышленными отходами ландшафтов [1].

Таким образом, современное состояние природно-антропогенного комплекса – озера Тельбес позволяет рассматривать его как территорию развития экотуризма. Промышленного назначения данная территория в настоящее время не имеет, а это значит, что ландшафты природного комплекса не подвержены антропогенному загрязнению и имеют положительную оценку экологического состояния, что дает основание предполагать большие возможности района для развития экологического туризма. Посещение озера Тельбес имеет ознакомительный характер с данной территорией, целью которого является кемпинговый отдых в условиях искусственно созданного озера и реки Тельбес, а также наличия небольших пещер антропогенного происхождения и различных типов растительности.

Проведенная оценка природно-антропогенного комплекса как района развития экотуризма установила, что окрестности озера Тельбес способствуют привлечению туристов как доступный и интересный рекреационный объект. Положительным является и то, что данная территория расположена по пути следования к общероссийскому горнолыжному курорту Шерегеш.

Список литературы:

[1] Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина и др.; редкол.: А. Б. Ручин (отв. ред.) и др.. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412 с.

[2] Емельянов А.Г. Экологическое состояние геосистем и его количественная оценка / А.Г. Емельянов, О.А. Тихомиров, Л.В. Муравьева // Проблемы региональной экологии. 2012. № 6. С. 20-25.

[3] Кочуров, Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б.И. Кочуров. – Смоленск: Изд-во СГУ, 1999. – 154 с.

[4] Атлас Кемеровской области / пред. ред. кол. Г. В. Седых. - Кемерово-Новосибирск, 1996. – 32 с.

[5] Физическая география Кемеровской области: учебное пособие / Н.Т. Егорова, Н.Г. Евтушик, Г. Н. Багмет, Ю. В. Удодов; под общ. ред. Н.Г. Евтушик, Г. Н. Багмет; М-во

образования и науки Рос. Федерации, Новокузнец. Ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. – 263 с.

УДК 911.52:379.85(470.51) (045)

ОЦЕНКА ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ УДМУРТИИ

EVALUATION OF THE NATURAL RECREATION POTENTIAL OF UDMURTIA LANDSCAPES

Закирова Лилия Раифовна
Zakirova Liliya Raifovna
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt State University
lilyasha98@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н., Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD, Kashin Aleksey Aleksandrovich

Аннотация: в статье анализируются ландшафтные факторы, влияющие на возможность проведения экскурсий в природу на территории Удмуртии. Проводится оценка природно-рекреационного потенциала ландшафтов республики.

Abstract: The article analyzes landscape factors affecting the possibility of conducting excursions to nature in the territory of Udmurtia. Natural and recreational potential of landscapes of the republic is assessed.

Ключевые слова: ландшафт, рекреационный потенциал, рекреация, Удмуртская Республика, экскурсия

Key words: landscape, recreational potential, recreation, Udmurt Republic, excursion

Сегодня рекреационная деятельность стала одним из наиболее привлекательных объектов географических исследований. Согласно точке зрения Н.С. Мироненко и И.Т. Твердохлебова, рекреация есть совокупность явлений и отношений, возникающих в процессе использования свободного времени для оздоровительной, познавательной, спортивной и культурно-развлекательной деятельности людей на специализированных территориях, находящихся вне населенного пункта, являющегося местом их постоянного проживания [6]. Развитие рекреационной деятельности необходимо для создания возможностей удовлетворения потребностей собственного населения, формирования и продвижения привлекательного образа региона.

Важной составляющей рекреации являются экскурсии, которые вошли в жизнь человека как неотъемлемая ее часть. Проанализировав современное состояние туристско-экскурсионных маршрутов Удмуртии, можно сделать вывод, что экскурсии довольно популярны в республике, но основные объекты для посещения одни и те же, в основном это антропогенные памятники архитектуры, истории, литературы и т.д. Тематическая структура маршрутов в основном носит познавательный, образовательный, развлекательный характер [2]. Экскурсии с данными тематиками занимают лидирующие позиции.

Туристско-экскурсионные программы с природной тематикой еще не в полной мере распространены, однако имеется тенденция к их увеличению, особенно среди детей школьного возраста, ведь такие экскурсии ориентированы на познание природы, сохранение посещаемых природных уголков в первозданном виде. Помимо обязательного бережного отношения к природе любая такая экскурсия включает в себя познавательные элементы и подразумевает погружение в местные традиции и культуру. На данном направлении работают лишь природные парки, предлагающие известные экскурсии в национальном

парке «Нечкинский», ботаническом саду УдГУ, природных парках «Усть-Бельск» (Каракулинский район) и «Шаркан» (Шарканский район) [2]. Богатство и разнообразие природных ресурсов Удмуртии создает предпосылки для увеличения возможностей развития туров с природной тематикой. Следовательно, необходимо разрабатывать и продвигать новые туристско-экскурсионные маршруты физико-географического характера в Удмуртской Республике, которые помогают расширять естественнонаучные знания, формировать эстетический вкус, воспитывать чувство любви к окружающей природе и бережное отношение к ее экологии, а также организовывать рациональный полноценный отдых в условиях природной среды.

Как отрасль хозяйства и род деятельности рекреация, в том числе экскурсионная деятельность, имеет ярко выраженную ресурсную ориентацию. Под рекреационными ресурсами понимается совокупность компонентов природных комплексов и объектов историко-культурного наследия, формирующих гармонию целостности ландшафта, прямое и опосредованное потребление которых оказывает благоприятное воздействие, способствует поддержанию и восстановлению физического и духовного здоровья человека [5]. К рекреационным ресурсам можно отнести ландшафтные особенности территории, которые и определяют возможности организации природоведческих экскурсий. Поэтому необходим их анализ как фактор формирования природно-рекреационного или, по-другому, экскурсионного потенциала.

Цель работы: произвести географический анализ ландшафтов с позиций возможности проведения экскурсий в природу на территории Удмуртской республики.

Природно-рекреационный потенциал включает интегральную оценку пригодности местности для организации экскурсий, состоящую из нескольких параметров.

В качестве операционно-территориальных единиц (ОТЕ) в данной работе выступают ландшафты Удмуртии. Ландшафт в научном понимании — генетически однородный территориальный комплекс, сложившийся только в ему свойственных условиях, которые включают в себя: единую материнскую основу, геологический фундамент, рельеф, гидрографические особенности, почвенный покров, климатические условия и единый биоценоз [4].

Ландшафты представлены в схеме физико-географического (ландшафтного) районирования Удмуртии В.И. Стурмана. В соответствии с этой схемой на территории региона выделяется 12 физико-географических районов, которые делятся на 44 ландшафта. Учитывая, что 2 района на ландшафты не подразделяются, общее число операционно-территориальных единиц – 46. В данной схеме районирования ландшафты представлены в индивидуальной трактовке: каждый из них имеет собственное название и является географическим индивидом.

Физико-географическе районы разделяются орографическими рубежами; их обособление связано с делением территории на локальные возвышенности (Красногорская, Тыловайская, Можгинская, Сарапульская) и низины (Кильмезская, Привятская, Центрально-Удмуртская), долины крупных рек (Кама, Чепца, Иж и др.). Отдельные ландшафты разделяются относительно крупными, асимметричными речными долинами, границами эоловых песчаных покровов, как правило, закономерно совпадающими с краями лесных массивов и т.п. [3].

Перейдем непосредственно к выбору критериев оценки ландшафтов Удмуртии. На формирование рекреационного потенциала ландшафтов с позиции проведения природоведческих экскурсий влияют следующие природные показатели, рассчитанные А. А. Кашиным. Стоит отметить, что многие исследователи в большинстве типов рекреационного потенциала, где учитываются природные характеристики, придают огромное значение психолого-эстетической оценки территории, при которой оценивается эмоциональное воздействие отличительных черт природного ландшафта или его компонентов на человека. Поэтому одним из факторов, формирующих рекреационный потенциал территории, является визуально-эстетический потенциал ландшафтов. Он предполагает оценку живописности местности, которая определяется сочетанием компонентов ландшафта (пересеченный рельеф, водный объект, разнообразный растительный покров), чередованием открытых и

закрытых пространств (лес, пашня, болото, луг), наличием видовых панорам (скалы, утесы, обрывы, открытые водоемы) и колористическим разнообразием пейзажа. [1] Территория, обладающая большой эстетической ценностью, при равенстве других свойств, пользуется повышенным спросом у рекреантов. Для целей организации экскурсий в природу живописность ландшафта играет огромную роль, поэтому в данной работе основной упор сделан на оценку ландшафтов в этом аспекте.

Критерии оценки ландшафтов:

1. *Расчлененность рельефа*.

В целом в Удмуртской республике равнинный рельеф, что не представляет трудности для прохождения маршрутов. Характер рельефа оказывает влияние на формирование визуально-эстетического потенциала ландшафта. Выразительность рельефа постепенно усиливается вместе с увеличением глубины расчленения и крутизны склонов. В пределах ландшафтов, обладающих расчлененным рельефом, образуется значительное число фокусных пунктов, с которых возможно обозревать значительные пространства при перемещении по маршруту. Наоборот, выровненный рельеф препятствует обзору, что делает ландшафт менее привлекательным. Также низменные участки способствуют формированию болот, что мешает прохождению маршрута и снижает эстетику ландшафта. Чем выше расчлененность рельефа ландшафта, тем выше его природно-рекреационный потенциал (ниже ранг).

2. *Залесенность*.

Данный показатель нужно рассмотреть в нескольких аспектах. Во-первых, чем больше залесенность ландшафта, тем его меньшая проходимость и меньшая визуально-эстетическая привлекательность, к тому же, в лесах концентрируются опасные и вредные для человека животные и растения (например, столь характерные для лесов Удмуртии клещи и насекомые). Данные репеллентные свойства (в противовес аттрактивным), снижают рекреационный потенциал территории. С другой стороны, низкая залесенность также не в пользу формирования высокого потенциала для проведения экскурсий, так как, открытые пространства в силу своей зрительной статичности не обеспечивают разнообразия, а однородные пейзажи быстро утомляют рекреантов. Поэтому в данном случае, ранг выставляется следующим образом: изначальный ранг от 1 до 46 вычитается из среднего показателя ранга, равному 23, 5, и в итоге берется число по модулю. Т.е больший природно-рекреационный потенциал (меньший ранг) у того ландшафта, который имеет наиболее близкий к среднему показатель залесенности.

3. *Удельная протяженность лесных опушек*.

Этот показатель, измеряемый в км/км^2, отражает степень внутреннего разнообразия ландшафтов. Его низкие значения свойственны ландшафтам как сильно, так и слабо залесенным и при этом сравнительно однородным. Максимальные значения данного показателя закономерно свойственны ландшафтам с мозаичным распределением залесенных и незалесенных массивов. А когда леса формируют фрагменты разной площади со сложной конфигурацией, перемежающиеся с безлесными участками, то это повышают живость, разнообразие ландшафта. Следовательно, чем выше удельная протяженность лесных массивов ландшафта, тем выше рекреационный потенциал в рассматриваемом нами аспекте (и тем ниже ранг ландшафта).

4. *Густота речной сети*.

Данный показатель говорит о наличие водных объектов, которые обладают ярко выраженным притягательным эффектом и, безусловно, доминируют в пейзаже. Густота речной сети, несомненно, повышают разнообразие и эстетику ландшафта. Так, чем выше данный показатель ландшафта, тем выше его рекреационный потенциал (меньше его ранг).

5. *Густота дорожной сети*.

Влиятельным фактором реализации рекреационного потенциала территории является ее транспортная обеспеченность. Данный показатель не природный, но является следствием распределения природных компонентов. Особенно он важен при проведении детских

экскурсий для обеспечения безопасности. Итак, чем выше густота транспортной сети, тем выше проходимость ландшафта (тем ниже его ранг).

Итак, для оценки рекреационного потенциала с целью проведения природоведческих экскурсий было проведено ранжирование ландшафтов Удмуртии по пяти указанным факторам, а затем рассчитана сумма рангов. Результаты представлены в таблице 1, рисунке 1. По сумме рангов все ландшафты поделены на 6 групп: менее 50, 50-75, 75-100, 100-125, 125-150, 150 и более. Чем меньше сумма рангов, тем более благоприятны ландшафты для развития экскурсионной деятельности, а именно, для организации экскурсий в природу.

Таблица 1. Рекреационный потенциал УР в аспекте организации экскурсий в природу, сумма рангов

Индекс	Ландшафт (район)	Индекс расчлененности рельефа		Залесенность		Удельная протяжённость опушек		Густота речной сети		Густота дорожной сети		Общий ранг
		км гориз. 20м/ км^2	ранг	%	ранг	км/ км^2	ранг	км/ км^2	ранг	км/ км^2	ранг	
А-1-1	Верхнекамско-Верхневятский	1,926	25	92,02	21,5	0,398	43	0,573	6	0,187	44	*139,5*
А-1-2	Пызепско-Лыпский	2,568	6	47,39	1,5	1,552	3	0,545	9	0,514	12	*31,5*
А-1-3	Сыгинский	1,513	33	77,91	13,5	0,891	15	0,452	22	0,296	32	*115,5*
А-1-4	Пыхтинский	1,684	29	73,79	10,5	0,978	13	0,472	17	0,264	38	*107,5*
А-1-5	Медлинский	2,423	7	18,80	12,5	0,966	14	0,324	43	0,453	19	*95,5*
А-2	Чепецкий	0,606	43	54,23	1,5	1,010	11	0,815	1	0,230	41	*97,5*
А-3-1	Лекминский	2,305	11	30,53	9,5	1,592	2	0,435	24	0,571	6	*52,5*
А-3-2	Убытьский	2,190	17	45,67	3,5	1,389	4	0,552	8	0,460	17	*49,5*
А-3-3	Причепецкий	1,765	27	14,36	17,5	0,860	18	0,636	4	0,632	3	*69,5*
А-4-1	Ирымский	2,037	22	47,43	0,5	0,994	12	0,487	15	0,374	25	*74,5*
А-4-2	Ягвайский	2,985	3	25,05	11,5	1,378	5	0,540	10	0,505	14	*43,5*
Б-1-1	Лумпунско-Пестерьский	0,983	41	87,96	18,5	0,414	41	0,378	36	0,179	45	*181,5*
Б-1-2	Салинский	1,505	34	88,67	19,5	0,450	40	0,492	14	0,285	34	*141,5*
Б-2-1	Арлетский	2,182	18	25,27	10,5	1,166	8	0,428	27	0,532	8,5	*72*
Б-2-2	Лозинский	2,259	13	78,40	14,5	0,610	34	0,527	12	0,281	35	*108,5*
Б-2-3	Итинский	2,407	8	56,64	2,5	1,042	9	0,694	3	0,427	22	*44,5*
Б-2-4	Шарканский	3,374	1	41,79	4,5	1,329	6	0,453	21	0,565	7	*39,5*
Б-2-5	Казесский	2,774	5	36,72	7,5	1,213	7	0,534	11	0,418	23	*53,5*
Б-3-1	Увинский	1,319	37	75,10	11,5	0,826	20	0,356	39	0,267	37	*144,5*
Б-3-2	Уйвайский	1,129	40	92,10	22,5	0,476	39	0,583	5	0,163	46	*152,5*
Б-3-3	Селычкинский	1,457	36	87,63	17,5	0,352	44	0,426	28	0,197	42	*167,5*
Б-3-4	Воткинский	2,223	14	76,86	12,5	0,825	21	0,476	16	0,258	39	*102,5*
Б-4-1	Седмурчинский	1,309	38	9,20	20,5	0,761	26	0,355	40	0,784	1	*125,5*
Б-4-2	Люгинский	1,501	35	68,26	5,5	0,675	32	0,370	38	0,338	29	*139,5*
Б-5-1	Пургинско-Мужвайский	2,108	20	70,24	6,5	0,690	31	0,471	18	0,293	33	*108,5*
Б-5-2	Кельвайский	1,633	31	15,18	16,5	0,714	29	0,346	41	0,657	2	*119,5*
Б-5-3	Ныльгинский	2,091	21	37,38	6,5	0,884	16	0,462	19	0,491	15	*77,5*

Б-5-4	Сюгинский	1,644	30	67,28	4,5	0,716	28	0,386	34	0,335	30	*126,5*
Б-5-5	Пычасский	2,129	19	73,11	9,5	0,817	23	0,495	13	0,355	27	*91,5*
Б-5-6	Ишекский	2,205	16	16,57	15,5	0,762	25	0,371	37	0,590	5	*98,5*
Б-5-7	Валинский	2,277	12	37,92	5,5	0,806	24	0,403	30	0,522	11	*82,5*
Б-5-8	Алнашский	2,332	10	17,26	14,5	0,654	33	0,431	25	0,594	4	*86,5*
Б-5-9	Умякский	1,890	26	85,18	16,5	0,516	37	0,384	35	0,269	36	*150,5*
Б-5-10	Адамский	1,740	28	5,42	21,5	0,266	45	0,316	44	0,450	20	*158,5*
Б-6	Ижевский	0,506	46	46,77	2,5	0,733	27	0,715	2	0,243	40	*117,5*
Б-7-1	Июльский	2,407	9	18,42	13,5	1,031	10	0,401	31	0,448	21	*84,5*
Б-7-2	Сивинский	3,103	2	34,57	8,5	1,728	1	0,456	20	0,458	18	*49,5*
Б-7-3	Удебский	2,211	15	89,50	20,5	0,862	17	0,251	45	0,508	13	*110,5*
Б-7-4	Кенско-Позимьский	2,021	23	70,54	7,5	0,824	22	0,425	29	0,366	26	*107,5*
Б-7-5	Сарапульский	2,891	4	10,18	19,5	0,582	35	0,451	23	0,465	16	*97,5*
Б-7-6	Киясовский	1,964	24	12,43	18,5	0,510	38	0,330	42	0,528	10	*132,5*
Б-7-7	Кырыкмасский	1,273	39	57,09	3,5	0,705	30	0,431	26	0,333	31	*129,5*
Б-7-8	Оскинский	1,569	32	3,10	22,5	0,140	46	0,395	33	0,532	8,5	*142*
Б-8-1	Собственно Камский	0,592	44	53,55	0,5	0,851	19	0,567	7	0,189	43	*113,5*
Б-8-2	Шольинский	0,912	42	72,29	8,5	0,405	42	0,197	46	0,382	24	*162,5*
Б-8-3	Камбарский	0,563	45	81,06	15,5	0,520	36	0,398	32	0,353	28	*156,5*

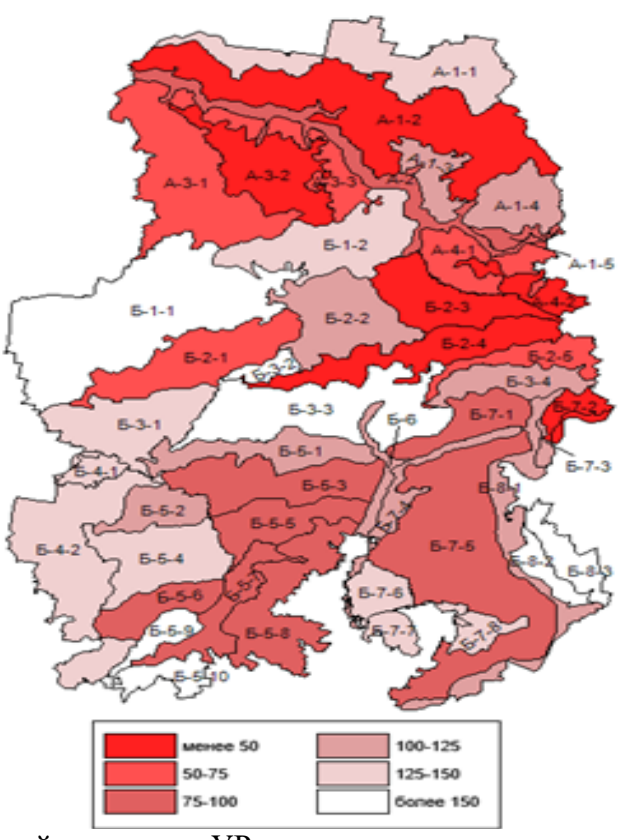


Рисунок 1. Рекреационный потенциал УР в аспекте организации экскурсий в природу, сумма рангов

Наиболее привлекательны в этом отношении те ландшафты, которые соответствуют возвышенностям республики. Это в первую очередь Пызепско-Лыпский, Убытьский, Ягвайский, Итинский, Шарканский, Сивинский ландшафты, которые расположены в северной части Удмуртии в пределах Верхнекамской, Красногорской, Тыловайско-Мултанской возвышенности. Эти ландшафты характеризуются наибольшей расчлененностью рельефа, средней залесенностью при расположении лесных массивов относительно небольшими пятнами и чередованием с безлесными территориями, наибольшей густотой речной и дорожной сети. Данные показатели повышают живописность пейзажа, проходимость ландшафта, что очень важно при экскурсионных маршрутах. В южной части Сарапульский, Алнашский, Июльский, Ишекский, Валинский, Пычасский и т.д. ландшафты, соответствующие в рельефе Можгинской и Сарапульской возвышенности, обладают относительно высоким рекреационным потенциалом, но в силу меньшей залесенности, удельной протяженности лесных опушек и густоты речной сети уступают северным ландшафтам, наиболее привлекательным для проведения экскурсий.

Наименее же благоприятными являются монотонные ландшафты, соответствующие низменностям, где на песчаных почвах густо произрастают леса, и, следовательно, слабо развита дорожная и речная сеть, либо где минимальная залесенность и удельная протяженность лесных массивов, формирующие невыразительные пейзажи. Перечисленные факторы затрудняют как обзор, так и проходимость экскурсионных маршрутов. Яркими примерами данных ландшафтов являются Лумпунско-Пестерьский, Уйвайский, Селычкинский, Умякский, Адамский, Шольинский, Камбарский.

Таким образом, отдельные природные характеристики ландшафтов, влияющие на визуально-эстетическую привлекательность и проходимость территории, можно использовать для оценки экскурсионного потенциала территории. Проводя оценку рекреационного потенциала Удмуртии в аспекте осуществления природоведческих экскурсий, можно выявить ландшафты, наиболее и наименее пригодные для данного вида деятельности, и опираться на них при разработке маршрутов.

Список литературы:

[1] Александрова А.Ю. География туризма. - М.: КНОРУС, 2008. - 592 с.

[2] Голубева О. А. Современное состояние туристско-экскурсионных маршрутов и программ Удмуртской республики // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2015. №3. С.133-138.

[3] Кашин А.А. Исследование ландшафтной организации территории Удмуртии как фактора хозяйственного освоения и расселения населения: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Пермский государственный национальный исследовательский институт, Пермь, 2015.

[4] Колбовский Е. Ю. Ландшафтоведение. - М.: Академия, 2008. - 480 с.

[5] Лось М. А. Природный туристско-рекреационный потенциал ландшафтно-экологической среды: особенности его оценки и рационального использования // Географический вестник. 2013. №2 (25). С. 104-109.

[6] Николаенко Д.В. Рекреационная география. - М.: ВЛАДОС, 2001. - 288 с.

УДК 338.48

ПРИРОДНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МАРШРУТ ПО НАЦИОНАЛЬНОМУ ПАРКУ «РУССКИЙ СЕВЕР»

NATURAL-ORIENTED ROUTE ON NATIONAL PARK «RUSSKY SEVER»

Куликова Наталия Сергеевна
Kulikova Natalia Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина
Saint-Petersburg, Pushkin Leningrad State University,

natalia.kulikova.98@gmail.com

Научный руководитель: к. п. н. Фомин Александр Алексеевич
Research advisor: PhD Fomin Alexander Alekseevich

Аннотация: В работе рассматривается роль природно-ориентированного туризма в развитии внутреннего туризма, оценивается потенциал его развития на территории Вологодской области. Анализируются существующие природно-ориентированные маршруты Вологодской области. Нами предложен проект природно-ориентированного маршрута по территории Национального парка «Русский Север».

Abstract: This article focused on the role of the natural-oriented tourism in the development of domestic tourism, evaluates its potential for development in Vologda region. There is conducted analysis of the existing natural-oriented routes of Vologda region. We suggest a project of the tourist route along the national park «Russky Sever».

Ключевые слова: природно-ориентированный туризм, особо охраняемые природные территории, внутренний туризм

Key words: natural-oriented tourism, specially protected natural areas, domestic tourism

Актуальность работы обусловлена необходимостью развития внутреннего и въездного туризма в регионах Российской Федерации, т.к. это дополнительный приток финансов и фактор, способствующий устойчивому развитию регионов. Вологодская область – один из наиболее привлекательных регионов Европейской территории России для развития рекреации и туризма, так как обладает выгодным географическим положением, уникальными природными объектами, древней историей и богатой, формировавшейся веками, культурой. В 2016 году были подведены итоги конкурса «National Geographic» в номинации «Российский экологический отдых». По результатам конкурса Вологодскую область признали лучшим местом в России для развития экологического туризма [7]. В связи с этим важно раскрыть содержание понятия «природно-ориентированный туризм». В общем виде под природно-ориентированным туризмом понимается любой вид отдыха, путешествий, осуществляемых непосредственно в малоизмененной естественной природной среде, вне техногенных ландшафтов [2].

Туризм в природной среде стимулирует и удовлетворяет потребность людей в общении с природой путем целенаправленного погружения в естественный ландшафт, что способствует восстановлению духовных и физических сил человека. Существенной функцией природно-ориентированного туризма является географическое, краеведческое и экологическое образование. Развитие природно-ориентированного туризма предполагает разумное использование в туристских целях охраняемых природных территорий, природных и историко-культурных памятников, что будет способствовать их сохранению [2]. Природно-ориентированный туризм является эффективным инструментом, который можно использовать и для развития и поддержания экономической стабильности регионов [1].

Важность создания туристских маршрутов по особо охраняемым природным территориям объясняется ростом урбанизации, которая сопровождается увеличением экономической, политической и культурной значимости городов. В связи с этим у жителей мегаполисов, таких как Москва и Санкт-Петербург, наблюдается увеличение заинтересованности в отдыхе на природе. Маршруты по ООПТ позволяют людям отдохнуть от городской среды и ознакомиться с уникальными природными объектами, расположенными на территории Вологодской области.

В «Национальном туристическом рейтинге – 2019» [5] Вологодская область заняла 37 место, набрав 62,5 балла на основе 10 критериев для оценки развития туристической отрасли региона, его туристской привлекательности и туристского потенциала, популярности среди отечественных и иностранных туристов.

Благодаря своему географическому расположению, Вологодская область богата многообразием флоры и фауны. Многие их представители находятся в Красной книге природы Вологодской области. Охраной и восстановлением типичных для региона

представителей растительного и животного мира, их местообитаний, природных объектов и систем является одной из задач, реализуемых особо охраняемыми природными территориями. По данным Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области на ее территории по состоянию на 12.03.2020 г. располагается 199 особо охраняемых природных территорий, в том числе 2 ООПТ федерального значения (229,5 тыс. га), 179 ООПТ регионального значения (665,2 тыс. га), 18 ООПТ местного значения (17,4 тыс. га). Общая площадь всех ООПТ области насчитывает 912,1 тыс. га, что составляет 6,3% площади области [4].

На территории Вологодской области проложено лишь 35 экологических маршрутов. На основе этих данных можно сделать вывод, что область обладает большим туристским потенциалом с точки зрения природно-ориентированного туризма, однако он не используется в достаточной степени.

Среди обширных экологических ресурсов Вологодчины есть несколько особенно выдающихся. Одна из них – национальный парк «Русский Север». Особо охраняемая природная территория основана 20 марта 1992 года постановлением Правительства РФ №182 с целью сохранения уникальных природных комплексов Вологодского Поозерья и богатейшего культурно-исторического наследия края. На территории национального парка находится большое количество памятников природы, архитектуры и истории [5].

Национальный парк – это особо охраняемая природная территория, включающая крупные участки естественных или слабонарушенных природных комплексов, часто с уникальными природными и историко-культурными объектами [3].

ООПТ расположена в Кирилловском районе области, в 131 км от Вологды. Территорию, на которой расположен «Русский Север», человек освоил в древние времена.

«Русский Север» – это уникальный комплекс с массой интересных объектов – археологических и природных памятников. Среди самых известных – гора Маура, Ципина гора и Сокольский бор, гора Сандырева и многие другие. Здесь же проходит знаменитая Северо-Двинская водная система, построенная в 1825-1828 гг. – памятник инженерной мысли [5].

Разработанный нами туристский маршрут по национальному парку «Русский Север» позволит привлечь внимание жителей как крупных городов, например, Москвы и Санкт-Петербурга, так и Вологодской области к данной особо охраняемой природной территории, повысит ее узнаваемость среди жителей данных регионов, а в перспективе – и всей России.

Маршрут рассчитан на период с мая по сентябрь, когда в Вологодской области наблюдается температура, комфортная для активного отдыха на природе. Четырехдневный маршрут включает в себя переезд от областной столицы – города Вологды – до города Кириллов на туристском автобусе, экскурсии в Кирилло-Белозерский и Ферапонтов монастыри, два пеших экологических маршрута по территории национального парка, посещение ландшафтного и геологического памятников природы на территории ООПТ (рисунок 1).

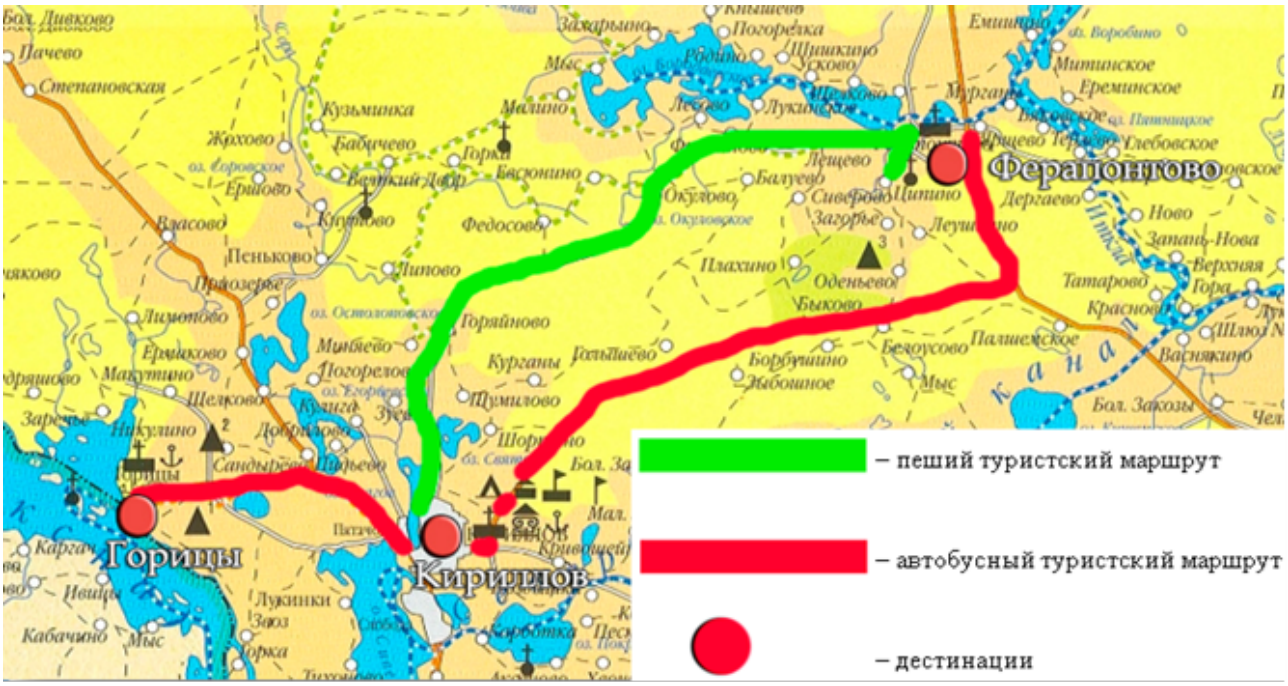


Рисунок 1. Карта маршрута

В первый день на трансфере из Вологды туристы приезжают в Кириллов, размещаются в гостинице на территории города, отправляются на обзорную экскурсию в Кирилло-Белозерский монастырь с участием гида, где происходит знакомство экскурсантов с архитектурой, историей и святынями Кирилло-Белозерского монастыря. Объектами показа на территории монастыря являются кельи Архимандрита XVII-XIX веков, экспозиция «Русское искусство XVII-XIX веков». Экскурсанты посещают Трапезную палату с церковью Введения (1519), экспозиция которой посвящена истории основания Кирилло-Белозерского монастыря, жизни преподобного Кирилла Белозерского, хозяйственной деятельности монастыря в период его расцвета, а также церковному искусству XV-XIX вв. Также туристы посещают открытые в летнее время храмы Иоанна Лествичника и Преображения, где сохранились иконостасы XVI-XVIII веков, выполненные вологодскими мастерами. Со второго и третьего ярусов крепостных стен колокольни открывается замечательный вид на архитектурный ансамбль Кирилло-Белозерского монастыря.

Во второй день тура (рисунок 2а) экскурсантов ждет прохождение по пешему экологическому маршруту «Кириллов-Ферапонтово» с участием гида-экскурсовода, который является сотрудником национального парка. Во время экскурсии происходит экологическое образование и просвещение туристов. Экскурсовод расскажет о национальном парке, охраняемых животных и растениях, находящихся на его территории и особенностях образования многообразия биологических видов.

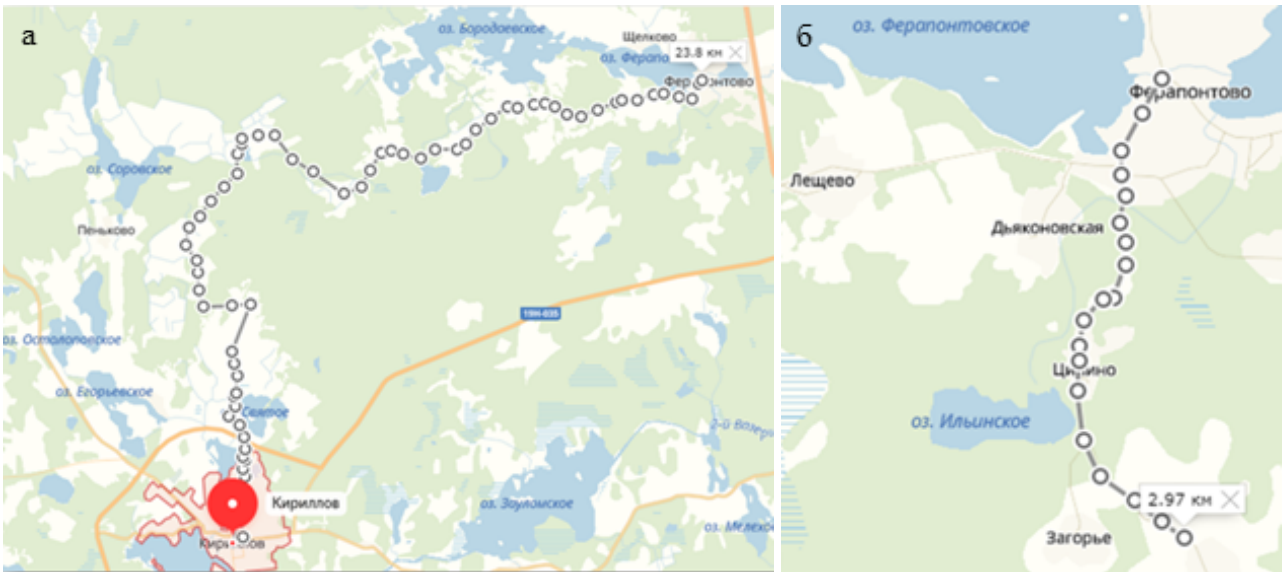


Рисунок 2. Карта-схема маршрута; 2а – второго дня, 2б – третьего дня.

В третий день тура (рисунок 2б) экскурсанты отправятся на экскурсию в Ферапонтов монастырь, основанный на рубеже XIV-XV веков, около четырех столетий был одним из наиболее значимых культурных и религиозных просветительных центров Вологодчины. Комплекс памятников Ферапонтова монастыря с росписью Дионисия – единственный полностью сохранившийся в России от начала XVI в. пример взаимодействия архитектуры и стенописи, созданной самым выдающимся мастером эпохи. Живописный ансамбль Ферапонтова монастыря с росписями Дионисия включен в Список всемирного наследия ЮНЕСКО [7].

В этот же день туристы посетят ландшафтный памятник природы на территории национального парка – Ципину гору. Гора отличается наличием нескольких вершин, одна из которых является одной из самых высоких точек Вологодской области. Гора является конечной мореной валдайского оледенения, в ее недрах хранятся обломки известняков пермского периода. Обогащенные кальцием почвы являются благоприятной средой произрастания представителей редких и исчезающих видов (например, семейства орхидных). Возвышенность заросла густым смешанным лесом, сменяемым сенокосными лугами и брусничными полянами.

После возвращения в Ферапонтово туристы на трансфере едут в село Горицы. При участии гида-экскурсовода туристы посещают памятники природы регионального значения - Сандыреву гору. Составляющие ее основу известняки сверху покрыты валунными суглинками с обломками магматических пород (кварцитов, гранитов, диабазов), принесенных ледником из Карелии. В ходе экскурсии туристы узнают об уникальности известковых отложений и разнообразии останков морских организмов [5].

Четвертый день – окончание путешествия. Туристы на трансфере выезжают из Кириллова в Вологду.

Особенность предложенного нами маршрута заключается в сочетании отдыха на природе и знакомстве с природой Вологодской области, получением информации о редких видах флоры и фауны, присутствующих на территории региона. Во время путешествия туристы познакомятся со знаменитыми монастырями русского севера, органично вписанными в природную среду, один из них является памятником всемирного наследия ЮНЕСКО, пройдут по экологическому пешему туристскому маршруту.

Список литературы:

[1] Жуков П.В., Лебедева М.Ю. Ленинградская область – территория экологического туризма // Сервис в России и за рубежом. 2017. Т. 11. Вып. 5. С. 57-70.

[2] Расковалов В.П. Оценка и географический анализ ресурсного потенциала природно-ориентированного туризма (на примере Пермского края). Автореф. … к.г.н. 25.00.24. Пермь, 2012

[3] Севастьянов Д.В., Коростелев Е.М. Национальные парки Северо-Запада России как объекты охраны природы, рекреации и туризма // Вестник СПбГУ. – Сер. 7. – 2003. Вып.1. – С. 76.

[4] Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области [Электронный ресурс] URL: https://dpr.gov35.ru/vedomstvennaya-informatsiya/statistika / (дата обращения 12.03.2020)

[5] Национальный парк «Русский Север» [Электронный ресурс]. URL: https://parkrusever.ru/

[6] Национальный рейтинг [Электронный ресурс]. Национальный туристический рейтинг-2019. URL: http://russia-rating.ru/info/17205.html (дата обращения 12.03.2020)

[7] Туристско-информационный портал Вологодской области [Электронный ресурс]. Экотуризм. URL: https://vologdatourinfo.ru/recreation/ekoturizm (дата обращения 12.03.2020).

УДК 338.483

ТУРИСТКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ЛЕБЕДЯНИ: ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

TOURIST AND RECREATION COMPLEX OF LEBEDYAN-TOWN: POTENTIAL AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

Макушин Михаил Алексеевич
Makushin Mikhail Alekseevich
г. Москва, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
mihmakush@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Мария Дмитриевна Горячко
Research advisor: PhD Goryachko Maria Dmitrievna

Аннотация: в статье описывается туристко-рекреационный потенциал Лебедяни, выявленный по результатам полевых исследований. Проведена оценка сектора услуг, необходимого для увеличения туристского потока. Рассмотрены особенности и возможности для развития в городе различных видов туризма – эколого-исторического, сельского, промышленного – и городской рекреации. Дан SWOT-анализ туристского-рекреационного комплекса Лебедяни. Отмечается, что наилучшим видом туризма для города может стать ответственный туризм.

Abstract: the article describes the tourist and recreational potential of Lebedyan, identified by the results of field research. The assessment of the service sector required to increase the tourist flow was carried out. The features and opportunities for the development of various types of tourism in the city – eco-historical, rural, industrial – and urban recreation are considered. The SWOT analysis of the tourist and recreational complex of Lebedyan is given. It is noted that the best type of tourism for the city can be responsible tourism.

Ключевые слова: туристско-рекреационный потенциал, экотуризм, агротуризм, промышленный туризм, ответственный туризм

Key words: tourist and recreational potential, ecotourism, agritourism, industrial tourism, responsible tourism

Во время ближней практики кафедры экономической и социальной географии России географического факультета МГУ проводились исследования туристко-рекреационного комплекса города Лебедянь в Липецкой области. В данной статье дана оценка туристко-

рекреационного потенциала города и Лебедянского района за счет анализа особенностей инфраструктуры и отдельных видов туризма. Отметим, что возможности для развития эколого-исторического туризма и агротуризма уже были проанализированы автором [2]. В связи с этим основное внимание будет сконцентрировано на туристских активностях, не получивших свое обозрение в предыдущей статье.

При посещении Лебедянского района туристам предлагается 5 гостиниц (хостел и гостиница «Пушкарская», гостиница «Люкс», мини-отели «Наш» и «Наш Сафари») с общим номерным фондом в 62 номера, готовые принять до 150 человек в сутки (при условии проживания в Лебедяни в среднем в течение 3 дней этих мощностей хватит, чтобы принимать 15 тыс. туристов в год), цена за номер варьируется от 600 до 5000 руб. за чел./сут. При этом только гостиница «Пушкарская» имеет две звезды, остальные средства размещения – без звезд. Всего за 2016 год в коллективных средствах размещения Лебедяни проживало 4766 человек [1]. Отметим, что гостиницы в Лебедяни нацелены в первую очередь на деловых туристов. Таким туристам обеспечивается максимальный комфорт, за них обычно платят отправляющие организации, а потому гостиницы получают хороший и надежный доход.

Инфраструктура размещения туристов представлена на территории не только города, но и района. Активно провести отдых можно на рыболовной базе «В любую погоду» в с. Павелка. Это также областной центр для реабилитации людей с ограниченными возможностями здоровья. В 2015 году построены три сруба, чтобы обеспечить комфортным ночлегом всех желающих. Излюбленным местом жителей области стала и «Деревня Викингов» в с. Теплое. База является местом семейного отдыха и площадкой для проведения различных фестивалей (например, фестиваль йоги и творчества, «Дивные травы» и др.). На территории расположены 3 гостевых домика с удобствами, есть возможность поиграть в пейнтбол, подключиться к сети Интернет, воспользоваться зоной барбекю. В 2017 году на площади в 300 кв. метров построена деревянная крепость с воротами и сторожевыми башнями для проведения фестивалей-реконструкций.

7 объектов общественного питания Лебедяни (кафе «Лебедь», «Очаг», «Час Пик», «Gusto», «Прованс» и два киоска компании «Русский аппетит») готовы одновременно обслужить около 300 человек. Каждое из этих заведений позаботилось об интерьере и большом выборе блюд, а также о качестве обслуживания. Цены довольно высокие и сильно рознятся от заведения к заведению, хотя принципиально они ничем друг от друга не отличаются. К примеру, цена салата «Цезарь» варьируется от 200 руб. (кафе «Очаг») до 220 руб. (кафе «Час-пик»), а борща – от 89 руб. в кафе «Час-пик» до 150 руб. в кафе «Очаг»; яичница стоит от 80 руб. в «Очаге» до 120 руб. в «Gusto», паста карбонара от 190 руб. в «Час-пик» до 234 руб. в «Gusto».

Сейчас городские объекты общественного питания нацелены на обслуживание работающих в центре Лебедяни (сфера услуг и торговли, администрация и т.д.) и приезжающих из района.

В настоящее время люди все больше интересуются, как же производится все то, что их окружает. Это касается и сельского хозяйства, и промышленного производства. Лебедянь располагает уникальными возможностями для того, чтобы показать, как производят соки, нектары и снеки; молоко, йогурт и творог; нефтяные насосы и изделия из пластмасс и др. Помимо этого, на территории Лебедянского района расположено несколько крупных частных (ООО «Агроном-сад», ЗАО «Агрофирма им. 15 лет Октября») и фермерских хозяйств, которые могли бы демонстрировать процесс выращивания сельскохозяйственной продукции.

К сожалению, не все производства, размещающиеся в Лебедяни, безопасны (например, цикл производства ООО «ЛеМаЗ» включает в себя литье чугуна). Такими производствами можно привлечь туристов-экстремалов, заняв относительно новую нишу на российском туристском рынке. Для тех, кто не хочет сильно рисковать, в городе существуют более безопасные производства (производство молока на ООО «Лебедяньмолоко» и соков на ООО «Лебедянский»), которые к тому же заинтересованы в повышении доверия потребителей к своей продукции.

Сельскохозяйственные организации Лебедянского района (ЗАО «Агрофирма им. 15 лет Октября», ООО «Агроном-сад») могли бы показывать туристам, как выращиваются яблоки, вишня, слива, зерновые, сахарная свекла и др. Но, например, ООО «Агроном-сад» делает ставку на качество продукции и урожайность собственных интенсивных садов, что обязывает их тщательно следить за процессом роста и развития растений, не допускать каких-либо нарушений, то есть «в туристской индустрии они могут занять только нишу ответственного туризма, приглашать к себе тех туристов, которые четко понимают, чего не нужно делать на территории предприятия» [2]. Такие предприятия могли бы открывать на своей территории музеи, устраивать профориентационные мероприятия, стать образовательной площадкой для местного населения: рассказывать о том, «как выращивают яблоки, какие существуют технологии, какие проблемы и перспективы отрасли на данный момент» [2]. Это также могло бы стать фактором привлечения мотивированных и образованных кадров на предприятие.

Предприятия смогут занять данную рыночную нишу как на территории Липецкой области, так и за ее пределами. Можно предположить, что экскурсии с удовольствием посетят жители соседних регионов – Тульской, Рязанской, Тамбовской и др. областей, а также Московской области и г. Москвы, так как продукция некоторых лебедянских заводов (например, ООО «Лебедяньмолоко» и ООО «Лебедянский») заняла уверенные позиции и на их рынке. Однако нужно рассчитывать на промышленный туризм не как на основную цель поездки, а как на сопутствующее звено в экскурсионных программах.

Отдельно стоит сказать о роли промышленного туризма для школьников и студентов: увидев производственный процесс своими глазами, прочувствовав атмосферу, которая царит на предприятии, человек интуитивно ставит себя на место работников предприятия и представляет, хорошо ли и интересно ему было бы здесь работать, хотел бы он развиваться вместе с этой компанией и готов ли попытаться сюда попасть. Это важный и даже необходимый элемент профориентационной работы, который значительно улучшил бы качество российского образования в связи с появлением внутренней мотивации у человека. Это позволит предприятиям привлекать более квалифицированные и мотивированные кадры, что в итоге позволит увеличить производительность труда.

Значительное индустриальное развитие Лебедяни может стать существенным фактором развития здесь туристской индустрии и образовательного потенциала города.

Подытожим анализ потенциала города для развития туристкой индустрии и обозначим как возможности, так и угрозы, возникающие вследствие преимуществ и недостатков, имеющихся у лебедянского туристко-рекреационного комплекса (табл. 1).

Таблица 1. Перспективы развития туризма на территории Лебедяни и Лебедянского района

	Сильные стороны	Слабые стороны
Угрозы	1. Повышенная нагрузка на богатое природное и историко-культурное наследие города и района может увеличить степень износа зданий и ландшафтов, за их состоянием необходимо следить особенно внимательно. 2. Сейчас Лебедянь – тихий провинциальный город, за что ее и любят сами жители, однако высокий туристский поток может разрушить ту провинциальную атмосферу, которая здесь царит. Очень важно найти баланс между развитием Лебедяни как туристской дестинации и комфортного для проживания местных жителей города.	1. Вследствие слабой оснащенности города средствами размещения и зонами общественного питания изначально лимитируется поток туристов. 2. Город находится вдали от федеральных трасс, проходящих по территории Липецкой области, а также не является крупным железнодорожным узлом; направление, в целом, не является популярным у туристов. 3. В городе в значительной степени развита промышленность, потребности которой могут конкурировать с туристскими запросами. 4. Слабое развитие экотуризма и агротуризма на территории района.

Возможности	1. За счет расположения в долине реки и большого архитектурного многообразия город может себе позволить значительное количество экологических троп и экскурсионных маршрутов. 2. Регулярное сообщение с Москвой и Липецком открывает Лебедяни доступ к широкому туристскому рынку.	1. Недостаток инфраструктуры – потенциал для роста и эволюции рынка туристского обслуживания на территории Лебедяни и района. 2. Нахождение на непопулярном направлении – стимул для осуществления качественного ремонта путей сообщения и отслеживания их состояния. Вопрос о брендировании территории для придания городу известности и положительной репутации. 3. Индустриальное развитие города открывает новые горизонты для развития промышленного туризма. 4. В области агротуризма есть возможность составлять новые программы, привлекать частные фермерские хозяйства и ЛПХ.

Самым подходящим видом туризма для развития его в Лебедяни может стать, так называемый, ответственный туризм. Его концепция наиболее ярко реализована в небольшом городе Плес в Ивановской области [3]. Ответственный туризм нацелен в первую очередь на знакомство с буднями города, на изучение реальных традиций и ценностей, присущих той или иной местности, на тесный контакт с природной и культурной средой туристской дестинации. Так город сможет сохранить свою уникальную атмосферу и остаться привлекательным как для туристов, так и для местных жителей.

Таким образом, туристко-рекреационный потенциал Лебедяни и Лебедянского района высокий, он сопряжен с рядом рисков касательно конфликтов различных индустрий на территории города и района, невыгодного транспортного географического положения, но не лишен возможностей для развития (особенно в области промышленного и агротуризма). При развитии туристской индустрии необходимо учитывать как угрозы, так и возможности для каждой из сторон вопроса. Отдельно необходимо обратиться к вопросу бренда города. «Каким он будет: город лебедей, город церквей, город купцов?..» [2]. Очень важно, чтобы бренд создавал правильную репутацию и способствовал повышению узнаваемости города на всероссийском и международном уровнях.

Список литературы:

[1] Администрация Лебедянского района [сайт]. URL: http://www.lebadm.lipetsk.ru/rprez/turizm/index.htm (дата обращения: 19.02.2019).

[2] Макушин М. А. Потенциал и перспективы развития туризма в Липецкой области (на примере Лебедянского района) // Материалы международной научно-практической конференции Географические проблемы и возможности развития туризма и рекреации в Узбекистане. — г. Чирчик, 2019. — С. 111–114.

[3] Плёсская инициатива: развитие ответственного туризма [Электронный ресурс]. URL: https://icrt-russia.ru/plyosskaya-initsiativa-razvitie-otvetstvennogo-turizma-proekt-potayonnaya-rossiya/ (дата обращения: 19.02.2019).

УДК 911.8

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА НА ООПТ

ECOLOGICAL TRAIL AS A MEANS OF DEVELOPING ECOLOGICAL AND EDUCATIONAL TOURISM IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS

Нацентова Елизавета Андреевна
Natsentova Elizabeth Andreevna
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, Voronezh State University,
aaaksayskiy74@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В данной статье раскрыт маршрут экологической тропы как одной из основных форм развития территории для осуществления программ экологического образования. Маршрут разработан в заказнике «Каменная Степь» – уникальной ООПТ Воронежской области, не имеющей аналогов в России по объектам и целям охраны.

Abstract: This article describes the route of the ecological trail as one of the main forms of development of the territory for the implementation of environmental education programs. The route was developed in the «Kamennaya Step» reserve – a unique protected area of the Voronezh region that has no analogues in Russia in terms of objects and purposes of protection.

Ключевые слова: экологическая тропа, маршрут, заказник, Воронежская область
Key words: ecological trail, itinerary, itinerary, reserve, Voronezh region

В последние года экологический туризм получил широкое распространение как в мире, так и в России. Особо охраняемые природные территории различных масштабов и иерархий являются перспективными нишами для развития экотуризма, что обусловлено их природными и культурными особенностями. Экологический туризм в настоящее время является одним из самых перспективных способов щадящего природопользования. Экотуризм — это такой природно-ориентированный вид туризма, который включает в себя поездки в места природной среды с относительно спокойным антропогенным воздействием, чтобы получить представление культурно-этнографических и природных особенностях местности, без ущерба для целостности [4]. Развитие экотуризма на территории заповедника «Каменная степь» началось совсем недавно и базируется на принципе устойчивого развития.

Сотрудничество с местным сообществом является одним из самых важных и является созданием условий взаимодействия, когда защита собственных природных ценностей становится выгодной для местного сообщества. Кроме того, очень важно создать необходимые условия для безопасного путешествия в дикой, нетронутой природе с минимальным воздействием на нее и при постоянном контроле состояния природы, обеспечивая при этом возможность получения новых знаний об окружающей среде как неотъемлемой части устойчивого развития. Экологические маршруты представляют одну из основных форм развития территории заповедника для осуществления программ экологического образования. Многосторонняя задача экотропы, в отличии от обычного туристического маршрута, заключается в следующем (рисунок 1).

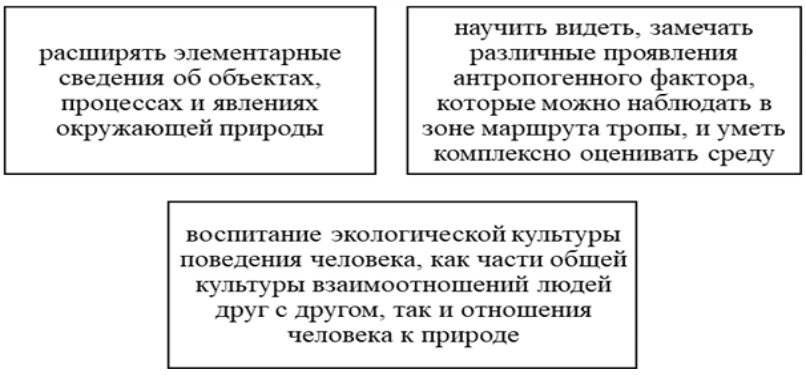


Рисунок 1. Задачи формирования экологических троп *(составлено автором)*

Каменная Степь – это широко известный как в России, так и за рубежом уникальный объект, в котором занимаются реставрацией природы степей с целью уменьшения «негативных последствий засух, предотвращения деградации чернозёмов и получения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур» [2].

Заказник «Каменная Степь» – это уникальная особо охраняемая территория, которая не имеет аналогов ни по объектам, ни по цели охраны. Эта территория имеет уникальный агроэкологический профиль; сформирована для сохранения и восстановления антропогенных лесоаграрных ландшафтов, а также редких, находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира [1]. Находится к югу от районного центра Таловая, на Битюжско-Хоперском междуречье. С 1996 г. эти земли, более 5 тыс. га, получили статус комплексного государственного природного заказника федерального значения, а в 2009 г. перешли в оперативное управление Воронежского заповедника. [3].

Согласно законодательству, на территории заказника «Каменная степь» запрещены: «любые виды охоты, проведение сплошных рубок, разработка месторождений, строительство, реконструкция и капитальный ремонт объектов капитального строительства, свободное посещение (без пропусков) особо ценных объектов заказника, проезд и стоянка автомототранспортных средств вне дорог общего пользования, осуществление рекреационной деятельности за пределами специально предусмотренных для этого мест, предоставление земельных участков для индивидуального жилищного строительства, распашка земель вне пашни, сжигание стерни и сельскохозяйственные палы, нахождение с оружием орудиями охоты. Охрана территории осуществляется государственной инспекцией методами пешего и конного патрулирования, а также патрулированием с использованием автотранспорта и плавсредств» [1].

В отличие от заповедников с их первозданной природой на этой территории все объекты созданы человеком, это наиболее характерный образец стабильного и рационального биодизайна агроландшафтов. Созданные рукотворные системы лесополос, прудов и залежей функционируют на этой территории как природные объекты, по сути дела являющиеся неординарными примерами оптимизированного ландшафта.

Основной задачей проведения экскурсий по территории заказника следует считать ознакомление с природно-антропогенными ландшафтами. Природно-антропогенный ландшафт (по И.М. Забелину) возникает в процессе хозяйственной деятельности, но затем развивается стихийно, сам по себе. На территории центральной усадьбы института имеются автостоянка, столовая, гостиница, магазины, амбулатория. Самостоятельный турист сможет доехать до института от районного центра Таловая за 15-20 минут на рейсовом автобусе или попутном автотранспорте. Через докучаевский оазис проходит автотрасса Воронеж – Бутурлиновка и в двух километрах от центральной усадьбы института (около Верхнеозерского сельскохозяйственного техникума) останавливается междугородний автобус. Начало маршрута эколого-географических троп следует от главного корпуса института, котором находится музей. Неподалеку установлен памятник основателю Каменной степи В.В. Докучаеву. В музее экскурсантам предлагается прослушать небольшой экскурс об истории организации работ «Особой экспедиции…» В.В. Докучаева, формировании системы лесоаграрных ландшафтов на территории заказника, а также о эапах развития сельскохозяйственной науки в Центральном Черноземье. По содержанию и познавательности, помимо общей ландшафтной направленности, все маршруты имеют некоторые различия, связанные с тематической направленностью экскурсий (рисунок2).

Рисунок 2. Тематическая направленность маршрутов *(составлено автором)*

На примере Маршрута 1 (рисунок3) рассмотрим вариант экскурсии. Общая протяженность – 6 км, ориентировочное время в пути – 4 ч.

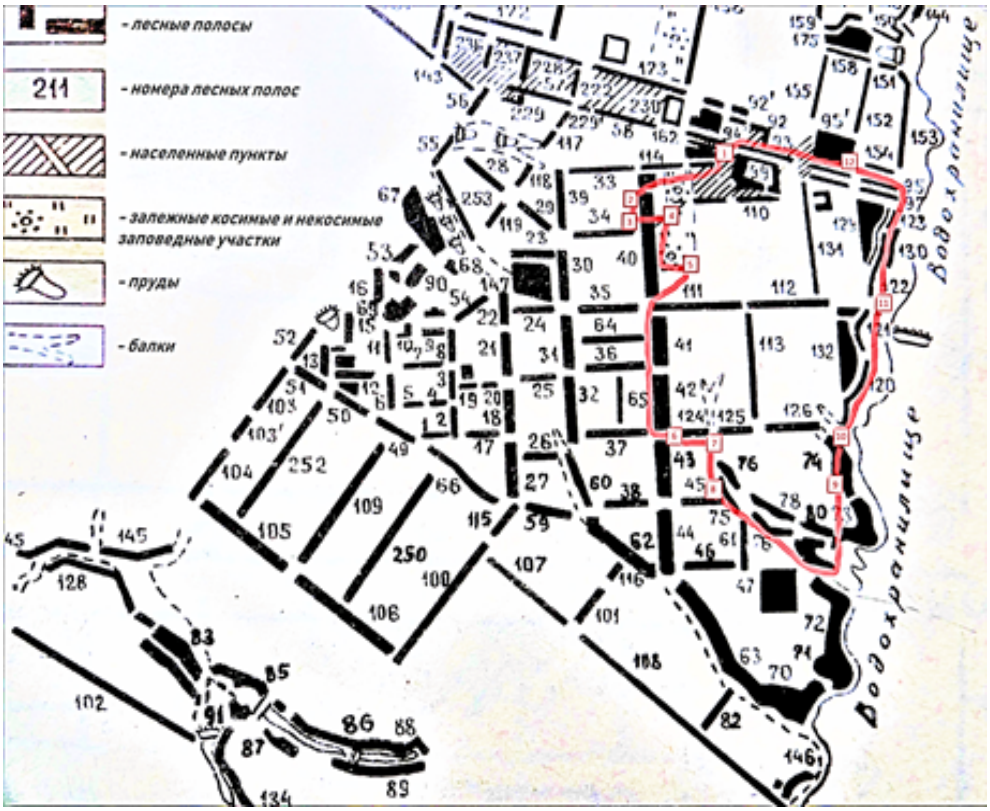


Рисунок 3. Схема маршрута № 1 по Каменной степи *(составлено автором)*

Условные обозначения:

1 – музей ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП», 2 – лесная полоса № 40, 3 – лесная полоса № 34, 4 – степной заповедник № 1, 5 – почвенный разрез, 6 – лесная полоса № 124, 7 – гидрометрический пункт, 8 – Хорольский пруд , 9 – лесная полоса № 74 , 10 – зона отдыха 11 – опытный участок окультуренного склона балки Таловая ,12 – арборетум

Маршрут начинается от памятника В.В. Докучаеву (точка 1), который установлен на центральной площади. Экскурсанты, проходя клуб и административное здание селекционного центра, оказываются в ландшафтном парке (основан в 1987 году). Здесь можно увидеть фитотронный тепличный комплекс, примыкающий к парку. Затем маршрут

предполагает прохождение на запад (300 м), чтобы познакомиться со взрослыми лесными полосами. Первый опыт по защитному лесоразведению представляет лесная полоса №40 (точка 2), ширина которой составляет 106 м, а длина – 750 м. Лесная полоса любопытна своими размерами, а также тем, что в ее северной части растёт редкая осина исполинской формы.

Следующая остановка, минуя 200 м на юг, размещается около эталонной лесной полосы №34 (точка 3). Она примечательна потому как, созданная в 1899 году Г. Ф. Морозовым, является географическим образцом Шипова леса.

Затем экскурсанты вновь возвращаются к лесной полосе №40 и, перейдя на ее восточную сторону по тропинке, оказываются у степного заповедника №1 (точка 4), знаменитого косимыми (10,6 га) и не косимыми (с 1882 и 1908 годов – 7,7 га) залежами. Цель образования – сохранение одного из коренных типов степной растительности (изменившей, однако, свой облик – вследствие изменения микроклимата и влагообеспеченности территории из-за близости лесных полос). К тому же вся площадь заповедника покрыта следами роющей деятельности слепышей.

Далее маршрут ведет к юго-восточному углу не косимой залежи, чтобы продемонстрировать почвенный разрез (точка 5), выкопанный в 50-е годы студентами ВГУ, для подробного изучения строения этой плодородной почвы. Разрез до сих пор используют студенты различных образовательных учреждений.

Продолжая путь на юг по западной опушке лесной полосы №40, экскурсанты подойдут к лесной полосе №124 (точка 6), известной как первооткрыватель коридорного способа выращивания дуба обыкновенного, путем строчно-луночного посева семян дуба в коридорах из быстрорастущих пород (по Ю. В. Ключникову, 1941).

Затем эколого-географическая тропа выходит в центр ложбины стока у восточного угла лесной полосы №124, к гидрометрическому пункту (точка 7), оборудованному приборами, регистрирующими поступающий (с площади 60 га – на границу междуречного недренированного и плакорного типов местности) ливневый и весенний сток.

Следующая точка – верхний Хорольский пруд (точка 8), размещенный вершине Хорольской балки, который является одним из первых искусственных водоемов Каменной Степи. Для экскурсантов представляют интерес размещенные вокруг данного пруда лесные полосы №75 – 78, играющие водоохранную роль (лесная полоса №78 расположена на левом склоне (крутизна до 25°) балки – эталон освоения крутых балочных склонов).

Далее тропа ведет к прибалочной лесной полосе №74 (точка 9), посаженной в 1908 году Н. А. Михайловым, на крутой склон балки Таловая. Экскурсантам следует перейти по плотине Нижнего Хорольского на левый берег балки и вдоль лесных полос №73 и 74 направиться в зону отдыха (точка 10). Откуда, немного отдохнув и познакомившись с формированием берегов водохранилища (построено в 1950 году, площадь водосбора – 90 км^2, площадь водного зеркала – 92 га, длина – 7 км), необходимо пройти на опытный участок окультуренного склона (точка 11). Здесь разрабатывают приемы для использования смытых балочных крутосклонов в сельскохозяйственном производстве – выращивание кормовых трав и плодовых деревьев. Правый склон находится в естественном состоянии.

Продолжая путь между прибалочными и водорегулирующими лесными полосами №122, 130, 123 и террасированным склоном балки (для создания наилучших условий по сохранению влаги), вдоль лесных полос №97 и 95 экскурсанты выходят к последней точке маршрута – арборетуму (точка 12). Это система (по системе Энглера), заложенная под руководством К. Э. Собеневского (по идее Н. И. Вавилова) на площади 11,3 га, позволяющая сравнивать древесные и кустарниковые породы по линии флористического родства и по географическому происхождению. Было высажено 372 вида различных деревьев и кустарников Европы, Азии, Америки. Маршрут замыкается у главного корпуса института.

Таким образом, сочетанное рассмотрение перечисленных объектов по планируемому экомаршруту дает возможность оформить практико-ориентированный научный проект, направленный на разработку теоретико-методических положений безопасного природного экотуризма на территории, имеющий статус территории экосистемной и природоохранной значимости.

Список литературы:

[1] Каменная степь: Лесоаграр. ландшафты / [Ф. Н. Мильков, П. Г. Петров, А. И. Нестеров и др.]; Под ред. Ф. Н. Милькова. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1992. – 222 с.

[2] Семаго Л.Л. Экологические ниши лесных ландшафтов / Л.Л. Семаго, Б.И. Скачков // Каменная Степь: лесоаграрные ландшафты. - Воронеж: изд-во ВГУ, 1992. - С. 122-143.

[3] Турусов В.И. Агроэкологическая роль лесных полос в преобразовании ландшафтов (на примере Каменной Степи) / В.И. Турусов, А.С. Чеканышкин, В.В. Тищенко, С.И. Годунов, И.В. Ялманов. - Каменная Степь, 2012. - 191 с.

[4] Яковенко Н.В. "Качество жизни населения" как научная категория демографии//Экология урбанизированных территорий. -2007. -№ 1. -С. 41-46.

УДК 338.48

ИСТОРИКО-КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКИЙ ТУРПРОДУКТ «ЖИЗНЬ! ВОЙНА! КАМЕРА! МОТОР!»

HISTORICAL AND CINEMATOGRAPHIC PACKAGE TOUR «LIFE! WAR! CAMERA! ACTION!»

Седова Наталья Сергеевна
Sedova Natalia Sergeevna
г. Санкт-Петербург, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина
Saint-Petersburg, Pushkin Leningrad State University,
kedova9@mail.ru

Научный руководитель: Жуков Павел Викторович
Research advisor: Zhukov Pavel Viktorovich

Аннотация: В работе рассмотрены роль и значимость тематического турпродукта в развитии внутреннего туризма и патриотическом воспитании гражданина. Даны анализ и оценка существующих спроса и предложения на тематические туры на рынке туристических услуг; дана оценка перспективности кинотуризма на территории Санкт-Петербурга; предложен проект авторского тура, связанный с тематикой кино, направленный на патриотическое воспитание и развитие внутреннего туризма Петербурга «Жизнь! Война! Камера! Мотор!».

Abstract: This article is focused on the role and significance of thematic tourism products in the development of domestic tourism and the patriotic education. An analysis of existing supply and demand for thematic tours in the market of tourist services was conducted; an assessment of the prospects of cinema tourism in St. Petersburg was given. We suggest a project of an authors tour related to the theme of cinema aimed at the patriotic education and development of domestic tourism in St. Petersburg «Life! War! Camera! Action! ».

Ключевые слова: тематический турпродукт, патриотическое воспитание, кинематограф, внутренний туризм

Key words: thematic package tour, patriotic education, cinema, domestic tourism

Тематические турпродукты позволяют диверсифицировать существующие предложения на туристском рынке и привлечь ранее незадействованные сегменты рынка, способствовать увеличению количества повторных посещений дестинаций и продолжительности пребывания в них. Тематический туризм позволяет по-новому взглянуть как на популярные, так и на малоизвестные объекты показа за счёт выявления и усиления специфики представляемых объектов. Рынок таких турпродуктов обширен, поскольку возможно интерпретировать достопримечательности в соответствии с интересами и культурным багажом экскурсантов.

Красная Светлана Александровна, кандидат культурологии, определяет тематический туризм как вид туризма, главной целью которого является посещение мест, связанных единой узкоспециализированной тематикой. Потребителями этого вида туризма является довольно широкий круг лиц: от детей до людей пожилого возраста в зависимости от направления и темы тура [2].

Таким образом, тематический турпродукт можно определить, как подготовленный туроператором комплекс услуг, работ и товаров, объединенных определенной тематикой и удовлетворяющих потребности туриста в ходе путешествия.

Важным преимуществом тематического туризма является стимулирование повторных поездок в дестинацию за счёт разнообразия туристских продуктов, а также расширение ареала туристских посещений, благодаря объединению в тематический культурный маршрут достопримечательностей, которые сами по себе не имеют достаточной аттрактивности для туристов [1].

Проанализировав большинство турпродуктов, представленных у туроператоров, мы пришли к выводу, что они, в основном, посвящены архитектуре и промышленности города на Неве, известным личностям, связанным с ним, а также легендам и интересным малоизвестным местам. Исходя из этого, имеющиеся предложения на могут в полной мере удовлетворить спрос на тематические турпродукты, так как они не охватывают большинство человеческих интересов. Также в большинстве своем турпродукты представляют собой экскурсии или двухдневные туры по городу, в то время как турпродукты большей продолжительности мало представлены на рынке [5,6,7].

Между тем, спрос на тематические тупродукты возрастает, поскольку существующие на туристском рынке предложения турфирм в полной мере не удовлетворяют запросы всех категорий туристов, а имеющиеся массовые пакетные туры в недостаточной степени могут привлечь туристов на посещение туристской дестинации, в особенности на длительный период.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что формирование новых тематических турпродуктов, в том числе многодневных, актуально и перспективно в контексте развития внутреннего туризма Санкт-Петербурга.

Тематические турпродукты, связанные с кино, являются одними из наиболее популярных у туристов из различных стран [3]. В России есть все возможности для развития этого направления.

Кино является драйвером туризма, так заявили на 43 симпозиуме, прошедшем в 2019 году в Санкт-Петербурге при участии комитета по развитию туризма Санкт-Петербурга, АНО «Русский офис кинокомиссий» и Генеральной ассамблеей ВТО ООН [4].

Комплексный тематический турпродукт, раскрывающий тематику различных кинофильмов через развитие туристской деятельности, будет способствовать развитию внутреннего и въездного туризма в целях выполнения поставленных задач, представленных в Стратегии развитии туризма в РФ до 2035 года и Федеральном проекте «Экспорт услуг». Проблема овертуризма, актуальная для таких объектов как Эрмитаж, Петергоф, Царское село решается путем перераспределения турпотоков на менее известные объекты посещения, что повлечет их популяризацию. Тематический турпродукт будет способствовать увеличению доли повторных посещений и продолжительности посещений Санкт-Петербурга. Важной задачей при формировании турпродукта является привлечение внимания к отечественному кинематографу в рамках стратегии государственной поддержки российского кинематографа. В рамках Государственной программы «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы возможно развитие патриотического воспитания молодежи (18-35 лет) через включение в туристский продукт маршрутов на основе современных кинолент военно-исторической направленности, связанные с героической историей Отечества, посвященные в первую очередь тематике Великой Отечественной войны и блокаде Ленинграда.

В рамках проекта был проведен анализ кинолент, раскрывающих различные аспекты жизни города как современного, так и исторического. Акцент сделан на кассовых фильмах

советской эпохи и на успешных лентах современной России, но приоритет дан историко-патриотическими картинам.

На основе проведенных исследований нами был сформирован и предложен авторский историко-кинематографический четырехдневный тур по Санкт-Петербургу «Жизнь! Война! Камера! Мотор!», охватывающий тематику Великой Отечественной войны и блокады Ленинграда, истории и архитектуры города, его культурной составляющей, представленной деятелями киноиндустрии – актерами и режиссерами, а также познавательной и развлекательной частью – экскурсиями на петербургские киностудии «Ленфильм» и «Кинополис». В основе предлагаемого тематического турпродукта лежат такие кинокартины как: «Крик тишины», «Приключение итальянцев в России», «1814», «Великая», «Война и мир», «Приключения Шерлока Холмса и доктора Ватсона» и другие. Главной целью сформированного турпродукта является развитие внутреннего туризма, популяризация отечественного кинематографа и культивирование уважения к истории и культуре страны. Планируется дальнейшее расширение программы тура и внесения изменений в существующие маршруты в соответствии с поставленными целями и целевой аудиторией, к примеру, включить в проект маршрут по фильмам «Союз спасения» и «Дуэлянт» и один из дней посвятить XIX веку, через кинематограф рассказать о городе-столице Российской Империи.

На данном этапе сформирован турпродукт, тематика обсуждена с заинтересованными экспертами как из турбизнеса, так и вузовской среды. В рамках проекта планируется: провести анкетирование студентов ЛГУ им. А. С. Пушкина на знание кинематографа в контексте города Санкт-Петербурга; скорректировать турпродукт и адаптировать с учетом проведенного анкетирования; апробация турпродукта через участие в федеральном проекте «Твой маршрут – Россия»; дальнейшее развитие проекта для международной молодежной аудитории с использованием механизма выдачи электронных виз для Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Список литературы:

[1] Заставенко В. А. Патриотическое воспитание студенческой молодежи средствами туризма [Текст] / В. А. Заставенко // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 1. – С. 81-86.

[2] Красная С.А. Культурный туризм: просветительская сущность и факторы развития: Автореф. дис. … канд. культурологии: 24.00.01. – М., 2006. – 22 с.

[3] Основы международного туризма [Текст]: учеб. пособие / под ред. Е.В. Вавиловой. – М.: Гардарики, 2005. – 160 с.

[4] Кино как драйвер туризма или почему «Игру Престолов» захотят снимать и в России. Ассоциация туроператоров [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.atorus.ru/news/press-centre/new/48642.html (дата обращения 15.02.2020)

[5] Тематические туры. Sun Петербург [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sunp-travel.ru/priem_v_sankt-peterburge/tury_dlya_shkolnikov/tematicheskie_tury_dlya_shkolnikov/ (дата обращения 17.02.2020)

[6] Тематические экскурсии. Прогулки по Петербургу [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://excurspb.ru/bus/bustem/ (дата обращения 17.02.2020)

[7] Тематические экскурсии. Серебряное кольцо [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.silver-ring.ru/ru/trip/thematicheskie-tury/ (дата обращения 17.02.2020)

УДК 338.48

ПРИРОДНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МАРШРУТ ПО «АНИСИМОВСКИМ ОЗЁРАМ» «ВОДА ВСЁ ПОМНИТ»

NATURAL-ORIENTED ROUTE ON « ANISIMOVSKIE LAKES» «WATER REMEMBER EVERYTHING»

Тиханов Матвей Юрьевич
Tikhanov Matvey Yurievich
г. Санкт-Петербург, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина
Saint-Petersburg, Pushkin Leningrad State University,
matt-999-tv@mail.ru

Научный руководитель: к. п. н. Фомин Александр Алексеевич
Research advisor: PhD Fomin Alexander Alekseevich

Аннотация: В работе рассматривается роль природно-ориентированного туризма в развитии внутреннего туризма, оценивается потенциал его развития на территории Ленинградской области. Проводится анализ существующих природно-ориентированных маршрутов Ленинградской области. Нами предложен проект природно-ориентированного маршрута по территории природного заказника «Анисимовские озёра».

Abstract: This article focused on the role of the natural-oriented tourism in the development of domestic tourism, evaluates its potential for development in the Leningrad region. There is conducted analysis of the existing natural-oriented routes of the Leningrad region. We suggest a project of the tourist route along the wildlife sanctuary «Anisimovskie Lakes».

Ключевые слова: природно-ориентированный туризм, особо охраняемые природные территории, внутренний туризм

Key words: natural-oriented tourism, specially protected natural areas, domestic tourism

В настоящее время неуклонно растёт роль туристского сектора в развитии экономики мирового и национального масштаба. Туризм как социальное явление обеспечивает удовлетворение социальных и духовных потребностей населения. Актуальность работы обусловлена тем, Ленинградская область – один из наиболее привлекательных регионов России для развития природно-ориентированного туризма, так как обладает выгодным географическим положением, уникальными природными объектами, и на её территории находится большое количество особо охраняемых природных территорий. этим важно раскрыть содержание термина «природно-ориентированный туризм». В общем виде под природно-ориентированным туризмом понимается любой вид отдыха, путешествий, осуществляемых непосредственно в малоизмененной естественной природной среде, вне техногенных ландшафтов [7].

Туризм в природной среде стимулирует и удовлетворяет потребность людей в общении с природой путем целенаправленного погружения в естественный ландшафт, что способствует восстановлению духовных и физических сил человека. Существенной функцией природно-ориентированного туризма является географическое, краеведческое и экологическое образование. Развитие природно-ориентированного туризма предполагает разумное использование в туристских целях охраняемых природных территорий, природных и историко-культурных памятников, что будет способствовать их сохранению [7]. Природно-ориентированный туризм является эффективным инструментом, который можно использовать и для развития и поддержания экономической стабильности регионов [1].

Актуальность создания туристских маршрутов по особо охраняемым природным территориям объясняется ростом урбанизации, которая сопровождается увеличением экономической, политической и культурной значимости городов. В связи с этим у жителей мегаполисов, таких как Санкт-Петербург, наблюдается увеличение заинтересованности в отдыхе на природе. Маршруты по ООПТ позволяют людям отдохнуть от городской

среды и ознакомиться с уникальными природными объектами, расположенными на территории Ленинградской области.

В «Национальном туристическом рейтинге – 2018» [3] Ленинградская область заняла 25 место, набрав 72,8 балла на основе 10 критериев для оценки развития туристической отрасли региона, его туристской привлекательности и туристского потенциала, популярности среди отечественных и иностранных туристов.

Благодаря своему географическому расположению, Ленинградская область богата многообразием флоры и фауны. Многие их представители находятся в Красной книге природы Ленинградской области. Охраной и восстановлением типичных для региона представителей растительного и животного мира, их местообитаний, природных объектов и систем является одной из задач, реализуемых особо охраняемыми природными территориями. По данным Комитета по природным ресурсам Ленинградской области на её территории по состоянию на 20.02.2020 г. располагаются 50 ООПТ общей площадью 595 тыс. га, что составляет 7% от общей площади области, а 6 региональных ООПТ обладают международным охранным статусом [4].

Из существующих 50 особо охраняемых природных территорий Ленинградской области лишь на 12 проложены 16 экологических маршрутов [4,5]. Исходя из этого можно сделать вывод, что область обладает мощным туристским потенциалом с точки зрения природно-ориентированного туризма, однако он не используется в достаточной степени.

Перспективное развитие системы ООПТ регионального значения Ленинградской области определено Схемой территориального планирования Ленинградской области, утвержденной постановлением Правительства Ленинградской области от 29.12.2012 № 460. Схемой предусматривается до 2035 года образование 96 новых ООПТ регионального значения, что, в свою очередь, позволит сохранить уникальность и разнообразие природных комплексов региона и внести вклад в обеспечение благоприятной окружающей среды в Ленинградской области [2]. При увеличении количества особо охраняемых природных территорий будет логично прокладывать по их территории и природно-ориентированные маршруты, открывающие значительные возможности для организации экологического образования, которое позволяет формировать представление о месте и роли человека в функционировании природных систем и несёт в себе духовно-нравственный аспект, играющий важную роль в понимании принципов устойчивого развития. Развитие внутреннего туризма и создание новых экологических маршрутов на территории особо охраняемых природных территорий согласуется со Стратегией социально-экономического развития Ленинградской области до 2030 года [8].

Государственный природный заказник «Анисимовские озёра» регионального значения создан в 2016 году и находится в Каменногорском городском поселении Выборгского района Ленинградской области, 25 км к северу от города Выборг на границе с Финляндией, его создание – вклад в развитие «Зеленого пояса Фенноскандии» - экологического проекта, созданного Россией, Финляндией и Норвегией.

ООПТ создана в целях сохранения природных комплексов северо-западной части Карельского перешейка на Балтийском кристаллическом щите, а именно его старовозрастных лесов и гидросистемы сточных водораздельных родниковых озёр, являющихся верховьями водных экосистем и отличающихся чистой водой и своеобразным комплексом гидробионтов.

Задачами создания ООПТ являются: охрана природных комплексов сильно расчлененных сельговых ландшафтов окраины Балтийского кристаллического щита; охрана вершин сельг без четвертичных отложений и обрывов сельг; охрана системы озёр Верхнее Анисимовское, Нижнее Анисимовское, Артельное и Прохладное; охрана малонарушенной мозаичной лесной растительности с массивами биологически ценных старовозрастных ельников и сосняков; охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и других организмов и их местообитаний; поддержание биологического разнообразия на территории Ленинградской области [6].

Особо охраняемая природная территория «Анисимовские озёра» была создана в 2016 году, однако по состоянию на 20 февраля 2020 года на ее территории по-прежнему нет проложенных туристских маршрутов или экологических троп. При этом территория обладает привлекательностью пейзажей, уникальностью ландшафта и природного разнообразия. Уникальный сельговый ландшафт заказника «Анисимовские озёра» – леса, озёра, связанные между собой ручьями, реки – позволяет развивать на особо охраняемой природной территории природно-ориентированный туризм, а также будет весьма привлекателен для путешествий с оздоровительными целями.

Разработанный нами туристский маршрут по природному заказнику «Анисимовские озёра» позволит привлечь внимание жителей как Санкт-Петербурга, так и Ленинградской области к данной особо охраняемой природной территории, повысит её узнаваемость среди жителей данных регионов, а в перспективе – и всей России.

Маршрут включает в себя катание на надувной вёсельной лодке с проведением экскурсии, посвященной природе заказника «Анисимовские озёра». Протяженность маршрута составляет 3,25 км, длительность – 3,5 часа. Маршрут рассчитан на период с мая по сентябрь, когда в Ленинградской области наблюдается температура, комфортная для активного отдыха на природе. Объектами показа во время прохождения маршрута выступают северный берег водоема, имеющий скальные выходы и покрытый лесом среднетаежного типа. На озерах отмечены чернозобая гагара, гоголь, лебедь шипун. Во время экскурсии по озеру происходит экологическое образование и просвещение туристов. Экскурсовод расскажет о природном заказнике, охраняемых объектах на его территории и особенностях образования многообразия биологических видов. Во время полуторачасового привала на противоположном берегу озера туристам расскажут о редких видах животных и растений, научат их различать, а в благоприятное время года организуется показной сбор грибов и ягод, не относящихся к охраняемым видам.

Туристский маршрут рассчитан на любителей спокойного отдыха на свежем воздухе в компании друзей, коллег и близких. Особенность предложенного нами маршрута заключается в сочетании отдыха на природе и знакомстве с природой Ленинградской области, получением информации о редких видах флоры и фауны, присутствующих на территории региона.

Список литературы:

[1] Жуков П.В., Лебедева М.Ю. Ленинградская область – территория экологического туризма // Сервис в России и за рубежом. 2017. Т. 11. Вып. 5. С. 57-70.

[2] Комитет по природным ресурсам Ленинградской области [Электронный ресурс]. URL: http://nature.lenobl.ru/ru/deiatelnost/organizaciya-i-funkcionirovanie-osobo-ohranyaemyh-prirodnyh-territorij/ (дата обращения 23.02.2020)

[3] Национальный рейтинг [Электронный ресурс]. Национальный туристический рейтинг-2018. URL: http://russia-rating.ru/info/14699.html (дата обращения 22.02.2020)

[4] Особо охраняемые природные территории Ленинградской области [Электронный ресурс]. URL: https://ooptlo.beauit.com/ (дата обращения 20.02.2020)

[5] Официальный туристский портал Ленинградской области [Электронный ресурс]. Маршруты. URL: https://www.lentravel.ru/marshruty/?f_RouteTheme[like][]=экологический (дата обращения 20.02.2020)

[6] Положение о государственном природном заказнике регионального значения «Анисимовские озера» (утв. постановлением Правительства Ленинградской области от 12 декабря 2016 г. N 482)

[7] Расковалов В.П. Оценка и географический анализ ресурсного потенциала природно-ориентированного туризма (на примере Пермского края). Автореф. … к.г.н. 25.00.24. Пермь, 2012

[8] Стратегия социально-экономического развития Ленинградской области до 2030 г.

УДК 57.045

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОРОДЕ ОНЕГА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON THE POSSIBILITY OF RECREATIONAL ACTIVITIES IN THE TOWN OF ONEGA IN THE ARKHANGELSK REGION

Трудова Надежда Сергеевна
Trudova Nadezhda Sergeevna
г. Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова
Arkhangelsk, Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov
miss.trudova.2303@yandex.ru

Научный руководитель: к. с.-х. н. Барзут Оксана Степановна
Research advisor: PhD Barzut Oksana Stepanovna

Аннотация: В данной статье рассматриваются различные метеорологические факторы с точки зрения их влияния на осуществление рекреационной деятельности в г. Онега в летний период 2014 – 2018 годов.

Abstract: This article discusses various meteorological factors in terms of their impact on the implementation of recreational activities in the town of Onega in the summer of 2014 – 2018.

Ключевые слова: метеорологические факторы, опасные явления погоды, оценочная шкала Н. А. Даниловой, г. Онега, Архангельская область, рекреационная деятельность.

Key words: meteorological factors, dangerous weather phenomena, evaluation scale of N. A. Danilova, Onega, Arkhangelsk region, recreational activities.

Город Онега - районный центр Онежского района Архангельской области расположен в умеренно-континентальном климате таёжной зоны. Здесь четко выражены все четыре сезона года, в течение которого наблюдается положительный радиационный баланс. Рельеф района представляет собой покатую к Белому морю волнистую равнину, которую делит широкая долина реки Онеги. По левому и правому берегу располагаются возвышенности с высотами 200 – 300 м – гряда Ветреный пояс и Онежская гряда, последняя из которых защищает Онежский залив от северных и северо-западных ветров, благодаря чему здесь наблюдается значительное количество теплых и ясных дней. Близость к океану и естественная преграда от северных ветров смягчают климат, создавая условия для рекреационной деятельности в данном районе и в городе, в частности. На комфортность климата также оказывают влияния преобладающий тип погод и неблагоприятные погодные явления, характерные для данной территории [2].

Динамика сочетаний метеорологических факторов, повторяемости определенных типов погод и неблагоприятных погодных явлений интересна не только как показатель климатических изменений, но и как основа для планирования рекреационной деятельности.

Цель данного исследования – оценить комфортность погод в г. Онега за летний сезон с 2014 по 2018 годы для перспектив рекреационной деятельности. Так, рассмотрены особенности географического местоположения города; по архивным данным сайта rp5.ru [1] рассчитаны комбинации повторяемости типов погод в соответствии с оценочной шкалой Н. А. Даниловой [3]; изучены опасные и неблагоприятные явления и их представленность для указанной территории.

Суть оценки рекреационной комфортности погод согласно Н. А. Даниловой [3] заключается в том, что при определенных значениях температуры воздуха, скорости ветра и облачности создаются условия того или иного типа погоды. По данной

шкале выделяются 5 различных типов погод (рисунок 1), характеризующихся следующим набором признаков:

1) Холодная дискомфортная погода: скорость ветра от 0 до 4,0 м/с при температуре воздуха 9 °С (при облачности до 8 баллов) и 12 °С (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра от 4,1 до 6,0 м/с при температуре воздуха 12 °С (при облачности до 4 баллов), 15 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 18 °С (при облачности 8 – 10 баллов).

2) Прохладная субкомфортная погода: скорость ветра от 0 до 2,0 м/с при температуре воздуха 9 – 12 °С (при облачности до 4 баллов), 9 – 15 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 12 – 18 °С (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра от 2,1 до 4,0 м/с при температуре воздуха 9 – 15 °С (при облачности до 4 баллов), 9 – 18 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 12 – 18 °С (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра при температуре воздуха 12 – 18 °С (при облачности до 4 баллов), 15 – 21 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 18 – 24 °С (при облачности 8 – 10 баллов).

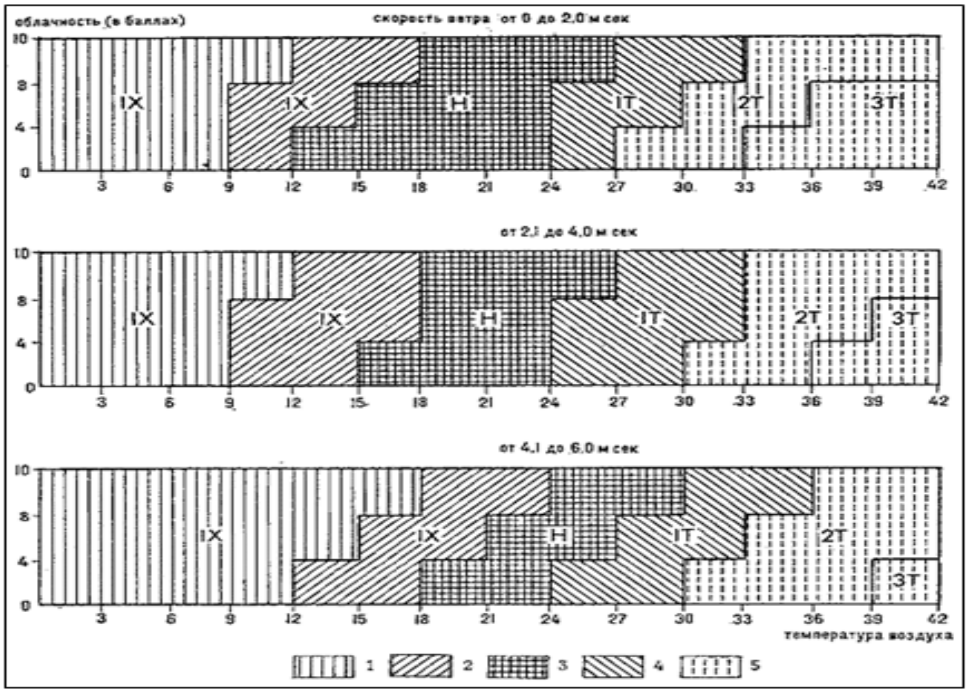


Рисунок 1. Графическое изображение оценочной шкалы определения типа и благоприятности рекреационной погоды для летнего отдыха Н. А. Даниловой: 1 – холодная дискомфортная, 2 – прохладная субкомфортная, 3 – комфортная, 4 – жаркая субкомфортная, 5 – жаркая дискомфортная [3]

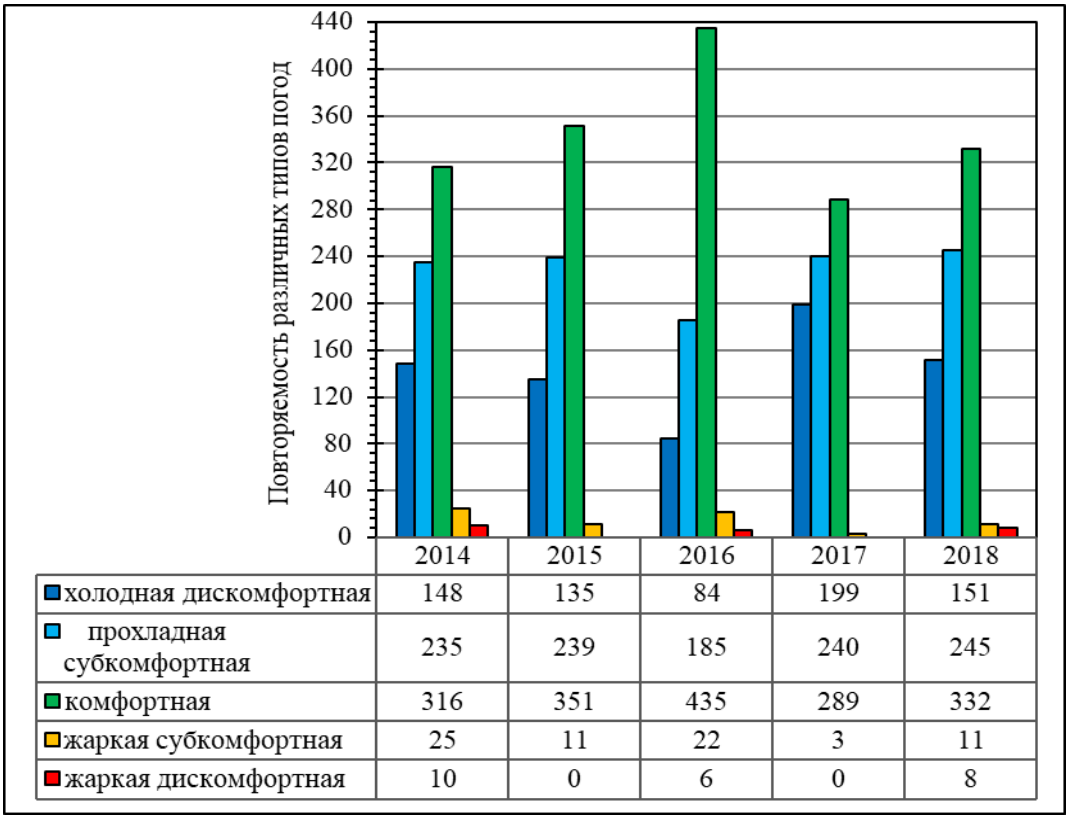
3) Комфортная погода: скорость ветра от 0 до 2,0 м/с при температуре воздуха 12 – 24 °С (при облачности до 4 баллов), 15 – 24 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 18 – 27 °С (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра от 2,1 до 4,0 м/с при температуре воздуха 15 – 24 °С (при облачности до 4 баллов), 18 – 24 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 18 – 27 °С (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра от 4,1 до 6,0 м/с при температуре воздуха 18 – 24 °С (при облачности до 4 баллов), 21 – 27 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 24 – 30 °С (при облачности 8 – 10 баллов).

4) Жаркая субкомфортная погода: скорость ветра от 0 до 2,0 м/с при температуре воздуха 24 – 27 °С (при облачности до 4 баллов), 24 – 30 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 27 – 33 °С (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра от 2,1 до 4,0 м/с при температуре воздуха 24 – 30 °С (при облачности до 4 баллов), 24 – 33 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 27 – 33 °С (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра от 4,1 до 6,0 м/с при температуре воздуха 24 – 30 °С (при облачности до 4 баллов), 27 – 33 °С (при облачности от 4 до 8 баллов) и 30 – 36 °С (при облачности 8 – 10 баллов).

5) Жаркая дискомфортная погода: скорость ветра от 0 до 2,0 м/с при температуре воздуха 27 – 42 °С (при облачности до 4 баллов), 30 – 42 °С (при облачности от 4 до 8

баллов) и 33 – 42 ℃ (при облачности 8 – 10 баллов); скорость ветра от 2,1 до 4,0 м/с при температуре воздуха 30 – 42 ℃ (при облачности до 4 баллов) и 33 – 42 ℃ (при облачности 4 – 10 баллов); скорость ветра от 4,1 до 6,0 м/с при температуре воздуха 30 – 42 ℃ (при облачности до 4 баллов), 33 – 42 ℃ (при облачности от 4 до 8 баллов) и 36 – 42 ℃ (при облачности 8 – 10 баллов).

В ходе анализа архива данных сайта rp5.ru [1] за пятилетний период (2014 – 2018 гг.) в течение июня, июля и августа рассмотрено 3680 сроков наблюдений (в соответствии со стандартными синоптическими сроками через каждые 3 часа), из которых выделены комбинации различных типов погод [3] в зависимости от сочетания метеорологических характеристик. В пределах указанного временного диапазона было зафиксировано 717 повторений (19,48%) холодной дискомфортной погоды, 1144 (31,09%) пришлось на прохладную субкомфортную, 1723 (46,82%) – на комфортную, 25 (1,96%) – на жаркую субкомфортную и 24 (0,65%) – на жаркую дискомфортную. В целом, наиболее благоприятным летним месяцем для рекреационной деятельности оказался июль, когда комфортный тип погоды наблюдался 748 раз (41,42%), а наименее благоприятным – июнь, с повторяемостью комфортной погоды 362 раза (21,01%). Как видно из результатов, на исследуемой территории встречаются все 5 типов погод, в соответствии с методикой Н. А. Даниловой. Рассматривая каждый год в отдельности, можно выделить как наиболее «комфортный» в метеорологическом отношении 2016 год (435 повторений или 59,43% за лето), а наименее 2017 год (289 повторений или 38,69%) (рисунок 2).



	2014	2015	2016	2017	2018
холодная дискомфортная	148	135	84	199	151
прохладная субкомфортная	235	239	185	240	245
комфортная	316	351	435	289	332
жаркая субкомфортная	25	11	22	3	11
жаркая дискомфортная	10	0	6	0	8

Рисунок 2. График количества наблюдаемых типов погод в Онеге в летний период 2014 – 2018 гг. по данным архивов [1]

Одним из основных факторов влияния на рекреационную деятельность также являются опасные явления погоды, которые могут нанести вред как здоровью, так и имуществу людей. Для Онежского района в летний период, по данным многолетних наблюдений [4, 5], характерны такие опасные погодные явления, как сильные ветры (скорость свыше 20 м/с), сильные ливни (до 50 мм за 12 часов) с грозами и градом и иногда заморозки при безоблачной тихой погоде в ночное время суток.

В летний период 2014 – 2018 гг. из опасных явлений погоды в городе Онега наблюдались ливневые осадки и грозы. Наибольшее количество ливней наблюдалось в 2017 году – 54 дня (июнь – 16, июль – 17, август – 21), а наименьшее – в 2018 году – 31 день (июнь – 12, июль – 5, август – 14) [1].

Наибольшее количество гроз наблюдалось в 2016 году – 21 день, из которых на июнь пришлось 4, на июль – 11 и на август – 6. Наименьшее количество гроз наблюдалось в 2015 году – 9 дней, из которых на июнь пришлось 3, на июль – 5 и на август – 1 (рисунок 3) [1].

В течение рассматриваемого периода среднее количество дней с грозой составляет 14 за весь летний сезон, что соответствует многолетним данным, собранным за период 1881 – 1980 гг. Среднее количество дней с ливневыми осадками в течение лета составило 42 дня, что почти в 2 раза больше многолетней нормы [4, 5].

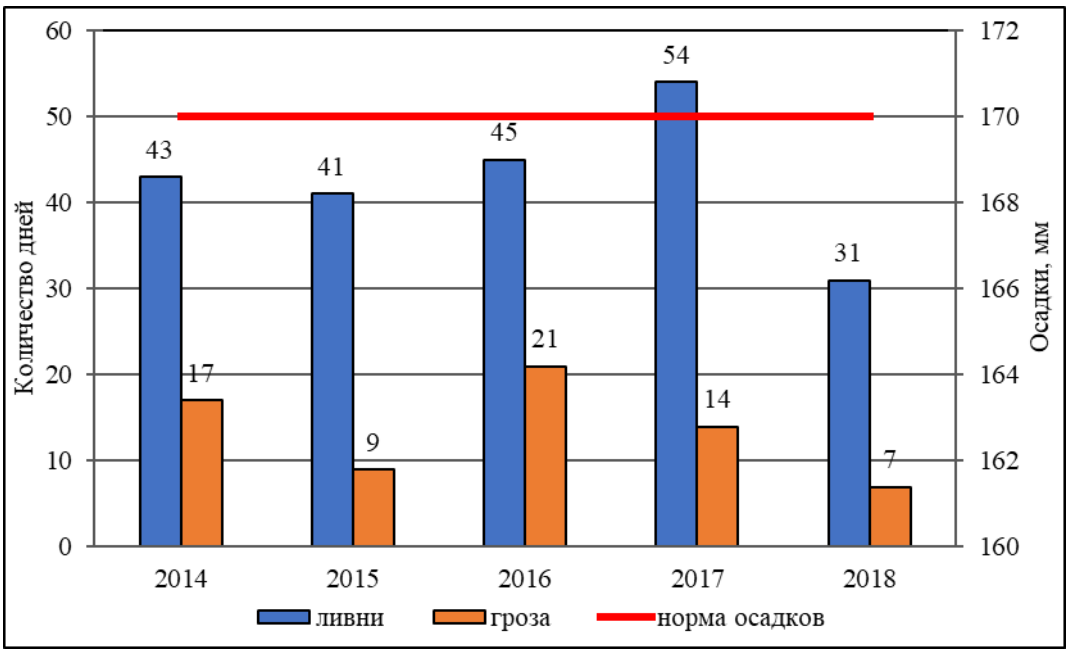


Рисунок 3. Количество дней с грозами и осадками ливневого характера в Онеге в летний период 2014 – 2017 гг. по данным архивов (красная линия – норма количества осадков в летний сезон за многолетний период) [1, 4]

Сильные ветры со скоростью более 20 м/с за летний период 2014 – 2018 гг. наблюдались лишь 3 раза: 07.06.2015 г. со скорость 21 м/с, 31.07.2016 г. со скоростью 23 м/с и 22.08.2018 г. со скоростью 26 м/с. Град и заморозки за исследуемый период не зафиксированы [1].

В целом, по данным 2014 – 2018 гг. климатические условия летнего сезона в г. Онега подходят для рекреационной деятельности, так как большую часть этого времени на территории преобладает комфортный тип погоды (46,82% от всех сроков наблюдений или от 38,69% до 59,43% за лето в отдельные годы). Особенно для этих целей подходит июль. Однако большой процент встречаемости прохладной погоды (от 16,17% до 21,42% повторений в год за лето), особенно в июне, может негативно отражаться на рекреационной деятельности. Кроме того, негативное влияние будут нести опасные природные явления, встречающиеся на территории данного района. Особенно это касается ливней и гроз, из которых большая часть для последних приходится именно на июль (самый комфортный месяц). Указанные опасные явления могут негативно сказываться на жизни и здоровье человека, а также и на экономике района в целом, что следует учитывать при организации рекреационной деятельности в данном регионе.

Список литературы:

[1] Архив погоды в Онеге [Электронный ресурс]. – URL: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Онеге (дата обращения: 19.02.2020).

[2] Булатов, В. Н. Климат Архангельского Севера [Текст] / В. Н. Булатов, А. В. Ткачёв, В. М. Третьякова [и др.] // Поморская энциклопедия / гл. ред. Н. М. Бызова [и др.]. – 2 т. – Архангельск: Издательство Поморского государственного университета им. М. В. Ломоносова, 2007. – 603 с.

[3] Долженко Г.П., Долженко Е.Г. Развитие научных исследований туристской деятельности в России: 1930 – 2010 гг. Электронное учебное пособие. Ростов н/Д., 2010. Свидетельство о регистрации эл. ресурса № 15890 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gennadiy-dolzhenko.ru/tourism_studies/articles/33-modul-bioklimaticheskie-issledovaniya-po-metodik.html (дата обращения: 19.02.2020).

[4] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1-6. Вып. 1. Архангельская и Вологодская области, Коми АССР. Кн. 1 [Текс]: научное издание. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 483 с.

[5] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1-6. Вып. 1. Архангельская и Вологодская области, Коми АССР. Кн. 2 [Текс]: научное издание. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 343 с.

УДК 910.4

АНАЛИЗ ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКАХ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ НП «УГРА»

ANALYSIS OF VOLUNTEER ACTIVITY IN RUSSIAN NATIONAL PARKS ON THE EXAMPLE NP "UGRA"

Харламова Екатерина Сергеевна
Kharlamova Ekaterina Sergeevna
г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
kharlamova.katena@list.ru

Научный руководитель: к.г.н. Межова Л.А.
Research advisor: PhD, Mezhova L.A.

Аннотация: В данной статье рассмотрена волонтерская деятельность в национальных парках России в 2019 году. Дана краткая характеристика работы по благоустройству особо охраняемых природных территорий.

Abstract: This article discusses volunteer activities in the national parks of Russia in 2019. A brief description of the work on the improvement of specially protected natural areas is given.

Ключевые слова: волонтер, национальный парк, сохранение природы, деятельность

Key words: volunteer, national park, nature conservation, activity

Совсем недавно в нашей стране стало популярно молодежное движение волонтеров. Слово «волонтёр» происходит от латинского *voluntarius* и означает «добровольный». Это довольно широкий спектр деятельности, который включает в себя традиционные формы помощи и взаимопомощи, осуществляемых в пользу общества без денежного вознаграждения. Несмотря на бесплатную работу, с каждым днем количество добровольцев только увеличивается. По информационным данным РОСПАТРИОТЦЕНТР на 2017 год в России около 5,3 млн. волонтеров, а динамика численности волонтеров в период с 2014 по 2019 отражает рост добровольцев на 10%. Количественные показатели отлично отражают популярность и эффективность данного движения.

Волонтерская деятельность нашла свое отражение и в проектах Русского географического общества. С целью популяризации данной деятельности в области географии РГО в 2019 году провело ряд волонтерских экспедиций, в которых участвовали желающие, прошедшие конкурсный отбор. Задача помощников заключалась в осуществлении географических исследований, изучении и реставрации уникальных историко-культурных объектов и природного наследия в эколого-просветительских лагерях на территории особо охраняемой природной зоны. Всего было проведено более 30 добровольческих смен в 17 регионах России с участием 400 волонтеров.

Рисунок 1. Национальные парки и заповедники России, где проводились волонтерские работы

Среди особо охраняемых природных территорий, где проводилась работы, был один из национальных парков Центральной России НП «Угра». Он расположен в Козельском районе Калужской области. Образован в 1997 году и на данный момент является биосферным резерватом под эгидой ЮНЕСКО. На национальный парк возложено решение основных задач по сохранению природно-исторических ландшафтов, историко-культурных объектов, созданию условий для регулируемого туризма и отдыха в природных условиях, разработка и внедрение научных методов охраны природы, развитие научно-технического, информационного и культурного сотрудничества и другие. Работа волонтеров трёх смен за летний период 2019 года заключалась в реализации данных задач. Участники смены трудились над проектом «Восстанавливаем дубы – возвращаем зубров», которое включает два направления: первое связано с реконструкцией широколиственных лесов, второе – с приспособлением зубра европейского. Реализация проекта происходит с 2014 года совместно с благотворительным фондом «Красивые дети – в красивом мире». Далее производилось очищение экологической тропы от озера Ленивое до полуразрушенной усадьбы Оболенских, которая была передана национальному парку от городской администрации летом того же года как объект культурного наследия. Усадьба возникла в начале XX века, а её последний владелец усадьбы князь А.Д. Оболенский был крупным государственным чиновником, основателем Березичского стекольного завода, открытого в 1912 году. Кроме того, производился небольшой ремонт местного музея «Козельские засеки» и создавались благоприятные условия для проживания лесных животных и птиц.

Рисунок 2. Работа волонтеров в НП «Угра»

В состав культурно–просветительской программы для волонтеров было организовано несколько мероприятий. В частности, экскурсия в музей «Козельские засеки», рассказывающий о событиях великого стояния на р.Угре в 1480 году и отважной обороне города Козельска при нашествии татаро-монгольского ига. Козельский краеведческий музей рассказал историю района и города, а урочище «Чёртово городище» привлекло произрастанием редких растений и скальными выходами кварцевых песчаников причудливой формы. Это место памятник археологии и этнографии, привлекающий множество туристов. Отдельной частью культурной программы стало посещение визит-центра национального парка «Угра» в г. Калуге и маленькое путешествие по центру города, являющегося колыбелью космонавтики. В Калуге жил и работал, а позже был похоронен советский философ, изобретатель и школьный учитель, основоположник теоретической космонавтики К.Э.Циолковский. Богатое природное и культурное состояние национального парка не позволило в полной мере познакомить волонтеров со всеми достопримечательностями, но все равно оставило много приятных впечатлений, которые по возращению из экспедиции участники смены передали в ряде выступлений и публикаций по данной деятельности.

Рисунок 3. Культурное просвещение волонтеров в урочище «Чертово городище»

Таким образом, анализ показал, что волонтерская деятельность в национальных парках была направлена на достижение целей и решение задач в той работе, которая должна была производиться в конкретной территории. Восстановление природного потенциала,

реставрация и очищение культурно – исторических объектов и проведение экологических уроков для населения стали важной частью в той работе, которую приложили добровольцы. И самое главное, информационная деятельность позволила еще больше привлечь внимание общественности к сохранению и преумножению природного и культурного потенциала нашей большой страны.

Список литературы:

[1] Добровольцы России URL: https://xn--90acesaqsbbbreoa5e3dp.xn--p1ai/news (дата обращения: 19.02.2020)

[2] Национальный парк «Угра» URL: https://parkugra.ru/ (дата обращения: 19.02.2020)

[3] Положение о федеральном государственном учреждении "Национальный парк "Угра" URL: https://dokipedia.ru/document/5284346 (дата обращения: 19.02.2020)

[4] РОСПАТРИОЦЕНТР URL: https://rospatriotcentr.ru/patriotic/ html (дата обращения: 19.02.2020)

[5] Русское Географическое общество URL: https://www.rgo.ru/ru/obshchestvo/istoriya (дата обращения: 19.02.2020)

УДК 379.83

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ КАК ЦЕНТРЫ ТУРИСТСКОГО ПРИТЯЖЕНИЯ

SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS IN ARCTIC ZONE OF RUSSIA AS CENTERS OF TOURIST ATTRACTION

Черепова Светлана Денисовна
Cherepova Svetlana Denisovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный Университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
St064608@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.э.н Тестина Яна Сергеевна
Research advisor: PhD Testina Yana Sergeevna

Аннотация: В данной статье рассмотрен опыт проведения туров в ООПТ Арктической зоне РФ, предлагаемые маршруты, требования к посещению. Выявлены особенности организации туристской деятельности в ООПТ Арктической зоны РФ.

Abstract: This article focused on experience of providing tours in specially protected natural areas in arctic zone of Russia, offering routes, requirements for attending. We explain organization features in tourism in specially protected natural areas in arctic zone of Russia.

Ключевые слова: туризм, экскурсия, Арктика, ООПТ

Key words: tourism, excursion, Arctic, specially protected natural areas

Туристы часто стремятся провести свой отдых именно на природе, так как тишина, чистый воздух помогают сделать процесс рекреации наиболее эффективным. Экскурсионное дело в России зародилось в XVIII веке именно с выездных натуралистических занятий [2]. Поездка в особо охраняемые природные территории (ООПТ) совмещает в себе отдых на природе, экологический и познавательный туризм. В данной работе будут рассматриваться ООПТ Арктической зоны РФ, так как сегодня Арктика является тем регионом, на который акцентировано внимание в экологической, экономической, социальной сферах. Для начала следует уточнить, что понимается под территорией Арктической зоны РФ.

Арктическая зона Российской Федерации – сухопутная территория российской Арктики, к которой относятся некоторые субъекты РФ целиком и некоторые районы субъектов РФ, утвержденная указом Президента В. Путина 2 мая 2014 года (с изменениями от 13 мая 2019 года). Согласно Указу, в Арктическую зону РФ входят:

1. Мурманская область,
2. Ненецкий автономный округ,
3. Чукотский автономный округ,
4. Ямало-Ненецкий автономный округ,
5. Муниципальное образование городского округа «Воркута» (республика Коми),
6. Аллаиховский, Анабарский, Булунский, Верхнеколымский, Верхоянский, Жига нский национальный
эвенкийский, Момский, Нижнеколымский, Оленекский эвенкиский национальный, Среднеколымский, Усть-Янский, Эвено-Бытантайский национальный районы (Республика Саха (Якутия),
7. Городской округ города Норильска, Таймырский и Туруханский районы (Красноярский край),
8. Муниципальные образования город Архангельск, Мезенский, Онежский, Приморский районы, Новая Земля, Новодвинск, Северодвинск (Архангельская область),
9. Земли и острова в Северном Ледовитом океане.

Несмотря на суровый климат (отрицательную среднегодовую температуру, наличие ледников и многолетней мерзлоты, длительного залегания снежного покрова, неустойчивый ветровой режим, полярный день и полярную ночь [1]) природа Арктической зоны РФ побуждает туристов совершать путешествия.

На этих пространствах расположено 25 ООПТ. Государственным управлением ООПТ федерального значения занимается Министерство природных ресурсов и экологии [5].

Каждый объект обладает уникальными природными туристско-рекреационными ресурсами, поэтому туристы стремятся побывать в заповедниках, заказниках, национальных парках Арктики. ООПТ не только ведут научную и охранную деятельность, но и предоставляют экскурсионные и другие туристские услуги. ООПТ Арктической зоны РФ не всегда представляют собой тундру или арктическую пустыню. Например, национальный парк «Паанаярви» географически расположен в таёжной природной зоне, из растительности там преобладают ельники, административно же он находится в Арктической зоне РФ [7].

ООПТ Арктики притягательны для туристов прежде всего природными ресурсами: ландшафты, каньоны, скальные массивы, озера, птичьи базары. В заповеднике «Остров Врангеля» можно увидеть китов, песцов, моржей [10]. А туристы «Русской Арктики» часто называют главной причиной посетить национальный парк – увидеть белого медведя [8]. ООПТ привлекают туристов также и благодаря возможности организации тихого, экологически чистого отдыха. Люди из пыльных городов стремятся сменить обстановку [3]. ООПТ – это всегда уникальная местность, поэтому они и требуют охраны со стороны государства. Особенные, единственные в своем роде объекты привлекают туристов в ООПТ. Например, в «Берингии» туристы могут увидеть китовую аллею (нижние челюсти китов, вкопанные в землю коренным населением) [6]. А в «Паанаярви» находится самый крупный нерегулируемый речной порог в Карелии. Его высота 12 метров, а шум воды слышен за несколько километров [7].

Некоторые заповедники имеют обширную программу экскурсионных программ для туристов. Например, «Заповедники Таймыра» предлагают 4 экскурсионных тура по территории: «Затерянный мир плато Путорана», «Китобо-Орон» - черное и белое», «Здесь вам не равнина…», «Притяжение Таймыра». На территории Заповедника возможна организация различных видов туристской деятельности: пешие, водные прогулки, бедвочинг, вертолетные экскурсии, катание на лыжах. Туры функционируют

только в летнее время (с 25 июля по 10 сентября), что объясняется географическим положением заповедника. Каждый маршрут имеет установленную рекреационную нагрузку, чтобы туристы не наносили вреда окружающей среде. Перед туром обязательно отправить на сайте заявку на посещение с общими данными о группе, маршруте, списком участников. Они оформляются, чтобы сотрудники ООПТ смогли оценить предполагаемое путешествие с точки зрения его соответствия природоохранному режиму, а также рассчитать стоимость и разработать логистику [9]. Заявки необходимы и в других ООПТ Арктики, например, в «Берингии». Но в этот чукотский заповедник необходим дополнительный пропуск, так как он находится в пограничной зоне [6]. Для того, чтобы туристу попасть в ООПТ «Пасвик», тоже необходимо получить пропуск в поселке Никель. Для граждан России он оформляется за 30 дней, а для иностранцев – 60 дней, так что озаботиться этим необходимо в самом начале планирования и организации путешествия [11]. ООПТ «Остров Врангеля» предлагает девять маршрутов, один из них является кольцевым: туристы проплывут вокруг острова на круизном судне [10].

В Арктической зоне РФ есть заповедники, которые активно продвигают туризм и экскурсионное дело, это Лапландский заповедник (Мурманская область), Паанаярви (Карелия), Русская Арктика (Архангельская область).

Лапландский заповедник организовывает не только познавательные, но и развлекательные программы, такие как «Празднование Нового года», «Масленица». Климат в этом заповеднике достаточно мягкий для Арктики, и экскурсии проводятся круглый год. Помимо природных объектов, туристы осматривают традиционный чум. Тем не менее, в заповеднике придерживаются принципов: минимальное воздействие на природу, экологическое просвещение туристов, привлечение населения в сферу туристского обслуживания [4].

В заповеднике «Паанаярви» можно остановиться в избе или палатке. Также есть специальные места для разведения костров, мусоросборник, баня, прокат спортивного инвентаря. Забронировать можно прямо на сайте. В некоторых водоемах разрешена любительская и спортивная рыбалка. В целом, в «Паанаярви» можно найти программу путешествия от двух часов до двух дней круглый год. Зимой популярны снегоходные маршруты, а летом водно-пешие [7].

Самым суровым в климатическом отношении, но одним из самых популярных у туристов является национальный парк «Русская Арктика». Все перемещения по парку возможны только в сопровождении экспедиционного лидера, так как на архипелаге свободно обитают белые медведи. А вот туры организованы только в летний период. Основной поток туристов добирается до парка на круизных судах или яхтах ледового класса. Реже туристы долетают до парка на вертолете. Сотрудники «Русской Арктики» собрали статистику, согласно которой в 2018 году парк принял 10 круизных судов, 1079 туристов из 41 страны. Большинство туристов являются гражданами КНР (33% от числа всех туристов). На втором месте граждане Германии и Швейцарии (по 13%), далее – США (12%). Долю 8% от числа всех туристов занимают россияне. Что касается возраста прибывающих туристов, то большинству от 51 до 70 лет [8].

Таким образом, проанализировав возможности ООПТ Арктической зоны РФ для организации туристской деятельности, можно прийти к определенным выводам. Туризм в ООПТ Арктики имеет экспедиционный характер из-за сложности маршрутов и неблагоприятных климатических условий, следовательно, требует предварительной физической подготовки. ООПТ «Остров Врангеля» уже в заявке участников путешествия требует указать уровень подготовки туристов к жизни в Арктике и опыт пребывания в этом регионе.

Из 25 ООПТ в Арктической зоне РФ лишь некоторые из них имеют туристские маршруты и предоставляют туристам возможность посещения. Это означает, что данное направление туризма можно развивать дальше и включать в туристско-экскурсионную деятельность новые территории. Также в развитии играет важную роль разнообразие видов туристской деятельности, которые возможно осуществлять в ООПТ Арктики (круизный туризм, наблюдение за птицами, треккинг и так далее).

Но с другой стороны, сдерживающим фактором развития является риск негативного влияния туристов на природную среду. Поэтому ООПТ вводят научно обоснованную допустимую рекреационную нагрузку (количество туристов в группе, количество групп в период времени), при которой антропогенное воздействие будет минимальным и не приведет к утрате природных ресурсов. Еще одной особенностью, которая не позволяет быстрыми темпами развивать туризм в ООПТ Арктики – сезонность. Только Лапландский заповедник и «Паанаярви» имеют зимние предложения, все же остальные ООПТ готовы принимать туристов только летом, что обусловлено погодными условиями.

Организация туристской деятельности в ООПТ Арктической зоны РФ является трудоемким процессом, так как все заповедники требуют оформление специальной заявки на посещение, а иногда и дополнительные пропуска. Все ООПТ Арктики – это достаточно отдаленные территории от населенных пунктов, тем более от городов-поставщиков туристов. В национальные парки «Остров Врангеля» и «Русская Арктика» добраться можно только на судне или на вертолете, так как они расположены на островах. Поэтому требуется тщательная проработка логистики. Все это является предпосылками для развития организованного туризма через турфирмы.

В заключение можно сказать, что повысить турпоток в Арктическую зону РФ можно с помощью создания маршрутов по ООПТ и отправку туристов через турфирмы. Несмотря на трудоемкость организации, ООПТ Арктики пользуются спросом у туристов. Важно не перегружать существующие маршруты, а включать новые территории в туристско-экскурсионную деятельность с рассчитанной рекреационной нагрузкой.

Список источников:

[1] Селин В.С., Васильев В.В., Широкова Л.Н. Российская Арктика: география, экономика, районирование / Ин-т экон. проблем Кольского научного центра РАН. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2011. – 203 с.

[2] Смирнова М.М. Экскурсионное дело: учебное пособие / М.М. Смирнова. – Иваново: Изд-во Ивановского государственного университета, 2016 г. – 160 с.

[3] Известия. Общество. Сюжет: туризм 2018. Девять миллионов туристов выбрали села и заповедники. URL: https://iz.ru/611583/ekotrurizm-nabiraet-oboroty (дата обращения 19.02.2020).

[4] Лапландский государственный природный биосферный заповедник. Деятельность. Экскурсионно-туристическая деятельность URL: http://www.laplandzap.ru/pages/14 (дата обращения 15.02.2020).

[5] Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Деятельность. Особо охраняемые природные территории. URL: http://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/ (дата обращения 15.02.2020).

[6] Национальный парк «Берингия». Экопросвещение. Туризм. URL: http://park-beringia.ru/eco/tourizm/ (дата обращения 15.02.2020).

[7] Национальный парк «Паанаярви» URL: http://paanajarvi-park.com (дата обращения 15.02.2020).

[8] Национальный парк «Русская Арктика». Туризм. URL: http://www.rus-arc.ru/ru/Tourism (дата обращения 15.02.2020).

[9] ФГБУ «Объединенная дирекция заповедников Таймыра». Деятельность. Туризм URL: http://zapovedsever.ru/other/tourism (дата обращения 15.02.2020).

[10] ФГБУ Государственный природный заповедник «Остров Вранегля». Познавательный туризм URL: http://ostrovwrangelya.org/turizm.html (дата обращения 15.02.2020).

[11] ФГБУ «Государственный природный заповедник «Пасвик». Посетителям. Территория заповедника URL: http://www.pasvik51.ru/index.php/ru/posetitelyam/territoriya-zapovednika (дата обращения 15.02.2020).

УДК 379.85

ОЦЕНКА КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КРАСНОЯРСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

ASSESSMENT OF THE CULTURAL AND HISTORICAL POTENTIAL OF THE KRASNOYARSK AGRLOMERATION

Чернов Владислав Игоревич, Вайсброт Игорь Анатольевич
Chernov Vladislav Igorevich, Vaisbrot Igor Anatolyevich
г. Красноярск, Сибирский Федеральный Университет
Krasnoyarsk, Siberian Federal University
vladmono95@mail.ru, igor.vat.7@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н., Ямских Галина Юрьевна,
Research advisor: Professor Yamskikh Galina Yurievna

Аннотация: В статье рассмотрены основные факторы развития культурно-познавательного туризма в Красноярской агломерации и произведена оценка культурно-исторического потенциала развития туризма по следующим критериям: памятники архитектуры, истории и археологии федерального, регионального и местного значения, возможность использования памятников архитектуры, истории и археологии в туристических целях.-

Abstract: The article considers the main factors of the development of cultural tourism in the Krasnoyarsk agglomeration and the assessment of cultural and historical potential was carried out according to the following criteria: monuments of architecture, history and archeology of federal, regional and local significance, the possibility of using monuments of architecture, history and archeology for tourism purposes

Ключевые слова: культурно-исторический потенциал, Красноярская агломерация, памятники архитектуры, архитектурный ансамбль

Key word: cultural and historical potential, Krasnoyarsk agglomeration, architectural monument, architectural ensemble

Под культурно-историческим потенциалом понимают всю социокультурную среду с традициями и обычаями, особенностями бытовой и хозяйственной деятельности, способствующую привлечению туристов в данный регион. В состав культурно-исторического потенциала входят следующие объекты культурного наследия: памятники археологии, культовая и гражданская архитектура, памятники ландшафтной архитектуры, малые и большие исторические города, сельские поселения, музеи, театры и выставочные залы, объекты этнографии, народные промыслы и ремесла, центры декоративно-прикладного искусства [1].

Существует ряд методик оценок историко-культурного потенциала регионов России. Ю.А. Худеньких в своей публикации «Подходы к оценке туристского потенциала территории на примере Пермского края» [4] проводит оценку историко-культурного потенциала по следующим критериям: количество памятников архитектуры, истории и археологии федерального, регионального и местного значения с помощью коэффициентов функциональной значимости памятников культурного наследия и значимости объектов культурного наследия для истории и культуры Российской Федерации, субъектов РФ и муниципальных образований. Дополнительно Ю.А. Худеньких учитывала количество музеев и других объектов культуры, узнаваемость историко-культурного наследия (частота упоминаний в различных энциклопедиях) и комплексность историко-культурной среды (наличие исторических поселений) при помощи дополнительных коэффициентов.

М.В. Гудковских в своей работе «Туризм в Тюменской области: потенциал и территориальная организация» [1] оценивала историко-культурный потенциал территории по следующим компонентам: памятники архитектуры (количество памятников

федерального, регионального и местного значения, наличие архитектурных ансамблей и включение памятников в список лучших достопримечательных мест РФ), возможность использования памятников архитектуры в рекреационной деятельности (сохранность объектов, значимость и узнаваемость памятников), памятники истории, монументального искусства, исторические ансамбли, возможность использования памятников истории, памятники археологии и возможность их использования и степень представительности объектов культурного наследия (музеи и выставочные залы, этнографические комплексы, религиозные учреждения). При оценке культурно-исторического потенциала М.В. Гудковских присваивала коэффициенты значимости компонентам согласно их вовлеченности в туристско-рекреационную деятельность: 0,5 – низкая значимость, 1 – средняя, 1,5 – высокая. Наибольший коэффициент значимости получили следующие компоненты: памятники архитектуры и возможность их использования, возможность использования памятников археологии и представительность объектов культурного наследия, так как эти объекты в наибольшей степени вовлечены в туристическую деятельность. Памятники истории получили коэффициент значимости - 1, памятники археологии получили наименьший коэффициент значимости – 0,5 в связи с их малой вовлеченности в туристско-рекреационную деятельность.

М.В. Гудковских [1] проводила расчет культурно-исторического потенциала по следующей формуле, составленной автором, которая учитывает основные ключевые критерии культурно-исторического потенциала территории:

$$Bj = \sum Ka * Aj,$$

где В – сумма баллов оценки культурно-исторического потенциала; А – компоненты культурно-исторического потенциала; j – число компонентов блока культурно-исторический потенциал; Ka – коэффициент значимости определенного компонента.

Компонент оценки культурно-исторического потенциала рассчитывается по формуле:

$$Aj = (F1 + F2 + F3 + \ldots Fn),$$

где Fn – значение параметров оценки компонентов блока, n – число параметров в компоненте оценки.

При проведении оценки культурно-исторического потенциала Красноярской агломерации была выбрана методика М.В. Гудковских, так как она отличается удобством расчета и учитывает многие компоненты культурно-исторического потенциала территории. Кроме этого, Тюменская область и Красноярский край имеют схожую историю освоения и развития (территории Западной и Центральной Сибири начали осваиваться с конца XVI – начала XVII века, имеют схожие памятники архитектуры и истории регионального значения XIX - начала XX веков, наличие музеев-усадьб, связанных с биографией известных личностей).

Красноярская агломерация занимает площадь 24,18 тыс. км^2 и включает восемь муниципальных образований в пределах Красноярской котловины: городские округа Красноярск, Дивногорск, Сосновоборск, Железногорск и Емельяновский, Сухобузимский, Березовский, Манский муниципальные районы [3]. Численность населения Красноярской агломерации на 1 января 2019 года составляла около 1.39 млн. человек – это 48,5% от общей численности Красноярского края. В городе Красноярске на 1 января 2019 года проживало 1,096 млн. человек [5].

Освоение территории Приенисейской Сибири осуществлялось казаками с первой половины XVII века и ими было заложено большинство населенных пунктов Красноярской агломерации (Красноярск был основан в 1628 г.), как следствие, в пределах Красноярской агломерации расположено большое количество памятников архитектуры и истории, связанных с особенностями исторического развития города Красноярска и Красноярского края и биографией выдающихся личностей.

В Красноярской агломерации расположено 5 памятников архитектуры федерального значения, 139 регионального значения и 8 местного значения [4]. К памятникам архитектуры

федерального значения в Красноярске отнесены только религиозные учреждения: Часовня Параскевы Пятницы, Троицкая церковь и Покровский собор, Архиерейский дом, в с. Шиле Сухобузимского района – Покровская церковь. Самым известным памятником архитектуры федерального значения г. Красноярска является Часовня Параскевы Пятницы, так как этот объект является одним из символов г. Красноярска (изображена на 10-ти рублевой купюре и является одним из главных объектов обзорных экскурсий). Помимо экскурсий, около Часовни Параскевы Пятницы ежегодно проводится множество культурных и спортивных массовых мероприятий.

Памятники архитектуры регионального значения в г. Красноярске представлены преимущественно купеческими кирпичными домами конца XIX - начала XX века, памятниками деревянного зодчества, образовательными учреждениями, зданиями транспортной инфраструктуры (Железнодорожный и речной вокзалы), а также мостами и единичным спортивным объектом (Центральный стадион на о. Отдыха). Наиболее известными памятниками архитектуры регионального значения г. Красноярска являются литературный музей им. В.П. Астафьева, художественный музей им. В.И. Сурикова, Краеведческий музей (оформленный в египетском стиле), здание Железнодорожного вокзала, Коммунальный мост через р. Енисей (построен в стиле сталинского ампира с помощью полуарок и внесен в справочник ЮНЕСКО «Мостостроение мира») [3]. Также уникальным памятником архитектуры является римско-католический костел (органный зал), единственное здание в Красноярске, построенное в готическом стиле.

В Красноярской агломерации представлен 21 памятник истории федерального значения (20 памятников в г. Красноярске и 1 в Емельяновском районе), 65 памятников регионального значения (44 памятника в г. Красноярске). Наиболее известными памятниками истории в г. Красноярске являются: Музей-усадьба им. В.И. Сурикова (с большой коллекцией картин художника, атмосферой быта и хозяйственной деятельностью середины XIX века); Музей-усадьба купца Г.В. Юдина с самой крупной коллекцией книг дореволюционной России; пароход «Святитель Николай», являющийся уникальным памятником истории и техники. Именно на нём 1 июля 1891 г., возвращаясь из путешествия на Восток, совершил краткую поездку Цесаревич Николай Александрович Романов, будущий последний император России Николай II. В.И. Ленин и его соратники Г.М. Кржижановский, В.В. Старков 30 апреля 1897 г. отправились на этом пароходе в г. Минусинск [6], следуя к месту ссылки, и здание женской гимназии (ныне корпус Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева). Все остальные памятники истории федерального значения представлены зданиями, связанными с пребыванием В.И. Ленина в г. Красноярске и важнейшими историческими революционными событиями начала XX века [2].

Памятники истории регионального значения Красноярской агломерации связаны с выдающимися личностями Красноярского края XIX – начала XX веков (писатель В.П. Астафьев, братья-альпинисты Абалаковы и др.), строительством Красноярской ГЭС в г. Дивногорске.

Наиболее посещаемым памятником истории регионального значения является усадьба писателя В.П. Астафьева в п. Овсянка, где воссоздается деревенский уклад жизни 30-х годов XX века.

В пределах Красноярской агломерации расположено 72 археологических памятника, из них - 3 в пределах г. Красноярска (Афонтова гора, стоянка Ладейская и Монастырская), 6 памятников в Сухобузимском районе, 38 – в Емельяновском, 18 – в Березовском районе и 7 памятников в пределах городского округа Дивногорск. Кроме этого, 38 археологических памятников было выявлено в пределах г. Красноярска в ходе проведения строительно-изыскательных работ [5]. В окрестностях г. Красноярска археологические памятники датированы эпохой позднего палеолита (Афонтова гора), мезолита и неолита (стоянки «Пещера Еленева», «Боровое», «Усть-Собакина», «Листвянка»), большинство из них расположено на левом берегу р. Енисей в Емельяновском районе, так же, как и татарские курганы, погребения и городища эпохи средневековья.

Помимо памятников архитектуры и градостроительства, истории и археологии в пределах г. Красноярска имеется 7 архитектурных ансамблей, которые расположены преимущественно в историческом центре города, вблизи крупных культурных и административных учреждений и являются любимыми места отдыха жителей и гостей г. Красноярска. В первую очередь к ним относится Площадь Мира, которая является местом основания Красноярского острога и отправной точкой развития города. Вблизи Площади Мира расположены здания Красноярской краевой филармонии, Музейный центр Площадь Мира, Вантовый мост (соединяет Площадь Мира и о. Татышев). Архитектурными ансамблями г. Красноярска являются Театральная площадь, которая включает в себя гостиницу «Красноярск», «Красноярский театр оперы и балета им. Д.А. Хворостовского», здание Администрации города с башней «Красноярский Биг-Бен», Площадь Революции, Привокзальная, Предмостная и Красная площади.

По степени представительности объектов культурного наследия в Красноярской агломерации широко представлены музеи и выставочные залы (42 музейных учреждения различного профиля расположены в г. Красноярске) [6]. Наиболее известные музеи
г. Красноярска – это Красноярский краеведческий музей, получивший звание «лучший региональный музей России», Красноярский государственный художественный музей им. В.И. Сурикова, Литературный музей им. В.П. Астафьева, Музейный центр «Площадь Мира», Музей-усадьба В.И. Сурикова [8]. Музейный центр «Площадь Мира» в 2019 году занял второе место по количеству посещений за год среди региональных художественных музеев России (321 тыс. человек в год). Этнографические комплексы в Красноярской агломерации отсутствуют. Сеть религиозных учреждений Красноярской агломерации представлена 78 храмами и церквями, католическим костелом и соборной мечетью – 48 из них расположены в г. Красноярске.

По оценке компонента – памятники архитектуры, Красноярская агломерация получила в сумме 34,5 баллов из 45 максимальных. Максимальным баллом (5 баллов) были оценены «памятники архитектуры регионального значения», «выявленные памятники архитектуры» (67 памятников) и «архитектурные ансамбли».

Красноярская агломерация получила 4 балла из 5 за критерий «включение памятника в список лучших достопримечательностей России» и 2 балла за памятники архитектуры федерального и местного значения по причине небольшого количества.

По компоненту «возможность использования памятников архитектуры» Красноярская агломерация получила 30 баллов из 30, так как оценке подвергался наиболее значимый и самый узнаваемый памятник архитектуры г. Красноярска – Часовня Параскевы Пятницы, информация о котором размещена в международных туристских порталах (Trip adviser), памятник является полностью сохраненным и уникальным для всего Красноярского края.

По компоненту «памятники истории» Красноярская агломерация оценена 19 баллами из 30 возможных. Максимальный балл присвоен памятникам истории федерального, регионального значения и историческим ансамблям на основании проживания в г. Красноярске выдающихся личностей XIX-XX веков и давней истории освоения Енисейской Сибири. По 2 балла из 5 Красноярская агломерация получила за критерий «памятник монумент искусства», который представлен немногочисленными памятниками В.И. Сурикову, Ф.Э. Дзержинскому, В.И. Ленину и стелой «Кандальный путь» и «выявленным памятникам истории», представленным могилами героев Гражданской и Великой Отечественной войн. По критерию «компонент возможности использования памятников истории» Красноярская агломерация оценена 19 баллами из 20, так как при оценке учитывался наиболее значимый объект истории – Музей-усадьба В.И. Сурикова [2]. Этот объект является основным элементом тематических экскурсий, посвященных биографией знаменитых людей, проживших в г. Красноярске, и информация о музее-усадьбе размещена на региональных

и международных туристических порталах (Trip adviser). Объект полностью сохранен и отреставрирован.

По компоненту «памятники археологии» Красноярская агломерация получила 1 балл из 2,5 баллов и по компоненту «возможность использования памятников археологии» получила 6 баллов из 7,5 максимальных, так как многие археологические памятники расположены вблизи г. Красноярска, и они являются объектом тематических экскурсий («Пещера Еленева»).

По оценочному компоненту «степень представительности объектов культурного наследия» Красноярская агломерация получила 16,5 баллов из 30 по причине отсутствия этнографических комплексов и небольшому количеству мусульманских религиозных учреждений при достаточном количестве музеев, выставочных залов и православных храмов.

Таким образом, сумма баллов Красноярской агломерации за культурно-исторический блок составила 126 баллов из 165, что говорит о высоком культурно-историческом потенциале Красноярской агломерации.

Список литературы:

[1] Гудковских, М.В. Методика комплексной оценки туристско-рекреационного потенциала / М.В. Гудковских // Географический вестник. – Пермь: Изд-во Пермского государственного национального исследовательского ун-та, 2017. – №1. – С.102-116.

[2] Коношокин, Д.А. Спутник по Красноярску. Культурный путеводитель: архитектура, музеи, храмы, памятники / Д.А. Коношокин. – Красноярск, 2019. – 88 с.

[3] Модели экономического развития рекреационных территорий города Красноярска – столицы XXIX всемирной зимней универсиады 2019 года: монография / М.С. Злотников, С.И. Мутовин, С.К. Рябинина [и др.]. – Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2017. – 180 с.

[4] Худеньких, Ю.А. Подходы к оценке туристского потенциала территории на примере районов Пермского края / Ю.А. Худеньких // География и туризм. – Пермь, 2006. – С.217-230.

[5] Интернет-энциклопедия Красноярского края URL: http://my.krskstate.ru/ (дата обращения: 28.01.2020)

[6] КГБУК «Красноярский краевой краеведческий музей» URL: http://www.kkkm.ru/filialy-muzeya/parohod-muzej-sv-nikolaj/o-parohode-muzee (дата обращения: 28.01.2020)

[7] Красноярский край служба по государственной охране объектов культурного наследия URL: https://ookn.ru/map/ (дата обращения: 25.01.2020)

[8] Турпортал Красноярск URL: http://welcomekrsk.ru/ (дата обращения: 27.01.2020)

УДК 911.3

СИМВОЛИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ КУЛЬТУРНОГО ТУРИЗМА ПЕРМСКОГО КРАЯ

SYMBOLIC RESOURCES AS COMPONENTS OF CULTURAL TOURISM IN PERM RE GION

Швецова Олеся Андреевна
Shvetsova Olesya Andreevna
г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет
Perm, Perm State University
olesya_96@list.ru

Научный руководитель: к.г.н. Ширинкин Павел Сергеевич

Research advisor: PhD Shirinkin Pavel Sergeevich

Аннотация: Статья посвящена оценки роли символических (нематериальных культурных) ресурсов на примере Пермского края. Приведен рейтинг муниципалитетов края с учетом данных ресурсов. Выделены отдельные территории с наибольшим влиянием символических ресурсов на культурный потенциал.

Abstract: The article is devoted to assessing the role of symbolic (intangible cultural) resources on the example of the Perm Region. The rating of municipalities of the region is given taking into account these resources. Separate territories were identified with the greatest influence of symbolic resources on cultural potential.

Ключевые слова: культурный туризм, Пермский край, символические ресурсы, Северное Прикамье

Key words: cultural tourism, Perm region, symbolic resources, Northern Prikamye

Сфера культуры – как материальная, так и нематериальная становится важным фактором социально-экономического развития территории и в значительной мере определяет её судьбу в стратегической перспективе. Культурный потенциал как объект общественно-географических исследований чаще всего изучается с точки зрения возможности использования его для развития туристической деятельности в регионе [1]. В последние десятилетия связь между культурой и туризмом была более четко определена как особая форма потребления: культурный туризм.

Всемирная туристская организация (англ. UNWTO) обозначает культурный туризм как вид специализированного туризма, небольшого по объему рынка, тщательно организованного, познавательного или образовательного, зачастую элитарного характера, отвечающего изысканным интересам путешественников, посвящённого представлению и разъяснению культурной идеи [3]. Среди отечественных исследователей различные трактовки понятия предлагают Г.А. Карпова, Л.В. Хорева, В.С. Сенин, А.В. Даринский и др. Одно из интересных пониманий дает Г. Ричардс, обозначая культурный туризм как «потребление туристами искусства, фольклора, художественного наследия и целого ряда других проявлений культуры» [5].

Одними из главных составляющих потенциала любого вида туризма являются туристические ресурсы. Различные их группы (природные, культурные, социально-экономические [2]) находятся в одной общей системе, требующей изучения и практического использования. В результате проведённого анкетирования широких сегментов туристов [6] был выявлен интерес потенциальных и реальных туристов Прикамья к нематериальным аспектам культуры или «символическим» ресурсам территории.

Символические ресурсы – это группа нематериальных культурных ресурсов, аспектов их элементов и различных субкультур (мифы, легенды, сказки, эпосы, былины, предания и т.д.) определенной территории / населённого пункта. В символах отражены образные отражения для восприятия «самобытности, этнических и культурных традиций, производственно-хозяйственный и социально-бытовой уклад жизнедеятельности населения определенного региона» [4, с. 64].

Данный вид ресурсов учтен в формуле оценки потенциала культурного туризма [5, с. 138].

$$Пкт = \sum(Дк)*((Кп*0{,}8)+(Кмр*0{,}9)+(Кмп*0{,}9)+(Кс*0{,}9)+(Кир*0{,}9)+(Кик*0.9)+(Кдр*0{,}8)+(Кф)+(Кср))Куд$$

где:

ΣДк – сумма культурных достопримечательностей (туристических ресурсов);

Кп – разнообразие транспортных путей (ж/д, авиа, автодороги (федеральные оцениваются в 2 балла, региональные в 1 балл), речной транспорт);

Кмр – места размещения (гостиницы, отели, хостелы, мотели и пр.);

Кмп – места питания (кафе, столовые, рестораны и т.п.);

Кдр – наличие центров досуга и развлечений (парки, клубы и пр.);
Кс – возможность приобретения сувениров, подарков и пр.;
Кик – информационные коммуникации (телефонная, сотовая связь, Интернет);
Кир – известность территории в литературе, освещенность в Интернете, рекламе;
Кф – коэффициент фестивалей и туристских событий;
Куд– транспортная удаленность;
Кср – коэффициент символических ресурсов.

Для выполнения интегральной оценки потенциала было проведено взвешенное оценивание каждого показателя при помощи повышающих / понижающих коэффициентов, которые были определены с опорой на мнение экспертов. Так, список показателей (элементов формулы) был ранжирован и разделен на три группы по степени весомости, исходя из вычисления соответствующего коэффициента. В итоге, наивысшую весомость имеют достопримечательности (туристические ресурсы), символические ресурсы и фестивали. Данные коэффициенты остаются без изменений, т.е. умножаются на 1. Чуть меньшую значимость имеют объекты питания, размещения, места приобретения сувениров, известность территории и ее информационное обеспечение. Им присвоен понижающий коэффициент 0,9. Относительно низкими баллами отмечены транспортная удаленность территории, ее транспортные пути и места досуга и развлечения. В первом случае, показатель имеет негативную тенденцию и единственным находится в знаменателе формулы, поэтому, для исключения большой субъективности ему не присваивается понижающий коэффициент, аналогично другим составляющим формулы. Иными словами, транспортная удаленность, согласно методике, рассчитываться в часах и остается без изменений. Оставшиеся коэффициенты умножались на 0,8.

После проведения расчетов был получен рейтинг муниципальных образований Пермского края, который лег в основу картосхемы (рисунок 1).

46 муниципальных образований края (городские округа, муниципальные районы и муниципальные округа) были объединены в 7 групп по потенциалу культурного туризма. В группе с наивысшим потенциалом оказался только городской округ «город Пермь». Результат не может численно сравниться с другими территориями, что является закономерным следствием методики, где расчет ведется от административного центра и большой концентрацией всевозможных туристических ресурсов.

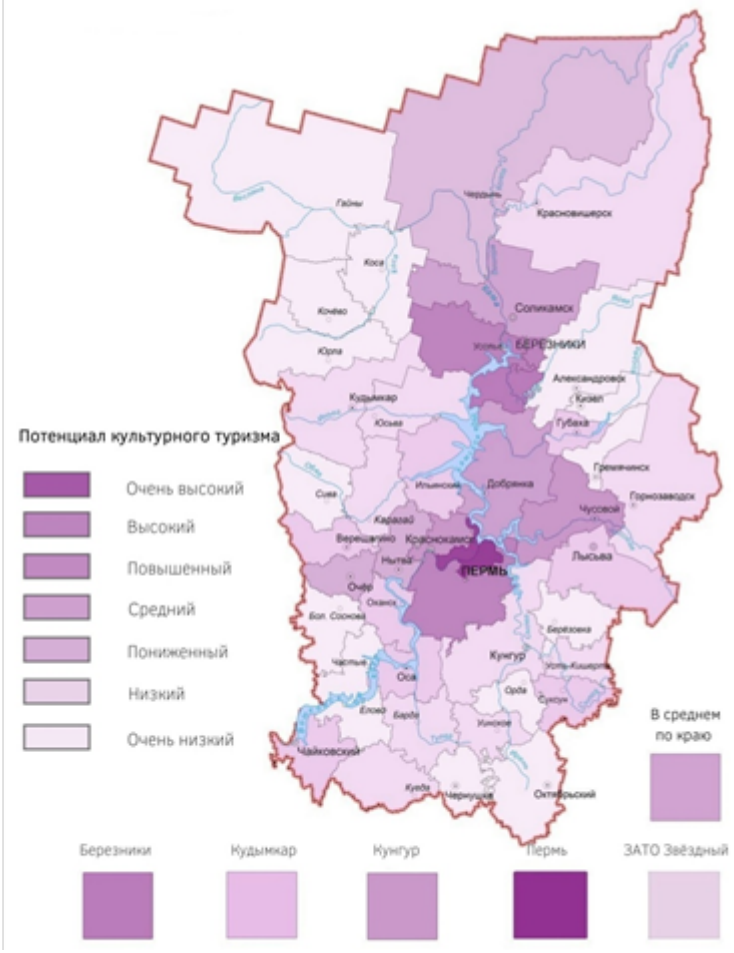


Рисунок 1. Потенциал культурного туризма муниципальных образований Пермского края

Во вторую группу с относительно высоким потенциалом нами были определены городской округ «Березники» и Пермский муниципальный район. В первом случае немаловажную роль сыграло объединение Усольского района и г. Березники в единую территориальную единицу. Тогда многочисленные культурные ресурсы Усолья, Пыскора, Орла и др. населенных пунктов становятся и ресурсами под управлением относительно молодого города Березники. На второй случай оказало влияние транспортная близость к городу и большое число фестивалей, туристических событий, таких как историческая реконструкция «Большие маневры на Хохловских холмах» в с. Хохловка, «Крылья Пармы» в пос. Сокол и ряд других мероприятий.

В третью группу с повышенным потенциалом попали несколько территорий – Чусовской городской округ, Кунгурский городской округ, Добрянский городской округ, Соликамский городской округ и Краснокамский городской округ. Большинство из них представляет собой ближайшее окружение г. Перми и входит в Пермскую городскую агломерацию за исключением двух из них. Город Чусовой с упраздненным районом находятся на 4-м месте в рейтинге и характеризуются повышенными относительно среднего значения показателями культурного туризма. Город традиционно считается одним из центров туризма Пермского края, т. к. здесь находится один из самых посещаемых мест – Чусовской этнографический парк. Другим примером территории, находящимся на более 2-х часовой удаленности, является г. Соликамск – один их древнейших городов Урала и третий по численности населения. В связи с этим, мы можем наблюдать разнообразие культурно-исторических (включая символических) ресурсов и созданных для населения мест питания, размещения, досуга.

Четвертая группа со средним потенциалом включает в себя несколько городских округов, таких как Очёрский, Чердынский, Нытвенский (9, 10, 11 место соответственно).

Интерес представляет нахождение в этой группе одной из самых удаленных территорий региона – Чердынского городского округа. Чердынь ранее была отнесена к числу исторических городов России, год ее основания – 1451. По набору культурно-исторических ресурсов данная территория может составить конкуренцию краевой столице. К сожалению, многие из них в силу субъективных причин, удаленности и отсутствия инфраструктуры пока не включены в туристские маршруты и экскурсии. Схожая ситуация и у г. Очёра. Выгодное положение в рейтинге объясняется набором достопримечательностей, а также 1,5 часовой доступностью. Нытвенский городской округ – в основном транзитный район, расположенный на федеральной трассе.

В пятой группе оказались городские округа со средним удалением от краевого центра (до 2,5 ч.) Каждый из них имеет свои отличительные особенности, но в совокупности они представляют собой города с регулярным, но не многочисленным туристическим потоком.

Оставшаяся часть муниципальных образований объединены в 2 группы с «низким» и «очень низким» потенциалом. Их расположение в той или иной группе продиктовано разными причинами. На представленной картосхеме можно увидеть, что данные группы по потенциалу создают полузамкнутое, вытянутое на север «кольцо», окаймляющее Пермскую городскую агломерацию, направленное на север – до второго и третьего городов края. Таким образом, наименьший потенциал имеют муниципалитеты, представляющие периферию краевого центра и только отчасти включенные в существующие сети туристских маршрутов.

В данной статье, для оценки роли символических ресурсов представим несколько результатов проведенных работ. Во-первых, проведённая экспертная оценка выявила практически единогласное мнение в высокой значимости символических ресурсов для культурного туризма. Большинство экспертов оценило данный вид ресурсов по 10-и балльной шкале на максимальный балл или близкий к нему (9 баллов). Во-вторых, для итогового рейтинга был подсчитан прирост потенциала с символическими ресурсами и без них, и в некоторых муниципальных образованиях они сыграли определяющую роль. К числу таких муниципалитетов мы можем отнести: все территории Коми-Пермяцкого округа, Чердынский городской округ, Красновишерский городской округ. Указанные территории объединены историческим прошлым (именно они являются (являлись) местами компактного проживания коренных народов Прикамья) и схожим географическим положением на севере Пермского края.

У современных туристов возникает интерес вовлечения в различные жанры фольклора: преданий, сказок, песен, частушек, пословиц, поговорок, загадок. В Пермском крае, наибольшее национальное разнообразие сохранила коми-пермяцкая культура – предания коми-пермяков отличаются насыщенностью оригинальным бытовым этнографическим материалом и художественным своеобразием оформления образа. Данные особенности, вероятно, можно удачно реализовать в туристской практике, т. к. становится возможным сочетать историческую фактологичность и художественное слово. В г. Чердынь и г. Красновишерск помимо коми-пермяцких этнографических ресурсов добавляются «пласты» других культур, в том числе русской и мансийской.

Символические ресурсы для оценки потенциала были выделены с опорой на научную, художественную, периодическую литературу. Самые значимые из них были отражены в анкетах, исследующих мнение туристов. Перечислим важнейшие символические ресурсы для каждой территории. Для г. Чердынь самый популярный ресурс — это «Пермский звериный стиль», за ним следует «Чердынь – Пермь Великая» и «Легенды о богатыре Полюде». Не маловажные образы, ассоциируемые с этой территорией «Пермская деревянная скульптура» и знаменитое «Чердынское купечество», «Торговый путь Кама». Помимо административного центра были исследованы и менее крупные села и поселки. Например, с. Искор в 1/3 случаев рассматривается как ареал проживания загадочного народа Чуди и легендарных «Узкой и Широкой» улочки. Поселок Ныроб ассоциативно связан с боярином М. Романовым, отправленным в эти места в ссылку.

В нематериальных культурных ресурсах Красновишерского округа четко прослеживается связь с природными объектами, поэтому самыми значимыми легендами этой

территории будут сказания о Полюде, Ветлане и Вишере. Только после них следуют «Манси-оленеводы и их эпос».

Наиболее яркий символизм Коми-Пермяцкого округа проявляется в накопленных эпосах таких как «Кудымкар – родина Кудым-Оша», «Пера-богатырь». С округом связан и «Пермский звериный стиль». Особый интерес уникальные представляют «Гастрономические особенности» города и районов и «Деревянные скульптуры» в с. Пармайлово.

В итоге отметим растущую значимость символических ресурсов в теории и практике использования культурного туризма. Наличие некоторых из них могут кардинально изменить потенциал территории. Особо «богаты» символическими ресурсами северные городские и муниципальные округа Пермского края. Важнейшие символические ресурсы, выделенные на основе мнения внутрирегиональных туристов и гостей края, могут и должны активно использоваться в культуре и туризме территории.

Список литературы:

[1] Игнатова, А.А. Культурный потенциал как фактор территориального развития / А. А. Игнатова // Вестник КРАГСиУ. Серия «Теория и практика управления». – 2016. – №17 (22). – С. 24-30.

[2] Киприна Е.Н. Туристское ресурсоведение: учеб. пособие / Е. Н. Киприна. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2014. – 168 с.

[3] Мошняга, Е. В. Концепт «культурный туризм» в системе концептов международного туризма / Е. В. Мошняга / Знание. Понимание. Умение. – 2009. – №3. – С. 173-178.

[4] Чагин, Г.Н. Наследие Пермского края как ресурс развития историко-культурного туризма: учебно-методическое пособие / Г.Н. Чагин. – Пермь: Пермский государственный университет, 2007. – 123 с.

[5] Ширинкин, П.С. Культурный туризм в Пермском крае: анализ потенциала и перспектив развития: коллективная монография / П. С. Ширинкин, А. А. Лисенкова, А. Ю. Мельникова. – Пермь: Пермский гос. ин-т культуры, 2017. – 192 с.

[6] Ширинкин, П.С. К вопросу об исследовании образно–географического восприятия территории (на примере северного и северо-западного Прикамья) / П. С. Ширинкин, О. А. Швецова // География и туризм. – 2018. – №2. – С. 76-82.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТУРИЗМА

УДК 338.485.2

ВЪЕЗДНОЙ ТУРИЗМ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРОБЛЕМЫ

INBOUND TOURISM OF THE ORYOL REGION: ANALYSIS, PROSPECTS, PROBLEMS

Артамошин Александр Николаевич, Абрамов Роман Александрович
Artamoshin Alexandr Nikolaevich, Abramov Roman Aleksandrovich
г. Орёл, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
Orel, Turgenev Orel State University
artamoshin.98@yandex.ru, abramidse@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Суханов Леонид Васильевич
Research advisor: PhD Sukhanov Leonid Vasilievich

Аннотация: в статье проведен анализ въездного туризма Орловской области. А также анализ недостатков и проблем, которые необходимо решать для развития индустрии туризма. Анализ рейтинга популярности различных видов туризма на сегодня в Орловской области. Рассмотрение возможностей решения проблем с развитием туристических ресурсов Орловской области.

Abstract: the article analyzes the inbound tourism of the Oryol region. As well as an analysis of the shortcomings and problems that need to be addressed for the development of the tourism industry. Analysis of the popularity rating of various types of tourism today in the Oryol region. Consideration of opportunities for solving problems with the development of tourist resources in the Oryol region.

Ключевые слова: туризм, Орловская область, туристический продукт
Key words: tourism, Oryol region, tourist product

Орловщина - Центральная Россия, центр и сердце России. Один из богатейших русских краёв, названный писателем И.А.Буниным "плодородным подстепьем", выполнял и до сей поры выполняет очень важную роль не только в материальном, но и в государственном, в духовном развитии нашего народа. Замечательная среднерусская природа, мудрые крестьянские традиции и исконная народная культура стали той благодатной почвой, на которой взросла целая плеяда известных не только в России, но и во всем мире талантов. Орловщина- родина писателей И.С. Тургенева, Н.С. Лескова, Л. Н. Андреева, поэтов А.Н. Апухтина, А.А. Фета, философов С.Н. Булгакова, М.М. Бахтина, историка Т.Н. Грановского. С Орловским краем связаны жизнь и творчество Ф.И. Тютчева, И.А. Бунина, М.М. Пришвина. Как однажды сказал Н.С. Лесков- "Орёл вспоил на своих мелких водах столько русских литераторов, сколько не поставил их на пользу Родины никакой другой русский город".

В настоящее время Орловская область привлекает туристов появлением дворянских и купеческих городов, большим количеством музеев и памятников. В регионе музеи русских писателей: и. А. Бунин, н. с. Лескова и и. с. Тургенева находятся. Привлекают туристов из России и за рубежом. Есть много театров в Орле, среди них государственный академический театр Орловской области, названный в честь и. с. Тургенева, основанная с. м. Каменского, который был известен по всей России. Он сыграл м. с. Щепкина, п. А. любовью мы не занимались и другими известными актерами. Город Болхов славится большим количеством сохранившихся церквей и городских зданий 19-го века. Кроме того, в этом городе находится старейшая кожевенная промышленность России, историю которой можно найти в местном музее местных традиций. Еще одна из достопримечательностей региона Орловская крепость

Сабуров это-руины усадьбы, русского полководца, господина ф. Каменского, стилизовано как крепость. В регионе находится национальный парк Орловское Полесье, где можно окунуться в особый мир южной тайги России. Парк уникален еще и тем, что он защищен и контролируется европейским населением бизонов. Все эти и многие другие объекты образуют базу отдыха, которая дает потенциал для туристического развития.

На данный период времени в туристической отрасли региона работает 9 туроператорских компаний, 107 туристских агентств, 23 гостиничных хозяйства, 4 санатория, пансионат, 15 детских оздоровительных центров, ряд туристских баз. [3]

В Орловской области распространены следующие виды туризма: культурно-познавательный туризм, природно-экологический туризм, лечебно-оздоровительный туризм, деловой туризм, паломнический туризм, событийный туризм, спортивный туризм, сельский туризм.

Рейтинг популярности различных видов и направлений въездного туризма на сегодня выглядит следующим образом:

Рисунок 1. Рейтинг популярности различных видов и направлений въездного и внутриобластного туризма *(составлено автором)*

На диаграмме (Рисунок 1) видно, что культурно-познавательный туризм и природно-экологический туризм более популярны, доля их в общей структуре 43 % и 35% соответственно, остальные направления популярностью не пользуются. Следовательно, властям региона и инвесторам следует обратить внимание на событийный, сельский, спортивный и паломнический туризм, развитие этих направлений позволит привлекать туристов в регион, а, следовательно, получать дивиденды.

Динамики численности туристов, остановившихся в КСР (комплексных средствах размещения). Анализ динамики численности иностранцев, размещённых в КСР (Рисунок 2) за 9 лет можно увидеть, в период с 2009 по 2012 год наблюдается рост, а в 2012 – 2014 годах наибольший уровень иностранных постояльцев. Мы считаем, что это связано с ослабеванием национальной валюты, и тем самым увеличившийся привлекательностью российского турпродукта. А в период 2014 – 2017 годы количество таких рекреантов значительно уменьшилось, можно предположить, что это связано с присоединением Крыма к России в 2014 г. и началом проведения политики санкций со стороны стран Запада.

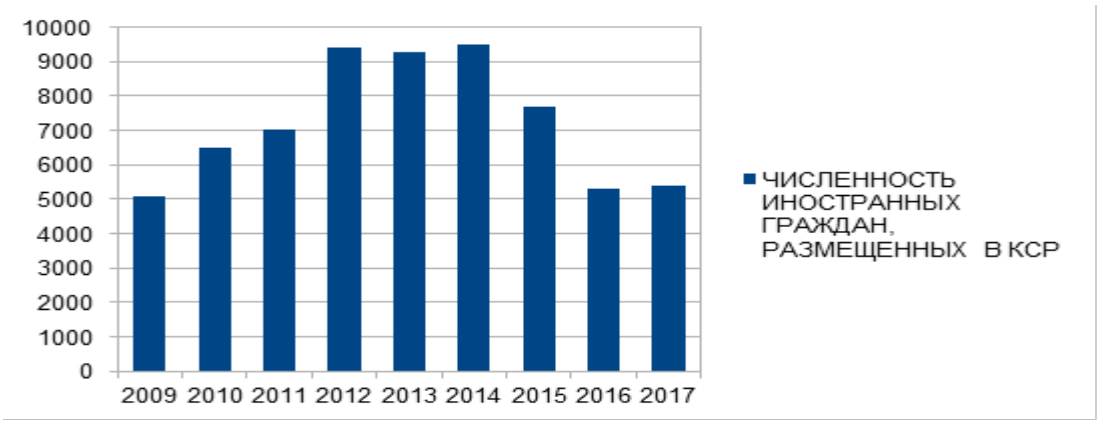


Рисунок 2. Динамика численности иностранцев, размещённых в комплексных средствах размещения (составлена автором по данным Ростуризма)

Анализ динамики численности граждан РФ, размещённых в КСР (Рисунок 3) за аналогичный период говорит в целом о стабильном количестве таких граждан, но стоит отметить, что в 2015 году произошло падение показателя, в последующем так и не вышедшем на прежний уровень. Причина здесь кроется в обвале национальной валюты, а затем произошло частичное «привыкание» потребителя к изменениям.

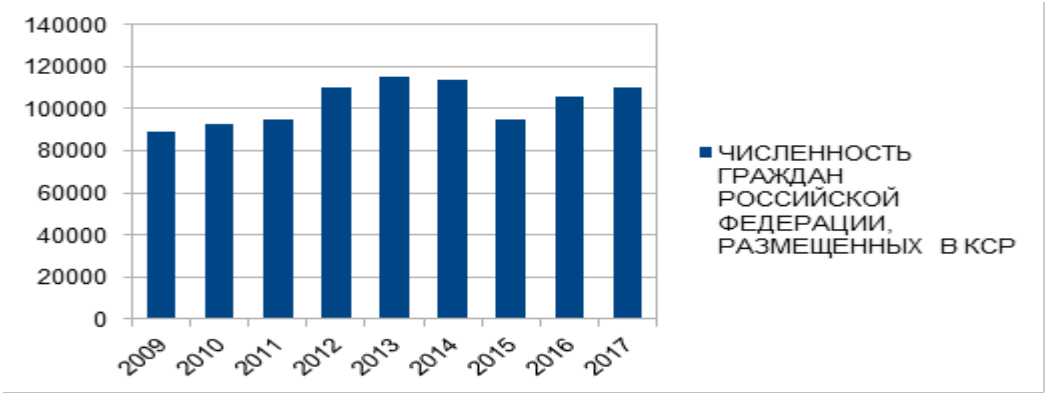


Рисунок 3. Численность граждан РФ, размещённых в комплексных средствах размещения (составлена автором по данным Ростуризма)

Перспективы и проблемы развития въездного туризма Орловской области. По состоянию на 1 января 2018 года площадь номерной фонд КСР Орловкой области общей площадью 44,7 тыс. м^2, готов к одновременному приему 5390 человек. По объёму номерного фонда область занимает последнее место в ЦФО. Например, в соседних Тульской и Калужской областях этот показатель равен 15060 и 16680 соответственно, о сравнении с г. Москва речь идти даже не может, там номерной фонд в десятки раз больше.

Для того, чтобы можно было принять большее число приезжих туристов, на данный момент времени на территории Орловской области надо: увеличить количества средств размещения туристов, нужно строить и открывать ещё гостиницы, развивать малый бизнес. Тем самым, увеличиться количество разового приема туристов на территории области.

Развитие туризма, входящего в Орловскую область, требует систематического и комплексного подхода, поскольку сама туристическая отрасль имеет четко определенные промежуточные рабочие места, широкий спектр секторов экономики, культуру и природное наследие и многое другое. Для развития туризма необходимо решить следующие проблемы: недоразвитие рекламы и информации; низкое финансирование; низкая региональная конкурентоспособность региона.

Для грамотного развития туристического потенциала Орловской области необходимо использовать следующие решения:

- Увеличение количества государственных и частных инвестиций в туристическую отрасль региона;
- Обеспечение увеличения вклада туристической отрасли в ВВП региона и налоговых вычетов в бюджеты всех уровней;
- Обеспечение развития регионального туристического продукта;
- Влияние на улучшение имиджа региона, повышение его привлекательности в туристическом секторе;
- Создание условий для лучшего развития регионального туризма;
- Поддержка рекламы и информации для развития туризма в регионе;
- Создание мероприятий по развитию материально-технической базы туризма в регионе;
- Формирование конкурентоспособного регионального туристического продукта;

Попытки решение некоторых проблем, привело к направленному развитию и рекламно-информационному продвижению четырех приоритетных туристских-рекреационных зон, расположенных на территории Орловской области:

- "Город Орел»; Всероссийский фестиваль «Неделя литературы в Орле»;
- "Национальный парк "Орловское Полесье»; «Создание этнографической деревни «Соловей-разбойник» в национальном парке «Орловское Полесье»;
- "Мценск- Спасское-Лутовиново". «Событийный фестиваль «Русские усадьбы»;
- "Город Болхов». «Православная выставка-ярмарка «Болхов православный».

Развитие этих объектов может привести к увлечению внутреннего туризма Орловской области. А также, к увлечению количества иностранных туристов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в настоящее время выездной туризм в Орловской области обладает потенциалом для развития регионального туризма. Но, сегодня региональный туризм области претерпевает упадок, связанный слабым финансированием и малым количеством рекреантов. Развития туристических объектов с хорошим потенциалом сможет привести к тому, что вырастить популярность Орловской области среди туристов.

Список литературы:

[1] Тихий В. И. Туризм в малых городах как ресурс регионального развития.

[2] Официальный туристический портал Орловской области URL: http://visit-orel.ru/ (дата обращения: 19.02.2020).

[3] Колобовский Е.Ю. Экологический туризм и экология туризма: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Экология и природопользование" / 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. - 253, [1] с.

[4] Стратегия развития туристского кластера Орловской области URL: http://map.cluster.hse.ru/file/2344/orel_strat_turcluster.pdf (дата обращения: 19.02.2020).

[5] Место Орловской области в современной туристской индустрии. [Электронный ресурс]. -URL: http://tourlib.net/books_tourism/artemova5-2.htm (дата обращения: 19.02.2020).

[6] Характеристика туристской отрасли Орловской области. [Электронный ресурс]. -URL: https://revolution.allbest.ru/sport/00514565_0.html (дата обращения: 20.02.2020).

[7] Орловская область — краткая информация [Электронный ресурс]. -URL: http://www.russian-travels.ru/?p=830 (дата обращения: 20.02.2020).

[8] Развитие туризма в Орловской области [Электронный ресурс]. -URL: https://freedocs.xyz/docx-149308436 (дата обращения: 20.02.2020).

[10] Тихий В. И. Туризм в малых городах как ресурс регионального развития. В сб. Материалов Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы региональной экономики и Образования», ОГУ, 11-14 апреля, 2012 года.

[11] Тихий В.И., Корева О. В. Создание и развитие туристского кластера в регионе. Человек и географическая среда. Сб. Трудов международной научно-практической конференции. Орел, ОГУ им. И. С. Тургенева, 2017.

УДК 338.48

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОБЫТИЙНОГО ТУРИЗМА В АВСТРИИ И ВЕНГРИИ

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF EVENT TOURISM IN AUSTRIA AND HUNGARY

Архипова Анна Вячеславовна
Arkhipova Anna Vyacheslavovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
Annaar97@gmail.com

Аннотация: В работе представлено исследование степени развития событийного туризма и оценка перспектив его дальнейшего продвижения в странах Австрии и Венгрии. Рассматриваются особенности и влияние событийного туризма на экономику стран и регионов, а также возможность применения опыта проведения событийных мероприятий Австрии и Венгрии в Российской Федерации.

Abstract: The development of event tourism and assessment of the prospects for its further development in Austria and Hungary are studied. The features and the impact of event tourism on the countries' and regions' economy are considered. Moreover, the possibility of applying the experience of carrying out event activities of Austria and Hungary in the Russian Federation is estimated.

Ключевые слова: Австрия, Венгрия, событийный туризм, фестивали, Россия
Key words: Austria, Hungary, event tourism, festivals, Russia

В последние годы появилось много видов туризма, призванных максимально разнообразить путешествия. Чтобы сделать более привлекательными известные туристские маршруты, лучше понять жизнь и культуру жителей посещаемых регионов, появился событийный (или тематический) туризм. Поскольку событийный туризм – это относительно новый вид туризма, он недостаточно изучен, поэтому автор работы взял для своего исследования этот вопрос на примере Австрийской Республики и Венгерской Народной Республики.

Австрию и Венгрию связывает общее историческое прошлое, до 1918 г. страны находились в составе единого государства, но при этом имеют значительные различия. Несмотря на близкое территориальное соседство у стран различные физико-географические характеристики, этнические, языковые и соответственно культурные отличия. Наличие общего и различного даёт возможность рассмотреть особенности развития событийного туризма в этих двух станах.

Термин событийный (тематический) туризм включает те виды форм туризма, которые ориентированы на активности, привлекающие меньшее количество заинтересованных посетителей. Это могут быть различные хобби или интересы, которыми увлекается небольшое количество людей. Норман Дуглас и соавт [4]. описывают тематический туризм как альтернативный вид массового туризма. Участник такого вида туризма приезжает в отпуск, чтобы насладиться продуктом, отвечающим его конкретным интересам и нуждам.

Событийный (или тематический) появился в 80-х годах прошлого века в Европе, и являлся составной частью других видов туризма. Его развитие происходит благодаря увеличению доступности информации любому человеку, повышению уровня жизни, расширению интересов населения и желанию посещать культурные мероприятия. С. В. Максименко [2] в своей книге описывает тематический туризм следующим способом: «Тематический туризм предусматривает повышенный интерес к какому-то явлению (например, климатическим особенностям, флоре или фауне местности), который превалирует над обычными мотивами отдыха». Согласно исследованию ВТО «The indirect impact of tourism», путешественники XXI века будут иметь достаточно большое количество

денег, но ограниченное время, из-за чего туристы станут искать варианты отдыха, включающие в себя максимум впечатлений за короткое время [5].

Событийный туризм реализует большинство основных функций туризма: создание дохода, сохранение и популяризация природного и историко-культурного наследия, эффективное использование свободного времени и развлечение человека [1].

Состояние туризма в Австрии

Австрия (Австрийская республика) — государство в Центральной Европе (по классификации ООН [9]), образовавшееся в 1918 году в результате распада Австро-Венгрии. По данным ЦРУ, ВВП страны на 2017 год составило 441 млрд долл. США (45 место в мире), что на 13 млрд долл. Больше, чем в 2016 году. Население страны на июль 2018 года составило 8,8 млн человек, таким образом ВВП на душу населения равняется примерно 50 тыс долл. США [7]. Экономика страны состоит из небольшого, но высокоразвитого сельскохозяйственного центра, промышленного сектора и большой сферы услуг.

Важную часть в сфере услуг Австрийской республики играет туризм. По данным Федерального министерства австрийской республики на 2016 год, туризм занимал в секторе услуг 8,8%, а внутренние и иностранные туристы потратили в этой сфере более 40 млрд евро.

Ежегодно Австрия принимает 41,5 млн гостей (более чем 28,1 млн являются иностранными), которые проводят в стране около 141 миллиона ночей. Большинство туристов прибывает из Германии, Австрии (внутренний туризм) и Нидерландов, что составляет около 71% всех ночёвок. По данным опросов прибывающих туристов, основной целью посещения Австрии являются ландшафты, природа, развитость зимних и летних видов спорта, , высокое качество еды и напитков, широкий выбор отелей, как высоких классов, так и доступных для более бюджетных туристов.

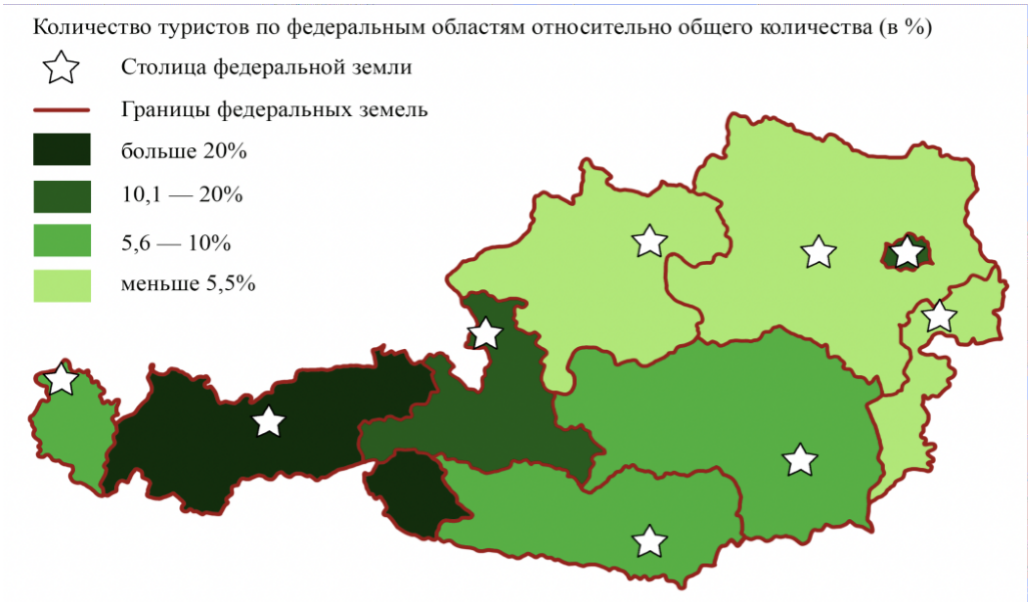


Рисунок. 1. Туристско-рекреационное районирование Австрии. Количество туристов по федеральным областям Австрии относительно общего количества (в %). Составлен автором по данным: Central Intelligence Agency. The World Factbook. Hungary [6].

Состояние туризма в Венгрии

Венгрия (Венгерская республика) — государство в Восточной Европе (по классификации ООН [9]), которое также образовалась после распада Австро-Венгрии в 1918 году.

Экономика Венгрии имеет большое количество проблем, которые включают в себя повсеместную коррупцию, нехватку рабочей силы, вызванную демографическим спадом,

широко распространённую бедность в сельских районах страны, уязвимость к изменениям спроса на экспорт и сильную зависимость от импорта энергоносителей из России.

По данным Центрального статистического офиса Венгрии, за 2017 год страну посетило 11,8 млн туристов (5,6 из которых иностранные), которые в сумме провели в стране 29,8 млн ночей. За 2017 год туристы в основном прибывают из таких соседних стран, как Румыния (11,4 млн чел.), Словакия (10,7 млн чел.), Австрия (8,3 млн чел.) и других государств Европы [8].

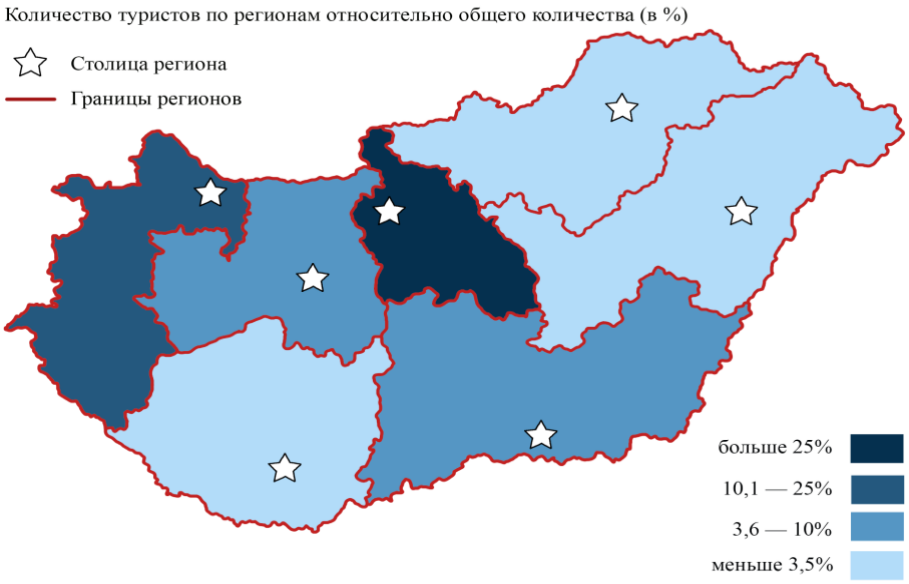


Рисунок 2. Туристско-рекреационное районирование Венгрии. Количество туристов по регионам Венгрии относительно общего количества (в %). Составлен автором по данным: Hungarian Central Statistical Office [8].

Событийный туризм, как относительно молодое направление, постоянно находится в стадии развития благодаря деятельности заинтересованных людей. Экономическое развитие событийного туризма способствует увеличению бюджета через сбор налогов, что стимулирует реализацию новых социальных программ, повышение качества и уровня жизни местных жителей. Также событийный туризм увеличивает количество рабочих мест и повышает имидж региона, в котором проводится мероприятие.

В рамках исследования была произведена оценка перспективности дальнейшего развития событийного туризма в Австрии и Венгрии. Согласно данным статистических офисов Австрии [7] и Венгрии [8], за последние годы поток туристов в страны только увеличивался, вместе с этим увеличивалась и посещаемость туристами проводимых мероприятий. Это говорит о том, что потенциал событийного туризма растёт, а для поддержания его роста организаторам следует с каждым годом улучшать условия проведения фестивалей, делать программу всё более насыщенной, а рекламную кампанию — более широкой. Потенциал событийного туризма Австрии заключается в том, что у неё уже есть устойчивая основа данного направления туризма, и для дальнейшего его развития стоит обратить внимание на менее развитые, восточные, районы страны, но при этом продолжать заниматься улучшением качества уже существующих мероприятий в западных районах. Восточные районы имеют перспективы для развития туризма, так как в стране существует хорошая транспортная сеть, которая будет способствовать увеличению туристических потоков в данных регионах. С ростом экономического состояния событийный туризм в Венгрии также получил старт к развитию не только в центральном столичном регионе, но и других областях (например, западной). Данная сфера здесь ещё не так сильно развита, но местные организаторы уже смогли выявить перспективные направления развития данной сферы (гастрономические фестивали и национальные праздники). Перспективным направлением для развития событийного туризма в Венгрии является большее

ориентирование на молодое поколение, такой вывод можно сделать из того, что, например, молодежный фестиваль Sziget за короткое время добился больших успехов. Он имеет организацию на достаточно высоком уровне, а также активную рекламную кампанию, ориентированную на молодое поколение.

Также следует сделать вывод, что Российской Федерации стоит применить опыт организации европейских фестивалей. Экономика страны получит от этого прибыль, а грамотное проведение музыкальных фестивалей поможет устранить проблему неравномерности развития регионов. Следует перенимать опыт организации, увеличивать количество блоков, составляющих фестиваль, блоки жилья, питания, дополнительных услуг, гигиены и так далее. Люди гораздо охотнее будут ехать на мероприятие, если будут чувствовать себя на них комфортно и в безопасности, как это происходит на европейских событиях. Следует акцентировать внимание не только на тематике фестиваля, но и на дополнительной программе: мастер-классах, лекциях, театральных представлениях. Это не только заинтересует большее количество зрителей, но и поможет молодым творческим коллективам получить опыт и найти свою аудиторию. В России следует менять отношение общественности к мероприятиям, выделять их положительные аспекты и решать проблемы с инфраструктурой, показывать местным властям, что такие события могут помочь регионам. Также на событийный туризм следует обратить внимание туристическим фирмам, создание турпакетов, которые будут включать в себя не только посещение различных достопримечательностей, но и разнообразных фестивалей (как это делают в западных странах), также может положительно отразиться на сфере туризма в целом.

Таким образом, говоря о практических выводах, следующих из анализа развития событийного туризма в России и его функциях, можно выделить пути повышения эффективности событийных мероприятий:

- Активная PR и информационная поддержка мероприятий, с целью привлечения большего числа гостей и туристов в регион для посещения события;
- Упор на внешние финансовые источники с целью привлечения грантов, спонсорских и других средств для организации и проведения событийных мероприятий;
- Создание «событийного турпакета», где упор делается на туристские услуги местных поставщиков и продавцов, препятствуя утечке денежных средств из региона;
- Учёт в программе события кратковременность пребывания туристов, с этой целью максимально плотное насыщение программы нескольких дней, которое стимулирует туристов на дополнительные услуги размещения и питания в месте проведения события;
- Развитие более бюджетного транспортного сообщения между регионами и городами;
- Активное приглашение молодёжи через социальные сети, привлечение туристского сообщества к популяризации события через своих знакомых и друзей из других городов;
- Режиссёрская группа при организации и поведении события должна опираться на местные национальные и этнографические творческие коллективы и на возможности местных музеев;
- Создание в регионе календаря событий с описанием дат, мест проведения и транспортными возможностями;
- Все событийные мероприятия должны предусматривать расширенный комплекс потребностей туриста, включающий все аспекты отдыха и развлечений (от размещения до ремонта машины и т.д.) [3].

Список литературы:

[1] Алексеева, О.В. Подход к оценке влияния событийных мероприятий на экономику региона / О. В. Алексеева //Управление экономическими системами. − 2011. − №9. − С.1-11.

[2] Грушин, М. Ю. Анализ развития событийного туризма в России, его функции, пути повышения эффективности событийных мероприятий / М. Ю. Грушин // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). − 2016. − Т. 7. − №2. − С. 139-145.

[3] Максименко, С.В. Туристская деятельность: международно-правовые аспекты / С. В. Максименко. − Одесса: Латстар, 2001. – 168с.

[4] Douglas, N. Special Interest Tourism / N. Douglas, N. Douglas, R. Derrett. −London: John Wiley and Sons, 2001. − 512 p.

[5] Vellas, F. The indirect impact of tourism: an economic analysis / F. Vellas. − 2011. − 23 p.

[6] Central Intelligence Agency. The World Factbook. Hungary URL : https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/geos/hu.html (дата обращения 23.04.2019)

[7] Federal Ministry Republic of Austria. Tourism Statistics URL : https://www.bmnt.gv.at/english/Tourism0/Tourism-Statistics.html (дата обращения 27.04.2019)

[8] Hungarian Central Statistical Office URL : http://www.ksh.hu/?lang=en (дата обращения 18.04.2019).

[9] United Nations, DESA – Population Division. Definitions of Regions URL : https://esa.un.org/migflows/Definition%20of%20regions.html (дата обращения 15.04.2019)

УДК 338.48

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИСТСКО-ЭКСКУРСИОННЫХ МАРШРУТОВ В МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF TOURIST AND EXCURSION ROUTES IN MANGISTAU REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Борзов Владимир Сергеевич
Borzov Vladimir Sergeevich
г. Астрахань, Астраханский государственный университет
Astrakhan, Astrakhan state university
studentagu@bk.ru

Научный руководитель: к.г.н., Шарова Ирина Сергеевна
Research advisor: PhD Sharova Irina Sergeevna

Аннотация: Современный туристский рынок требует нового подхода к организации экскурсионной деятельности как к одному из основных туристских продуктов. В современных условиях в Казахстане происходит повышение конкуренции в области туризма, из-за чего руководители предприятий находятся в постоянном поиске новейших инструментов управления предприятиями и рычагов повышения конкурентоспособности. Новизна работы состоит в изучении возможностей территории Мангистауской области для организации туристских путешествий посредством разработки туристско-экскурсионных маршрутов. Рассматриваются технологические вопросы туризма, его географические и тактические аспекты.

Abstract: The modern tourist market requires a new approach to the organization of excursion activities as one of the main tourist products. In modern conditions, Kazakhstan is increasing competition in the field of tourism, which is why the heads of enterprises are constantly looking for the latest tools of enterprise management and tools to increase competitiveness. The novelty of the work is to explore the possibilities of the territory of Mangistau region for the organization of tourist travel through the development of tourist and excursion routes. Technological issues of tourism, its geographical and tactical aspects are considered.

Ключевые слова: туризм, Республика Казахстан, перспектива развития, анализ

Key words: tourism, Republic of Kazakhstan, development perspective, analysis

Составной частью здравоохранения, физической культуры, средства духовного, культурного и социального развития личности является туризм. Мотивация туристского путешествия играет весомую роль в туризме, к примеру, при планировании туристом отдыха - время, продолжительность, направление, издержки, характер деятельности, вид, это все влияет на поведение туриста [1]

Мангистауская область (каз. Маңғыстау облысы) расположена на юго-западе Республики Казахстана. Ранее область называлась Мангышлакской и была образована 20 марта 1973 года из южной части Гурьевской области. В IX веке арабским географом Аль-Истахри впервые был, упомянут полуостров Мангышлак под названием «Сиях-Кух», что в переводе означает «Черная Гора». В 1988 году область была упразднена, а под именем Мангистауской, была восстановлена в 1990 году. Мангистауская область располагается в пустынной зоне и включает полуостров Мангышлак, плато Устюрт, полуостров Бузачи, ссоры Мертвый Кулук и Кайдак. Площадь территории региона составляет 165 642 км^2.

Рисунок 1. Географическое положение Мангистауской области [7].

Граничит Мангистауская область на западе – по морю с Российской Федерацией, Ираном и Азербайджаном, на юге – с Туркменистаном, на востоке – с Узбекистаном, а на северо-востоке с Актюбинской и Атырауской областями.

1. Для разработки эффективных мероприятий по усовершенствованию туристических услуг в Мангистауской области необходимо провести маркетинговое исследование поведения туристов.
2. Цель данного исследования потребителей - определить уровень удовлетворения запросов потребителей туристических услуг.
3. Методом проведения маркетингового исследования был выбран - опрос потребителей. Источником получения информации является – анкета потребителей данной услуги.
4. Объем выборки - 200 человек. Были опрошены потребители туристических услуг в курортном комплексе «Tree of Life» в городе Актау. Из двухсот респондентов – туристов, а также жителей города Актау, мужчины было опрошено 86 человек, женщин 114.

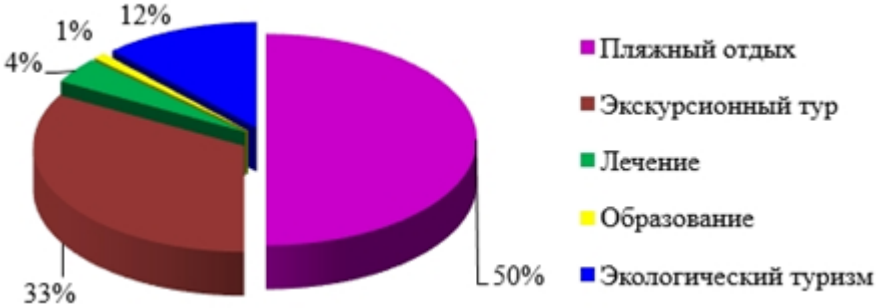


Рисунок 2. Предпочтение видов отдыха *(составлено автором)*

Среди опрошенных респондентов 50% предпочитают пляжный отдых, 33% предпочитают экскурсионные туры (Рис.2). Следовательно, можно сделать вывод, что несмотря на высокие показатели выбора предпочтения туристами пляжного отдыха, экскурсионные туры имеют определенный спрос на рынке.

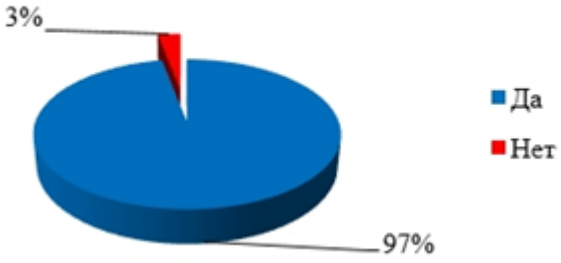


Рисунок 3. Процентное соотношение ответов на вопрос: «Рассматриваете ли Вы экскурсию как возможную для себя форму проведения досуга?» (составлено автором)

Из представленной диаграммы на рисунке 3 видно, что 97% опрошенных рассматривают экскурсию как возможную для себя форму проведения досуга.

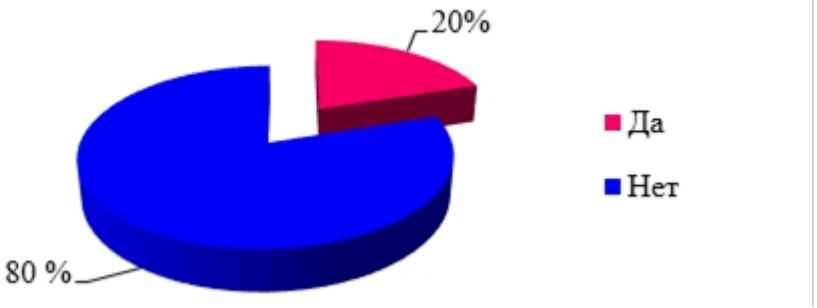


Рисунок 4. Процентное соотношение ответов на вопрос: «Совершали ли вы туристические поездки по Мангистауской области?» *(составлено автором*)

При опросе было установлено, что лишь 20% респондентов хотя бы однажды совершали туристические поездки по Мангистауской области, в то время как основная часть, а именно 80% в таких турах не были (Рис.4).

Рисунок 5. Процентное соотношение ответов на вопрос: «Отметьте темы экскурсий, которые Вам кажутся наиболее интересными?» *(составлено автором*)

Темы экскурсий были разделены неоднозначно, однако большее количество людей выбрало историю и биологию области (Рис.5). При этом есть достаточное количество заинтересованности в других аспектах изучения области, что также говорит о возможности продвижения самых разных экскурсионных продуктов.

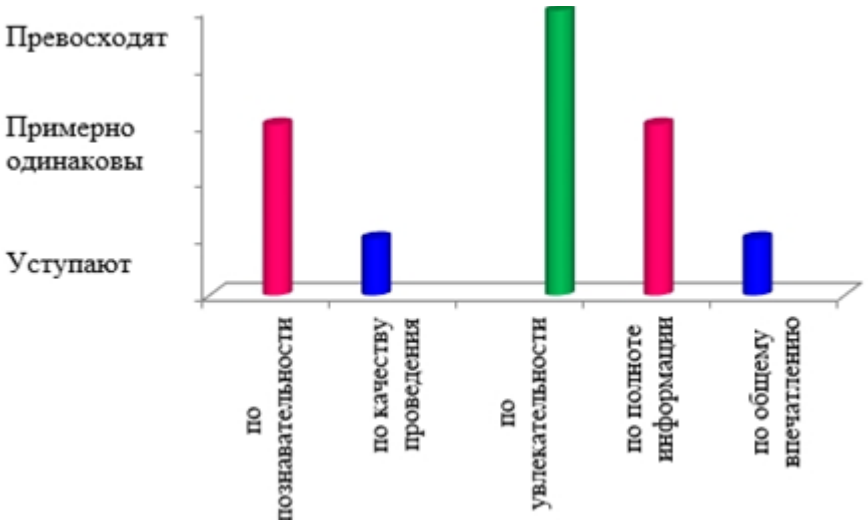


Рисунок 6. Процентное соотношение ответов на вопрос: «Если сравнивать с другими регионами, то экскурсии Мангистауской области?» *(составлено автором*)

По данным опроса, представленном на рисунке 6, качество предоставляемых туристических услуг, относительно познавательности и полноте информации «примерно одинаковый», так считают респонденты, в сравнение с другими регионами. Относительно качества проведения и общего впечатления, респонденты считают, что уровнем туристических услуг уступают. Это скорее говорит о неудовлетворительном проведении экскурсий туристическими фирмами. Что касается «увлекательности», то экскурсии по Мангистауской области превосходят другие регионы, следовательно, можно считать, что данный регион является привлекательным для туристов.

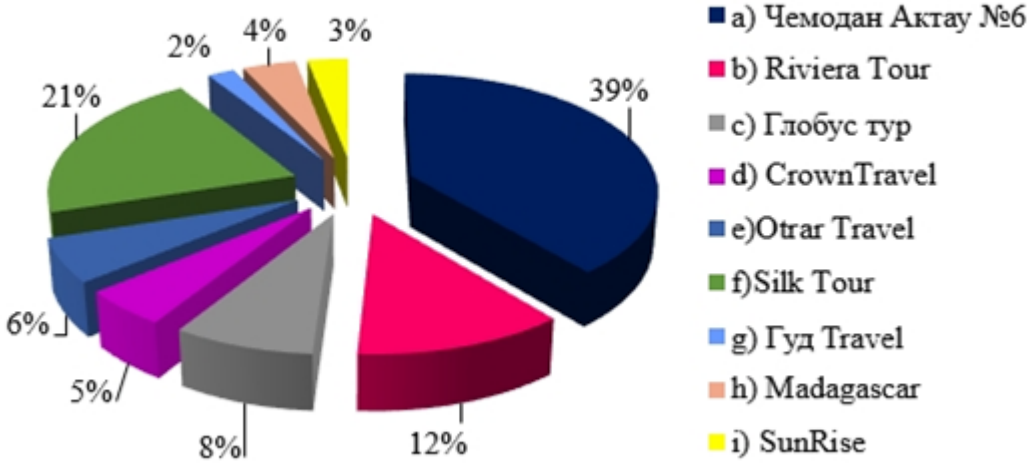


Рисунок 7. Знание туристических фирм *(составлено автором*)

Из представленной диаграммы на рисунке 7 видно, что лидирующее место среди опрошенных респондентов, а именно 21%, занимает туристическая компания Чемодан Актау №6.

Все опрошенные респонденты входят в возвратную группу от 16-65 лет.

Маркетинговое исследование потребителей путем анкетирования дает возможность сделать вывод, что анализируемая деятельность курортного комплекса «Tree of life»

оценивается, клиентами в целом с положительной стороны. Говоря о предпочтениях выбора отдыха, можно отметить, что несмотря на высокие показатели пляжного отдыха, экскурсионные туры имеют определенный спрос на рынке.

Положительным является и тот факт, что респонденты рассматривают экскурсию как возможную для себя, форму проведения досуга.

Территория Мангистауской области разнообразна рекреационными ресурсами, поэтому необходимо организовывать экскурсии самых разных видов и назначений, имея возможность найти своего потребителя, что подтверждает выбранные респондентами экскурсионные направления.

Большинство опрошенных не знали о возможных туристских экскурсиях по области, что говорит о неэффективной маркетинговой политике продвижения экскурсионных продуктов. Касаемо качества предоставления услуг анализ показал примерно одинаковый уровень по сравнению с другими регионами. Однако уровень качества проведения и общего впечатления экскурсий низок.

Разработка новых туристско-экскурсионных маршрутов позволит усилить туристский имидж Мангистауской области и даст новый стимул к развитию туристской инфраструктуры в регионе.

Список литературы:

[1] Веселова Н.Ю. Организация туристской деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Веселова Н.Ю.— Электрон, текстовые данные. — Москва: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 255 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/83129.html. — ЭБС «IPRbooks».

[2] Королев А. Ю. Эталонные маршруты и оценка туристских возможностей горных территорий: дис. ... канд. геогр. наук / Королев А. Ю. – Пермь, 2010. – 261 с.; Оглавление; Введение; Заключение; Список лит, к дис. [Электронный ресурс]. - URL: http://www.dissercat.com/content/etalonnye-marshruty-i-otsenka-turistskikh-vozmozhnostei-gornykh-territorii (Дата обращения 8.12.2019).

[3] Разработка предложений по совершенствованию ассортиментной политики турфирмы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://ekrost.ru/poster/razrabotka-predlozhenii-po-sovershenstvovaniyu-assortimentnoi-politiki-turfirmy.html (Дата обращения: 15.04.2019).

[4] Шарова И.С. Геоэкологические проблемы северного Прикаспия /Шарова И.С., Джумалиева Г.Т., Макаров А.В., Чурсина О.А. //В сборнике: Астраханские Петровские чтения: "Россия - Астрахань - Восток: интегральное взаимодействие (к 300-летию образования Астраханской губернии)" материалы Международной научной конференции. 2018. С. 217-219.

[5] Шарова И.С. Экологическое состояние водных ресурсов Каспийского моря и их рекреационное использование /Шарова И.С., Утегалиев Р.М. //В сборнике: Туризм и рекреация: инновации и ГИС-технологии материалы XI Международной научно-практической конференции. 2019. С. 167-171.

[6] Шарова И.С. Социальный туризм в России / Шарова И.С., Тимовкина Л.Ю. // В сборнике: Современные проблемы географии Межвузовский сборник научных трудов. Составители В.В. Занозин, М.М. Иолин, А.Н. Бармин, А.З. Карабаева, М.В. Валов. Астрахань, 2019. С. 112-114.

[7] Ana Sayfa [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://atahun.com/ (Дата обращения 20.12.2019).

УДК 338.48

ГОСТИНИЧНОЕ ХОЗЯЙСТВО МИНСКА КАК КАТАЛИЗАТОР РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

MINSK HOTEL INDUSTRY AS A CATALYST FOR THE DEVELOPMENT OF TOURISM IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Вишняк Анна Константиновна
Vishnyak Anna Konstantinovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
ann.vishnyak@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматриваются особенности развития гостиничной инфраструктуры г. Минска и ее взаимосвязь с основными трендами въездного туризма в Республике Беларусь. Производится сравнение показателей коэффициентов загрузки гостиничных предприятий, номерной фонд за период 2008-2018 гг.

Abstract: This article is focused on the development of the hotel infrastructure in Minsk and its relationship with the main trends of inbound tourism in the Republic of Belarus. The comparison of indicators of load factors of hotel enterprises, number of rooms for the period 2008-2018 is made.

Ключевые слова: туристско-рекреационная инфраструктура, гостиничное хозяйство, заполняемость, гостиничные цепи

Key words: tourist and recreational infrastructure, hotel industry, occupancy, hotel chains

В настоящее время в экономике Республики Беларусь большое внимание уделяется вопросу развития туризма, поскольку данная отрасль является одной из высокодоходных и динамично развивающихся. Страна занимает выгодное экономико-географической положение в Восточной Европе и обладает богатым природно-ресурсным потенциалом для развития туризма. За 2018 год количество туристов, посетивших Беларусь, составило 365,5 тыс. человек. По данным за 2018 год на долю Минска приходится около 32 % всего въездного потока в страну [1]. Остальные регионы существенно уступают лидерам.

Гостиничное хозяйство является катализатором развития туризма. Сегодня индустрия гостеприимства — это мощная система хозяйства региона и важная составляющая экономики туризма. Индустрию гостеприимства составляют различные средства коллективного и индивидуального размещения: отели, гостиницы, мотели, общежития, апартаменты, а также частный сектор, принимающий активное участие в размещении туристов. Размещение занимает центральное место в комплексе услуг, предоставляемых туристам во время путешествия, и являются его неотъемлемой частью [2].

Таким образом, для государства, которое видит перспективы развития в туризме, важной задачей является развитие гостиничного хозяйства. В настоящий момент Республика Беларусь активно инвестирует развитие туризма через государственные программы.

При анализе процентного соотношения гостиничного фонда по областям республики, то можно сделать вывод, что самый большой процент гостиничного фонда находится в Минской области – 43,5 % (из них Минск составляет 29.7 %), затем Витебская – 14 %, Брестская – 12,8 %, ,Гомельская область – 11,5 %, Могилёвская – 10,9 %, Гродненская – 7,3 % [1]. Большинство туристов, посещающих Беларусь, приезжают в Минск и Минскую область, поэтому коэффициент загрузки столичных гостиничных объектов превышает средний показатель по стране. Что касается средней загрузки гостиниц республики, то она составляет 31 %. Если проследить изменение загрузки гостиниц, то можно сделать вывод, что в период с 2008 года по 2018 год наблюдался рост, что прямо пропорционально увеличению койко-мест гостиничного фонда Беларуси. Неизменным остается максимальная загрузка в пиковые даты (майские и новогодние праздники, период школьных каникул). Это

объясняется тем, что туристы из России предпочитают для отдыха Беларусь. В 2014 году имеется тренд снижения показателей, что связано с мировым финансовым кризисом, люди стали меньше путешествовать (рис. 1).

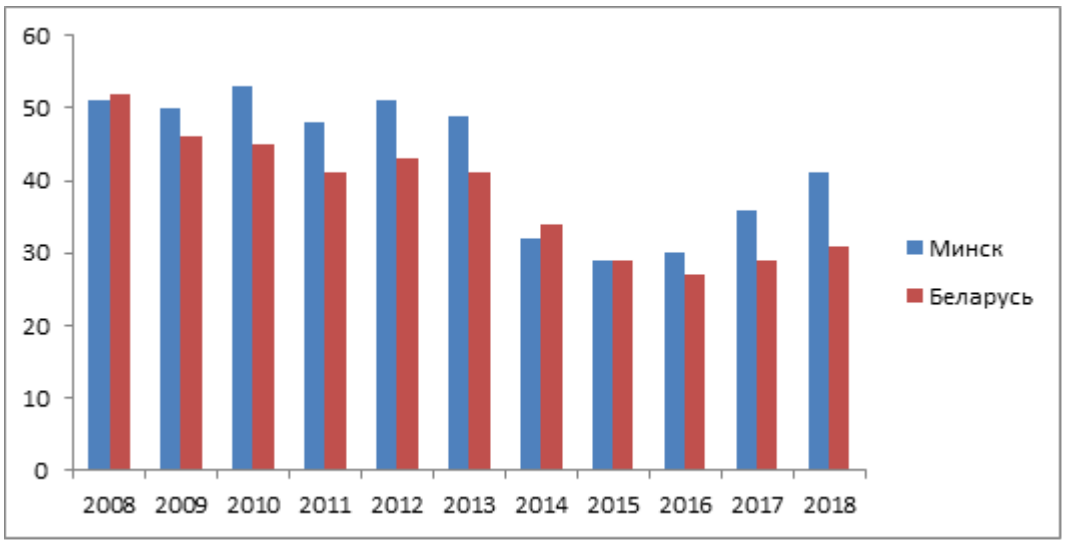


Рисунок 1. Коэффициент загрузки гостиниц и аналогичных средств размещения за период 2008-2018 гг. *(составлено автором по [1]*)

В Минске представлены все типы гостиничных предприятий, включая частные отели и сегмент апарт-отелей, сформированный за счет жилищного фонда, расположенного в центральной части города. Основной номерной фонд Минска сконцентрирован в сегменте гостиниц 3 звезды. В рамках государственной программы «Беларусь гостеприимная» 2010-2015, 2016-2020 гг. были реконструированы и построены ряд новых средств гостиничного хозяйства. Важную роль в обновлении гостиничного фонда сыграл Чемпионат мира по хоккею, который проходил в Минске в 2014 году. В 2019 году в Минске проходило второе знаковое для Республики событие-II Европейские игры, которые стали катализатором открытия ряда новых объектов туристской инфраструктуры (рис. 2).

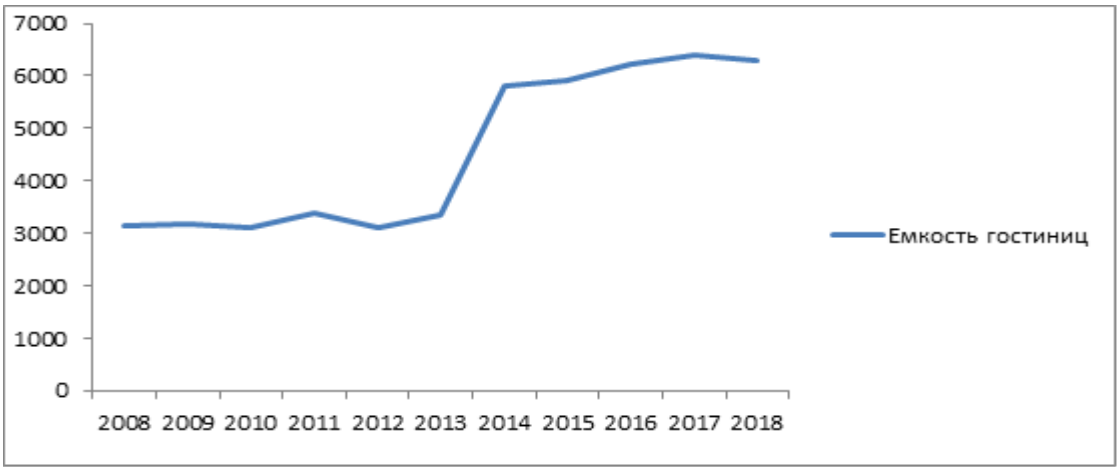


Рисунок 2. Емкость номерного фонда г. Минска за период 2008-2018 гг. *(составлено автором по [3]*)

В белорусской столице располагается 40 сертифицированных гостиниц и гостиничных комплексов, 8 из них – гостиницы класса 5 звезд, имеющиеся пока только в Минске. Что касается собственности, то большинство гостиниц в Беларуси являются государственными. Международные гостиничные бренды представлены только в Минске: IBB (IBB Hotels), Hampton by Hilton и Hilton Doubletree (Hilton World Wide), Crowne Plaza (IHG Hotels),

Renaissance (Marriott International), Marriott (Marriot International) [4]. Белорусским гостиничным брэндом является «Виктория», под таким названием на сегодняшний день работают три гостиничных комплекса.

В Беларуси в последние годы увеличено финансирование для реконструкции и строительства гостиниц, начато привлечение частных инвестиций государственных и зарубежных инвесторов. В Минске начато строительство гостиничных цепей. Однако главной проблемой остается низкая загрузка гостиниц вне пиковых дат. Главной задачей в вопросе туризма любого государства или местной власти территории является загрузка своих гостиниц и отелей туристами, как основной и прочный источник дохода казны государства. А этот вопрос не может быть решен только одним инструментом, необходимо подходить к нему комплексно.

Для Беларуси основными источниками, формирующими спрос на гостиничном рынке, выступают деловой, активный и познавательный туризм, событийные мероприятия национального и международного уровня. Основным центром привлечения гостей является крупнейший город страны – Минск (при этом туристический поток распределяется по всей территории страны). Для увеличения загрузки столичных гостиниц необходимо формирование гибких цен и ведение эффективной ценовой политики гостиничными предприятиями. Еще одним важным вопросом является обеспечение гостиничного хозяйства квалифицированными кадрами, которые будут лицом сервиса белорусской столицы для иностранных гостей.

Список литературы:

[1] Ковшар, Е.А. Гостиничный и ресторанный бизнес: учеб.-метод. пособие / Е. А. Ковшар. – Минск : БГТУ, 2019. – 201 с.

[2] Чудновский, А.Д. Туризм и гостиничное хозяйство: учебник / А.Д.Чудновский.– М.: Юркнига, 2005. – 448 с.

[3] Регионы Республики Беларусь 2019 [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_15302 / (дата обращения 20.02.2020)

[4] Туризм и туристические ресурсы Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/turizm/publikatsii_9/index_13889 (дата обращения 20.02.2020)

УДК 379.851

РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА В НОРВЕГИИ

TORISM DEVELOPMENT IN NORWAY

Гусева Надежда Александровна
Guseva Nadezhda Aleksandrovna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
gusewanadia2000@yandex.ru

Научный руководитель: к.э.н. Тестина Яна Сергеевна
Research advisor: PhD Testina Yana Sergeevna

Аннотация: В данной статье рассмотрено современное положение Норвегии, включая социально-экономические и политико-географические аспекты. Особое внимание уделяются туризму, основным видам и достопримечательностям. Автором выделены

особенности туризма в данной стране, а также выявлены соответствующие проблемы и предложены пути их решения.

Abstract: This article examines the current situation in Norway, including socio-economic and political-geographical aspects. Special attention is paid to the tourism, the main types and attractions. The author highlights the features of tourism in this country, as well as identifies relevant problems and suggests ways to solve them.

Ключевые слова: Норвегия, развитие туризма, Шпицберген, Арктика

Key words: Norway, tourism development, Spitsbergen, Arctic

Норвегия является представителем одной из стабильных развитых экономик и активным участником Арктического совета. Королевство играет ведущую роль в Европе как основной центр рыбной промышленности и судостроения. Здесь представлено большое количество достопримечательностей, которые привлекательны для туристов. Несмотря на то, что услуги не являются ведущей отраслью экономики этой страны, инфраструктура государства находится на достаточно высоком уровне. Высокий уровень экономического развития позволяет стране занимать позиции лидера по уровню и продолжительности жизни, здоровью нации и жилищным условиям.

Королевство Норвегия – островное государство, большая часть которого находится на севере Европы, в западной части Скандинавского полуострова. Острова Ян-Майен и Медвежий, а также архипелаг Шпицберген находятся в Арктической зоне. Норвегия обладает заморской территорией – остров Буве на юге Атлантического океана. Норвегия имеет сухопутные границы с Финляндией, Швецией и Россией.

Норвегия является экономически развитым государством. В 2017 году ВВП составил 381, 2 млрд. долларов США в 2017 году (48 место в мировом рейтинге). На 2018 год ВВП на душу населения – 74357 долларов США, по данному показателю страна занимает 6 место в мире (МВФ). ВВП страны формирую следующие отрасли: сфера услуг (64 %), промышленность 33,7 %, сельское хозяйство (2,3 %) (Central Intelligence Agency).

Экономически активное население в Норвегии в 2017 году составило 2, 797 млн человек. Из них 78,6 % заняты в сфере услуг, 19,3 % – в промышленности, и только 2,1 % – в сельском хозяйстве (Central Intelligence Agency). Уровень безработицы на 2017 год составил 4,2 %.

Отраслями специализации в промышленности являются

- Нефтегазовая промышленность;
- Рыболовство;
- Пищевая промышленность;
- Целлюлозо-бумажная и лесозагодтовительная;
- Добыча полезных ископаемых.

Сельское хозяйство развито слабо, что определяется, прежде всего, географическим положением. Выращивают, в основном, ячмень, картофель и пшеницу. Развито животноводство: свиноводство и молочно-мясное скотоводства. Рыболовство составляет большую часть сельского хозяйства.

Транспортная инфраструктура в Норвегии развита: в стране на 2013 год расположено 95 аэропортов. Протяженность железных дорог составляет 4200 км на 2019 год. Автодороги имеют протяженность 94902 км, а водные пути – 1577 км. Главными портами являются Берген, Хёугесунн, Молёй, Монгстад, Нарвик, Стуре. (Central Intelligence Agency).

Норвегия является унитарной конституционной монархией. Главу государства представляет король Харальд V (с 1991 года).

Законодательная власть представлена однопалатным парламентом – Стортингом, состоящим из 169 депутатов. Парламент занимается контролем над правительством, принимает бюджет и издает законы. Существует и Саметинг – высший орган народности саамов. Деятельность этого совещательного органа включает в себя вопросы саамского населения (борьба за признание прав саамов, сохранение и развитие саамской культуры, языка и традиций).

Исполнительная власть принадлежит Правительству. Премьер-министром становится лидер победившей на выборах в Стортинг партии.

В административном отношении Норвегия разделена на 19 фюльке: Нурланн, Тромс, Финнмарк, Трёнделаг, Мёре-о-Румсдал, Согн-ог-Фьюране, Хордаланн, Ругаланд, Осло, Акерсхус, Эстфолл, Бускеруд, Вестфолл, Телемарк, Хедмарк, Оппланн, Эуст-Агдер, Вест-Агдер. Каждой административно-территориальной единице соответствует коммуна фюльке.

Норвегия является многопартийным государством: в правительстве представлены 9 партий: «Рабочая партия», «Консервативная партия», «Партия прогресса», «Христианская народная партия», «Партия Центра», «Либеральная партия», «Социалистическая левая партия», «Партия зелёных», «Красные».

Высшей судебной инстанцией является Верховный суд Норвегии, который состоит из двадцати судей.

Уровень преступности в данной стране достаточно низок, но события 2011 года в Осло наложили отпечаток на норвежцев. Кроме того, в городах, особенно в туристических центрах, промышляют карманники [1].

Общий вклад туризма в ВВП Норвегии в 2018 году составил 39,4 млрд. долл. США, что составляет 9% в общем объеме ВВП. Прямой вклад туризма в занятость составил 12,5%, то есть 336,7 тыс. людей занято в этой сфере по данным World Travel and Tourism Council Data.

В 2017 году в Норвегию прибыло 6,2 млн. человек (World Development Indicators), а выехало из страны 8,17 млн. человек. На 2016 г. по количеству прибытий и доходам Норвегия занимает 48 место в мире [2]. На 2018 год королевство получило 6,88 млрд долл. США. Лидером въездного турпотока в Норвегию остается Швеция (27 %), Германия (19 %), Дания (9%), США (6%), Великобритания (6 %). Сами норвежцы путешествуют в Шецию (20 %), Данию (18 %), Испанию (14 %), Великобританию (7 %), Польшу (6 %).

Таблица 1. Виды туризма в Норвегии

Вид туризма	Краткая характеристика	Основные туристические центры
Экологический	18 государственных заповедников и 86 охраняемых территорий, а также 1 объект всемирного природного наследия – фьорды Западной Норвегии – Грейрангер-фьорд и Нерёй-фьорд.	Шпицберген, Бергефьелль, Йотунхеймен
Событийный	Большое количество музыкальных фестивалей и праздников: Винный фестиваль в Ставангере и Фестиваль блюза в Лиллехаммере, Международный музыкальный фестиваль в Бергене, Международный театральный фестиваль в Порсгрунн, Марафон полярной ночи в Тромсё.	Ставангер, Лиллехаммер, Берген, Осло, Порсгрунн, Тромсё
Культурно-познавательный	Огромное количество средневековых католических соборов, краеведческих, исторических и этнографических музеев. На территории Норвегии расположено 6 объектов всемирного культурного наследия: Ставкирка в Уснесе, старая вефь Бергена Брюгген, Шахтёрский город Рёрус и его окрестности, Наскальные рисунки в Альте, Вегаэйн – архипелаг Вега, Дуга Струве.	Осло, Берген, Трондхейм, Ставангер, Флом, Нарвик, Олесунн, Тромсё

Горнолыжный	Климатические условия и географическое положение объясняют наличие большого количества горнолыжных курортов. Сезон начитается в ноябре и заканчивается в мае	Лиллехаммер и близлежащие Хафьель, Квифьель, Голо, Шейкампен и Шашэен.
Лечебно-оздоровительный	На территории государства расположены бальнеоклиматические и грязевые курорты	Мудум, Саннефьорд, Ларвик и Ханке

Норвежская культура начала развиваться еще со времен викингов. Несмотря на близость к европейским государствам и связь с ними, в культуре королевства отражается традиционная народная культура. Основные темы, которые характерны для норвежского творчества: борьба за независимость, бедность, природа, равенство людей и защита окружающей среды. Трудолюбие, честность и уважение – самые важные человеческие качества для норвежцев.

В Норвегии ежегодно проходят различные фестивали: Винный фестиваль в Ставангере и Фестиваль блюза в Лиллехаммере, Международный музыкальный фестиваль в Бергене, Летний фестиваль в Осло, фестиваль викингов в Копервике, Международный театральный фестиваль в Порсгрунн, фестиваль поварского искусства в Халдене, Марафон полярной ночи в Тромсё, Международный рыбацкий фестиваль глубоководной рыбы в Харстаде [3].

Лучшим временем для посещения страны принято считать май-сентябрь. Но, тем не менее, в зависимости от целей путешествия, королевство отлично подходит для туризма в любой период года. Для посещения государства россиянам необходима шенгенская виза.

Номера в норвежских отелях имеют более высокую цену по сравнению с европейскими. Несмотря на это, гостиничная инфраструктура представлена как современными отелями, так и историческими, фермами, хижинами и рыбацкими домиками.

Как упоминалось выше, транспортная инфраструктура развита, общественный транспорт (автобусы, трамваи и метро) пользуется спросом, а добраться до Норвегии из любой точки мира – не проблема. В стране несколько международных аэропортов: в Осло, Бергене, Киркенесе и Шпицбергене. Это говорит о том, что туристская инфраструктура находится на высоком уровне, что доказывается высокими турпотоком и доходами от туризма.

К факторам, способствующим развитию туризма, можно отнести неповторимую северную природу, богатую историю и культуру, что представлено в основных достопримечательностях, а также близость к европейским государствам. Для россиян Норвегия привлекательна, так как она входит в Шенгенское соглашение, что делает доступным поездку в эту страну. Кроме того, для жителей Мурманской и Архангельской областей процесс оформления документов и получения визы упрощён. В то же время, географическое положение и климат привлекают туристов не в таком количестве, как в южные страны [4].

Данный анализ позволяет говорить о том, что Норвегия обладает большим туристическим потенциалом. Необычная природа привлекает тысячи туристов, а государство поддерживает национальные парки и заповедники, что позволяет развиваться экологическому туризму. Богатая история этой страны, а также наличие шести памятников культурного наследия ЮНЕСКО обеспечивает большой поток туристов с культурно-познавательными целями.

Что касается перспектив развития туризма в Норвегии, то можно выявить следующие:

1. Наиболее быстрыми темпами с высокими показателями будет развиваться экологический туризм, особенно поездки на Шпицберген, а также в другие ООПТ;
2. Благодаря привлечению внимания к вопросам Арктики, страна становится наиболее популярной у туристов, в том числе эко-активистов.
3. Если в Норвегии будет разработан бренд других крупных городов и историко-культурных дестинаций, то доходы от сферы туризма увеличатся.

4. По сравнению с Россией, у Норвегии отсутствует ориентация (турпродукты и реклама) на Восточную Азию, откуда может приехать большое количество туристов.

Таким образом, Норвегия – перспективное направление туризма, поэтому при усовершенствовании турпродуктов и реформировании собственного туристсткого бренда может наблюдаться подъем качества предоставляемых услуг и увеличение доходов.

Список литературы:

1. *Государственное устройство Норвегии* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%B2%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F#%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE (дата обращения 15.11.2019)

2. Барометр международного туризма ЮНВТО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://mf.rmat.ru/wyswyg/file/2018%20news/UNWTO_Barom18_01_January_Statistical_Annex_ru.pdf (дата обращения 16.11.2019)

3. Фестивали и праздники в Норвегии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://guide.travel.ru/norway/entertainment/fest/ (дата обращения 12.11.2019)

4. Визы в Норвегии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://guide.travel.ru/norway/formalities/visas/ (дата обращения 15.11.2019)

УДК 796.51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТСКИХ МАРШРУТОВ

USE OF GEOINFORMATION SYSTEMS FOR THE CREATION OF TOURIST ROUTES

Дмитрук Георгий Александрович
Dmitruk Georgiy Alexandrovich
г. Великий Новгород, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Velikiy Novgorod, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University
geradmitruk@gmail.com

Научный руководитель: к.п.н. Дмитрук Наталья Геннадьевна
Research Advisor: PhD Dmitruk Natalija Gennadievna

Аннотация: В данной статье рассмотрены возможности различного прикладного программного обеспечения и предложены способы его применения при разработке туристских маршрутов различной направленности.

Abstract: This article discusses the possibilities of various application software and suggests methods for its use in the preparation of tourist routes of various directions.

Ключевые слова: туризм, геоинформационная система, разработка, карта

Key words: tourism, geographic information system, development, map

Традиционно в практике составления туристских маршрутов использовались печатные и устные источники: карты местности в различных вариантах исполнения – для проработки маршрутов, литературные сведения из библиотечных фондов – для поиска сведений о памятниках природы, достопримечательностях, особенностях ландшафта. Этот процесс занимал немало времени и требовал длительной работы с различными организациями – туристскими клубами, местными советами (карты), библиотеками, администрациями охраняемых территорий и др.

Сегодня, благодаря развитию геоинформационных систем (ГИС), а в частности открытых и интернет-ГИС такая работа была значительно ускорена во времени, что позволило собирать значительный объём самых разных данных – в т.ч. о рельефе, гипсометрии, климатических и погодных условиях, возможных водных препятствиях, точках интереса, возможностях пополнения запасов на маршрутах.

В последнее время особой популярностью пользуются любительские туристские походы, имеющие различную сложность и продолжительность, а их участники все чаще предпочитают самостоятельную подготовку к прохождению маршрута, в том числе в вопросах картографии и краеведения.

В данное время существует множество, ГИС-технологий, позволяющих построить маршрут, нанести на него целый комплекс информации разносторонней направленности и связать все в «один лист». Их можно разделить на две группы: ГИС-ядра и ГИС-спутники. Ядра – обычно общегеографические, имеют широкий функционал, позволяющий нанести на готовую картографическую основу маршрут и основные точки, и участки по пути следования, такие как препятствия различного характера, точки интереса и пополнения запасов, опасные переходы. Спутники – обычно отраслевые, имеют более узкую специализацию. Чаще всего открытые, позволяющие пользователям изменять и дополнять информацию. Для составления качественно проработанного маршрута нельзя обойтись лишь одной системой. Только в комплексе они могут дать наиболее широкие и точные сведения об особенностях местности.

Основными ГИС, применяемыми туристами в настоящее время являются Google Maps, MAPS.ME, Yandex Maps, Wikimapia, OpenStreetMap, SAS.Planet, Strava Heatmap, RideWithGPS, Ventusky. Одни могут применяться для изучения территорий, другие для составления маршрутов, третьи для ориентирования, некоторые могут совмещать в себе несколько функций. Отдельно можно рассматривать связку ГИС с глобальными системами позиционирования (ГСП).

Рассмотрим использование ГИС на примере маршрута, проходящего через Валдайский национальный парк. В данном случае нас будут интересовать природные особенности региона. В первую очередь можно воспользоваться сайтом национального парка [1] и сделать первичный обзор территории. Параллельно с этим можно воспользоваться конструктором маршрутов Strava [2] и Strava Global Heatmap [3].

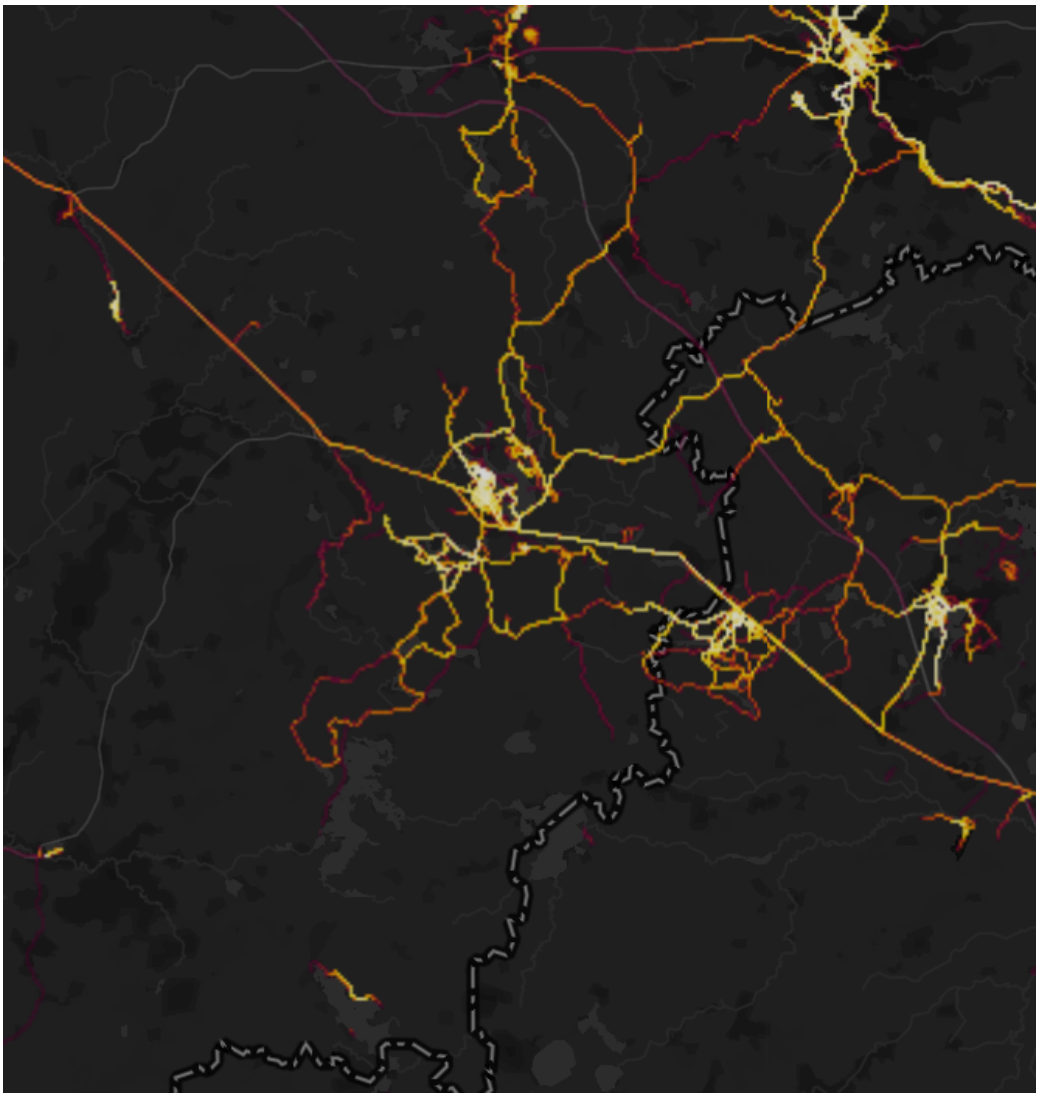


Рисунок 1. Тепловая карта Strava (окрестности г.Валдай)

Strava – сообщество людей, занимающихся различными активностями, преимущественно на свежем воздухе, объединенных одним ресурсом. Конструктор позволяет проложить подробный маршрут, включая все тропы, благодаря использованию основы OpenStreetMap [4], в последствии доступный для загрузки и использования в иной системе, а тепловая карта показывает наиболее популярные направления путем наложения на общую карту всех записанных перемещений спортсменов.

После примерного определения маршрута можно изучить предполагаемые препятствия, используя стандартную карту OpenStreetMap и Wikimapia [5]. За счет своей открытости эти ресурсы смогли собрать крупный массив данных о большом количестве природных объектов, таких как броды, переправы, перевалы, уступы и других. Подробную информацию можно найти в свойствах объекта. На рисунках ниже представлен один и тот же объект в двух разных ГИС.

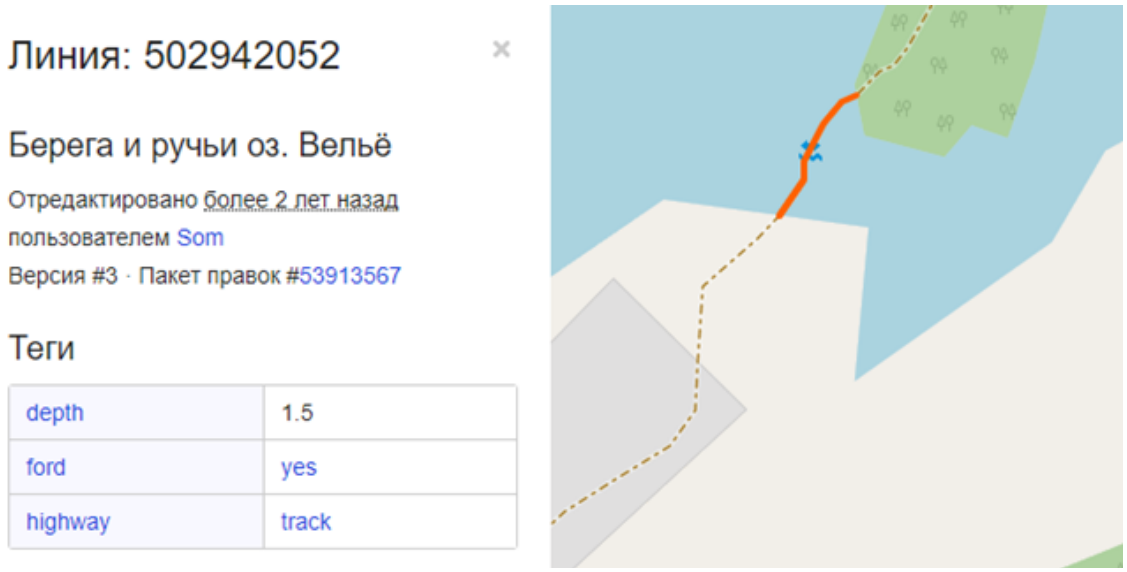


Рисунок 2. Информация о линии OpenStreetMap (Брод на оз. Велье близ с. Колышкино)

Рисунок 3. Брод на карте Wikimapia близ с. Колышкино.
Подпись к объекту – «*По состоянию на 06.2014 максимальная глубина по пояс*»

Из данных понятно, что в разные периоды уровень брода составлял примерно 90-150см. Наблюдения показали, что по состоянию на 06.2017 данный брод составил ок. 150см, что подтверждает возможность использования данных, вносимых участниками сообществ.

Если за основу берется уже готовый туристский отчет, то представленные выше ГИС могут служить дополнительными источниками.

Точки интереса на маршрут могут проставляться по итогам сбора данных из различных источников, будь то печатные или электронные. Отдельно можно отметить тематические разделы Wikimapia и локальные карты. К примеру, Карта Хибин [6],

Для сведения всего массива полученных данных можно использовать Google Maps, как наиболее удобную и универсальную систему. Она обладает всеми необходимыми функциями, в т.ч. присутствует возможность загрузки геоданных в .KML формате, возможность нанесения точек с подписями и возможность выгрузки данных для их использования в иной системе.

Ориентирование на маршруте можно осуществлять при помощи смартфона с предварительно установленным ПО. Таким, как MAPS.ME [7], Google maps [8] или Yandex Maps [9]. Первые два имеют возможность загрузки своего маршрута в формате .KML, а последний позволяет изменять картографическую основу на любую, доступную в SAS.Planet [10]. Каждый имеет свои плюсы и минусы.

Таблица 1. Характеристика ПО для смартфонов при прохождении маршрута *(составлено автором*)

	MAPS.ME	Google Maps	Yandex Maps
Возможность добавления собственного маршрута на картографическую основу	+	+	-
Работа с ГСП	+	+	+
Возможность замены картографической основы	-	Ограничена набором предустановленных карт	Имеется. Следовательно, могут быть использованы карты генштаба, полученные через SAS.Planet. Так же появляется возможность нанесения своих обозначений на карту.
Проработанность дорожной сети	Высокая. На карте обозначены многие проселки пешие тропы	Только автомобильные дороги различных классов, редко проселки	
Информативность	Сведения об особенностях рельефа	Сведения об инфраструктуре, включая расписания работы общественного транспорта и магазинов, доступные при подключении к сети	
Работа вне зоны покрытия сети	Полностью автономна	Автономна, при условии предварительной ручной загрузки материалов, за исключением поиска информации об объектах на карте	Полностью автономна, при условии предварительной ручной загрузки материалов, за исключением поиска информации об объектах на карте

В случае необходимости изменения изначально намеченного маршрута MAPS.ME будет наиболее оптимальна, т.к. имеет необходимый для этого инструментарий, независимый от покрытия мобильной сетью. В походе наиболее оптимальным будет комбинирование различных ГИС, замещающих недостатки друг друга.

При прохождении маршрута в зоне покрытия мобильной сети, можно использовать Ventusky [11]. Сервис дает наглядные и разносторонние сведения о погодных условиях с помощью карты. Доступны различные слои от осадков до загрязнения воздуха. Так же можно использовать на стадии подготовки, просматривая журнал погоды.

Список литературы:

[1] Карта Хибин. Все интересные метки на карте URL: https://hibiny.pro/map/ (дата обращения 22.01.2020)

[2] Конструктор маршрутов Strava URL: https://www.strava.com/routes/new (дата обращения 21.01.2020)

[3] Национальный парк «Валдайский» URL: http://valdaypark.ru/ (дата обращения 21.01.2020)

[4] Google Maps URL: https://www.google.ru/maps/ (дата обращения 22.01.2020)

[5] MAPS.ME URL: https://maps.me/ (дата обращения 22.01.2020)

[6] OpenStreetMap URL: https://www.openstreetmap.org/ (дата обращения 21.01.2020)

[7] SAS.GIS – Веб-картография и навигация URL: http://www.sasgis.org/ (дата обращения 22.01.2020)

[8] Strava Global Heatmap URL: https://www.strava.com/heatmap (дата обращения 21.01.2020)

[9] Ventusky – прогноз погоды на карте URL: https://www.ventusky.com/ (дата обращения 22.01.2020)

[10] Wikimapia – опишем весь мир! URL: https://wikimapia.org/ (дата обращения 21.01.2020)

[11] Yandex Maps URL: https://mobile.yandex.ru/apps/maps (дата обращения 22.01.2020)

УДК 911.373

РОЛЬ ТУРИЗМА В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

THE ROLE OF TOURISM IN SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT TERRITORIES'

Кирюнин Иван Игоревич, Казакова Ольга Романовна
Kiryunin Ivan Igorevich, Kazakova Olga Romanovna
г. Орёл, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
Orel, Turgenev Orel State University
ivankiryunin@yandex.ru, olgakazakova8666@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н., Тихий Владимир Иванович
Research advisor: PhD Tikhii Vladimir Ivanovich

Аннотация: В статье рассмотрена роль туризма в устойчивом развитии сельских территорий, приведены примеры зарубежного и российского опыта развития сельских территорий посредством сельского туризма.

Abstract: This article discusses the role of tourism in the sustainable development of rural areas, provides examples of foreign and Russian experience in the development of rural areas through rural tourism.

Ключевые слова: туризм, агротуризм, сельский туризм, устойчивое развитие, сельские территории

Key words: tourism, agro-tourism, rural tourism, sustainable development, rural areas

В современном мире туризм — это одна из самых стремительно развивающихся форм в международной сфере услуг (10,9 % мирового ВВП, по данным ВТО). Туризм благотворно влияет на различные отрасли народного хозяйства: машиностроение, сельское хозяйство, служит фактором развития дорожно-транспортной сети, гостиничной инфраструктуры, телекоммуникаций, способствует сохранению народных промыслов и национальной культуры государств и цивилизационных макрорегионов, выступает своеобразным катализатором социально-экономического и устойчивого развития территорий. По данным Всемирной туристской организации (UNWTO), в 2019 году зарегистрировано 1,5 миллиарда международных туристических поездок по всему миру, за год их число увеличилось на 4 %. Для обслуживания такого количества перемещающихся по всему миру людей требуется огромное количество специалистов множества тесно пересекающихся с туризмом сфер, а это примерно 130 млн человек, которые и составляют основу человеческого потенциала индустрии туризма [1]. Выше сказанное позволяет считать туризм ведущим и устойчивым сектором экономики, требующим ответственного управления текущим ростом с целью наилучшим образом использовать возможности, которые туризм может создать для людей во всем мире.

Согласно прогнозам Всемирной туристской организации, одним из наиболее перспективных сегментов туристического рынка является сельский туризм, ставший взаимодополняющим и взаимосвязанным с понятиями *агротуризм* и *экотуризм*.

Сельский туризм – это временные выезды (путешествия) граждан государства, иностранных граждан и лиц без гражданства с постоянного места жительства в сельскую местность в лечебно-оздоровительных, рекреационных, познавательных, физкультурно-спортивных, профессионально-деловых, религиозных и иных целях без занятия деятельностью, связанной с получением дохода от источников в месте временного пребывания [2].

Сельский туризм впервые появился во Франции и Италии в 80-е годы прошлого столетия как одно из альтернативных направлений развития сельских территорий вслед за введением в странах ЕС системы квотирования, резким сокращением объемов сельхозпроизводства и возникшей необходимостью в создании новых рабочих мест на селе. Наиболее развит и популярен он во Франции, Италии, Австрии, Германии и Испании. Развитие агротуризма должно было остановить массовый отток населения в крупные города, стать катализатором возникающих социальных конфликтов. В этот же период над крупными городами Европы стали нависать экологические проблемы. Поэтому горожане хотели выбраться на природу, в тихое умиротворённое место, вдохнуть чистого воздуха, окунуться в объятия первозданной природы [3].

По своей сути агротуризм — это выезд туриста в местожительства определенного этноса, для которого характерна самобытность, свои культурные и исторические особенности, с которыми турист желает познакомиться поближе. В такой местности обязательным является наличие благоприятной экологической обстановки, к тому же на территории, где формируется такая туристическая дестинация, не может быть никакой многоэтажной застройки и промышленных объектов. Здесь туристу предоставляется целый комплекс услуг, включая проживание, питание и экскурсии, а также возможность приобрести новый опыт и знания. Всё это происходит с минимальным воздействием на окружающую среду и согласно концепции устойчивого развития.

Агротуризм воздействует не только на экономическую, но и на общественную и культурную сферу сельских территорий. Согласно концепции устойчивого развития, он влияет на повышение уровня качества жизни населения, способствует подъёму домашнего подсобного хозяйства, производству натуральных, экологичных продуктов питания, а также благоустройству сельских территорий, деревенский колорит. Агротуризм, основанный на принципах устойчивого развития, может противостоять деградации окружающей среды и упадку сельских территорий.

Исходя из этого, можно определить следующие черты сельского туризма:

- способствует устойчивому развитию территории без техногенного воздействия на местность;
- отражает социальный эффект, который выражается в повышении занятости, образованности, социальной адаптивности населения сельской местности;
- даёт возможность для создания «здорового», востребованного на туристическом рынке продукта на базе сельской местности с её колоритом и особенностями;
- позволяет создать на селе источники дополнительного или основного средства заработка, а также новые рабочие места;
- служит школой получения навыков жизни в сельской местности посредством активного физического участия рекреантов в деревенском быту;
- возрождает историю, традиции и обычаи села;
- прививает вкус к здоровому образу жизни.

За рубежом есть много примеров опыта успешного развития сельского туризма, повлиявших на устойчивое развитие сельских территорий. К примеру, Франция, которая занимает лидирующее место по предоставлению агротуристических услуг в Старом Свете. В год её посещают около 8 миллионов человек. Французские вина и кухня, вот что, прежде всего, привлекает агротуриста, который нередко сочетает сельский туризм с пляжным, выбрав прибрежный вариант отдыха. В Пятой Республике фермерскими хозяйствами предоставляется широкий выбор средств размещения, будь то уютное шале, вилла, просторная усадьба или апартаменты. Главной целью государственной поддержки

агротуризма во Франции является сохранение и развитие освоенности и комфортности проживания на сельских территориях, которые простираются на большую часть страны. Основным конкурентом Франции в сфере сельского туризма можно назвать Италию. В Италии агротуризм также связан с вином и гастрономией, он умело сочетается с горнолыжным или пляжным, в зависимости от региона. Основными средствами размещения агротуристов в Италии можно назвать традиционные дворянские дома массерии и агриколы. Выбрав такой вариант размещения, турист получит простой отдых на природе, а также может быть задействован как экскурсант в процессах подсобного хозяйства. В Германии насчитывается около 10 тыс. предприятий агротуризма, которые входят в ассоциации и объединения сельского туризма различных уровней. В ФРГ за сохранением культуры и колоритности сельских территорий, экономической составляющей, за уровнем развития сельских территорий ведётся строгий контроль на всех уровнях власти. Распространённая особенность сельского туризма в Германии - совместное с хозяевами проживание в фермерском доме, подразумевающее оказание помощи по хозяйству. Здесь нередко сельский туризм связывают с событийным, проводя различные фестивали, деревенские ярмарки, которые становятся особым компонентом деревенского отдыха. В КНР на о. Тайвань специально для отдыха построено множество ферм, предлагающих множество разных туров, которые пользуются большой популярностью у туристов. Такие туры позволяют познакомиться с культурой местного населения, секретами сельского хозяйства, а также самому заняться уборкой урожая. Особое место занимают «чайные туры». Они позволяют познакомиться с процессом выращивания чая, а также узнать все секреты чайной церемонии. Это настоящий подарок для ценителей чая [4].

В российских регионах для устойчивого развития сельских территорий, также, как и за рубежом, идёт активное развитие рынка сельского туризма. Разнообразие региональных особенностей и колоритов дает возможность формировать конкурентный агротуристический продукт, востребованный как у иностранцев, так и у внутреннего, российского туриста. Это создаёт предпосылки для развития международного и внутреннего туристического рынка страны.

Ярким примером региона, в котором успешно развивается сельский туризм, можно назвать Белгородскую область. В этом субъекте действует комплекс целевых программ, главной задачей которых является устойчивое развитие сельских территорий, реализуется поддержка семейных ферм, действует закон «О родовых усадьбах», активно развивается система потребительской кооперации. На настоящий момент агротуристический комплекс Белгородской области составляет более 100 усадеб, подворий, туристских деревень. В их число входят домики для гостей, агропроизводственные и экскурсионные усадьбы, пасеки, туристско-рекреационные зоны. В Белгородской области открыты популярные у агротуристов музеи лука, хлеба, гуся. В каждом районе области уже действуют разработанные целевые программы «Развитие внутреннего и въездного туризма», «Развитие сельского туризма», а при поддержке «Белгородского областного фонда поддержки малого и среднего предпринимательства» создан интернет-портал «Сельский туризм Белогорья». Региональные власти постоянно увеличивают размер субсидий, направленных на строительство, модернизацию и реконструкцию инфраструктуры сельского туризма Белгородской области.

В Алтайском крае сохранились местные народные традиции, промыслы, памятники историко-культурного наследия, именно это и притягивает туриста, приезжающего в сельскую местность. На Алтае туристу предлагается активный отдых, пешие и конные прогулки, поход в лес за грибами, сплавы по рекам. Помогать, а также обеспечивать проживание, питание и знакомство гостей с местными достопримечательностями, туристу будет сельская семья. Жить предлагается в уютном гостевом домике, окружённом цветами, на участке которого расположены водоём с домашними птицами, русская баня и др. Наиболее развит сельский туризм в Чарышском, Солонешенском, Алтайском районах края. В Волгоградской области разработаны комплексные туристические маршруты, создан комплексный туристский продукт: «Гастрономическое путешествие по природным паркам

Волгоградской области», «Вкусное путешествие «От Эльтона до Тихого Дона», «Винно-кулинарными дорогами Волги и Дона», «Конный туристско-рекреационный комплекс «ЭкоВита». В Тамбовской области в бассейне реки Ворона формируется туристско-рекреационная зона, разработаны проекты природно-исторического парка, экскурсионные маршруты водного, пешего, велосипедного туризма. На данный момент в регионе действует 18 объектов сельского туризма, к примеру, «Парк достижений садоводов мира», эколого-этнографический парк «Урляпов городок», культурно-досуговый центр «Усадьба двух помещиков». В Калужской области расположен уникальный этнокультурный объект, музей под открытым небом «Этномир», в области строятся и реконструируются объекты сельского туризма [5,6,7].

Успешный опыт развития сельского туризма за рубежом и в ряде регионов России позволяет говорить о том, что сельский туризм является одним из стратегических и приоритетных направлений устойчивого развития сельских территорий, интегрируясь с другими сторонами сельской жизни. В регионах России все большее число сельских поселений выбирает сельский туризм с целью решения проблемы диверсификации сельской экономики на основе местного потенциала. Сельский туризм может и должен быть направлен не только на устойчивое развитие сельской местности, субъектов страны, но и на государство в целом.

Список литературы:

[1] Анисимова Н.Н. Сельский туризм как фактор повышения конкурентоспособности рекреационной сферы России / Анисимова Н.Н., Демерчян Н.С., Зотова С.В., Кантемиров Д.А. // Известия Сочинского государственного университета. – 2013. – № 1-2 (24). – с. 111.

[2] Демишкевич, Г.М. Сельский туризм: опыт, проблемы, перспективы развития в России / Г.М. Демишкевич, И.М. Карпова, Е.П. Шилова, В.Г. Савенко; отв. за выпуск Ю.Н. Егоров. — Москва: ООО "Столичная типография", 2008. – С. 8.

[3] Климов Р.В., Иволга А.Н. О ситуации с развитием сельского туризма в России // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2016. – №1 (9). – с. 15-17URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-situatsii-s-razvitiem-selskogo-turizma-v-rossii (дата обращения: 20.02.2020).

[4] Комарова М.Е. Развитие сельского туризма как фактор диверсификации региональной экономики // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2017. –№3 URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-selskogo-turizma-kak-faktor-diversifikatsii-regionalnoy-ekonomiki (дата обращения: 20.02.2020).

[5] Слинкова О.К. Агротуризм в системе мирового туристского рынка // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2017. – №3 URL: https://cyberleninka.ru/article/n/agroturizm-v-sisteme-mirovogo-turistskogo-rynka (дата обращения: 20.02.2020).

[6] ЭкоАлтай.рф URL: http://xn--80aa1abgq4a2f.xn--p1ai/gostevoydom.html (дата обращения: 20.02.2020).

[7] TOHOLOGY: Tourism & Hospitality URL: https://www.tohology.com (дата обращения: 20.02.2020).

УДК 911.373

ЭТНОГРАФИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ НА СЕВЕРЕ РОССИИ. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ.

ETHNOGRAPHIC TOURISM IN THE NORTH OF RUSSIA. DEVELOPMENT STRATEGY.

Колосенцев Иван Андреевич
Kolosentsev Ivan Andreevich
г. Орёл, Орловский Государственный Университет имени И.С. Тургенева

Orel, Oryol state University named after I. S. Turgenev
kolosencevivan@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Руденко Ольга Владимировна
Research supervisor: PhD. Rudenko Olga Vladimirovna

Аннотация: В работе рассматривается ситуация в сфере этнокультурного туризма Севера России. Описаны её проблемы. Также стратегия развития данной отрасли в дальнейшем.

Abstract: the paper considers the situation in the sphere of ethno-cultural tourism in the North of Russia. Its problems are described. Also, the strategy for the development of this industry in the future.

Ключевые слова: туризм, народ, мероприятия, этнокультурный туризм, этнографический музей

Key words: tourism, folk, events, ethnocultural tourism, ethnographic Museum

На сегодняшний день существует огромное множество направлений туризма: спортивный, оздоровительный, исторический, экологический и т.п. Особое место среди них занимает такой вид, как этнографический туризм. Суть его заключается в посещении мест, значимых для народа, проживающего на данной территории, визитов этнографических музеев, изучении местного быта, традиций, фольклора и прочих элементов, связанных с национальными особенностями.

В настоящий момент некоторые страны возвращаются к истокам, к своим корням, стараясь показать индивидуальность в условиях мультикультуры. Так, например, в Исландии ежегодно проводится фестиваль викингов, в котором принимают участие тысячи жителей острова, кроме них специально приезжают люди из других стран мира. Растет интерес к этнографическим музеям, которые имеют особенное значение в Скандинавии, так как первыми в мире такие заведения появились именно здесь. Для сохранения некоторых народов создаются целые поселения народов, изолированные от других этносов, это приносит свои плоды, сохраняя генофонд, культуру и национальную уникальность жителей. Трепетное отношение к своим корням помогает сохранить этнический состав территорий наиболее приближенным к изначальному.

Одними из эталонных регионов этнографического туризма в России являются Мурманская область и республика Карелия. На данной территории расположился музей-заповедник, занимающий целый посёлок, называемый Ловозеро. Функционировать он начал в советское время, однако проект был заморожен, но с 90-х годов это место было возрождено. Сейчас село Ловозеро является культурным центром саамов - коренного населения Кольского полуострова. Древнее название поселения Лойявврсийт, что в переводе с саамского означает - селение сильных у озера. Места вокруг Ловозера очень красивы и интересны для путешествий, что привлекает огромное количество людей помимо туристов, интересующихся этнографией.

Визитная карточка въездного туризма Ловозерского района - священное озеро саамов Сейдозеро, которое раскинулось посреди Ловозерского горного массива. Сейдозеро круглогодично имеет большую популярность как среди организованных, так и среди самодеятельных туристов, посещающих Ловозерский район.

Хотя Ловозерский район не имеет общей границы с Европейским Союзом, тем не менее село Ловозеро осуществляет широкие связи с приграничными странами, являясь побратимом коммуны Карашйок (Королевство Норвегия). Соседство и близкие связи с Финляндией, Норвегией, Швецией, имеющими на туристских рынках Европы положительный имидж, могут позволить развивать туризм в рамках уже имеющихся международных проектов: "Мурманский коридор", "Баренцева зона" и "Баренцев путь", межграничные сафари.[1]

В Карелии существует несколько достойных, интересных и уникальных объектов. Одни из таких объектов - петроглифы Беломорска и Пудожа. Эти рисунки на камнях появились одновременно с египетскими пирамидами и являются самыми яркими свидетельствами о культуре коренных жителей данного региона. (Рисунок1).

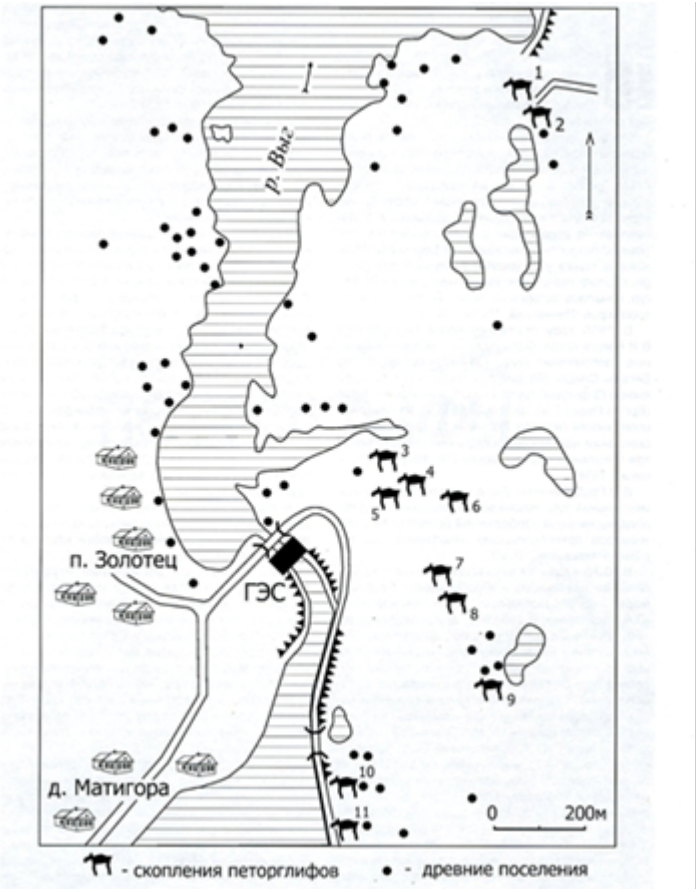


Рисунок 1. Расположение Беломорских петроглифов. [2]
1,2 –Старая и Новая Залавруга; 3,6 –группы на безымянных островах в русле р. Выг; 7,9 – Ерпин Пудас; 10 – северная группа Бесовых Следков, 11 – южная группа Бесовых Следков.

Нельзя не отметить уникальный Олонецкий музей карелов-ливвиков, где можно познакомиться с бытом, культурой и фольклором этого этноса, а также поучаствовать в различных мастер-классах по народным промыслам и ремёслам. [3]

Несмотря на вышеперечисленные факты, в целом, этнографический туризм в России развит слабо. Это связано с тем, что современные условия стирают границы между традиционными особенностями народов. Люди всё реже интересуются своими корнями. Помимо этого, подходы к развитию данной отрасли в России несколько устарели в связи со сменой поколений. По утверждению ЮНЕСКО, этнографический туризм – это самый эффективный способ установления мира и взаимопонимания между жителями разных стран. Это понятие в отечественной теории туризма пока еще только осмысляется. В то время как на практике уже организуются туры, создаются объекты, позволяющие понять особенности разных культур и народов.[4]

Для увеличения туристского потока, связанного с этнографическим направлением, необходимо провести ряд мероприятий. Для каждого из них надо рассмотреть этапы внедрения их в государственные программы и национальные проекты. Данные проведенные мероприятия помогут стать некоторым регионам России более конкурентоспособными в этнографическом туризме и более эффективными по сравнению с другими странами. Это

даст возможность выйти на новый уровень ведения и организации туриндустрии, в особенности, в этнографическом туризме.

Первое мероприятие – этнографическая перепись населения. Данная процедура позволит получить точные данные о численности народов, их знаниях о собственных традициях и отследить тенденцию внутренней миграции населения.

Второе мероприятие - Всероссийский конкурс на лучшие туристические проекты, связанные с этнографическим туризмом. Суть этого процесса заключается в том, что самые удачные разработки, предварительно оцененные экспертами из комиссии, будут выбраны для дальнейшего привлечения туристического потока как внутреннего, так и внешнего. Считаю, что данное мероприятие позволит более полно понять интересы современных туристов.

Третье мероприятие – организация более широкого мониторинга экологической обстановки территорий. В современных условиях погоня за прибылью зачастую вредит природе и коренным жителям. Так, например, добыча сырья на нефтегазовых месторождениях Севера России вредит привычному образу жизни малых народов. Необходимо на законодательном уровне закрепить ужесточение наказания за нарушения, связанные с ухудшением экологической обстановки для местного населения. Комфортные условия жизни – залог успеха в привлечении туристического потока.[5]

Четвёртое мероприятие – организация всевозможных народных фестивалей с народными играми, гуляниями, демонстрацией элементов кухни и фольклора.

Последний пункт в моей стратегии развития этнокультурного туризма – поощрение местных жителей за участие в туристической жизни региона. Такая практика существует в Бразилии, где местные жители каждый день играют роль индейцев для туристов, получая свой процент от прибыли.

После проведения данных мероприятий необходимо пересмотреть статьи расходов бюджета на туристскую сферу. Помимо этого, необходимо улучшить инфраструктуру территорий, попадающих в поле данной стратегии развития туризма.

Все перечисленные мероприятия помогут стать многим регионам России более конкурентоспособными в этнографическом туризме и более эффективными по сравнению с прошлым. Это даст возможность выйти на новый уровень ведения и организации туриндустрии, в особенности, в этнографическом туризме.

Внедрение и применение этих методов в этнографическом туризме в России дадут серьёзный толчок для более сильного развития и организации данного вида туризма. Активно будет развиваться экологический туризм и туризм в целом, что значительно повлияет на имидж территории и продвижения своего туристического продукта на внутрироссийском и международном рынке. Это в свою очередь приведет к большому росту туристического потока и повысит привлекательность регионов России, а также будет способствовать росту дохода от туристического сектора экономики области.

Кроме увеличения занятости населения в туристической сфере, также будет расти качество и уровень жизни местного населения, благодаря чему, роль туриндустриии в экономике государства возрастёт.

Список литературы:

[1] Официальный сайт Ростуризма. [Электронный ресурс] - https://www.russiatourism.ru/ (дата обращения: 20.02.2020).

[2] [Электронный ресурс] - http://knk.karelia.ru (дата обращения: 20.02.2020).

[3] [Электронный ресурс] - https://fb.ru/article/443205/etnograficheskiy-turizm-i-ego-razvitie-v-rossii-i-mire (дата обращения: 20.02.2020).

[4] Катерина Бойко, Роман Хорбык. «Коренные народы России против нефтяных компаний». [Электронный ресурс] - https://ru.globalvoices.org/2014/01/24/27763/ (дата обращения: 20.02.2020).

[5] Трофимов Е.Н. Развитие этнографического туризма в России. Вестник РМАТ, № 4 • 2013 ISSN 2224–6789

УДК 338.48

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ ТУРИСТСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

METHODOLOGICAL APPROACH TO RESEARCH OF TOURIST ATTRACTIVENESS OF THE ARCTIC ZONE OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA) AND WAYS TO IMPROVE IT

Корякина Анастасия Ивановна
Koryakina Anastasia Ivanovna
г. Якутск, Академия наук Республики Саха (Якутия)
Yakutsk, Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia)
a.koryakina@yakutia.science

Научный руководитель: д.э.н., Самсонова Ирина Валентиновна
Scientific adviser: Professor, Samsonova Irina Valentinovna

Аннотация: Целью данного исследования стало проведение анализа туристской привлекательности Арктической зоны Республики Саха (Якутия). Автором предложена методология построения рейтинга туристско-рекреационного потенциала муниципальных районов Арктической зоны Якутии посредством оценки туристско-рекреационных, социально-экономических и природно-географических условий. На основе предложенного методологического подхода сделаны выводы о степени туристской привлекательности муниципальных районов Арктической зоны Республики Саха (Якутия) и предложены мероприятия по ее раскрытию.

Abstract: The purpose of this study was to analyze the tourist attractiveness of the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia). The author proposed a methodology for constructing a rating of tourist and recreational potential of the municipal regions of the Arctic zone of Yakutia by assessing tourist and recreational, socio-economic and natural-geographical conditions. Based on the proposed methodological approach, conclusions are drawn about the degree of tourist attractiveness of the municipal regions of the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia) and measures are proposed for its disclosure.

Ключевые слова: туристическая привлекательность, туристско-рекреационный потенциал, внутренний и въездной туризм, Арктика, Республика Саха (Якутия)

Key words: tourist attraction, tourist and recreational potential, domestic and inbound tourism, Arctic tourism, Republic of Sakha (Yakutia)

Республика Саха (Якутия) обладает колоссальными природными и культурными возможностями для туристического освоения Арктики. Туризм, в отличие от базовых отраслей экономики, не приводит к истощению природных ресурсов и может стать дополнительной опорой для социально-экономического развития, стать генератором доходов и рабочих мест [2]. Формирование конкурентоспособных туристских продуктов и совершенствование системы управления туристской индустрии в Якутии являются важными задачами государственной политики [4]. Для формирования конкурентоспособного кластера внутреннего и въездного арктического туризма необходимо изучить и оценить туристический потенциал — совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических ресурсов для организации туристической деятельности [3].

В рамках данного исследования производится формирование рейтинга туристской привлекательности муниципальных районов, который основывается на предлагаемом алгоритме балльной оценки показателей, где каждый из показателей рассчитывается отдельно для каждого муниципального района. Подобный расчет индекса привлекательности туристской дестинации может стать эффективным инструментом управления [1]. Анализ

туристско-рекреационного потенциала муниципальных районов Арктической зоны Республики Саха (Якутия) демонстрирует, что Арктические территории все еще остаются в значительной степени неразвитыми для туризма, что связано с географическим расположением по отношению к административному республики, городу Якутску и дефицитом трансграничного транспортного сообщения, уровнем развития сферы гостеприимства и другими факторами. Тем не менее, наиболее выгодными условиями для развития туризма обладают Верхоянский, Нижнеколымский и Булунский муниципальные районы Якутии, в которых располагаются одни из самых знаменитых достопримечательностей и символов Арктики. Лидирующее положение данных районов в рейтинге обусловлено наличием коллективных средств размещения и общим уровнем социально-экономического положения в сравнении с другими арктическими районами. Для всех трех улусов характерно наличие особо охраняемых природных территорий и целенаправленной муниципальной политики по развитию туризма. Данные территории рекомендуется рассмотреть в качестве создания туристско-рекреационных кластеров и развития инфраструктуры гостеприимства. С целью наиболее эффективного использования имеющегося потенциала туристской отрасли, в статье предложен комплекс мер по нивелированию слабых сторон.

Приведенную методологию определения туристской привлекательности можно применить на практике при создании туристских кластеров и комплексного развития туристско-рекреационной сферы, например, в рамках разработки Стратегии развития внутреннего и въездного туризма Арктической зоны Республики Саха (Якутия).

Список литературы:

[1] D. Krešić and D. Prebežac. Index of destination attractiveness as a tool for destination attractiveness assessment // Original scientific paper. – 2011. № 59. – с. 497

[2] P. Zimmer and S. Grassmann. Evaluating a territories touristic potential // Leader European Observatory. Extremadura, Spain. – 1996. – с. 129-144

[3] Бызова. Н. М. Туристская привлекательность арктических островов в Архангельской области //Арктический туризм в России. – 2016. – с. 6

[4] О государственной программе Республики Саха (Якутия) "Развитие креативной экономики и туризма в Республике Саха (Якутия) на 2018 - 2022 годы": Указ Главы Республики Саха (Якутия) от 15 декабря 2017 года № 2279 URL: http://docs.cntd.ru/document/446605805 (дата обращения 20.02.2020)

УДК 338.48

ВЫЕЗДНОЙ ТУРИЗМ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

OUTBOUND TOURISM: CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Маковицкий Александр Алексеевич
Makavitski Aliaksandr Alekseevich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University,
alexmakovitcky@gmail.com

Научный руководитель: старший преподаватель Шавель Алексей Николаевич
Research advisor: senior lecturer Shavel Alexey Nikolaevich

Аннотация: в данной статье рассмотрено современное состояния развития выездного туризма в Республике Беларусь и факторы, влияющие на его динамику, статистика выездного туризма. Описаны перспективны развития выездного туризма.

Abstract: this article focused on current state of development of outbound tourism in the Republic of Belarus and the factors affecting its dynamics, statistics of outbound tourism. The prospects of the development of outbound tourism are also described.

Ключевые слова: Республика Беларусь, туризм, развитие туризма

Key words: Republic of Belarus, tourism, tourism development

Республика Беларусь – страна в центре Европы, имеющая большой потенциал для развития туризма, и данное утверждение касается как въездной, так и выездной составляющей. Особенно этому способствует географическое положение Беларуси, соседство, на западе, с территорией Европейского Союза (представленного Латвией, Литвой и Польшей), на востоке с Российской Федерацией и на юге с Украиной. При этом территория, занимая Беларусью, отличается компактностью и относительно небольшим размером. Из этого вытекает, в целом, малое расстояние от Минска (столицы страны) до столиц и крупных городов соседних стран, которые являются центрами притяжения туризма. Показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1. Расстояние от Минска до столиц и крупных городов соседних стран.

Город	Страна	Расстояние от Минска (км)
Чернигов	Украина	*367*
Киев	Украина	434
Харьков	Украина	736
Одесса	Украина	855
Смоленск	Россия	*307*
Москва	Россия	676
Санкт-Петербург	Россия	691
Воронеж	Россия	822
Люблин	Польша	*448*
Варшава	Польша	476
Лодзь	Польша	594
Краков	Польша	674
Вильнюс	Литва	*169*
Каунас	Литва	261
Шяуляй	Литва	354
Клайпеда	Литва	458
Даугавпилс	Латвия	*229*
Рига	Латвия	403
Юрмала	Латвия	420
Лиепая	Латвия	507

Один из главных показателей современного положения дел в сфере развития выездного туризма в Республике Беларусь – численность туристов и экскурсантов, выехавших из Республики Беларусь (рисунок 1). При анализе изменений, наблюдаемых за период 2005 – 2018 гг. в Республике Беларусь наблюдается практически устойчивый рост числа туристских выездов, что является свидетельством роста доходов жителей Беларуси и возможности использования ими своих доходов в туристических целях и для отдыха. В период 2005–2018 гг. количество поездок туристов и экскурсантов увеличилось с 380,3 тыс. до 850,7 тыс. (на 470,3 тыс., или 44,71 %) [1, 2]. Соответствующие данные представлены на рисунке 1.

Рисунок 1. Численность туристов и экскурсантов, выехавших из Республики Беларусь за рубеж *(составлено автором по [1], [2]*)

Наибольшее влияние на динамику туристских отправлений из Республики Беларусь оказывают экономические и социальные процессы, происходящие внутри страны. Однако важно отметить, что хоть рост уровня доходов и стал основным фактором увеличения численности туристов и экскурсантов, выехавших из Республики Беларусь, существенно повлияли на этот показатель, в частности, случившиеся разовые девальвации национальной валюты. Это обусловило замедление увеличения численности выездов туристов из Беларуси в 2009 и 2011 гг. Исключением в положительной динамике роста численности туристов и экскурсантов, выехавших из Республики Беларусь, является также 2016 г. Данное явление можно объяснить тем, что на протяжении 2015–2016 гг. в Республике Беларусь происходило замедление экономического развития, выразившееся снижением доходов населения и возможностями по отдыху и рекреации.

Важно отметить существенную черту белорусских туристов, отправляющихся на отдых за границу, – предпочтительность в получении комплексных услуг у туроператоров, то есть, таких, в которые входят полная организация всей туристической поездки. Однако данные услуги являются более дорогими непосредственно для потребителя. Этому процессу есть и обратный – молодые люди все меньше обращаются к туроператорам, предпочитая им самостоятельную организацию путешествий через онлайн-сервисы. Это удешевляет итоговую стоимость туристической поездки и является стимулом для развития подобных сервисов.

Пространственная дифференциация организованного выезда туристов и экскурсантов из Республики Беларусь отражает предпочтение ими стран с теплым климатом и возможностью отдыха на пляжах (рисунок 2). До начала вооруженного конфликта на востоке Украины она была одной из наиболее часто посещаемых стран среди белорусов, чему способствовали относительно невысокие цены и значительная интенсивность транспортного сообщения, как автомобильного, так и железнодорожного. Большой популярностью у граждан Беларуси пользуются поездки в Египет, Турцию, Болгарию. Активно белорусы едут также в Россию и Польшу, основные цели таких путешествий – познавательные, потребительские. В перспективе развития выездного туризма в Республике Беларусь – увеличение количества посещений стран, предпочитаемых белорусами для отдыха на пляжах (Турция, Египет, Болгария), ввиду неопределенности ситуации с вооруженным конфликтом на востоке Украины. При этом важно отметить, что перспективность развития данного направления туризма будет также определяться динамикой доходов населения страны, повышением популярности экономных видов отдыха с использованием «лоу-костов». Значительное влияние в перспективе также окажет изменение международных отношений по

линии Республика Беларусь – Европейский Союз, проявляющееся в уменьшении цен на визы для граждан Беларуси.

Рисунок 2. Распределение численности туристов и экскурсантов, выехавших из Республики Беларусь за рубеж по странам (составлено автором по [1], [2])

Таким образом, важно отметить положительную динамику количества туристов и экскурсантов, выехавших из Республики Беларусь за рассмотренный период. Данный показатель коррелируется с особенностями социально-экономических процессов, имеющих место во внутренней политике страны, а также с современным развитием стран, пользующихся популярностью у белорусов. На текущий момент количество поездок, совершаемых белорусами за границу, имеет тенденцию к увеличению.

Список литературы:

[1] Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь, 2019: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2019. – 76 с.

[2] Туризм и туристические ресурсы в Республике Беларусь, 2012: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2012. – 131 с.

УДК 338.48(470.55)

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД С 2008 ПО 2014 ГОДЫ

DYNAMICS OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE CHELYABINSK REGION FOR THE PERIOD FROM 2008 TO 2014

Марченкова Вероника Витальевна
Marchenkova Veronika Vitalievna
г. Орел, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
Oryol, Oryol State University I.S. Turgenev
marchenkova-nika@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Баранова-Шишкова Лилия Ивановна
Research advisor: PhD Baranova-Shishkova Liliya Ivanovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена динамика развития туризма Челябинской области за период с 2008 по 2014 годы. Изучены наиболее преобладающие и потенциальные направления видов туризма, согласно которым определена специфическая направленность региона.

Abstract: This article considers the dynamics of tourism development in the Chelyabinsk region for the period from 2008 to 2014. The most prevailing and potential directions of tourism types are studied, according to which the specific direction of the region is determined.

Ключевые слова: динамика туризма, региональный туризм, туристская отрасль, туристские зоны

Key words: tourism dynamics, regional tourism, tourist industry, tourist zone

В настоящее время туризм представляет собой социально-экономическое явление, оказывающее большое влияние, как на экономику страны или отдельного региона, так и на удовлетворение материальных и духовных потребностей человека. Более того, благоприятно воздействует на восстановление его психофизиологических сил и плодотворно сказывается на его трудоспособности.

Для РФ, в том числе и Челябинской области, развитие туристской сферы является первоочередной задачей. В особенности это касается развития внутреннего и въездного туризма. В России туристская отрасль является одной из самых слаборазвитых: располагая огромным туристским потенциалом, страна использует его только на 20%[4].

Для сегодняшней России очень важно отслеживать динамику туризма, их статистические данные, чтобы в дальнейшем иметь возможность повысить привлекательность региона, увеличить его прибыль. ВЧелябинской области развитие сферы туризма является приоритетной задачей. В первую очередь это касается развития внутреннегои внешнего туризма.

Челябинская область по своему географическому положению расположена на границе Европы и Азии, в южной части Уральских гор [2]. Это развитый индустриальный регион Российской Федерации, который входит в состав Уральского федерального округа, а также является частью Уральского экономического района. Административным центром области выступает город Челябинск – его же региональная столица.Доставка туристов в Челябинскую область осуществляется железнодорожными и воздушными сообщениями, что положительно влияет на доступность посещения. Климат области континентальный, благоприятно воздействующий на здоровье человека. Зима достаточно холодная и продолжительная. Средняя температура января от –18 до – 20 градусов. Лето теплое, с периодическими засухами. Средняя температура июля от +17 до + 19 градусов. Осадков выпадает от 300 мм в год – на равнине и 600-800 мм - в горах. Челябинская область

расположена в зоне лесостепей и степей. Растительные ресурсы здесь наиболее разнообразны и благоприятно влияют на развитие санитарно-курортного и оздоровительного туризма [5].

С точки зрения административно-территориального деления в состав Челябинской области входят двадцать семь районов и пятнадцать городов областного подчинения. При изучении статистических и информационных источников туристско-рекреационного потенциала или, проще говоря, туристских возможностей данного региона, нами были выявлены его специфические особенности. Так, на северо-западе области расположенытять районов, а именно: Ашинский, Катав-Ивановский, Саткинский, Кусинский, Чебаркульский, и пять городов областного подчинения в их составе – Усть-Катав, Трехгорный, Златоуст, Миасс, Чебаркуль располагающие тремя горнолыжными центрами и тремя национальными парками (рисунок 1). Мы включили их в зону интенсивного развития туризма среди выделяющихся территорий области.

Рисунок 1. Зоны развития туризма Челябинской области *(составлено автором на основании интернет ресурса: https://docplayer.ru/)*

В выше указанных административно-территориальных единицах сосредоточен основной поток таких туристских ресурсов, как горнолыжные курорты, из которых наибольшей популярностью пользуются: «Евразия» (Кусинский район), «Завьялиха» (Трехгорный), «Солнечная долина» (Миасс), «Две долины» и «Аджигардак» (Ашинский район) и национальные парки и заповедники, а именно: «Таганай» (Златоуст), «Зюраткуль» (Саткинский район) и «Ильменский заповедник» (Миасс). В основном главный поток туристов находится в центральной части зоны интенсивного туризма, на которую приходятся два города – Златоуст и Миасс, а также два района –Кусинский и Чебаркульский.

Изучив подробно остальные территории Челябинского края, мы пришли к единодушному мнению, что достаточно большая часть территории области, а именно южная, обладает менее значимыми и однообразными природно-ландшафтными и историко-культурными объектами. Следовательно, данные территории, как отдельные административные внутриобластные районы Челябинской области, можно отнести к наименее развитой зоне туризма. Более того, необходимо отметить, что в южной части области, в данную зону входят восемь муниципальных образований, а именно: Троицкий, Чесменский, Варненский, Карталинский, Брединский, Кизильский, Нагайбакский и

Агаповский районы. Также в составе есть два города областного подчинения – Магнитогорск и Троицк. В настоящее время де-факто, данная менее развитая зона туризма располагает огромным потенциалом для дальнейшего усовершенствования.

В целом, Челябинская область имеет богатый и разнообразный состав рекреационных ресурсов, из которых можно выделить природные комплексы, включая их компоненты, в их числе: рельеф, климат, водоемы, растительный и животный мир, а также культурно-исторические достопримечательности, в числе которых музеи, памятники, скульптурные композиции, архитектурные сооружения и, безусловно, экономический потенциал территории, включающий инфраструктуру и трудовые ресурсы [3]. Современные рекреационные ресурсы области благоприятствуют развитию внутреннего туризма [1]. При этом, среди неполного перечня объектов, общим количеством пятнадцать (см. рис. 2) особой популярностью с точки зрения посещаемости туристами, приезжающих в регион, пользуются первые пять. В первую очередь это музей-заповедник «Аркаим», каолиновый карьер, озеро Тургояк и остров Веры, озеро Аракуль и национальный парк «Таганай», составляющие от 72% до 94%.

Рисунок 2. Статистика посещаемости туристических мест в Челябинской области
(составлено автором на основании интернет ресурса: https://nashural.ru/mesta/chelyabinskaya-oblast/)

Наряду с внутренним туризмом медленно, но в тоже время с увеличением развивается внешний туризм региона. Положительная динамика наблюдалась за период с 2008 по 2014 годы (см. рис. 3). Более того, динамика показателей посещаемости туристами Челябинской области в целом имеет положительную тенденцию.

Таким образом, на основе информационно-статистических источников, Челябинская область, несомненно, имеет огромный туристский потенциал. Однако ни все административно-территориальные единицы, которых насчитывается сорок две, имеют равнозначное условие для масштабного развития туристской активности.

Рисунок 3. Динамика показателей посещаемости туристами Челябинской области
(составлено автором на основании интернет ресурса: https://www.researchgate.net/publication/)

В этой связи, по результатам исследования, были выделены две туристские зоны имеющихся в их границах туристских объектов. Наиболее значимые из двух зон, на наш взгляд, является северо-западная территория Челябинской области, в составе которой пять районов и пять городов областного подчинения, оснащенные национальными парками, заповедниками и горнолыжными курортами.

Список литературы:

[1] Баранова-Шишкова Л.И. Теоретические аспекты изучения туризма в контексте термино-понятийного аппарата / Л.И. Баранова-Шишкова // «Современные концепции научных исследований» ЕСУ/ XII Международная научно-практическая конференция 27-28 марта 2015 г. – Москва,#3 (12), 2015 часть 9. – С. 30-32. (0,4 п.л.).

[2] География Челябинской области: учебное пособие /А.С.Маркова, М.А.Андреева: под ред. Е.П.Журавлевой. - Челябинск: Южно – Уральское книжное издательство, 2002. – 319 с.

[3] Гиттис М.С., Филиппов А.Г.Аша, Верхнеуральск, Сатка, Усть-Катав, Златоуст//Туризм и отдых на Южном Урале. – 2004. – с. 2 – 26.

[4] Tourism potential of Russia [Электронныйресурс]. Режим доступа: https://works.doklad.ru/view/XvTp9KqF2jo/all.html (дата обращения: 27.01.2020).

[5] Rostourism – Chelyabinsk region [Электронныйресурс]. Режим доступа: https://www.russiatourism.ru/regions/?fedokr=107&freg=239 (дата обращения 03.02.2020)

УДК 338. 48

АНАЛИЗ ТУРИСТСКИХ ПРОДУКТОВ НА ВНУТРЕННЕМ ТУРИСТИЧЕСКОМ РЫНКЕ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ANALYSIS OF TOURIST PRODUCTS IN THE DOMESTIC TOURIST MARKET OF THE NOVGOROD REGION

Петрова Юлия Андреевна, Симора Полина Николаевна
Petrova Juliya Andreevna, Simora Polina Nikolaevna
г.Великий Новгород, Новгородский Государственный Университет имени Ярослава Мудрого

Veliky Novgorod, Novgorod State University
petrovaylia12@gmail.com, simorapolina@yandex.ru

Аннотация: В статье на основе анализа маршрутов, которые предлагают туристские организации Новгородской области, сделаны выводы об уровне развития маркетинга, основных организациях, работающих в сфере внутреннего туризма региона и основных достопримечательностях, пользующихся туристских спросом.

Abstract: Based on an analysis of the routes offered by tourist organizations in the Novgorod region, the article draws conclusions about the level of marketing development, the main organizations working in the field of domestic tourism in the region, and the main attractions that are in tourist demand.

Ключевые слова: туризм, туристические маршруты, достопримечательности, уровень маркетинга, туроператоры

Key words: tourism, tourist routes, attractions, level of marketing, tour operators

Развитию внутреннего туризма способствует разнообразная маркетинговая деятельность. Она представляет собой совокупность средств, инструментов, методов и практических мер воздействия на рынок, применяемых компанией-производителем для регулирования спроса на свой продукт [1]. Индустрия туризма является одним из ярких примеров внедрения, развития и активного использования информационных и коммуникационных технологий в мире. Рынок туристских услуг стремится к наибольшей доступности для потребителя, поэтому, на данный момент, чаще всего туристские услуги оформляются через сеть Интернет. Следовательно, для того чтобы оценить предложения туроператоров Новгородской области на внутреннем туристическом рынке, наиболее рационально проследить объём и количество публикаций в Интернете, дающих представление о туризме и туристических маршрутах региона, так как основную массу сведений туристы получают именно в Интернет-среде.

В интернете можно узнать какие туроператоры работают в сфере туризма Новгородской области, какие туристские продукты они предлагают посетителям.

Проанализировав информацию в интернет-источниках, мы получили сведения, представленные в таблице 1

Таблица 1. Туристические организации и маршруты Новгородской области

Основные туроператоры маршрутов	Названия маршрутов	Основные места посещения
Туристическая фирма «Волхва»	«Три жемчужины Новгородчины»	Исторический центр Великого Новгорода. Старая Русса. Валдай.
	«Всё самое-самое в Великом и древнем»	Кремль Великого Новгорода
	«У берегов Ильмень озера»	Великий Новгород. Старая Русса.
Туристическая фирма «Береста Трэвел»	«Новгородские традиции»	Великий Новгород.
	«Здравствуй, Великий Новгород»	Новгородский Кремль. Юрьево. Витославлицы.
	«Светский Новгород»	Великий Новгород.
	«Родина России»	Исторический центр Великого Новгорода. Юрьево. Старая Русса.
	«В гости к пивовару»	Великий Новгород.
	«Новгородское ремесло»	Новгородский Кремль. Юрьево. Витославлицы.

Туристическая фирма «Созвездие»	«Валдай»	Валдайский национальный парк. Ижицы.
	«Великий Новгород»	Новгородский Кремль. Юрьево. Витославлицы.
	«По берегам живописной Мсты»	Село Любытино. Город Боровичи.
Туроператор: ООО «СТИФ»	«Повесть временных лет»	Старая Русса. Великий Новгород.

На основе полученных данных о туристских продуктах, которые предлагают наиболее популярные туристические организации Новгородской области (табл. 1), были сделаны следующие выводы.

На внутреннем туристском рынке работают такие крупные туроператоры как «Волхва», «Береста Трэвел», «Созвездие», ООО «СТИФ».

Как видно, их туристические пакеты ориентированы на культурно-познавательный вид туризма, где туристам предлагаются для показа наиболее популярные и известные объекты, что делает их предложения достаточно однообразными.

В основном экскурсии проводятся в Великом Новгороде, Старой Руссе и Валдае. В Великом Новгороде представлены такие туры, как: «Всё самое-самое в Великом и древнем», «Новгородские традиции», «Здравствуй, Великий Новгород», «Светский Новгород». Основными туристическими объектами показа являются Новгородский Кремль, где посещаются Софийский Собор, Грановитая палата, памятник «Тысячелетие России», Ярославово Дворище, а также музей деревянного зодчества «Витославлицы» и Свято-Юрьев мужской монастырь.

В Валдайском районе проходят экскурсии по городу Валдай, национальному парку «Валдайский», популярны для посещения Валдайский Иверский Святоозерский Богородицкий мужской монастырь и музей валдайских колокольчиков. Эти объекты включены в такие маршруты как «Три жемчужины Новгородчины» и «Валдай».

Старая Русса привлекает туристов следующими объектами: Дом-музей Ф. М. Достоевского, Старорусский курорт, Храм Спасо-Преображенского собора XII в., Георгиевская церковь и многочисленными святынями. Посещение этих объектов осуществляется в рамках маршрутов «У берегов Ильмень озера», «Родина России», «Повесть временных лет».

В различных вариациях туров по городу Боровичи и Любытинскому району главными объектами для показа выступают такие культурно-исторические достопримечательности как Славянская деревня X века, Музей-усадьба А.В. Суворова, Музей истории купеческого города (дома купца Шульгина).

Обзор туристической продукции ведущих туроператоров Новгородской области позволил сделать вывод о том, что регион недостаточно использует весь свой рекреационный потенциал для организации туризма. В указанных маршрутах данных туроператоров и других более мелких фирм наблюдается тенденция к организации и развитию только культурно-познавательного отдыха. Однако при формировании туристических маршрутов туроператоры задействуют лишь немногие из них (около 50). При этом в Новгородской области насчитывается 389 объектов культурного наследия федерального значения, 3045 объектов культурного наследия регионального значения, 1399 выявленных объектов культурного наследия. В это же время на территории области имеется множество объектов, которые могут использоваться в качестве основы религиозного, лечебно-оздоровительного, спортивного, экологического туризма и других его видов. Практически все туроператоры предлагают по содержанию одни и те же маршруты, отличаясь друг от друга, по сути, лишь по наименованию.

Продвижение Великого Новгорода на внутреннем и внешнем туристских рынках в основном зависит от деятельности порталов, формирующих единое информационное туристское пространство. В Новгородской области существует два крупных туристско-

информационных центра - "Красная Изба" и "Русь Новгородская" [2][3]. На своих сайтах они предоставляют туристам информацию о предложениях туроператоров, о достопримечательностях региона. Данные сайты представляют структурированную информацию об экскурсиях по Великому Новгороду и области, а также сортируют предложения туроператоров в зависимости от вида отдыха.

Следует отметить тот факт, что эти источники туристской информации пользуются недостаточной популярностью. В основном, туристы переходят на сайты непосредственно туроператоров, что делает процесс выбора тура более длительным. В это же время "Русь Новгородская" и "Красная Изба" на своём портале собрали предложения в одну систему, что позволяет быстро оценить разнообразные туры, не переходя на другие сайты. Эти центры содержат наиболее полную информацию о туризме, представленном на территории Новгородской области. Поэтому деятельность таких порталов как "Русь Новгородская" и "Красная Изба" имеет большое значение для развития туризма в регионе. Дальнейшее развитие системы туристских информационных центров может стать серьезным толчком в развитии туризма в Новгородской области, им необходима большая реклама, популяризация среди как зарубежных туристов, так и новгородцев. Для того чтобы этот механизм по увеличению спроса на туристские продукты заработал в полную силу и принес желаемые результаты, его необходимо воплощать в жизнь комплексно наряду с развитием всех сфер, непосредственно взаимодействующих с туризмом региона.

В целом анализ внутреннего туристского рынка Новгородской области говорит о том, что она должна развивать два ключевых направления повышения туристской привлекательности региона, а именно разнообразие туристических маршрутов с большим количеством предложений от туроператоров и, соответственно, реализовать рекламу данных продуктов.

Список литературы:

[1] Гончарова И.В. Маркетинг туризма: учебное пособие / И.В. Гончарова, Т.П. Розанова, М.А. Морозов, Н.С. Морозова. – М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. – 224 с.

[2] Красная Изба – Великий Новгород: сайт. – URL: https://www.visitnovgorod.ru/ (дата обращения: 19.02.2020).

[3] Туристический портал Новгородской области – Русь Новгородская: сайт. – URL: https://novgorod.travel/ (дата обращения: 19.02.2020).

УДК 911.3.338.48

РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ТУРИЗМА В РАВНИННОМ КРЫМУ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

DEVELOPMENT OF RURAL TOURISM IN THE PLAIN CRIMEA: PROBLEMS AND PROSPECTS

Снегур Диана Валериевна
Snegur Diana Valerievna
г. Симферополь, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
Simferopol, V. I. Vernadsky Crimean Federal University
lozova_diana@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены современные проблемы и перспективы развития сельского туризма в районах Равнинного Крыма. Предложены меры по оптимизации и развитию сельского туризма в Крыму.

Abstract: This article discusses the current problems and prospects of rural tourism development in the Lowland regions of Crimea. Measures for optimization and development of rural tourism in Crimea are proposed.

Ключевые слова: сельский туризм, агротуризм, Равнинный Крым
Key words: rural tourism, agrotourism, Plain Crimea

Целью данной статьи является анализ проблем и перспектив развития сельского туризма как составной части общественной организации регионов Равнинного Крыма.

Сельский туризм выступает масштабным и динамичным сегментом современного туристско-рекреационного процесса. В широком смысле слова сельский туризм трактуется как комплекс мероприятий, связанный с предоставлением услуг в сфере отдыха и туризма в сельской местности. Ключевой фигурой, предоставляющей услуги проживания, питания, организующей досуг и решающей организационные вопросы туристов, является сельская семья; при этом объектом размещения туристов выступает сельская усадьба, в т.ч. собственное жилье семьи или гостевой дом, построенный на приусадебном участке. Среди обязательных компонентов сельского туризма отмечаются также: собственно сельская местность (особенности ландшафтно-климатических условий); сельская жизнь (местный уклад, традиции, способы ведения сельского хозяйства, народные промыслы и ремесла, местные праздники, этнокультурные особенности, народная музыка, танцы); местная кухня (традиционные блюда, напитки); сельское наследие (традиционная сельская планировка и застройка, архитектура зданий, культовые здания и др.); активные компоненты сельских турпродуктов (пешие походы, верховая езда, велосипедные походы, водные виды спорта, охота, рыбная ловля, сбор грибов и ягод и др.) [8].

Проблема эффективного развития сельского туризма входит в число приоритетных направлений теории и практики туризма в Российской Федерации.

Сельский туризм, как комплекс мероприятий по предоставлению услуг туристам, проживающим в сельской местности, рассматривается как стратегическое направление диверсификации регионального туристского продукта Крыма и преодоления резких территориальных диспропорций в рекреационной освоенности полуострова. Необходимость развития сельского туризма в Равнинном Крыму обусловлено ожидаемым позитивным прямым и мультипликационным воздействием на экономику региона, нацеленностью на решение социально-культурных, образовательных, экологических проблем сельской местности, а также прогнозируемым ростом конкурентоспособности сельских территорий.

Сельский туризм в Крыму зародился в 1990-х гг., и к настоящему времени не получил масштабного развития. На рынке услуг сельского туризма представлено более 80 средств размещения (усадеб и гостевых домов), большая часть которых сконцентрирована в горно-лесной зоне Р. Крым и в г. Севастополь (рисунок 1). Из районов Равнинного Крыма наибольшее число объектов размещения приходится на Ленинский район, причем многие из них сосредоточены в приморской зоне.

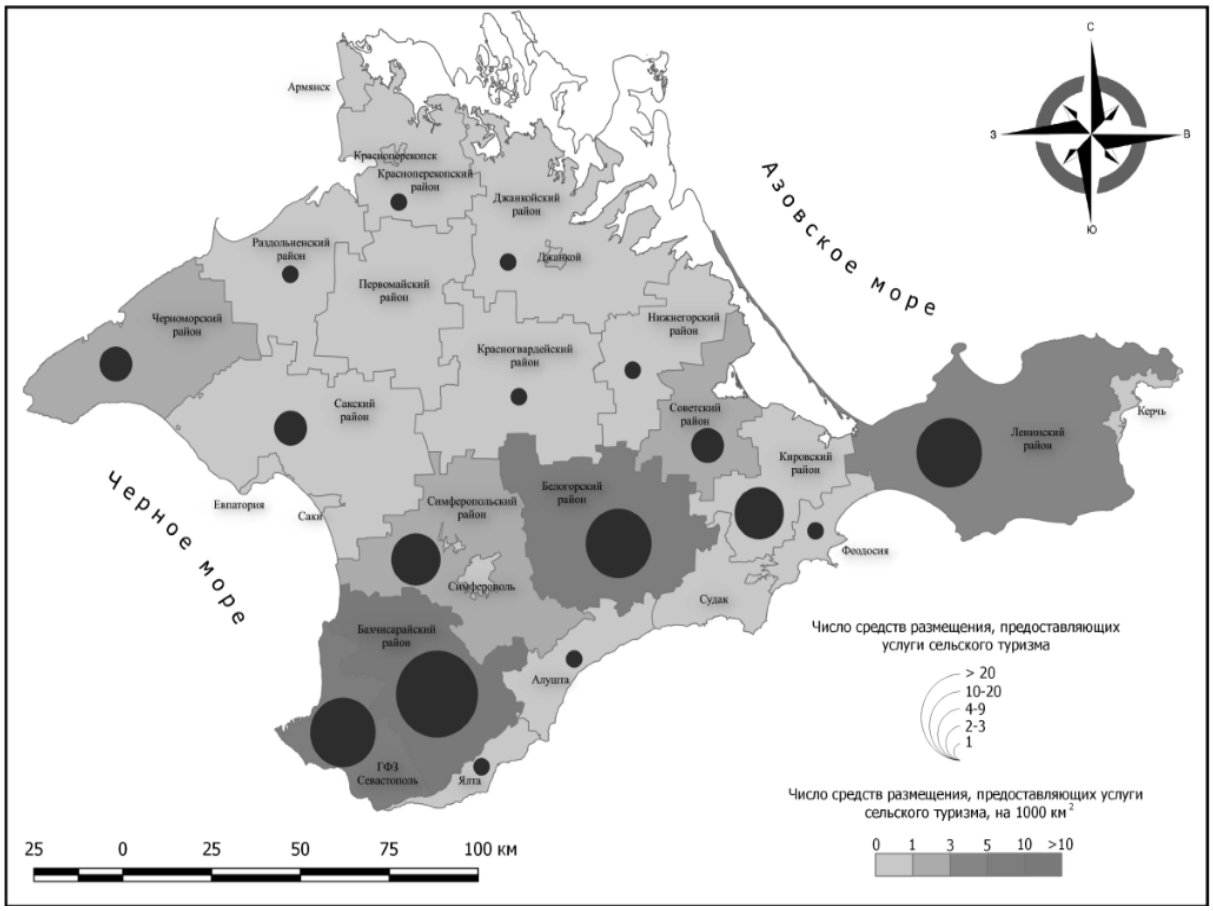


Рисунок 1. Территориальная структура средств размещения, предоставляющих услуги сельского туризма в Крыму, 2016 (составлено автором)

Факторами развития сельского туризма в Равнинном Крыму выступают высокий уровень рурализации населения и высокая сельскохозяйственная освоенность территории с традиционными направлениями растениеводства и животноводства (садоводство, виноградарство, выращивание эфиромасличных культур, овцеводство, пчеловодство и др.). Район располагает запасами минеральных вод и лечебных грязей, ресурсами для рыбалки и охоты. Наличие культурно-исторических ресурсов, в т.ч. археологических и этнографических, создает основу для организации отдыха и досуга в сельской местности [4,6].

К проблемам организации этого вида туризма относятся: неразвитость общей и туристской инфраструктуры, низкий уровень благоустройства крымских сел, низкий уровень комфорта сельских усадеб отсутствие аутентичной застройки и стилевого единства в архитектурно-планировочных решениях, санитарно-гигиенические и экологические проблемы. Поддержка со стороны муниципальных и региональных органов власти оценивается как неэффективная, отмечается слабое кооперирование между владельцами сельских усадеб, туроператорами, исполнительной властью и общественными организациями. В регионе отсутствует маркетинговая стратегия в продвижении бренда сельского туризма.

В оптимизации на федеральном уровне нуждается нормативно-правовая база развития сельского туризма. Необходимо внедрить единые методические подходы к оценке стандартов качества для объектов сельского туризма Крыма. В каждом сельском районе Равнинного Крыма следует разработать с учетом местной специфики и имеющегося ресурсного потенциала систему рекомендуемых занятий для туристов по сезонам года, реестр новых экскурсионных и специализированных маршрутов, перечень перспективных тематических объектов, календарь сельских праздников и фестивалей.

Развитие сельского туризма в Равнинном Крыму предполагает проведение специальных научных исследований с привлечением экспертов для изучения спроса на услуги сельского туризма и его удовлетворения, проведения мониторинга, выявления новых возможностей обустройства территории для организации досуга внутренних и въездных туристов.

Основной перспективой развития сельского туризма в Равнинном Крыму можно считать мультипликативное позитивное влияние (особенно в условиях реализации целевых программ [3,7]) на сохранение и развитие сельских территорий, рациональное использование их ресурсного потенциала, стимулирование развития личных подсобных хозяйств, создавая дополнительные рабочие места и расширяя спрос на экологически чистые, натуральные продукты питания, а также обустройство сельских территорий, сельское строительство, народные промыслы, культуру и самобытность, т.е. в целом на решение социально-экономических проблем сельских территорий, прежде всего проблем занятости населения сельской местности. Все это в конечном итоге влияет на уровень конкурентоспособности сельских территорий, проявляющейся в повышении уровня благосостояния местного населения и регионов в целом.

Список литературы:

[1] Виноградова О. В. Проблемы и стратегические приоритеты развития сельского (зеленого) туризма в Украине: региональный аспект // Проблеми економіки. −2013. − №4. – С. 183 – 191.

[2] Итоги переписи населения в Крымском федеральном округе / Федеральная служба государственной статистики. − М.: ИИЦ «Статистика России», 2015. – 279 с.

[3] Сельский туризм в Крыму – перспективы развития / Программа развития и интеграции Крыма ПРООН. − 2010. – 52 с.

[4] Туристско-рекреационные паспорта городских округов и районов Республики Крым и города Севастополя / Под редакцией д.г.н., проф. И.М. Яковенко. − Симферополь: ИТ «АРИАЛ». 2017. – 286 с.

[5] Яковенко, И.М. Сельский туризм как фактор социально-экономического развития Равнинного Крыма /И.М. Яковенко, Д.В. Лозова // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. − 2018. − Т. 4 (70). − № 1. – С. 78–86

[6] Анализ социально-экономического, ресурсного и экологического состояния Республики Крым. 2015 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://minek.rk.gov.ru/file/File/2015/docs/strateg/strateg_konc/strateg_pr1.pdf. (дата обращения 02.04.2018)

[7] Стратегия развития туристско-рекреационного комплекса Крыма – 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zaeto.ru/nuda/razvitiya-turistsko-rekreacionnogo-kompleksa-krima-2020-proekt/main.html. (дата обращения 14.04.2018)

[8] Филимонова И. Ю., Попова О. Б. Перспективы развития сельского туризма в Оренбургской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docplayer.ru/34307055-Perspektivy-razvitiya-selskogo-turizma-v-orenburgskoy-oblasti-filimonova-i-yu-popova-o-b-orenburgskiy-gosudarstvennyy-universitet-g.html. (дата обращения 14.04.2018)

УДК 379.85(1-672)

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ В РАЗВИТИИ МЕЖДУНАРОДНОГО ТУРИЗМА В СТРАНАХ ЕС

GEOGRAPHICAL DIFFERENCES IN THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TOURISM IN THE EU

Супрень Артур Владимирович
Supren Artur Vladimirovich
г. Минск, Белорусский Государственный Университет
Minsk, Belarusian State University
artursupren600@gmail.com

Научный руководитель: Шавель Алексей Николаевич
Research advisor: Shavel Alexey Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены современные туристические особенности в странах Европейского союза, а также на их основе выделены различия между определёнными группами стран ЕС

Abstract: This article discusses modern tourism features in the countries of the European Union, and also on their basis distinguishes between certain groups of EU countries

Ключевые слова: туризм, ЕС, туристические ночёвки, «старые» и «новые» члены Европейского Союза

Keywords: tourism, the EU, tourist nights, “old” and “new” EU members

Европа является ведущим туристическим направлением в мире. Туризм играет решающую роль в развитии многих европейских стран, особенно менее развитых, из-за экономического воздействия и потенциала занятости, прежде всего, для молодежи. Поддержкой развития туризма, повышением его конкурентоспособности, устойчивости и качества на региональном и местном уровнях в ЕС занимается Европейский фонд регионального развития (ЕФРР).

Основные усилия европейские туристические компании сосредоточивают на развитии конкурентных нишевых рынков и развитии бренда для пожилых людей (туризм для старшего возраста), экотуризма, расширении цепочек создания стоимости в туризме для более высоких сегментов рынка и диверсификации своей туристической деятельности, чтобы быть более независимыми от сезонного туризма.

Финансовая поддержка туризма в ЕС направлена на следующие инициативы [1]:

- «Эден» – направлена на продвижение выдающихся европейских туристических направлений, то есть менее известных или новых туристических направлений;
- «Калипсо» – направлена на развитие социального туризма для пожилых людей, малообеспеченных людей, нуждающихся семей и людей с ограниченной подвижностью;
- «Устойчивый туризм» – включает «Зеленый пояс Европы» (сеть трасс длиной 6 800 км от Баренцева моря до Черного моря) с целью создания трансграничных трасс для велосипедистов и пешеходов.

Сектор туризма в ЕС в более узком смысле (поставщики туристических услуг) включает в себя 2,3 млн. компаний, в которых занято 12,3 млн. чел. В 2014 г. каждая десятая компания в коммерческом секторе экономики Европы (исключая финансовый сектор) относилась к туризму. В 2018 г. удельный вес сферы путешествий и туризма в ВВП ЕС составил 3,9 %. Доля занятых в туристическом секторе достигла 5,1 % общей численности рабочей силы (около 11,9 млн. чел.). Принимая во внимание тесную связь туризма с другими секторами экономики его общая роль в ЕС еще выше (около 10,3 % ВВП и 11,7 % от общей занятости, что соответствует 27,3 млн. работников). В целом государства-члены ЕС являются наиболее востребованным туристическим направлением в мире. В 2018 г. общая численность международных туристских прибытий в Европе составила 671 млн., что составляет 51 % от мирового объема. По оценкам Всемирной организации туризма (ЮНВТО), туризм в Европе будет расти менее интенсивно:к 2030 г. численность международных туристских прибытий достигнет примерно 744 млн. (ежегодный рост прогнозируется на уровне 1,8 %), а удельный вес европейского рынка сократится до 41,1 % от мирового.

Принципиально самым важным показателем в статистическом анализе туризма является постранового распределение туристических прибытий (рисунок 1). Несменяемыми лидерами на протяжении многих лет остаются Франция (89,4 млн. туристических прибытий в 2018 г.). За ней следуют Испания (82,7 млн.), Италия (62,2 млн.), Германия (38,8 млн. прибытий) и Великобритания (38 млн. прибытий). Аутсайдерами по количеству туристических прибытий в ЕС в 2018 г. являются Литва (2,8 млн.), Румыния (2,8 млн.), Мальта (2,6 млн.), Латвия (1,9 млн.) и Люксембург (1,0 млн.).

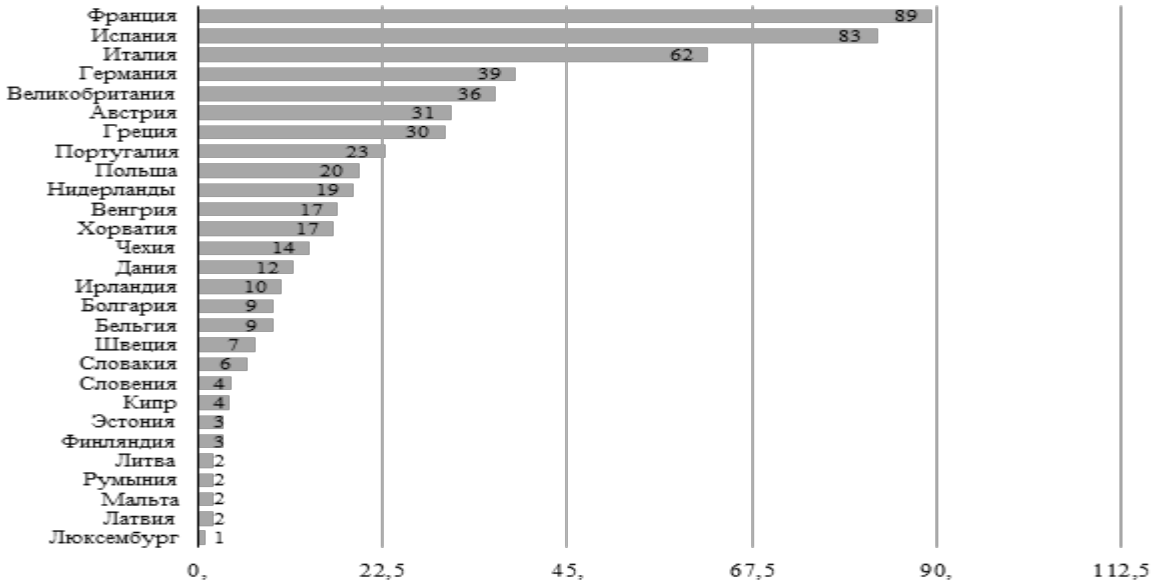


Рисунок 1. Распределение туристических прибытий по странам ЕС в 2018, млн. чел (с*оставлено автором по [2]*)

По доходам от международного туризма в ЕС в 2018 г. лидировала Германия (287 млрд. евро). За ней следовала Великобритания и Франция (по 188 млрд. евро каждая). В Италии и Испании также доходы от туризма превышали 100 млрд. евро.

Другим важным показателем является количество туристских ночевок, а также их темпы роста (таблица 1). Общее количество ночевок в 1995 г. составило около 117 млн, а уже в 2018 году - более 149,8 млн. Это означает увеличение на 27,8 %. Вступление в силу Шенгенского соглашения в 1997 году, введение евро в 2002 году и расширение с 2004 года стали решающими факторами туристического развития для «новых» и некоторого количества «старых» членов ЕС.

Таблица 1. Динамика туристских ночёвок в ЕС *(составлено автором по [3]*)

	1995	2004	2018
Общее количество ночевок во всех странах, млн	117, 114	117,251	149,819
Темп роста, %		0,12	27,78
Европейский союз-28, млн	107,371	108,176	132,258
Темп роста, %		0,75	22,26
Старые члены ЕС, млн	105,386	104,434	121,810
Темп роста, %		-0,90	16,64
Новые члены ЕС, млн	1,984	3,742	10,448
Темп роста, %		88,60	179,16

Темп прироста туристических ночёвок в «старых» стран ЕС показывает лишь умеренное увеличение на 15,5 % по сравнению с 1995 г. Более интенсивный рост ночёвок с 1995 г. наблюдался в «новых» членах ЕС (темп роста – 526,6 %), что выразилось общим приростом данного показателя по всем странам ЕС в размере 22,3 %.

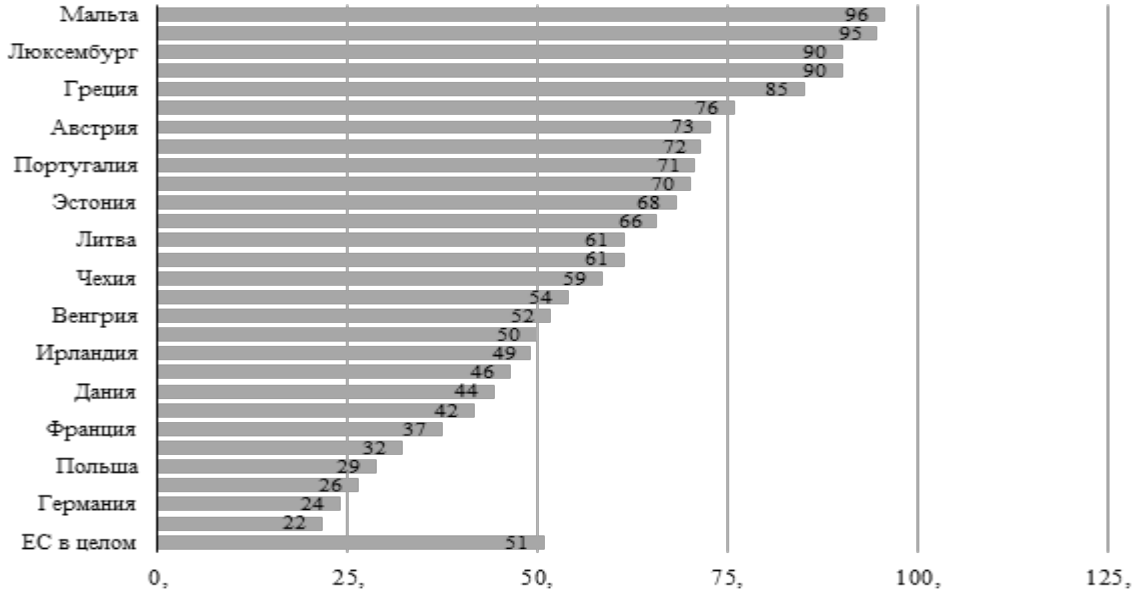


Рисунок 2. Удельный вес иностранцев в общем объёме ночевок в ЕС в 2018 г., %
(составлено автором по [3])

Общеевропейские темпы роста за последние годы значительно упали по сравнению с общемировыми показателями (более чем на 5 %). Следует отметить небывалые темпы роста (более 179 %) количества ночёвок в «новых» членах ЕС (Польша, Венгрия, Хорватия и др.). В количественной же структуре ночёвок «старые» государства ЕС опережают своих коллег более чем в 11 раз (10,5 млн. ночёвок в «новых» и 121,8 млн. ночёвок в «старых» членах ЕС).

Важным показателем является количество ночёвок иностранных туристов. Наибольший удельный вес ночёвок иностранных туристов (рисунок 2) имеют страны с небольшим количество населения и туристским спросом (Мальта, Кипр, Люксембург).

Как мы видим, ЕС остается ключевым регионом в международном туризме. Созданный потенциал позволяет удерживать ключевые позиции в мире по аттрактивности для туристов. Однако сохраняются серьёзные различия между «новыми» и «старыми» членами, прежде всего в потенциале для роста. Ведь «старые» члены всеми силами стараются сохранить свои позиции, а «новые» государства имеют значительный нереализованный потенциал в туристической сфере.

Список литературы:

[1] Kurzdarstellungenzur Europä is chenUnion. Tourismus [Электронный ресурс]: http://www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/126/tourismus (дата обращения: 23.02.2020).

[2] UNWTO Tourism Highlights: 2019 Edition [Электронный ресурс]: https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284421152(дата обращения: 23.02.2020).

[3] Bundesministerium von Österreich. Tourismus und die EU [Электронный ресурс]: https://bmlrt.gv.at/dam/Tourismus und die EU_Barrierefrei.pdf/ (дата обращения: 23.02.2020).

УДК 338.484(476)

МЕДИЦИНСКИЙ ТУРИЗМ КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

MEDICAL TOURISM AS A PERSPECTIVE DIRECTION OF DEVELOPMENT OF THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Чабай Юлия Александровна
Chabay Julia Alexandrovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University,
chabay1999@gmail.com

Научный руководитель: Шавель Алексей Николаевич
Research advisor: Shavel Alexey Nikolaevich

Аннотация: в данной статье рассмотрены основные факторы и предпосылки развития медицинского туризма, а также особенности развития и современное состояние медицинского туризма в Республике Беларусь.

Abstract: this article discusses the main factors and prerequisites for the development of medical tourism, as well as the features of development and the current state of medical tourism in the Republic of Belarus.

Ключевые слова: Республика Беларусь, медицинский туризм, медицинские услуги

Key words: Republic of Belarus, medical tourism, medical services

Одним из главнейших условий для нормальной и активной жизнедеятельности человека является здоровье. Но такие процессы как рост уровня урбанизации, автоматизации, индустриализации и ускорение научно-технического прогресса влекут за собой как позитивные, так и негативные последствия для здоровья и жизни человека. Из-за постепенного снижения функциональных возможностей человеческого организма, которые проявляются при влиянии негативных факторов, происходит ухудшения деятельности важнейших систем жизнеобеспечения. Человек, живущий в современной экологической обстановке, находится в постоянной стрессовой нагрузке, что приводит в умственной и физической усталости, старению организма и приобретению новых, более опасных болезней.

В связи с этим повышение жизненной активности, забота о здоровье стали неотъемлемой частью жизни многих людей, так как стремительно растет количество людей, которые хотят поддерживать свой организм в норме и получать качественную и своевременную медицинскую помощь. Таким образом, на современном этапе активно появляются и развиваются социальные субъекты, предоставляющие необходимую медицинскую помощь заинтересованным гражданам. Следовательно, на рынке формируются такие виды услуг как оздоровительные, медицинские и лечебно-реабилитационные.

Размещение субъектов, предоставляющих соответствующие медицинские услуги, по территории зависит от физико-географических, историко-культурных и социально-экономических особенностей стран и территорий. Таким образом потребитель в зависимости от своих целей и возможностей выбирает необходимую ему страну.

Развитие медицинского туризма в Республике Беларусь, в условиях глобализации, выбрало одно из перспективных направлений развития экономики страны. Сегодня белорусское здравоохранение выходит на новый, более высокий уровень. В числе многочисленных туристических услуг, значительно место занимают оздоровительные и медицинские услуги в рамках специальных туров. Развитие медицинского туризма в Беларуси имеет особенный характер. Вследствие того, что Беларусь ранее входила в СССР, она имеет сильную медицинскую школу и развитую сеть медицинских исследовательских

центров. Широкая материально-техническая база, развитая инфраструктура и высоко подготовленный персонал активно привлекают зарубежных туристов.

Привлекательность Республики Беларусь для иностранцев, с точки зрения медицинского туризма, основана на наличии ряда конкурентных преимуществ:

1. Удобное географическое положение страны (качество транспортной сети, визовые барьеры, наличие бюджетных авиаперевозчиков);
2. Благоприятный умеренный климат (акклиматизация не требуется);
3. Огромный рекреационный потенциал;
4. Высокий уровень квалификации белорусских врачей;
5. Небольшая цена на многие виды медицинских услуг;
6. Развитая высокотехнологическая медицинская база;
7. Менталитет населения (клиентоориентированность);
8. Повышенная комфортабельность медицинских клиник и учреждений;
9. Возможность получить более быструю помощь, чем в родной стране.

Сегодня в Беларусь приезжает большое количество медицинских туристов с различных уголков мира. На лечение в Беларусь приезжают граждане из таких стран мира, как Россия, Украина, Казахстан, Азербайджан, Молдова, Грузия, Сирия, Германия, Израиль, Италия, Кипр, Йемен и др. Среди пациентов, получивших медицинскую помощь в Беларуси, отмечены граждане 128 стран мира. В 2016 г. в организациях системы Министерства здравоохранения Республики Беларусь медицинские услуги получили более 150 тыс. иностранных граждан. За январь-март 2017 г. было пролечено более 32 тыс. иностранцев.

Наиболее развитыми и популярными направлениями в медицинском туризме Беларуси являются: гинекология, кардиохирургия, стоматология, акушерство, пластическая хирургия, нейрохирургия, ортопедия и травматология, диагностические обследования, лечение онкологических заболеваний, восстановление после перенесенных заболеваний, репродуктивная медицина, офтальмология, трансплантация органов и тканей, а также отдых в оздоровительных комплексах.

Например, стоимость такой медицинской услуги, как экстракорпоральное оплодотворение, в странах Европы имеет стоимость от 7 до 10 тыс. долл., в ближнем зарубежье – 5-6 тыс. долл., а в Республике Беларусь – от 2,6 до 3,5 тыс. долл., а качество и эффективность услуги ничем не уступает другим странам. Стоимость операции по эндопротезированию коленных суставов в Европе стоит от 7 до 19,2 тыс. долл., в Российской Федерации – 5-6 тыс. долл., а в Республике Беларусь – 4,3-6,2 тыс. долл. [1]

В Республике Беларусь на период с 2016–2020 гг. реализуется государственная программа развития туризма, целью которой является формирование и развитие современного конкурентоспособного медицинского туризма, а также внесение вклада медицинского туризма в развитие национальной экономики. За счет внедрения современных технологий и улучшения обслуживания пациентов в условиях высокой конкуренции все более активно развивается медицинский туризм.

На сегодняшний день успехи белорусского здравоохранения имеют значительные перспективы в плане развития медицинского туризма. Задачей государства является успешное продвижение медицинских услуг за пределы нашей страны, на что в первую очередь направлена работа отечественных операторов медицинского туризма.

Список литературы:

[1] Министерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Точка доступа – http://minzdrav.gov.by/ru/. Дата доступа – 20.02.2020

УДК 338.48-44(1-21) (470.3)

ТУРИСТСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДОВ ПРИОКСКОЙ ГРУППЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

TOURIST FEATURES OF CITIES OF PRIOKSKAYA GROUPS OF CENTRAL RUSSIA

Шилина Ирина Александровна
Shilina Irina Alexandrovna
г. Орел, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
Oryol, Oryol State University I.S. Turgenev
ira-shilina00@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Баранова-Шишкова Лилия Ивановна
Research advisor: PhD Baranova-Shishkova Liliya Ivanovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены характерные особенности развития туризма городов Приокской группы, входящие в состав Центральной России. Изученынаиболеевостребованныетуристскиеобъектыибрендыгородоввышеупомянутых.

Abstract: This article discusses the characteristic features of tourism development in the cities of the Prioksky group, which are part of Central Russia. The most popular tourist sites and brands of the cities of the aforementioned were studied.

Ключевые слова: туристские особенности, туристский потенциал, городской туризм, Приокская группа, туристские объекты, бренды городов

Keywords: tourist features, tourist potential, urban tourism, Priokskaya group, tourist sites, city brands

В век информационных технологий туризм превратился в один из главных социально-экономических феноменов. Современный туризм — это не только форма отдыха, но и одна из важнейших форм общения людей, освоение новых территорий и важный сектор экономики. Туризм характеризуется значительным разнообразием. [2]. Современные потребности туристов являются основой для формирования специализированных туристических и территориальных систем отдыха. [1]. Но туризм — это не только теплое море, желтый песок и развлечения. Путешествия бывают разными, и каждый любитель отдыха может выбрать для себя вид по душе: активный, молодежный, оздоровительный, детский, религиозный, пляжный, сельский. Одним из быстрорастущих и перспективных видов туризма является городской туризм. Городской туризм — это посещение крупных городов для туристических целей, а именно познавательных, коммерческих, медицинских, паломнических и многих других. В городском туризме город является туристическим центром.

Следует отметить, что важная роль в приеме туристов всегда принадлежала и принадлежит городам, которые на протяжении всей истории были единственными возможными средствами концентрации человеческого капитала, и что позволяло создавать величайшие архитектурные и промышленные памятники и объекты, формирующие культурно-историческое наследие поколений, развивать науку и технику [2]. В современном мире города являются центрами развития туризма. В научной литературе отмечается, что в городской среде обязательно должно быть все, что может поддержать интерес туриста. Это и способность привлекать к себе внимание, и особая выразительность, и связь с памятными событиями, явлениями, личностями [3].

Так и для городов Приокской группы важен городской туризм, как фактор, способствующий социально-экономическому развитию и являясь своеобразным ключом к процветанию и благополучию. К регионам Приокской группы относятся Брянская, Калужская, Орловская, Рязанская, Смоленская и Тульская области, которые объединены с

целью общих черт и характеристик в условиях социально-экономического развития аналогичных видов субъектности, входящих в состав, как Центрального Федерального округа (ЦФО), так и для Центральной России в целом. Для каждого города важно иметь свой символ, бренд и уникальность. Говоря о городском туризме, невольно представляют образы тех или иных городов. Все зримые формы городов несут на себе отпечаток судьбы города и его жителей.

Достопримечательности Тульской области можно охарактеризовать, как путь от частного к общему (рисунок 1). Здесь очень гордятся своими особенностями и выделяют свой собственный след в культуре и истории России.

Рисунок 1. Туристские особенности городов Приокской группы (составлено автором по данным сайта: https://yandex.ru/images/)

Типичные ассоциации любого человека с этим регионом: самовары, пряники, арсенал. Каждый из предметов отражен в жизни музея. Богатое прошлое, связанное с формированием государственных и религиозных символов, оставляет свой след в современной индустрии туризма. Особое место занимает литературное направление. Тула и ее окрестности подарили миру много личностей (Лев Николаевич Толстой, Василий Андреевич Жуковский, Андрей Тимофеевич Болотов, Никита Демидович Демидов). Маленькая родина не забыла соотечественников, и почти все получили должное признание в виде музеев или особых упоминаний во время экскурсий[4]. Тульская область — это оружейная кузница. Уникальные коллекции оружия, изготовленные в Туле, холодное и огнестрельное оружие XVIII-XXI веков, современное охотничье, спортивное и боевое, экспонируются и хранятся в двух зданиях: на территории Тульского кремля и в новом 5-этажном здании в виде богатырского шлема. В районе особое внимание уделяется

продвижению туристического потенциала, разработке новых туристических продуктов и современных брендов, олицетворяющих Тульскую область. Ожидаемым событием 2018 года стало открытие Тульской набережной. Она стала туристическим центром, местом притяжения туристов. Здесь появились музеи, отели, рестораны и тематические развлечения. Для Тулы это совершенно новый формат, которого все ждали. Проект сочетает в себе как историческую, так и экономическую составляющую, учитывая интересы различных групп населения, предприятий, культурных объединений и музеев.

Изучив туристические возможности Смоленской области, можно сказать, что ее главной особенностью является разнообразие экскурсионно-оздоровительного туризма. Поэтому необходимо обязательно посетить живописный заповедник «Смоленское Поозерье». Среди самых зрелищных достопримечательностей региона — это музей-заповедник Хмелита, центр русских ремесел в Талашкино, средневековые оборонительные сооружения в Вязьме и Смоленске, уникальные Гнездовские курганы и памятники храмовой архитектуры. В Смоленской области сосредоточено большое количество памятников и музеев, которые рассказывают об истории края в период двух патриотических войн. С данным регионом связана жизнь таких великих людей, как М. Глинки, Ю. Гагарина, А. Твардовского, Н. Пржевальского и А. Грибоедова.

Рассматривая Рязань, как один из древних городов центральной России, можно увидеть его богатство в виде различными достопримечательностей. В регионе наблюдается невероятное сочетания современного и старого. Было много исторических событий, таких как сооружение Я. Бухвостовым Успенского собора Рязанского кремля, открытие в Рязани первого в России учительского института, и личностей (Сергей Александрович Есенин, Семенов-Тян-Шанский Петр Петрович), связанных с этим районом, поэтому экскурсии зрелищные и насыщенные. Из наиболее известных – Руины Никольской церкви, Церковь Христиан Адвентистов Седьмого Дня, Храм Непорочного Зачатия Пресвятой Девы Марии. Есть достаточное количество важных религиозных мест, принимающих прихожан, паломников и просто любопытных путешественников. Местная природа, например, живописные озера или охраняемые заповедники, заслуживает особого внимания. Если вы знаете, куда отправиться в этот регион, то Рязань и ее окрестности могут удивить и порадовать даже тех, кто изначально скептически относился к туристической поездке. [5].

Орловская область известна во многом благодаря Тургеневу и другим известным писателям, которые жили здесь в разное время. Некоторые из них увековечены в музейных домах. Здесь находятся личные вещи писателей, организуются тематические экскурсии и мероприятия. Еще одним направлением туризма в регионе является религиозное паломничество. Троицкий Оптин монастырь, святой источник «Каменец», церковь Николая Чудотворца - важные объекты на карте для православных и интересующихся историей людей. Памятники архитектуры и символические здания встречаются не только в Орле, но и в других населенных пунктов региона. Например, в селе Голунь сохранилось владение князей Голицыных. Среди природных красот главной достопримечательностью является Ока со своими притоками и истоком.

Как и большинство центральных регионов России, Калуга и ее окрестности готовы предложить туристам широкий спектр туристических достопримечательностей. Для людей, имеющих особый интерес к космонавтике, в области был открыт музей космической тематики - Государственный музей истории космонавтики имени К. Э. Циолковского, созданный при непосредственном участии С. П. Королёва и Ю. А. Гагарина. Кроме того, край славится коллекциями музеев местной истории и искусства. Природные особенности не оставят равнодушными любителей экотуризма: здесь есть озера, пещеры, заповедники, всевозможные парки. Паломники не обойдут стороной местные религиозные постройки: богатая история накладывается на архитектурные красоты [5]. Калужская область готова удовлетворить самые разные вкусы своих гостей, так как здесь достаточно большое количество интересных и уникальных объектов.

Брянскую область по праву можно назвать символом сценического искусства. Так, в 2016 году Брянский областной драматический театр имени А. К. Толстого отметил свое 90-летие. Вторым по популярности театром в регионе является Брянский театр юного зрителя. Особой гордостью области является ее партизанское прошлое со времен Великой Отечественной войны. Почти вся территория области была охвачена партизанским движением в 1941-1943 гг. Брянск — это партизанский край, известный не только в России, но и далеко за ее пределами. Среди наиболее известных памятных мест, посвященных партизанскому движению в области, необходимо выделить мемориальные комплексы «Партизанская поляна», «Хацунь», «Стоянка Бежицкого объединенного партизанского отряда им. А.И. Виноградова», которые являются предметом посещений и экскурсий. Множество патриотических маршрутов были проложены в регионе. Архитектурные виды Брянской области представлены памятниками церковного зодчества [6]. На территории данной области постоянно проводятся мероприятия регионального и всероссийского значения, в виде разнообразных выставок, фестивалей и конференций, способствующие развитию событийного туризма.

В тоже время, изучив динамику посещаемости туристами рассматриваемых городов за шесть лет в период с 2013 по 2018 годы, следует отметить позитивные тенденции, которые прослеживаются за такими регионами, как Калужская, Тульская, Рязанская и отчасти Брянская области. Менее тенденциозность выражена в Смоленской области, хотя очевиден не значительный, но всё же рост посещаемости. В наихудшем положении в настоящий момент находится Орловская область, уступая тройке лидеров Приокской группы в три раза (рисунок 2).

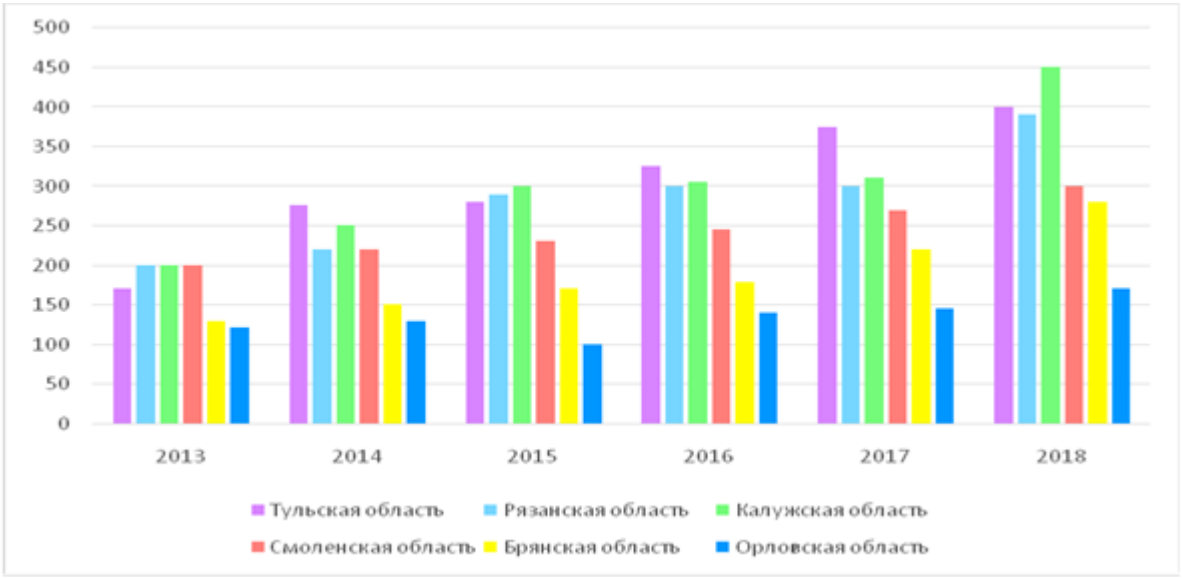


Рисунок 2. Динамика посещаемости туристов регионов Приокской группы (составлено автором по данным сайта: https://www.nbcrs.org/)

Таким образом, на данный момент каждый из регионов Приокской группы развивается по-своему в сфере туризма, чтобы в дальнейшем повысить не только свою привлекательность, но и прибыль от туристской отрасли. Для каждого города туризм является важным сектором экономики. Они создают условия для приобщения к культурному и историческому наследию, ведению бизнеса, отдыха и, следовательно, привлечения все большего числа путешественников. Однако не следует забывать, что туризм в России является относительно молодой отраслью, поэтому для каждого региона Приокской группы необходимо решить ряд проблем: возрождение внутреннего и социального туризма, восстановление существующего туризма и открытие новых культурных, исторических и природных памятников, укрепление и совершенствование законодательной базы туризма.

Список литературы:

[1] Баранова-Шишкова Л.И. Теоретические аспекты изучения туризма в контексте термино-понятийного аппарата / Л.И. Баранова-Шишкова // «Современные концепции научных исследований» ЕСУ/ XII Международная научно-практическая конференция 27-28 марта 2015 г. – Москва, 3 (12), 2015 часть 9. – С. 30-32. (0,4 п.л.).

[2] Кружалин В.И. География туризма: учебник / В.И. Кружалин, Н.С. Мироненко, Н.В. Зигерн-Корн, Н.В. Шабалина. — М.: Федеральное агентство по туризму, 2014. — 336 с.

[3] Новиков В.С. Организация туристской деятельности: учебник для студ. учреждений высш. нроф. образования. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 336 с. — (Сер. Бакалавриат).

[4] Росстат Федеральная статистика [Электронный ресурс]. - https://rosinfostat.ru/turizm/ (дата обращения: 18.02.2020)

[5] Федеральное агентство по туризму [Электронный ресурс]. - https://www.russiatourism.ru (дата обращения: 18.02.2020)

[6] Система обмена туристской информацией NBCRS [Электронный ресурс]. - https://www.nbcrs.org (дата обращения: 18.02.2020)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

СОЦИАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЭТНОГРАФИЯ И ПРОБЛЕМЫ ДЕМОГРАФИИ

УДК 911.8

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РОЖДАЕМОСТИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

CURRENT FERTILITY RATE TRENDS IN THE VORONEZH REGION

Андреева Виктория Дмитриевна
Andreeva Victoria Dmitrievna
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, Voronezh State University,
vikaavds@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В данной статье раскрыты современные тенденции рождаемости по муниципальным образованиям Воронежской области. Показаны основные проблемы деторождения в регионе.

Abstract: The article reveals the current fertility rate trends in municipalities of the Voronezh region. The main issues of childbearing in the region have been shown.

Ключевые слова: рождаемость, Воронежская область, фертильность, младенческий возраст

Key words: fertility, Voronezh region, fertility rate, infant age

Социально-экономические и политические перемены, которые происходят повсеместно в Российской Федерации на протяжении последних десятилетий, коснулись также демографических процессов и отразились на репродуктивном, сексуальном, миграционном поведении людей, на семейно-брачных отношениях [2]. И сегодня демографическое будущее любого региона в значительной степени зависит от уровня рождаемости и от множества других факторов [3]. Рождаемость – это одно из основных понятий в демографии, которое означает статистический процесс, имеющий массовый характер деторождения в совокупности людей, которые образует поколение, или являются совокупностью поколений – населении. Темпы рождаемости в регионе ниже среднероссийских показателей (9,6 против 11,5 на 1000 населения). В 2017 г., относительно 2015 г. показатель рождаемости снизился на 13,5% и составил 9,6 на 1000 населения. Снижение рождаемости регистрировалось во всех муниципальных образованиях. В 2017 г. только на 2-х административных территориях коэффициенты рождаемости превысили среднеобластной показатель (9,6 на 1000): ГО Воронеж (11,1) и Рамонский муниципальный район (10,3); на остальных территориях показатель варьируется от 6,4 до 9,5 на 1000 населения. Наиболее низкие коэффициенты рождаемости регистрировались в Петропавловском (6,4) и Калачеевском (6,6) муниципальных районах (таблица 1).

За период 2015-2017 гг. показатели смертности детей до 1 года снизились на 13-ти административных территориях. В 2017 г. не регистрировались случаи младенческой смертности в Верхнехавском, Воробьевском, Грибановском, Калачеевском, Каширском, Панинском, Петропавловском, Рамонском, Терновском районах. На протяжении данного периода отсутствовали случаи смерти среди детей до 1 года в Хохольском районе. При этом на 11-ти административных территориях области наблюдался рост показателя младенческой

смертности. На 12-ти территориях младенческая смертность превысила среднеобластной показатель 2017 г. (4,8). Наиболее высокие коэффициенты младенческой смертности отмечались в Богучарском (15,8), Верхнемамонском (14,3), Эртильском (10,3) районах. В области продолжались процессы естественной депопуляции населения, обусловленные превышением уровня смертности над уровнем рождаемости.

Таблица 1. Основные показатели рождаемости Воронежской области

	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Абсолютное число рождений	24934	25290	25801	24936	22370
Родившихся на 1000 населения	10,7	10,9	11,1	10,7	9,6
Число родившихся на 1000 женщин детородного возраста (15-49 лет)		45,7	47,1	45,9	41,4
Число родившихся живыми на 1000 женщин отдельных возрастов, лет					
15-19	23,6	22,6	20,7	18,3	14,8
20-24	74,7	73,1	73,8	69,4	68,0
25-29	95,4	99,2	100,5	100,7	87,5
30-34	64,8	67,6	74,5	73,0	66,8
35-39	27,4	29,6	31,1	32,5	31,3
40-44	5,3	5,8	6,0	5,6	6,2
45-49	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Рожденные вне брака, %	17,5	17,1	16,5	15,9	16,3
Средний возраст матери при рождении ребенка, лет	27,8	28,0	28,2	28,4	28,5

По показателю рождаемости наиболее благоприятная ситуация в 10 муниципалитетах: Богучарский, Борисоглебский ГО, Верхнехавский, г. Воронеж, г. Нововоронеж, Лискинский, Ольховатский. Поворинский, Рамонский и Эртильский МР. Экстремально критическая ситуация - в Петропавловском районе, критическая ситуация в МО: Верхнемамонский, Калачеевский, Острогожский и Терновский, еще в 10 муниципалитетах наблюдается неблагоприятная ситуация (рисунок 1, рисунок 2).

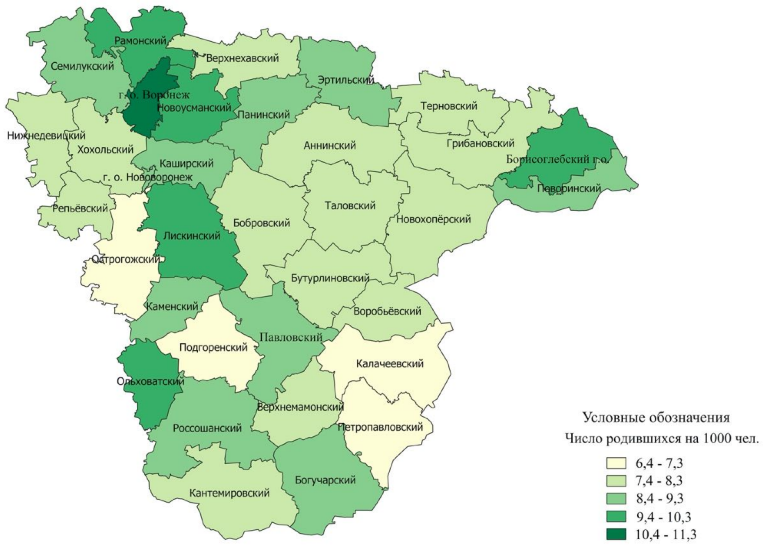


Рисунок 1. Рождаемость в Воронежской области, 2017 г.

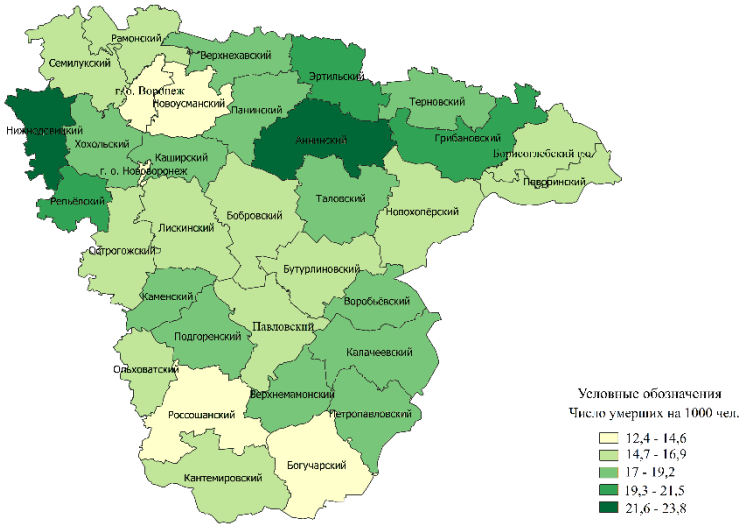


Рисунок 2. Смертность в Воронежской области, 2017 г.

На протяжении последних лет в области наблюдается сокращение абсолютного числа рождений с 25801 (в 2015 г.) до 21470 в 2018 г. Анализ рождаемости показывает, что происходит сдвиг ее к более старшим возрастам. Увеличилось число родившихся у матерей в возрастных группах 40-44 года и 45-49 лет. В остальных возрастных группах этот показатель снизился. У женщин, находившихся в самом благоприятном для деторождения возрасте (20-34 года), в 2017 г. родилось 18,4 тыс. младенцев (82,5 **%** от всего числа родившихся), что на 11,4 процента ниже, чем в 2016 г.

Что касается возрастной группы молодых женщин до 19 лет, можно выделить когорту несовершеннолетних. По сравнению с 2016 г. количество детей, родившихся у несовершеннолетних девушек, уменьшилось на 27,3 **%** и составило 157 ребенка. Из них по одному ребенку родилось у подростков в возрасте 13 и 14 лет; 12 детей, возраст матерей, который 15 лет; 38 детей у шестнадцатилетних и 105 детей у семнадцатилетних.

Удельный вес женщин фертильного возраста (15-49 лет) в общей численности женщин на начало 2018 г. составил 42,6 %. На протяжении последних лет наблюдается негативная тенденция, характеризующаяся сокращение численности женщин детородного возраста.

Таким образом, можно говорить о том, что в регионе наблюдается неблагоприятная ситуация в области рождаемости. Эти тенденции сохранятся и в дальнейшем. Для того чтобы изменить создавшееся положение, необходим качественный пересмотр мероприятий, направленных на стимулирование рождаемости. Это не только повышение пособий и выплат, связанных с рождением детей, хотя их существенное увеличение могло бы стать ощутимым для семей и потому важным фактором принятия решения о рождении ребенка. Огромное значение имеет создание в обществе атмосферы, при которой воспитание ребенка имело бы высокую социальную ценность и родительский труд оценивался бы по достоинству.

Список литературы:

[1] Рождаемость в Воронежской области: стат. сб. – Воронеж: Воронежстат, 2018. - 12 с.

[2] Яковенко Н.В. "Качество жизни населения" как научная категория демографии//Экология урбанизированных территорий. -2007. -№ 1. -С. 41-46.

[3] Яковенко Н.В., Марков Д.С., Молодцева А.А., Туркина Е.П. Факторы окружающей среды в формировании здоровья населения Ивановской области (атмосферный воздух)//Современные проблемы науки и образования. -2013. - № 5. -С. 461.

УДК 331.101.262

ОЦЕНКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И РЫНКА ТРУДА Г. ВОЛГОГРАД

ASSESSMENT OF LABOR RESOURCES AND LABOR MARKET OF VOLGOGRAD

Арчаков Денис Игоревич
Archakov Denis Igorevich
г. Волгоград, Волгоградский государственный университет
Volgograd, Volgograd State University,
Archakow777@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Аляев Владимир Алексеевич
Research advisor: PhD Alyaev Vladimir Alekseevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены особенности трудовых ресурсов и рынка труда в г. Волгоград. А также особенности исторического формирования, оценка и анализ современного состояния рынка трудовых ресурсов и факторы, влияющие на его состояние и последующее развитие. Проведена зависимость между демографической ситуацией и развитием экономики города. Предложены некоторые меры по увеличению количества трудящихся и созданию новых рабочих мест.

Abstact: This article discusses the features of the labor force and the labor market in Volgograd. As well as the features of historical formation, assessment and analysis of the current state of the labor market and factors affecting its condition and subsequent development. The relationship between the demographic situation and the development of the city economy is made. Some measures are proposed to increase the number of workers and create new jobs.

Ключевые слова: трудовые ресурсы, рынок труда, образование, демография, баланс, демографическая ситуация

Key words: labor resources, labor market, education, demography, balance, demographic situation

К числу трудовых ресурсов относится мужское население от 16 до 65 лет и женское от 16 до 60 лет, обладающее физическим, интеллектуальным потенциалом для выполнения работы. Официальная статистика учитывает данную категорию населения через посредство баланса трудовых ресурсов. В балансе, с одной стороны, рассматривается всё трудоспособное население в трудоспособном возрасте. С другой стороны, учитывается число всех занятых, в том числе а) работающих на предприятиях; б) учащиеся (в трудоспособном возрасте) обучающиеся с отрывом от производства; в) трудоспособное население в трудоспособном возрасте, занятое в личном подсобном хозяйстве.

К примеру, по данным переписи населения 1979 года в Волгограде общее число трудовых ресурсов составило 596,4 тыс. чел. или 63,0% от всего населения города. Расходная часть баланса состояла из 526,1 тыс. чел. занятых, в том числе 87,9% всех трудовых ресурсов было занято на предприятиях и учреждениях, 9,9% были учащиеся и 1,9% занятыми в личном подсобном хозяйстве, точнее, домашнем хозяйстве. Данная структура учёта трудоспособного населения была сформирована в конце 20-х годов. Архивные данные свидетельствуют о том, что проблему обеспеченности бурно развивающейся промышленности Сталинграда предполагалось решить путём перераспределения населения по статьям расхода рабочей силы [3].

Таблица 1. Структура использования рабочей силы в Нижневолжском крае (%) [3]

Расход рабочей силы	1929 год	1930 год	1931 год	1932 год	1933 год
Работы по найму	44,5	48,4	59,6	65,1	70
Работы не по найму	8,2	9,4	9,6	9,6	10,7
Нетрудовые занятия (буржуазия)	1,3	0,9	0,7	0,5	0,2
Домашний труд	33,3	28,0	17,8	11,9	6,1
Учащиеся в рабочем возрасте	2,0	2,4	2,6	2,9	3,2
Непроизводительные занятия	10,3	10,5	9,6	9,8	9,7
Неопределённые занятия	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1

Как следует из данной таблицы, основными источниками пополнения работающих в промышленном производстве (по найму) были домашний труд, нетрудовые занятия и неопределённые занятия. Следует отметить. Что длительная ориентация центральных органов управления на полную занятость в общественном производстве была реализована в реальной жизни.

На сегодняшний день представлена иная картина численности занятых. Трудовые ресурсы не формируются и не перераспределяются принудительно. А подчинены законам спроса и предложения на рынке труда.

Таблица 2. Численность работающих в г. Волгоград (тыс. чел.) [1]

Год	2015	2016	2017	2018
Численность занятых	591,0	583,1	577,7	571,9

При анализе таблицы становится видно, что в современное время, работающих около 60% всего населения города. Уровень официальной безработицы составляет 0.72% из числа всех граждан трудоспособного возраста, что является довольно низким показателем по городу.

В данной таблице, самым «пиковым» годом является 2015. Так как в Волгограде начала развиваться сфера услуг, стало появляться много различных компаний, направленных на различные сферы деятельности человека, что открыло новые рабочие места и начало развивать экономику Волгограда.

Население в городе стало мобильнее. Если раньше, по проектам планировки того или иного района учитывалось размещение предприятия и зоны для жилья в пределах одного района, то в настоящее время множество жителей стали работать в одном районе Волгограда, а жить в другом, что остро поставило задачу развития общественного транспорта. Т.к. раньше преобладали внутрирайонные маршруты. А также строительства автомобильных дорог и развития инфраструктуры. Самым притягательным, с точки зрения, места работы является Центральный район, где трудовую деятельность осуществляют 55% трудящихся, затем Ворошиловский район – 25% остальная малая часть в оставшихся районах, что нарушает баланс распределения труда по Волгограду [2].

Наряду с проблемой баланса трудовых ресурсов острой является необходимость анализа возрастных изменений в этой категории населения.

Как видно по таблице, численность работающих постепенно уменьшается. Это связано, прежде всего с тем, что в 90-е годы произошёл резкий спад рождаемости, особенно сильный в 97-98 гг. В результате этого, граждан, достигшего трудоспособного возраста оказалось меньше, чем тех, которые достигли пенсионного возраста из-за чего появилась нехватка рабочих рук и пустующие рабочие места, которые некому занять.

Следующая проблема трудовых ресурсов – это изменение в уровне образованности работающей молодёжи. Определяющая тенденция в этой части трудовых ресурсов – повышение уровня образованности. Самым распространённым в Волгограде является высшее образование, которое стало доступнее получить. Т.к. в такой демографической ситуации, между ВУЗами обострилась борьба за абитуриента, вступительные баллы не высоки, конкуренция на одно бюджетное место очень мала, поэтому многие предпочитают получить высшее образование, а не среднее специальное. Стоит отметить, что выпускникам сложно устроиться на работу по своей специальности т.к. отсутствует опыт работы или же из-за низкой востребованности данной профессии [1].

Учитывая современную демографическую ситуацию, можно предположить, что в ближайшие годы Волгоград ждёт продолжение демографического кризиса. Эта ситуация, в свою очередь, влияет на сферу подготовки специалистов для народного хозяйства. Это проявляется в двух особенностях кризиса. Первая, больше затрагивающая просвещение, связана с резким снижением потребностей в учительских кадрах. Вторая волна наступила тогда, когда малое число детей достигло студенческого возраста. Эта волна затрагивает непосредственно ВУЗы, порождает обострения конкурентной борьбы за абитуриента. Исходя из вышеуказанного, можно сделать вывод, что исследования по демографическому маркетингу образовательных услуг является актуальной задачей.

Разразившийся системный кризис вызвал определённые изменения в подходах к проблеме трудовых ресурсов. Прежде всего, сейчас официальные органы управления ориентируется на понятие «экономически активное население». Это та часть населения, которая обеспечивает предложение рабочей силы для производства товаров и услуг. Численность экономически активного населения включает занятых и безработных.

Причём переход от использования трудовых ресурсов к категории экономически активного населения обусловлен не субъективными причинами, а экономической реальностью.

На фоне ухудшающейся обеспеченности хозяйства рабочей силой в 80-х и 90-х годах происходило формирование такой отраслевой структуры хозяйства, такой номенклатуры производимой продукции, которые были слабо связаны с потребностями населения. Поэтому, одной из основных причин в возникновении самого высокого уровня безработицы в Волгограде является трудность в сбыте продукции. В ноябре 1995 года она давала 53% от общих потерь рабочего времени. В то же время 38% приходилось на долю причины, как отсутствие на предприятиях материальных ресурсов.

В 1994-1998 гг. в хозяйстве города значительное распространение получила скрытая безработица. В промышленности, строительстве, связи, науке от 17% до 60% находились в дополнительных отпусках по инициативе администрации или были переведены на неполную рабочую неделю. В период с 2015 по 2018 гг. эта доля составляет не более 3% [2].

Обобщая изложенный материал о трудовых ресурсах и рынке труда, можно сказать, что эта сфера функционирования города как органически развивающегося образования приобретает геополитическое значение. Именно трудности с получением работы по найму вызывают проблемы с фактическим обеспечением населения средствами на приобретение продуктов питания, товаров потребления. В таких условиях наблюдается резкий спад рождаемости. Отсутствие чёткой демографической политики имеет непростые последствия. В том числе и для развития региональной экономики. Ведь чем больше работающих, тем выше производительность предприятий, и спрос на продукты, обеспечивающие удовлетворение разнообразных потребностей населения. Что в свою очередь, обеспечивает не только рост предприятий, но и рост экономики Волгограда. А для достижения данной задачи необходимо выстроить правильную демографическую политику, обеспечить население благоприятными социально-экономическими условиями. А также можно приглашать мигрантов для компенсации нехватки рабочих рук. Но только пока не улучшится ситуация с естественным приростом постоянного населения города. Так же необходимо создавать новые хорошо оплачиваемые рабочие места и обеспечить подготовку специалистов в различных учебных заведениях по востребованным вакансиям.

Список литературы:

[1] Городские округа и муниципальные районы Волгоградской области 2018: статистическое обозрение/ Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград: Волгоградстат, 2019. – 212 с.

[2] Дулина, Н. В. Формирование, распределение и использование трудовых ресурсов в регионе (на примере Волгоградской области) / Н. В. Дулина. ВолГТУ – Волгоград, 2014. – 30 с.

[3] Народное хозяйство СССР в 1984 г.: Статистический ежегодник / под ред. О.К. Макаровой, Л.А. Уманского. - М. Финансы и статистика, 1985. - 631 с.

УДК 397.4

ЭТНОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАЛЫХ НАРОДОВ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ МОРДОВСКОГО НАРОДА)

ETHNOGRAPHIC FEATURES OF SMALL PEOPLES OF RUSSIA (ON THE EXAMPLE OF THE MORDOVIAN PEOPLE)

Баринова Софья Михайловна
Barinova Sofya Michaylovna
г. Санкт-Петербург, Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина
Saint-Petersburg, Pushkin Leningrad State University
barinovy.spb@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Олифир Денис Игоревич
Research advisor: PhD Olifir Denis Igorevich

Аннотация: В данной статье рассматриваются этнографические особенности мордовского народа. Отмечается, что культура мордовского народа имеет свои индивидуальные черты и считается обособленной, в частности вклад мордовского народа в мировую культуру заключается в искусстве многоголосого хорового пения. Однако, в настоящее время, национальные традиции малых народов России, подвергается влиянию новых условий жизни людей, из-за чего появляется необходимость сохранения их народной культуры. Для повышения интереса к социокультурным особенностям малых народов России необходимо расширение в курсе географии раздела об этнографии России, организованное сопровождение школьников в музеи, выставки, местные народные фестивали и концерты, а также посещение и участие во Всероссийской просветительской акции «Большой этнографический диктант».

Abstract: The article focused on socio-cultural characteristics of the Mordovian people. It is noted that the culture of the Mordovian people has its own individual features and is considered separate, in particular, the contribution of the Mordovian people to world culture is in the art of multi-voiced choral singing. However, at the present time, the national traditions of small peoples of Russia are influenced by new living conditions of people, which makes it necessary to preserve their folk culture. To increase interest in the socio-cultural characteristics of small peoples of Russia, it is necessary to expand the section on Ethnography of Russia in the course of geography, to accompany students to museums, exhibitions, local folk festivals and concerts, as well as to visit and participate in the all-Russian educational campaign «Great ethnographic dictation».

Ключевые слова: мордовский народ, Республика Мордовия, национальные особенности, традиции, промысла и ремесла

Key words: mordovian people, Republic of Mordovia, national characteristick, traditions, crafts

Процессы ассимиляции малых народов России приводят к исчезновению уникальных и специфических этнографических (социокультурных) особенностей населения страны. Так, например, из-за стремительной ассимиляции происходит быстрое исчезновение языков и традиций различных народов. Как утверждает К. Замятин: «Большей части языков мира грозит серьезная опасность исчезновения в ближайшие десятилетия. По наиболее осторожным оценкам, половина, а по наиболее пессимистическим прогнозам – до 95% языков могут исчезнуть к концу нынешнего века» [4, с. 16]. Для сохранения знаний об этнокультурных традициях, языке, быте и историческом развитии различных народов необходима поддержка в развитии народных художественных промыслов и ремесел как уникальных и духовно-материальных этнических составляющих, исчезающих в потоке глобализационных изменений [3]. Мордва, как и большинство малых народов России, сталкивается с проблемой малой осведомленности населения в области их истории, культуры и этнографии.

Вследствие этого, цель данного исследования – предложить пути решения проблемы неосведомленности населения о социокультурном, ремесленном и промысловом быте мордовского народа. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать исторически сложившиеся ремесленные занятия мордовского народа;
- изучить имеющиеся формы устранения незнания об особенностях культуры малых народов;
- предложить новые пути к повышению познавательного интереса населения к малым народам России.

Практическая значимость работы заключается в использовании особенностей традиционного быта мордовского народа в образовательной деятельности для формирования компетенций у учащихся, направленных на восприятия межкультурного разнообразия общества и уважительного отношения к историческому наследию различных социальных групп.

Еще в XIX веке исследователями отмечалась организованность в ведении хозяйства мордвой, благодаря которой жизнь их была лучше, чем у находящихся на той же территории народностей. Данный факт может быть подтвержден тем, что их денежная задолженность, например, в Саратовской губернии, была меньше, нежели у соседей, проживающих в той же местности – чувашей, русских, татар. В старину внешний быт мордовских поселений и расположение изб, а также способы земледелия отличались от других народов. Например, характерной особенностью внешнего мордовского быта являлось расположение домов на территории поселения: они находились на достаточно большом расстоянии друг от друга, кроме того, сама изба располагалась посреди двора или, если и на улицу, то окнами выходили только в сторону двора [1].

Специально-мордовскими промыслами являются: производство поташа, конопляного масла, домашних сукон. Деревянные изделия играли также важную роль в жизни мордовского народа. Из дерева вырезали посуду и домашнюю утварь, строили дома и создавали мебель. Для более мелкого материала, как игл, бус и шильев выступали кости, рога диких и крупных домашних животных. Женщины также участвовали в производстве, изготавливая посуду из керамики. Мордовская посуда редко орнаментировалась, так как ее, скорее всего, изготавливали по мере необходимости. Мало можно встретить изображений в виде креста, буквы «Ж» и стилизованных человеческих фигурок. Мордва являлась более равнодушной по отношению к искусству, чем чуваши и черемисы (марийцы). Изначально ученые считали, что гончарное искусство у мордвы находилось на весьма низком уровне развития, но на данный момент И.М. Петербургский отмечает разнообразие форм и состава глины у мордовской посуды [7]. Девушки занимались прядением из тканей, имеющих животное и растительное происхождение (крапива и конопля), последние из которых не красили, а отбеливали путем обработки зольным раствором, отмочкой и сушкой на солнце. Из них шили рубахи с длинными рукавами и штаны. Мордовские женщины очень заботились об украшении своего костюма, старательно вышивали свои рубашки и головные

уборы. Шерстяные же ткани у мордвы подвергались окрашиванию, наносились различные узоры в виде косых полос с помощью темной краски по светло-коричневому тону. Мужчины создавали обувь из кожи, смазывая ее жиром и уплотняя молотком [6].

В I – начале II тыс. н.э. мордва сохраняет свои национальные элементы, что в настоящее время подтверждено археологически. Благодаря местным мастерам многие найденные изделия носят этнические черты, которые характерны только для мордовских селений (височные подвески с грузиком, сюлгамы). Но появляются некоторые изменения, проявляющиеся в материальной культуре и связанные, в первую очередь с развитием экономических связей с соседями. К счастью, изменения успешно подстраивались согласно мировосприятию местного населения, поэтому культура мордовского народа имеет свои индивидуальные черты и считается обособленной [6].

Отдельно хотелось бы выделить вклад мордовского народа в мировую культуру, а именно, создание поразительного по красоте и стройности искусства многоголосого хорового пения, которое признано уникальным не только среди финно-угорского населения, но и в музыкальной культуре всего мира. Проводимые аналитические исследования традиции мордвы, проживающей как в Республике Мордовия, так и на других территориях, свидетельствуют о единстве жанрового состава и типах многоголосия, что позволяет говорить о древности зарождения данного социокультурного явления. На данный момент существуют два варианта исполнения народного музыкального творчества мордовского народа: во-первых, это полная сохранность манеры интонирования песен, их жанрового состава, а во-вторых – частичное заимствование этнических признаков, характерных для соседних социокультурных образований [5].

Мордовское народное песенное творчество может исполняться как сольно, так и в ансамбле, но особо популярным и знаменитым стало именно ансамблевое исполнение. В первую очередь песни, исполняющиеся с помощью многоголосия, были необходимы мордве для исполнения обрядов земледельческого календаря, а также свадебных песен. Данный тип исполнения во многом определяет специфику мордовской музыки, ее самобытность, этнический звукоидеал, черты выразительных средств [2, с. 505]. Самобытность мордовской традиции песни определяют формы ее исполнения – диафония, двух-, трехголосная полифония, гипертрофированные виды, а также коллективно-индивидуальные формы пения, представляющие собой взаимоналожение контрастирующих партий. Одна из этих форм – бурдонно-гетерофонная полифония – представляет собой уникальный переходный вид, соединяющий древнейшие виды гетерофонного пения и бурдонную полифонию. Можно утвердительно сказать о том, что музыкальное мышление мордвы характеризуется полифоничностью, ангемитонностью и эпичностью, что свидетельствует о его древнем происхождении [5].

Стоит подчеркнуть, что, не смотря на древнее происхождение и историческую уникальность традиции многоголосия мордовского народа, в наше время, она, как и многие другие национальные традиции, подвергается влиянию новых условий жизни людей, из-за чего появляется необходимость сохранения этой важной части мировой народной культуры.

Ю. А. Елисеева повествует об уже предложенных формах устранения незнания о данной культуре. Например, крупные выставки-продажи изделий народных художественных промыслов и ремесел - «Сабантуй», «День славянской письменности и культуры», «Акша Келу», «Велень Озкс» - организовывались и продолжают существовать в рамках республиканских национально-фольклорных праздников ссылка на источник.

В 2018 году был реализован проект «Мастерская дружбы» для детей, нацеленный на передачу культурного наследия народных мастеров различных национальностей подрастающему поколению Республики Мордовия. Его инициатором выступил Поволжский центр культур финно-угорских народов при поддержке Министерства культуры, национальной политики, туризма и архивного дела Республики Мордовия. В 2020 году запланировано проведение многих фестивалей и праздников, например, традиционный праздник «Акша Келу», республиканский фестиваль художественного творчества инвалидов «Вместе мы сможем больше», фестиваль «Шумбрат, Мордовия!», который является

грандиозным событием, так как лучшие творческие коллективы с разных уголков мордовского края продемонстрируют свои апофеозные номера. К счастью, календарь событий, как пишет Ю. А. Елисеева, который отражает в себе результаты работы учреждений культуры республики, различных общественных организаций, органов муниципальной и государственной власти, а также предпринимателей и людей, заинтересованных в сфере сохранения и развития народных творческих промыслов и ремесел мордовского народа, проживающих непосредственно на территории Мордовии, продолжает пополняться новыми яркими мероприятиями [3].

Таким образом, для повышения интереса к социокультурным особенностям малых народов России необходимо расширение в курсе географии раздела об этнографии России для того, чтобы учащиеся имели возможность более глубокого и расширенного изучения культуры своей страны, её народов, традиций и бытовых особенностей. От интересов будущего поколения будет зависеть просвещенность населения в вопросах народного творчества и знаний о различных отраслях искусства нашей страны, в том числе об уникальных ремеслах и традициях такого народа, как мордва.

Помимо этого, может быть осуществлено организованное сопровождение школьников в музеи и выставки, а также проводимые республиканские фестивали и концерты. Посещение и участие в таком мероприятии, как Большой этнографический диктант, который проводится ежегодно, может дать толчок к заинтересованности учащихся в данном вопросе и привить познавательный интерес к неизвестным им ранее малым народам.

Особенности традиционного быта мордовского народа, как и любого другого, могут помочь понять истоки настоящего, ответить на вопросы, что было до нас и через какой путь прошла наша страна, почему уклад России устроен именно так. Вследствие этого уникальные и специфические социокультурные особенности различных этносов территории нашей страны являются очень важными для использования в образовательной деятельности.

Список литературы:

[1] Большая Школьная Энциклопедия «Руссика». История России 9-17 вв. – М: ОЛМА Медиа Групп, 2004. – 317 с.: ил. – Библиогр.: с. 315-316

[2] Бояркин Н.И., Бояркина Л.Б. Народная музыка // Мордва. Этническая история мордовского народа. Хозяйство и материальная культура. Общественная жизнь и духовная культура / Н.И. Бояркин, Л.Б. Бояркина, С.С. Маркова – М: Саранск, 2004. – 524 с.: ил. – Библиогр.: с. 494-523

[3] Елисеева Ю.А. Народные промыслы и ремесла республики Мордовия // Финно – угорский мир / Ю.А. Елисеева – М: Саранск, 2018. Т. 10. № 1. – 128 с.: ил. – Библиогр.: с. 126-127

[4] Замятин К., Пасанен А., Саарикиви Я. Как и зачем сохранять языки народов России? / К. Замятин, А. Пасанен, Я. Саарикиви. – М: Хельсинки, 2012. – 81 с.: ил. – Библиогр.: с. 80

[5] Исаева С.А. Мордовское многоголосие как объект нематериального культурного наследия // Манускрипт / С.А. Исаева – М: Тамбов, 2020. Т. 13. № 1. – 202 с.: ил. – Библиогр.: с. 197-201

[6] Королева М.С. Домашние ремесла мордвы в I – начале II тысячелетия н. э. // Краеведческие записки / М.С. Королева – М: Саранск, 2013. № 20. – 28 с.: ил. – Библиогр.: с. 21-27

[7] Петербургский И.М. Вадская мордва в VIII – XI вв. / И.М. Петербургский, В.Н. Аксенов – М: Саранск, 2006. – 88 с.: ил. – Библиогр.: с. 87

УДК 331.5, 314.3

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ РОЖДАЕМОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

FACTOR ANALYSIS OF FERTILITY RATE IN THE VORONEZH REGION

Белякова Ирина Михайловна
Belyakova Irina Mikhailovna
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, Voronezh State University
i.beliackowa2012@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В статье дан анализ факторов, оказывающих влияние на процессы рождаемости в Воронежской области. Показано, что ситуация с рождаемостью не изменится, если не предпринимать определённые меры.

Abstract: The article provides an analysis of factors that influence fertility processes in the Voronezh region. It is shown that the situation with the birth rate will not change if certain measures are not taken.

Ключевые слова: рождаемость, Воронежская область, факторный анализ, население
Key words: fertility rate, Voronezh region, factor analysis, population

На протяжении последних 50 лет рождаемость в России находится на уровне ниже простого воспроизводства населения. Коэффициент рождаемости составляет 1,7 ребенка на одну женщину. Несмотря на высокий уровень смертности, имеющий тенденцию к снижению, сложившаяся ситуация может привести страну к демографическому кризису. Возрастает роль в исследовании различных факторов и взаимосвязей между ними, то есть причин, оказывающих влияние на течение таких демографических процессов, как рождаемость и смертность, определяющих динамику численности населения, являющегося главной производительной силой общества [2,3].

В Воронежской области, также, как и во многих других субъектах России, на протяжении последних 20 лет низкий уровень рождаемости во многом был связан не с массовым отказом от детей, а с высоким, как по международным, так и по российским меркам, распространением однодетной семьи и соответственно с очень высокой долей первенцев в общем числе родившихся. Если в период 2001-2005 гг. можно было наблюдать увеличение вклада рождений первого ребенка в общую рождаемость, то с 2007 г., когда начались меры по стимулированию рождаемости, произошел спад рождений первого ребенка и несколько увеличился вклад рождений второго ребенка, тогда как снижался вклад третьих и следующих рождений. В 2007-2015 гг. вклад первых рождений в демографическую ситуацию по сравнению с 2006 г. изменился несущественно, тогда как рождаемость вторых и последующих детей значительно выросла. В последние годы изменение вклада первых рождений в общую рождаемость в Воронежской области главным образом определялось изменением числа зарегистрированных браков. Семьи принимали решение рожать первого ребенка, не особо учитывая материальное положение семьи. Тогда как второе и последующее рождение ребенка напрямую коррелируется с социально-экономическими условиями жизни семей, в том числе с мерами государственной поддержки, которые дифференцированы в зависимости от количества детей в семье. Этот фактор также оказывает решающее влияние на рождаемость.

В настоящее время ситуация с первенцами в Воронежской области, как в целом по России, приобретает черты некоторых рисков не достижения целевых индикаторов в сфере

демографии: если не произойдет повышения вероятности их рождения, то не будет расширения базы для дальнейшего роста числа вторых и последующих детей.

Объективные причины низких значений суммарного коэффициента рождаемости в Воронежской области

1.Сложившаяся структура населения. Воронежская область относится к самым «пожилым» субъектам России. Исторически сложившаяся половозрастная структура существенно отличается от среднероссийской и характеризуется повышенной долей лиц пенсионного возраста - 28,5% (РФ – 25%). Средний возраст жителей области составляет 41,9 лет (РФ – 39,7 года). Доля женщин в репродуктивных возрастах в общей численности женщин составляет 42,9%, а по РФ в целом – 44,6%. Структура женщин детородного возраста претерпевает существенные изменения. Начиная с 2008 г. происходит постоянное снижение численности женщин детородного возраста. Нынешнее поколение 20-летних по численности меньше поколения 30-летних в 2 раза. Практика применения различных стимулирующих пособий в Воронежской области показывает хороший прирост суммарного коэффициента рождаемости у женщин до 35 лет, однако общее количество таких женщин стремительно снижается. С другой стороны, растет количество женщин в возрасте 35-49 лет. В этой возрастной группе меры по стимулированию рождаемости работают с меньшей отдачей. Так в 2018 г. возрастной коэффициент рождаемости в группе 25-29 лет был в 2,8 раз выше аналогичного показателя в группе 35-39 лет, и в 14 раз выше, чем в группе 40-44 лет и в 300 раз выше, чем в группе 45-49 лет. Таким образом, существующая возрастная структура женщин детородного возраста оказывает определяющее влияние на формирование суммарного коэффициента рождаемости.

2. Постарение возрастной модели рождаемости. Если в 2000 г. средний возраст матери при рождении составлял 25,2 года, то в 2018 г. приблизился к 29 годам. Откладывание рождения ребенка влияет на формирование малодетной модели семьи. Это может вести к тому, что ребенок будет восприниматься как угроза сохранению сложившегося образа жизни.

3. Влияние на уровень рождаемости оказывает состояние брачности в Воронежской области. Значимым фактором откладывания рождений и даже отказа от них является формирование новых моделей брачных отношений, проявляющихся, в том числе, в высокой частоте распада браков или отказе от регистрации брака. Более 80% всех рождений в регионе приходятся на матерей, состоявших на момент рождения ребенка в зарегистрированном браке. Однако, в настоящее время только чуть больше половины населения находится в браке (зарегистрированном и нерегистрируемом). Так как большинство разведенных женщин либо совсем не вступают в новые браки, либо эти союзы также расторгаются, то распад браков влияет на переход от двухдетности, которая характерна для большей части полных семей, к однодетности, преобладающей в неполных семьях. Корреляционный анализ между показателями брачности и рождаемости показывает тесную связь двух демографических явлений.

4. Высокая доля в численности женщин в возрасте 20-24 года иногородних студентов – специфическая черта для Воронежской области. Так, в 2018 г. выехало из области в другие регионы России 4831 чел., 2212 чел. - за рубеж. Складывается следующая ситуация: с одной стороны, именно эта возрастная группа оказывает значимое влияние на суммарный коэффициент рождаемости, а с другой – уровень рождаемости у женщин до 25 лет из года в год снижается. В 2018 г. коэффициент рождаемости в этой возрастной группе составил 68 рождений на 1000 женщин. Для сравнения, в группе 25-29 лет рождается более 87 детей на 1000 женщин. Воронеж – студенческий город. Получив образование, выпускницы вузов уезжают из области, и рождение первого ребёнка происходит за её пределами. По данным экспертов, этот фактор снижает суммарный коэффициент рождаемости в регионе на 5–6%.

Как показывают социологические опросы, в этом возрасте до 25 лет у женщин на первый план выходят учеба и карьера, а рождение ребенка откладывается. Не найдя работы и не вступив в брак, женщины-выпускники вузов уезжают из области, рождение первого

ребенка происходит за пределами области и не идет в зачет нашему региону. На их место приезжают другие студенты.

Кроме вышеперечисленных факторов, можно утверждать, что причинами низкой рождаемости являются:

- ослабление потребности в детях, распространение семей, не желающих, даже при благоприятных условиях, иметь двоих, тем более троих детей;
- восприятие условий жизни, как неблагоприятных для рождения детей, которое связано как с объективными жизненными трудностями, так и с повышенным уровнем притязаний, низкой ценностью нескольких детей по сравнению с другими жизненными целями.

Таким образом, факторный анализ рождаемости в Воронежской области показывает, что существуют определённые проблемы, которые просто так не разрешить. Необходимо объединить усилия государства и гражданского общества, которые привели бы, прежде всего, к повышению социального самочувствия и оптимизма россиян. В этом аспекте наибольшее значение имеют социально-экономическая стабильность, повышение достатка, расширение возможностей занятости и возможности получения жилья, доступность качественного медицинского обслуживания, образования и социальной защиты. Именно эти дополнительные условия в совокупности с материальной поддержкой и реальными мерами политики будут способствовать формированию культуры, которая благоприятствовала бы установкам на рождение двух и более детей.

Список литературы:

[1] Рождаемость в Воронежской области: стат. сб. – Воронеж: Воронежстат, 2018. - 12 с.

[2] Яковенко Н.В. «Качество жизни населения» как научная категория демографии Н.В. Яковенко // Экология урбанизированных территорий. -2007. -№ 1. -С. 41-46.

[3] Яковенко Н.В. Факторы окружающей среды в формировании здоровья населения Ивановской области (атмосферный воздух) / Н.В. Яковенко, Д.С. Марков, А.А. Молодцева, Е.П. Туркина //Современные проблемы науки и образования. -2013. - № 5. -С. 461-469.

УДК 325.1.3

ИНОСТРАННАЯ ТРУДОВАЯ МИГРАЦИЯ В СИСТЕМЕ РЫНКА ТРУДА

FOREIGN LABOR MIGRATION IN THE LABOR MARKET SYSTEM

Данилов Лев Александрович
Danilov Lev Alexandrovich
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, Voronezh State University
danilov.lev@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В данной статье раскрыты особенности трудовой миграции в системе рынка труда. Раскрыты особенности и недочеты действующей миграционной политики в сфере международной трудовой миграции.

Abstract: The article reveals the features of labor migration in the labor market system. The features and shortcomings of the current migration policy in the field of international labor migration have been disclosed.

Ключевые слова: трудовая миграция, законодательство, рынок труда

Key words: labor migration, legislation, labor market

Обширная территория страны, территориальная дифференциация безработицы, постоянный рост нелегальной занятости обуславливают тот факт, что трудовая миграция приобретает особую остроту в современных реалиях развития Российской Федерации. Трудовая миграция – это такой вид миграции, который представляет собой совокупность территориальных перемещений людей, занятых поиском работы. Проблемы, обусловившие кризис демографической ситуации в РФ, а именно кризис 90-х г. (в частности, 1998 г.) и Великая Отечественная война (когда наблюдалась значительная смертность, продолжительность жизни была крайне незначительной) способствовали тому, что наблюдается недостаток рабочей силы на российском рынке труда, для компенсации которого необходимы иностранные трудовые ресурсы. Начиная с 2000-х г. международная трудовая миграция стали неотъемлемым компонентом российского рынка труда. Так, например, в ряде субъектов России таких как Москва, Московская область и Санкт-Петербург доля иностранных мигрантов по отношению к экономически активному населению приблизилась к 5% [1,5,6].

Анализ рисунка 1 показывает, что наибольший прирост мигрантов наблюдался в 2014 г., тогда как в 2005 г. доля мигрантов составляла всего 1%. Причиной этому послужила сложная экономическая ситуация в тот период, а также проблемы перехода к рыночной экономике. Наибольшая доля иностранных мигрантов наблюдалась в 2008 г. и 2013 г. (3,5%), а также в 2014 г. (4,4 %). Причем доля мигрантов, имеющих разрешение на работу, составила 1,4 %, а доля, получивших патенты – увеличилась до 3% [2].

Действующая миграционная политика и законодательство в сфере трудовой миграции и меры по их реализации остаются недостаточно эффективными. Можно часто наблюдать незаконную трудовую иммиграцию, характеризующуюся преобладанием низкоквалифицированных иностранных работников. Основу их составляют рабочие кадры из Средней Азии, и, в частности из республик, ранее входящих в состав СССР. Однако значительная часть иммигрантов в РФ прибывает из Украины.

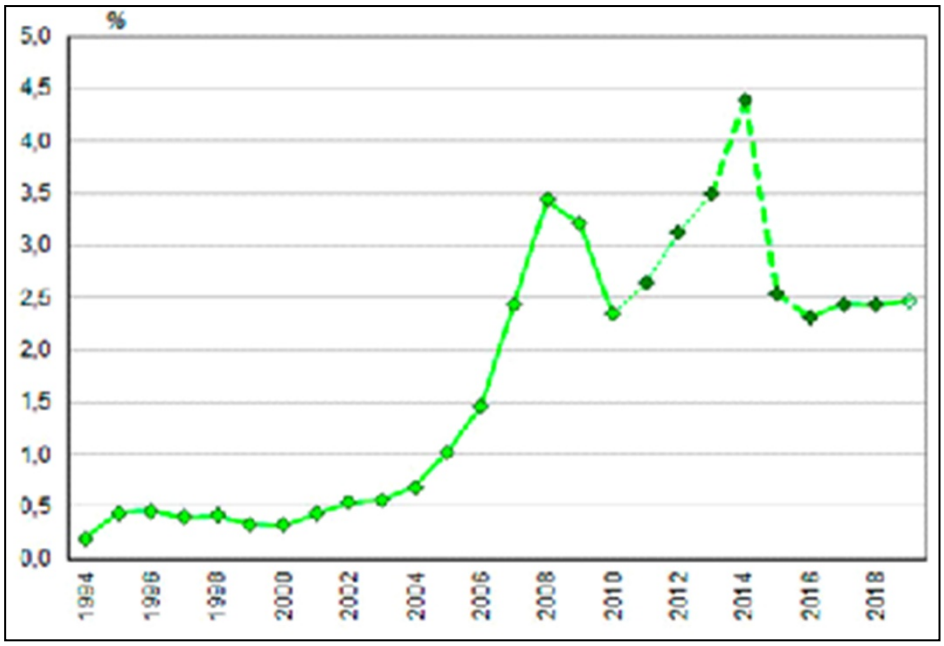


Рисунок 1. Динамика доли иностранных работников, осуществляющих трудовую деятельность в России (1994-2019 гг.), % [4]

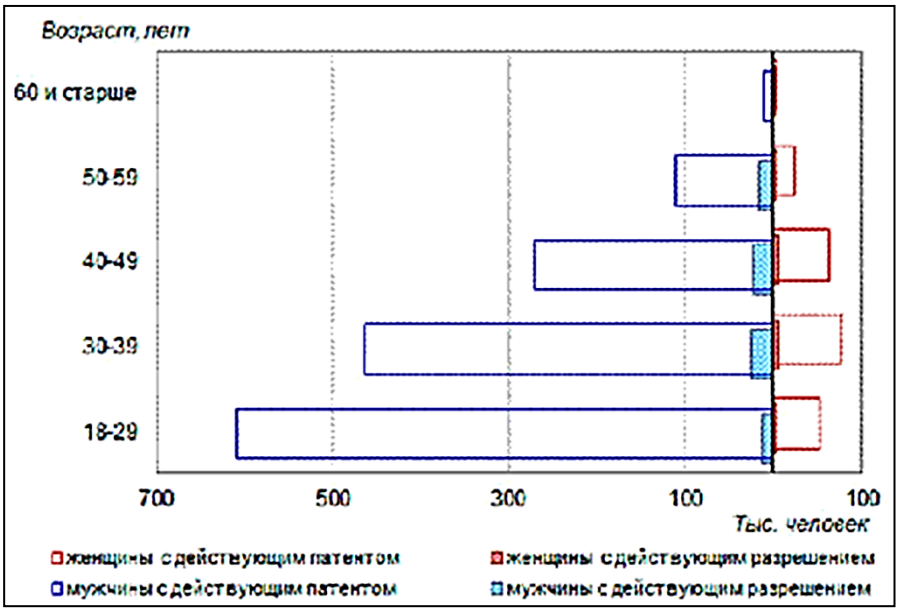


Рисунок 2. Число иностранных граждан, имеющих действующее разрешение на работу в РФ или действующий патент, тыс. чел. [4]

Рассматривая половозрастную структуру иностранных работников, следует отметить, что преобладают мужчины (около 90%), при это подавляющую часть составляют мужчины в возрасте в возрасте 18–29 и 30–39 лет (около 80%). По профессионально-квалификационному составу трудовых мигрантов наблюдается следующая тенденция: 51% - это квалифицированные рабочие, которые задействованы в разных отраслях российской экономики, 31% - неквалифицированные рабочие, 8% - специалисты квалификации среднего уровня и 5% - специалисты высокой квалификации [3].

Анализ рисунка 2 показывает, что абсолютное большинство иностранной рабочей силы, имеющих действующий патент – это мужчины в возрасте от 18 до 39 лет, тогда как наибольший удельный вес женщин среди иностранцев, которые имеют действующий патент – 60 лет и старше (21 %).

В настоящее время на российском рынке труда сложилась такая ситуация, когда максимально востребованы рабочие-мигранты, поскольку они готовы работать за низкую заработную плату и в худших условиях. Таким образом, трудовая миграция пополняет трудовые ресурсы России и в краткосрочной перспективе может повлиять на омоложение возрастной структуры населения. Однако, анализ текущей ситуации показывает, что основу формирования миграционной политики Российской Федерации в области трудовой миграции должно составить определение четких потребностей в рабочей силе внутри страны, обусловленные экономическими и геополитическими интересами России.

Список литературы:

[1] Рыжкова А. Н. Понятие и виды трудовой миграции // Молодой ученый. – 2014. - №21- С.535-538.

[2] Вишневский А.Г., Денисенко М.Б., Мкртчян Н.В., Тюрюканова Е.В. Демографические изменения и экономика // Демоскоп Weekly. 2010. № 431–432. [электронный ресурс] Режим доступа: URL: http://www.demoscope.ru/weekly/2010/0431/tema03.php (дата обращения: 02.01.2020).

[3] Зайончковская Ж. А., Тюрюканова Е. В. Миграция и демографический кризис в России. [электронный ресурс] Режим доступа: URL: http://www.baromig.ru/migratsiya-i-demografi cheskiy-krizis-v-rossii-zayonchkovskaya-zh-a-tyuryukanova-e-v-.pdf (дата обращения: 21.01.2020).

[4] Карачурина Л.Б. Пространственное размещение и социальная адаптация мигрантов в современной Германии: уроки для России // Региональные исследования. -2008. - № 1. -С. 31–38.

[5] Яковенко Н.В. Миграционные процессы: историко-географический подход //Проблемы региональной экологии. -2007. -№ 6. -С. 141-147.

[6] Управление социально-экономическими системами/ кол. авт. / И.В. Комов, Н.В. Яковенко и др.//Теория, методология, практика. -Пенза, 2017. - Изд-во: «Наука и Просвещение». – 130 с.

УДК 314.554

ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ РАЗВОДИМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

DYNAMICS AND TERRITORIAL DIFFERENCES OF DIVISIBILITY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Домасевич Анна Владимировна
Damasevich Anna Vladimirovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
damasevichanka@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Шавель Алексей Николаевич
Research advisor: PhD Shavel Alexey Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные пространственно-временные закономерности процесса разводимости в Республике Беларусь. Проанализированоосновнойпоказательразводимостиивыявленыеготерриториальныеразличия.

Abstract: This article discusses the main spatio-temporal patterns of the process of divorce in the Republic of Belarus. The main indicator of divorce was analyzed and its territorial differences were revealed.

Ключевые слова: разводимость, брачность, идентификация населения, ментальные установки

Key words: divorce rate, nuptiality, identification of the population, mental attitudes

Разводимость – сложный и важный процесс, который существенно влияет на демографическую ситуацию в любой стране. Сегодня большое внимание уделяется институту брака в целом и процессу расторжения браков в частности.

В Республике Беларусь наблюдается общемировая тенденция к увеличению количества разводов. Это обусловлено кризисными явлениями в брачных отношениях, шаткой позицией семьи и отсутствием «необходимости» брака в современном мире. В Беларуси за период с 1990 по 2018 гг. наблюдается увеличение количества разводов по отношению к количеству заключенных браков (рисунок 1). В целом, заключение и расторжение браков имеет колебательный характер, то есть за период с 1990 по 2018гг. наблюдаются два максимума и минимума в этих процессах. Наиболее высокие значения общего коэффициента брачности зафиксированы в 1990 г. (9,7 ‰) и 2015 г. (8,6 ‰).В 1990 г. сказывалась роль советской идеологии в отношении семьи как важной «ячейки» общества. Локальный пик брачности 2015 г. обусловлен активным вступлением в брак многочисленного поколения миллинеалов. Абсолютный минимум пришелся на 2000 г., который в целом для страны был достаточно нестабильным в социально-экономическом плане. Следует отметить основной тренд последних лет – значительное сокращение

количества заключенных браков. Это связано с рядом факторов: вступление в брачный возраст малочисленного поколения 1990-х гг., сменой социально-демографических «установок» в обществе, кризис семьи и т.д.

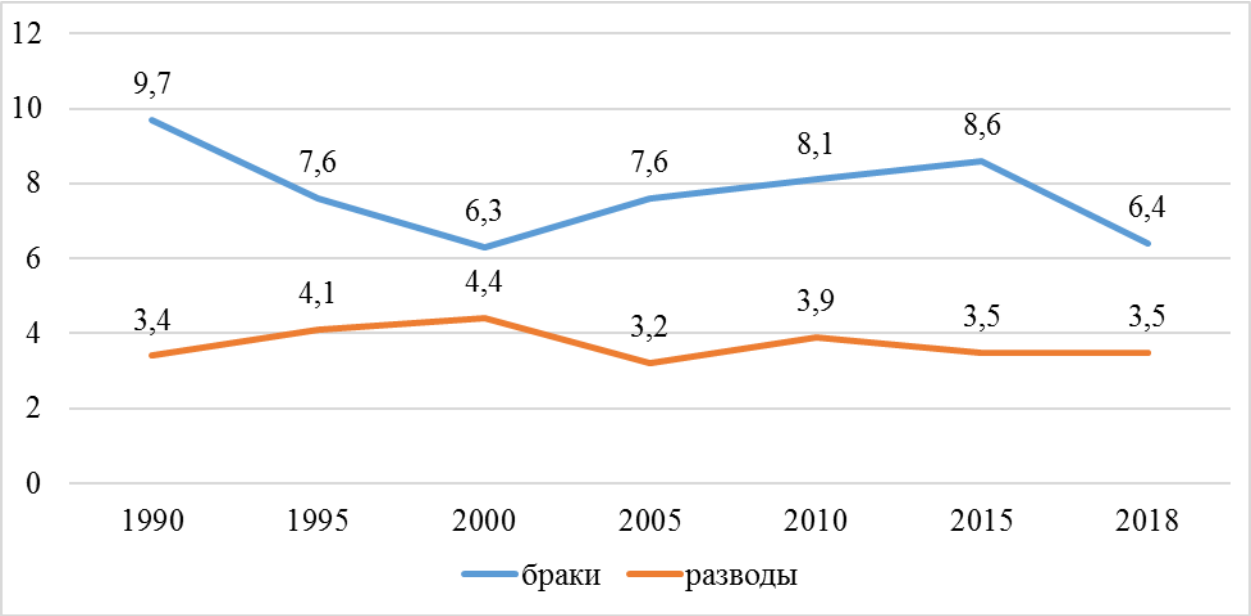


Рисунок 1. Динамика общего коэффициента брачности и разводимости в Республике Беларусь за 1990–2018 гг. [1]

Приход в Беларусь европейских установок брачного поведения, более «легкое» отношение к ценности семейной жизни приводят к тому, что в постсоветский период в стране увеличивается количество разводов семей. Особенно значительный рост разводимости в Беларуси пришелся на вторую половину 1990-х – начало 2000-х гг., что происходило на фоне экономической нестабильности. Стоит отметить, что в последние годы каждый второй брак заканчивается разводом. Современная ситуация с разводимостью в Беларуси обусловлена следующими факторами:

- законодательные и ценностные ориентации (слабая установка людей на заключение брака, упрощение бракоразводного процесса);
- возраст супругов (например, разница в возрасте между женами и мужьями, как правило, чем больше разница в возрасте между супругами, тем с большей вероятностью такою союз закончится его расторжением);
- продолжительность брака (чем больше супруги проживают в месте, тем крепче брак, но максимум разводов приходится на 5-9 лет совместного проживания); порядковый номер брака (это означает, что повторность брака повышает вероятность развода); число детей в семье (как правило, чем больше детей в семье, тем с большей вероятностью брак окажется крепким);
- общественное мнение о разводе (так как развод чаще всего осуждается, то это является сдерживающим фактором со стороны супругов);
- разные социально-культурные характеристики (большинство заключенных браков между однородными или схожими культурными установками);
- длительность знакомства, предшествующее заключению брака (как правило, чем дольше будущие супруги знакомы, тем крепче брак и, следовательно, меньшая вероятность развода).

В региональном разрезе (таблица 1) главной чертой распределения разводимости является традиционно более высокая устойчивость браков в западных областях Беларуси (Брестской и Гродненской) по сравнению с восточными (Гомельской, Могилевской и Витебской).

Таблица 1. Динамика общего коэффициента разводимости по областям и г. Минску за 1990–2018 гг. [1]

Регион	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018
Брестская область	2,4	3,2	3,6	2,7	3,4	3,1	3,0
Витебская область	3,5	4,5	4,7	3,3	3,9	3,4	3,6
Гродненская область	2,5	3,3	3,8	2,9	3,6	3,3	3,3
Гомельская область	3,9	4,6	4,6	3,2	3,9	3,6	3,5
г. Минск	4,9	5,0	5,0	3,8	4,4	3,9	3,8
Минская область	3,0	3,8	4,2	3,0	3,9	3,6	3,5
Могилевская область	3,4	4,2	4,5	3,0	3,6	3,4	3,6

На крепость семьи в западных регионах влияет религиозная идентификация населения (в этих областях значительно выше роль католицизма и протестантизма, приверженцы которых выбирают церковное венчание и более активно соблюдают религиозные заветы), а также высокая роль сельскохозяйственного производства (это приводит к тому, что здесь больше многодетных семей с более тесным единением посредством совместного труда, а отношение к браку в сельской местности более консервативное, по сравнению с городским сообществом). Максимальные показатели коэффициента разводимости наблюдаются у г. Минска, что объясняется меньшей ценностью брака в городской среде, более близким к европейскому типом брачного поведения и легким отношением к бракоразводному процессу, наличием большого количества соблазнов в городе, меньшим порицанием разводов со стороны общества, желанием большей свободы и меньшим терпением в отношении каких-либо ущемлений в супружеской жизни, а также меньшей созависимостью в финансовом плане между супругами.

В целом между в Беларуси сохраняются серьезные различия в уровне разводимости между городской и сельской местностью. Во второй половине 2000-х гг. коэффициент разводимости для городского населения достигал значения в 4,5 ‰ и лишь в последние годы опустился ниже 4 ‰ (в 2018 г. – 3,9 ‰). В сельской местности максимальное значение коэффициента разводимости было зафиксировано в 2012 г. (2,6 ‰). Однако после этого наметилась тенденция к снижению данного показателя, который в 2018 г. составил 1,9 ‰. Такие различия обусловлены различными ментальными установками городского и сельского населения.

Список литературы:

[1] Демографический ежегодник Республики Беларусь: стат. сборник / редкол.: И.В. Медведева (пред.) [и др.]; Нац. стат. ком-т РБ. Минск, 2019. 429 с.

УДК 314.7(476)

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE EXTERNAL MIGRATION OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Дубовец Максим Александрович
Dubovets Maxim Alexandrovich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University

maksim.dubovecz@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрена динамика внешних миграционных потоков населения Республики Беларусь, выявлены основные страны иммиграции и эмиграции населения страны, а также факторы, обуславливающие географию данных миграционных потоков.

Abstract: This article discusses the dynamics of external migration flows of the population of the Republic of Belarus, identifies the main countries of immigration and emigration of the country's population, as well as factors determining the geography of these migration flows.

Ключевые слова: внешняя миграция, иммиграция, эмиграция, миграционные связи

Key words: external migration, immigration, emigration, migration relations

В настоящее время в Республике Беларусь наблюдается естественная убыль населения, и в связи с этим анализ внешних миграционных потоков имеет исключительную важность, поскольку благодаря высоким показателям внешней миграции можно сдерживать депопуляцию населения. Перед анализом географических особенностей внешних миграционных потоков населения Республики Беларусь стоит обратить внимание на динамику соответствующих показателей.

Согласно официальным данным Национального статистического комитета Республики Беларусь для страны характерно положительное сальдо международной миграции населения на всем протяжении XXI века (рисунок 1).

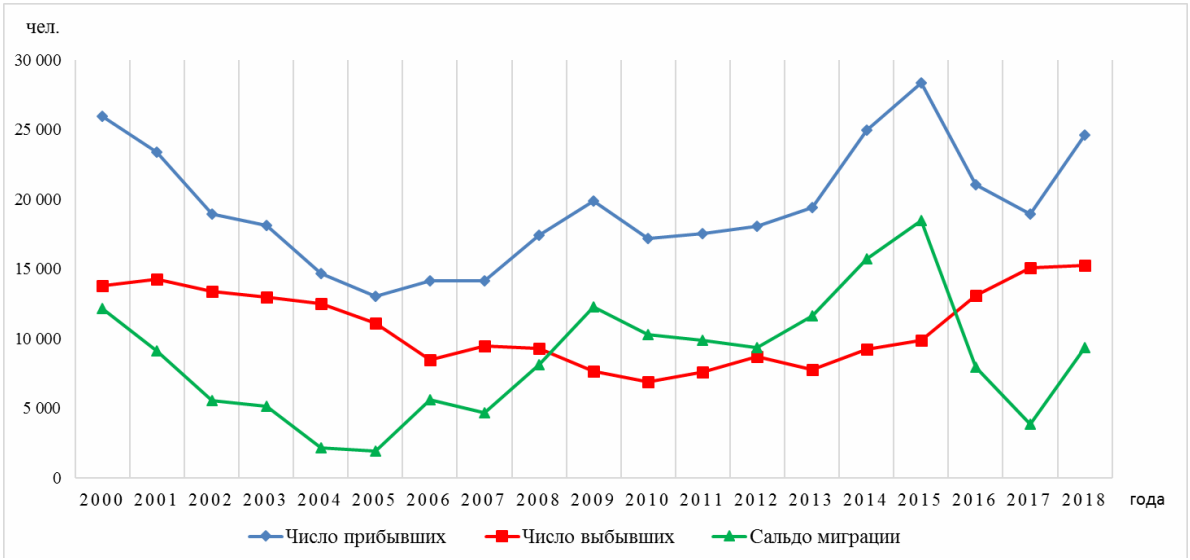


Рисунок 1. Динамика внешних миграционных потоков населения Республики Беларусь за 2000–2018 гг., тыс. чел. [сост. авт. по 1]

Как можно видеть из рисунка, в динамике внешней миграции населения можно выделить пик 2015 года, когда число прибывших в страну превысило 28 тыс. чел., а сальдо внешней миграции достигло рекордного показателя за данный период - свыше 18 тыс. чел. Это обуславливается значительным притоков вынужденных мигрантов в 2014–2015 гг. из Украины вследствие военного конфликта на территории этой страны.

Важно отметить, что главную роль в международной миграции населения Республики Беларусь играют страны СНГ. На протяжении всего XXI в. Беларусь имеет положительное сальдо миграции со странами СНГ. Следует отметить, что наиболее тесные миграционные связи населения страны наблюдаются с Российской Федерацией. По официальным данным Национального статистического комитета Республики Беларусь в 2018 г. число прибывших из России и число выбывших в Россию составило 7040 чел. и 6732 чел. соответственно [2]. Однако, по мнению автора, ввиду открытости границы между двумя соседними

государствами объем миграционных потоков населения обеих стран значительно выше, чем показывают официальные статистические данные. Из других стран СНГ по высоким показателям сальдо миграции в последние годы выделяется Туркменистан, что обуславливается притоком студентов с территории данного государства. В целом со всеми странами СНГ Беларусь имеет положительное сальдо внешней миграции.

Отдельно хотелось бы обратить внимание на миграционные потоки населения Беларуси со странами вне СНГ (рисунок 2).

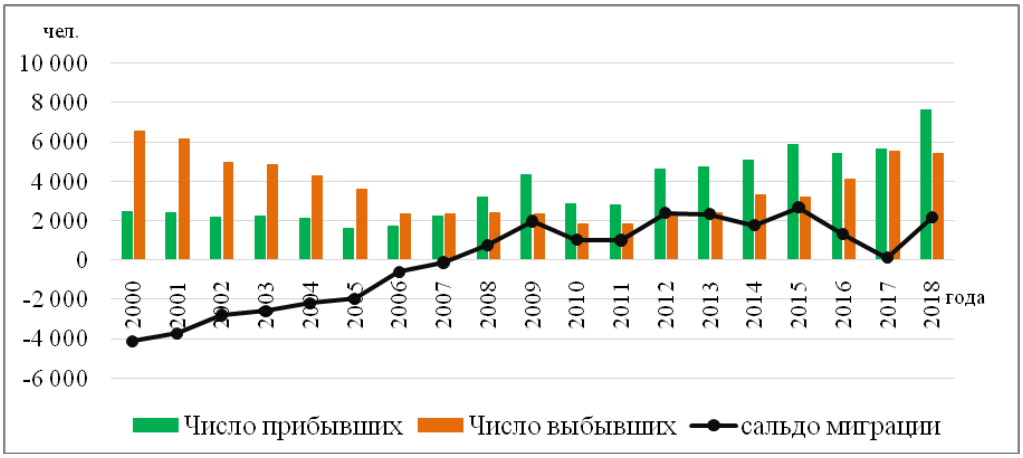


Рисунок 2. Динамика внешней миграции Республики Беларусь со странами вне СНГ за 2000-2018 гг. [сост. авт. по 1]

Как можно видеть из графика, только с 2008 г. для Беларуси наблюдается положительное сальдо миграции со странами дальнего зарубежья. По официальным статистическим данным на 2018 г. можно выделить ключевые страны иммиграции для Беларуси: Китай (1696 чел.), Иран (571 чел.), Литва (355 чел.) [2]. Приток выходцев из Китая обусловлен, в большей степени, трудовыми мигрантами, занятыми в строительных работах (главным образом, в строительстве китайско-белорусского индустриального парка «Великий камень»). Основными странами эмиграции среди государств вне СНГ в последние годы являются Польша, Израиль, Германия [2]. В частности, возможность получения карты поляка для белорусов обусловило рост числа выбывших в данную страну.

Стоит также добавить, что главными центрами притяжения иммигрантов в Республике Беларусь являются г. Минск и Минская область (как по числу трудовых мигрантов, так и среди иностранных студентов).

Таким образом, ключевыми особенностями внешней миграции населения Республики Беларусь являются:

1) наиболее тесные миграционные связи наблюдаются со странами СНГ, где ключевыми странами в миграционном обмене населения выступают Россия, Туркменистан и Украина;

2) в последние годы отмечается рост числа эмигрантов из Беларуси в страны ЕС, в частности Польшу;

3) среди стран дальнего зарубежья наиболее высокими показателями числа прибывших выделяется Китай (главным образом обусловливается притоком трудовых мигрантов).

Список литературы:

[1] Национальный статистический комитет Республики Беларусь URL: http://belstat.gov.by/(дата обращения 19.02.2020).

[2] Статистический ежегодник Республики Беларусь (Стат. сб.) // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2019. – 472 с.

УДК 330.59

СОЦИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ НА МИКРОУРОВНЕ

SOCIOLOGICAL SURVEY OF THE POPULATION'S STANDARD OF LIVING AT THE MICROLEVEL

Дьячкова Анастасия Михайловна
Dyachkova Anastasiya Mikhailovna
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, VoronezhStateUniversity
DNas10@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В данной статье представлены результаты социологического изучения удовлетворённости качеством жизни населения на микроуровне- на примере Телелюйского сельсовета— сельского поселения в Грязинском районе Липецкой области.

Abstract: The article presents the results of a sociological study of satisfaction with quality of life at the microlevel (Telelyuiskiy rural settlement in the Griazinskiy district of Lipetsk region is an example).

Ключевые слова: качество и уровень жизни, Грязинский район, удовлетворённость

Key words: quality and standard of living, Gryazinsky district, satisfaction

Уровень жизни и развитие человека – эти две категории составляют содержательную характеристику современных подходов к вопросам социально-экономического роста и развития общества. Уровень и качество жизни являются приоритетными для решения социально-экономических проблем любого ранга и в любое время [1].

Телелюйский сельсовет — сельское поселение в Грязинском районе Липецкой области Российской Федерации. Основано было в 1868 году. Административный центр — посёлок Прибытковский. Центр сельсовета - п.свх. Прибытковский.На территории сельского поселения расположено 6 населенных пунктов, в которых проживает 1617 человек, в том числе: трудоспособного возраста – 985 человек, дети до 15-летнего возраста – 108 человек.

Территория Телелюйского сельского поселения находится в центральной части Грязинского муниципального района. Поселение достаточно компактно, с северо-востока на юго-запад его рассекает железная дорога Грязи - Воронеж. По территории, с юго-востока на северо-запад, протекает р. Телелюй, также у д. Дубрава берет начало река Дубрава. Населенные пункты представлены пос. свх. Прибытковский, с. Телелюй, пос. свх. Красная Дубрава, д. Дубрава, д. Макрушина, ж/д ст. Прибытково. Связь райцентра с п. свх. Прибытковский и остальными населенными пунктами осуществляется по асфальтовым дорогам регионального значения. Административный центр поселения - п. свх. Прибытковский, представляет собой компактное жилое образование, расположенное в 0,8 км к западу от железной дороги, к югу от лесного массива. Поселок имеет регулярную прямоугольную планировку. Протяженность п. свх. Прибытковский с юга на север и с востока на запад составляет 1,2 км.

Для оценки уровня жизни населения была разработана анкета, состоящая из ряда вопросов, отражающих различные аспекты качества и уровня жизни населения. Анализ данных социологического обследования свидетельствует о неудовлетворенности населения уровнем и качеством жизни. Респонденты оценивают свой уровень жизни следующим образом: всего 2 % опрошенных ответили полностью удовлетворены уровнем жизни и 5%

оценивают свой уровень жизни выше среднего, тогда как 38% оценивают свой уровень жизни как «средний» и 47 % «ниже среднего».

Рассматривая отдельные вопросы анкеты, можно отметить следующее:

1. Качество медицинской помощи оценивается на среднем уровне. Это сказывается тем, что в данном сельсовете есть лишь медицинский пункт, в котором могут оказать только первую медицинскую помощь.
2. Качество образования оценивается как неудовлетворительное. Однако, в среднем население довольно качеством дополнительного образования детей. В школе организованы дополнительные спортивные секции, кружки народного творчества. Также при сельсовете находится 3 действующий ДК, в которых постоянно проходят культурные мероприятия, с участием детей. В ДК находятся библиотеки, кружки по рисованию, изучению иностранных языков, рукоделия, актерского мастерства и пения.
3. Работой управленческих органов население довольно. С помощью органов местного самоуправления в поселках были заасфальтированы улицы, созданы тротуары, поставлены остановочные павильоны, выставлены баки для сбора ТБО, произведено опил старых деревьев.
4. Население данного сельсовета неудовлетворено качеством ЖКХ, так как цены на коммунальные услуги считаются высокими.
5. Экологическое состояние считается приемлемым. Так как рядом есть река, пруды, лес, и нет промышленных предприятий.
6. Население не удовлетворено качеством собственной безопасности, так как постоянно происходит кража металла с частного подворья, а также овощей и фруктов, выращиваемых на приусадебных участках.
7. Население в среднем удовлетворено работой местного правоохранительного органа. Участковый регулярно проводит встречи с учащимися школы и их родителями, на которых проводит беседу о вреде наркотиков, алкоголя, безопасном поведении на дороге.
8. Население качеством обслуживания транспорта вполне довольны, так как в течении дня осуществляются автобусные рейсы в удобном времени.
9. Социальными программами довольны пенсионеры и многодетные семьи.
10. Население недовольно завышенными ценами на товары и услуги, оказываемые в сельском поселении.

Таким образом, в целом население оценивает свой уровень жизни в данном сельском поселении как средний. Село весьма значимо для культурной и духовной жизни общества. Оно является колыбелью российского менталитета. В нем мы находим духовные, исторические корни современной жизни. Для повышения уровня и качества жизни населения сельских территорий должна быть сформулирована политика, которая будет направлена на решение таких задач как диверсификация сельской экономики; повышение эффективности использования природных, материальных и человеческих ресурсов сельской местности; развитие рыночной и социальной инфраструктуры; создание условий для привлечения квалифицированных кадров в сельскую местность; стимулирование предпринимательской деятельности сельского населения. Для этого необходимо определить приоритетные по социальной значимости стратегические линии устойчивого развития сельского поселения – доступные для потенциала территории, адекватные географическому, демографическому, экономическому, социокультурному потенциалу, перспективные и актуальные для социума сельского поселения. Программа направлена на осуществления комплекса мер, способствующих решению остро стоящих социальных проблем.

Список литературы:

[1] Яковенко Н.В. "Качество жизни населения" как научная категория демографии//Экология урбанизированных территорий. -2007. -№ 1. -С. 41-46.

УДК 94(470)"19":930(470)

ИСТОРИОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ (ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XX ВЕКА)

HISTORIOGRAPHIC STUDY OF THE DEMOGRAPHIC POTENTIAL OF RUSSIA (THE FIRST HALF OF THE XX CENTURY)

Карлов Кирилл Андреевич
Karlov Kirill Andreevich
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, Voronezh State University
kyrill@karloff.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В статье на основе анализа историографии определяются возможности изучения демографического потенциала России в XX веке. В качестве ведущего методологического инструмента современных историко-демографических исследований рассматривается теория демографического перехода.

Abstract: The article determines the possibilities of studying the demographic potential of Russia in the XX century based on the analysis of historiography. The theory of demographic transition is considered as the leading methodological tool of modern historical and demographic research.

Ключевые слова: историография, демографический потенциал, Россия

Key words: historiography, demographic potential, Russia

Демографическая история России в XX столетии изучена крайне мало. Первые систематические публикации данных о движении населения страны появились только накануне переписи 1959 г. Сведения о населении за всю первую половину XX века практически до 1959 г., несмотря на то, что они были опубликованы, не могут считаться достоверными. Серьезные исследования демографической истории России вплоть до недавнего времени были невозможны, поскольку практически все основные данные о населении были засекречены или недоступны для исследователей. Цель статьи - рассмотреть главные демографические катастрофы XX-го века, которые привели к изменению численности населения России. В отечественной историографии не сложилось специальной традиции изучения демографического потенциала России, но опубликован целый ряд исследований по демографической истории страны в прошлом столетии и отдельным ее аспектам, которые выступили базой для оценки демографического потенциала России.

1. Период до Первой Мировой Войны.

Как видно, Россия перед началом XX-го века находится на первой стадии демографического перехода (рисунок1, таблица1). До Первой Мировой Войны в стране наблюдаются крайне высокие темы прироста населения при среднем показателе роста приблизительно 1.7% в год. Первая полноценная перепись населения в Российской империи состоялась в 1897 году. Население на территории, которая соответствовала современным границам РФ, на тот момент составляло 67,5 млн. чел., к 1914 году - 89,9 млн. чел. Первая мировая война замедлила, но не остановила естественный прирост, в 1917 году численность населения достигла 91 млн. чел.

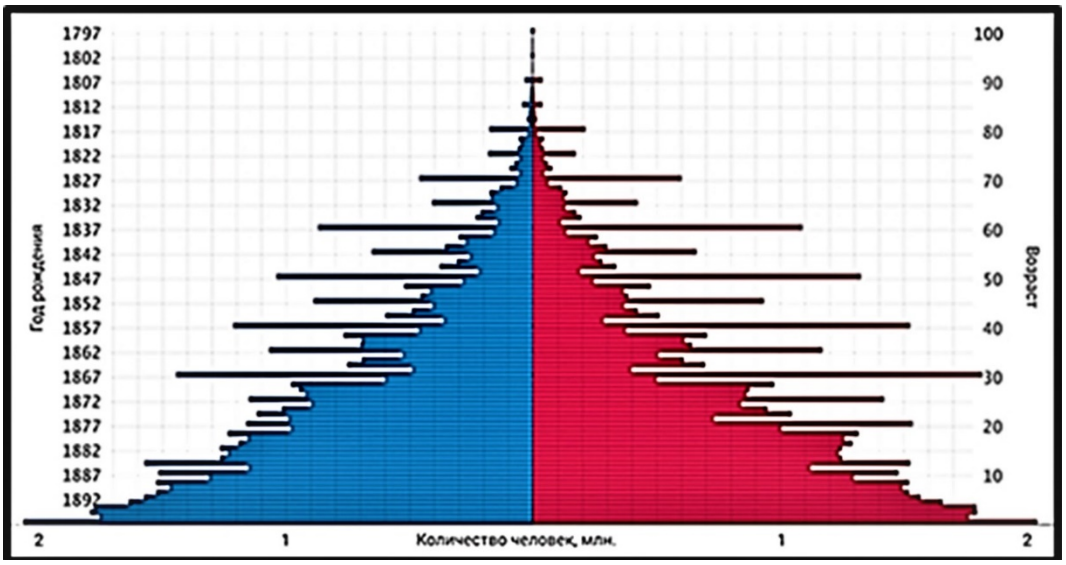


Рисунок1. Демографическая пирамида Российской империи [3]

Таблица 1. Расчет численности населения России (без Финляндии) за 1897 - 1914 гг. [5]

Годы	Абсолютные данные				Естественный прирост на 100 человек среднего населения	
	Естественный прирост (исправленный)	Внешняя миграция	Численность населения, млн.			
	тыс. человек		на начало года	среднегодовая		
1897	2075,7*	-6,9*	125,6**	126,7	1,79	1,70
1898	2010,2	-15,1	127,7	128,7	1,56	
1899	2305,7	-42,8	129,7	130,8	1,76	
1900	2375,2	-66,7	131,9	133,1	1,78	
1901	2184,8	-19,6	134,2	135,3	1,61	
1902	2412,4	-13,7	136,4	137,6	1,75	1,68
1903	2518	-87,2	138,8	140	1,8	
1904	2582,7	-70,7	141,2	142,5	1,81	
1905	1980,6	-228,3	143,7	144,6	1,37	
1906	2502,5	-147,4	145,5	146,7	1,71	
1907	2769,8	-139,1	147,8	149,2	1,86	1,65
1908	2520,4	-46,5	150,5	151,8	1,66	
1909	2375,6	-10,8	153	154,2	1,54	
1910	2266	-105,8	155,3	156,4	1,44	
1911	2779,1	-56	157,5	158,9	1,75	...
1912	2823,9	-64,8	160,2	161,6	1,75	...
1913	2754,5	25,1	163	164,4	1,68	...
1914	...	...	165,7	...	...	...

2. Влияние Первой Мировой Войны и Гражданской Войны

Первая Мировая Война сама по себе не могла оказать существенного влияния на демографическую ситуацию в России. Доля мобилизованных в России к общему числу мужчин в возрасте 15-49 лет составила 39 %, при этом на каждую тысячу мобилизованных пришлось 115 убитых и умерших, соответственно на каждую тысячу мужчин в возрасте 15-49 лет Россия потеряла 45 человек, а потери в пересчёте на каждую тысячу жителей России составили 11 человек. Также своё влияние на демографическое развитие оказал тот факт, что из воспроизводства населения изымается часть раненных, число которых составляет примерно 4 млн человек. Но это существенно меньше того, что было во Франции, где потери в Первой Мировой Войне составили 4,5% от общей численности, и для того, чтобы эта

ситуация изменилась понадобилось несколько лет. Боле весомым является тот факт, что в результате мобилизации в армию изымались молодые мужчины, что привело к серьёзному падению рождаемости. Но учитывая достаточно краткий срок Первой Мировой Войны, всего четыре года, это явление компенсировалось явлением отложенной рождаемости. Оно проявилось в качестве бэби-бума в США после окончания Второй Мировой Войны. Схожий эффект в виде всплеска рождаемости был и в 1918-м после развала фронта и возвращения значительной части солдат домой.

Куда большее влияние на демографическую обстановку оказала гражданская война, которая привела к большим прямым потерям, а также к крупным косвенным, в виде большого числа нерождённых детей. В связи с тем, что она по временному промежутку крайне близка к Первой Мировой Войне, это не дало возможности обществу восстановиться от последствий последней и только усугубило ситуацию. Таким образом, при сохранении среднего прироста в 1.7% на протяжении периода с 1914-го по 1920-ый года, население Российской Империи составило бы примерно 183 млн. чел.

3. Межвоенный период

Анализ статистических данных показывает, что на территории РСФСР имелась крайне высокая рождаемость, от 49 на 1000 в 1927-м году до 41 на 1000 в 1931-м году, однако затем происходит стремительное падение, вызванное голодом 1933-го года, а также наблюдается рост смертности. Причиной голода является крайне неэффективно проведённая коллективизация, которая привела к тому, что наиболее работоспособная молодёжь бежала в города, в результате чего к посевной 1932-го года страна подошла с нехваткой рабочей силы. Этому же служит подтверждением и тот факт, что на распашку были направлены части РККА.

Это также видно по абсолютному количеству рождающихся, без эффекта голода 1933-го года для РСФСР были типичны показатели рождаемости около 4 млн в год. Учитывая население, примерно равное 100 млн. чел., это даёт рождаемость в 4% от населения. Более того, этот показатель сохраняется в течение всех 30-х годов. При сохранении умеренных темпов смертности, около 23 на 1000 или 2,3% это даёт ежегодный прирост населения в 1.7%. Таким образом за десятилетие следует ожидать прироста равного 18%, что существенно превышает реальные показатели прироста в 11%. Также следует учитывать, что меньший объём переселения в города [2] приведёт к тому, что рождаемость будет падать медленнее, так как для городского населения характерны меньшие темы прироста, что может привести к сохранению рождаемости уровня 45 на 1000.

Территории Украины и Беларуси обладают схожими значениями, и в совокупности они представляют собой абсолютно большую часть населения государства. Таким образом, можно видеть, что как минимум до конца тридцатых будет сохраняться та же динамика прироста населения и не будет никаких следов замедления демографического перехода.

У Польши в течении 20-х и 30-х годов уровень прироста населения падает с 1.8% в год до 1.2% в год. Причём, для православного населения, которое в основном располагалось на территории Западной Украины и Западной Беларуси, этот показатель составляет 2.2% в 1926-1930-х, и он постепенно падает до 1.6% в 1931-1935-м, при учёте того, что Польша более развита, чем территории России и СССР и опережает их в движении к демографическому переходу на 10-15 лет. Таким образом, можно заключить, что в первой половине XX века будет происходить постепенное падение смертности при умеренном падении рождаемости, что характерно уже для второй фазы демографического перехода.

4. Период до окончания демографического перехода

Безусловно, колоссальное влияние на изменения численности населения оказала Вторая Мировая Война, которая привела к огромному сокращению численности населения на территории СССР. Это, во-первых, прямые потери от войны, которые насчитывают порядка 26 млн. (таблица2).

Таблица 2. Прямые потери, приходящиеся на территорию современной России и время, за которое эти потери восполнялись [4]

Период	Прямые потери			
	млн. чел.	% к населению России (РСФСР)	Естественный прирост населения в этот период, на 1 тыс. чел.	Время восполнения потерь, лет
1914-1918, 1-я Мировая война	1,17	1,3	15,4 (1913)	0,76
1918-1922, гражданская война, красный и белый террор	0,35	0,3	22,7 (1926)	0,13
1918-1922, эпидемии, голод	4,5	2,3	22,7	1,0
1932-1953 репрессии (58 статья)	0,4	0,3	17 (1932-1953)	0,4
1932, голодомор	3	3	17	1,8
1941-1945, ВОВ	28 (весь СССР)	25 (Весь СССР)	17	10
1941-51, выселение народов	0,3	0,2%	17 (1950)	0,3
1949, послевоенный голод	0,1-0,5	0,1-0,5	17	0,45
1992-2000 реставрация капитализма (депопуляция)	4	2,85	-5	Никогда

Однако ещё большие потери насчитываются от снижения рождаемости в СССР, что относится к косвенным демографическим потерям [1], в результате чего население СССР к 1945-му году должно было бы вырасти ещё примерно 10 млн. чел. Итого, общие потери составляют примерно 35 млн. чел.

Но, помимо этого так же будет происходить естественный процесс демографического перехода, в связи с его постепенным переходом на третью стадию. Темпы роста населения будут падать с 1.7% до 1.5% с постепенной тенденцией на снижение, но более медленными темпами, чем имелись у реального СССР, в силу меньшей урбанизации. Потенциально, со снижением прироста населения до уровня менее 1% ко второй половине семидесятых - началу восьмидесятых.

Итоговый состав является примерно следующим.

1914 год, точка отсчёта. Население империи без Польши и Финляндии - 162 млн. чел. Городское население - 24 млн. чел. Доля городского населения - 15%.

1920 год, прогноз. Население империи без Польши и Финляндии - 178 млн. чел. Городское население - 29 млн. чел. Доля городского населения - 16%.

1930 год, реальные показатели. Население СССР - 156 млн. чел. Городское население - 32 млн. чел. Доля городского населения - 20%.

1930 год, прогноз. Население империи без Польши и Финляндии - 213 млн. чел. Городское население - 40 млн. чел. Доля городского населения - 18%.

1940 год, реальные показатели. Население СССР - 194 млн. чел. Городское население 63 млн. чел. Доля городского населения - 32%

1940 год, прогноз. Население империи без Польши и Финляндии - 250 млн. Городское население - 60 млн. чел. Доля городского населения - 24%.

1950 год, реальные показатели. Население СССР - 179 млн. чел. Городское население - 69 млн. чел. Доля городского населения - 38%.

1950 год, прогноз. Население империи без Польши и Финляндии - 300 млн. чел. Городское население - 90 млн. чел. Доля городского населения - 30%.

Таким образом, историографический обзор демографического развития России показывает, что если бы удалось избежать демографических потерь первой половины XX века, то к концу столетия ее население могло быть почти на 113 млн. чел. больше. К тому же, если бы получилось снизить темпы смертности в последней трети минувшего века, то это превышение составило бы почти 137 млн. чел. Естественно, нужно понимать, что

подобные оценки всегда условны, но общее представление о «демографической цене», в которую обошелся России ее XX век, они дают.

Список литературы:

[1] Максудов М. Потери населения СССР в 1918-1953 //Потери населения СССР. Бенсон (Вермонт): Чалидзе, 1989. – С. 177-212.

[2] Яковенко Н.В. Миграционные процессы: историко-географический подход/ Н.В. Яковенко//Проблемы региональной экологии. -2007. -№ 6. -С. 141-147.

[3] Демографические (половозрастные) пирамиды по всем переписям. [Электронный ресурс] URL.: https://gizh.ru/all/demograficheskie-polovozrastnye-piramidy-po-vsem-perepisyam (дата обращения 2.02.2020).

[4] Прямые демографические потери России в 20-м веке. [Электронный ресурс] URL.: https://www.akparov.ru/node/290 (дата обращения: 3.01.2020).

[5] Сифман Р.И. Динамика численности населения России за 1897-1914 гг. [Электронный ресурс] URL.: http://www.demoscope.ru/weekly/knigi/polka/gold_fund05.html (дата обращения: 6.01.2020).

УДК 314.8.062.2

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ: ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ

DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE RURAL POPULATION IN RUSSIA: SPATIAL AND TEMPORAL TRENDS

Коваль Полина Александровна
Koval Polina Alexandrovna
г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
polinakoval5@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Пономарева Зинаида Васильевна
Research advisor: PhD Ponomareva Zinaida Vasilevna

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные демографические показатели сельского населения России по результатам переписей 1989-2010 гг. и 2019 г. Выделены факторы, влияющие на численность сельского населения, воспроизводственные процессы. Проведен анализ статистических данных по регионам России.

Abstract: This article focused on main demographic indicators of the rural population of Russia based on the results of the 1989-2010 censuses and 2019. We identified factors that affect the rural population and reproduction processes. We analyzed of statistical data of Russia regions.

Ключевые слова: сельское население, рождаемость, смертность, численность населения

Key words: rural population, birth rate, mortality, population size

Численность всего населения России составляет 146,8 млн. человек (на 01.01.2019 г.). Из этого числа 37,3 млн. человек проживает в сельской местности, то есть 25,4% (01.01.2019). По результатам последней Всесоюзной переписи населения (1989 г.) численность сельского населения составляла 39,1 млн. человек, (26,6%). К 2002 г. показатель незначительно увеличился до 27%, к 2010 г. произошло снижение – 26,3%. К 2019 г. также наблюдалось снижение доли сельского населения почти на 1% [5].

Максимальная численность сельского населения страны в современных границах наблюдалась в 1926 г. – 76,3 млн. человек. Активное снижение численности сельского населения началось с 30-х гг. XX в. Оно было связано с началом первого этапа урбанизации в стране. За весь рассматриваемый период произошло снижение численности сельского населения более чем на 20 млн. человек. При этом значительно увеличилась численность населения городов. Процесс уменьшения численности сельского населения продолжается по настоящее время, но темпы изменения не значительны. Минимальное значение отмечалось в 2019 году – 37,3 млн. человек (25,4%). Причинами общей тенденции снижения численности сельского населения стали миграционный отток населения из сельской местности, сохраняющийся высокий коэффициент смертности [1].

Сельское население распределено по территории страны неравномерно. Нами были рассмотрены региональные особенности пространственной организации сельского населения по результатам нескольких переписей населения: 1989, 2002, 2010 гг. и актуальные данные 2019 г. По результатам переписи 1989 г. регионами с наибольшим числом сельского населения (более 50%) были республики: Карачаево-Черкесская, Алтай, Дагестан, Ингушетия, Калмыкия, Тыва, Чеченская. Эти регионы находятся на юге страны, где природно-климатические условия благоприятствуют занятию сельским хозяйством. Среди них регион-рекордсмен по доле сельских жителей: Республика Алтай (63%) (рисунок 1).

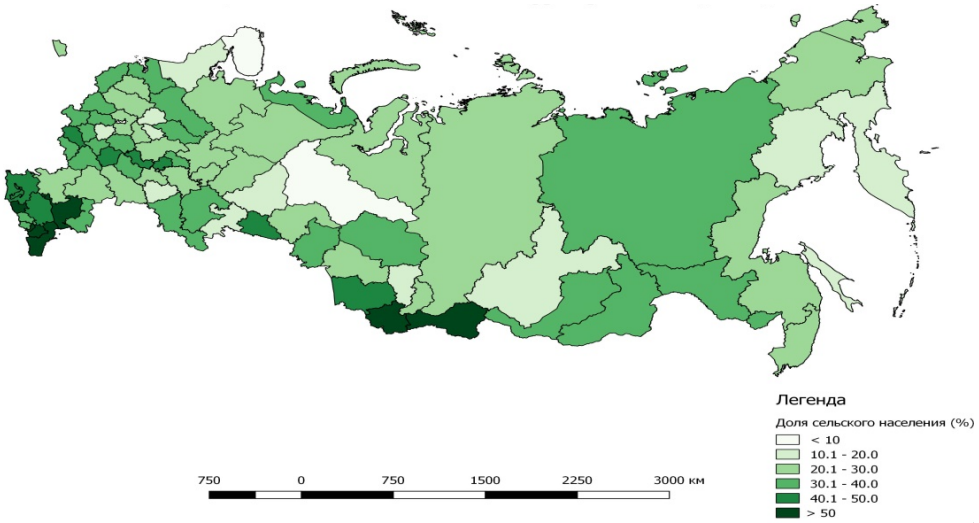


Рисунок 1. Размещение сельского населения по территории России за 1989 год [5]

К регионам с сельским населением 50% и более относились Алтайский, Краснодарский и Ставропольский края; Курганская, Курская и Тамбовская области; Республики Адыгея, Мордовия и Чувашия. Меньше всего сельских жителей (менее 20%) проживало в Ивановской, Самарской, Челябинской, Свердловской, Кемеровской, Иркутской, Магаданской, Сахалинской и Камчатской областях; в Республике Карелия и Ханты-Мансийском АО. Эти регионы характеризуются суровыми природно-климатическими условиями. Минимальный показатель сельского населения наблюдался в Мурманской области – 8% (рисунок 1).

По результатам переписи 2002 г. регионом с наибольшим значением осталась Республика Алтай (70,6%). Большая доля сельского населения (40-50%) к 2002 г. была в 8 регионах: Алтайский край, Кабардино-Балкарская Республика, Краснодарский край, Оренбургская область, Республика Бурятия, Ставропольский край, Тамбовская область, Республика Тыва (рисунок 2).

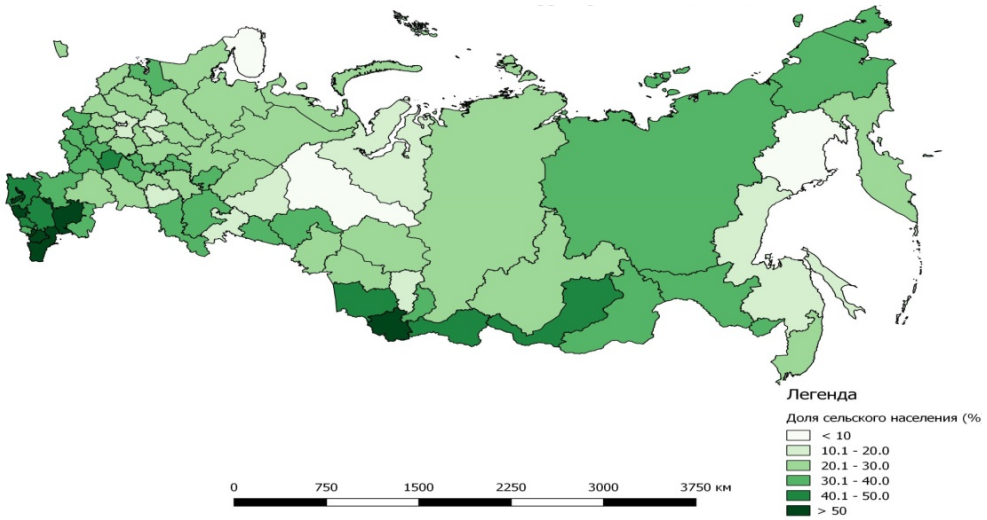


Рисунок 2. Размещение сельского населения по территории России за 2002 год [5]

Наименьшая доля сельского населения была в регионах Центральной России, Западной Сибири, Северо-Запада, Дальнего Востока, Урала: Ивановская, Московская, Мурманская, Свердловская, Кемеровская, Сахалинская области; Хабаровский край, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО. Регионом с наименьшей долей сельского населения стала Магаданская область – 4,5% (рисунок 2).

Анализ данных переписи 2010 г. показал снижение числа регионов с наибольшей долей сельского населения. Их стало 4, это республики: Карачаево-Черкесская, Дагестан, Калмыкия, Чеченская. Лидирующая позиция сохранилась за Республикой Алтай (72,4%). Состав групп регионов с долей сельского населения 40-50% и наименьшей долей остался почти неизменным. Минимальное значение сохранила Магаданская область (4,6%) (рисунок 3).

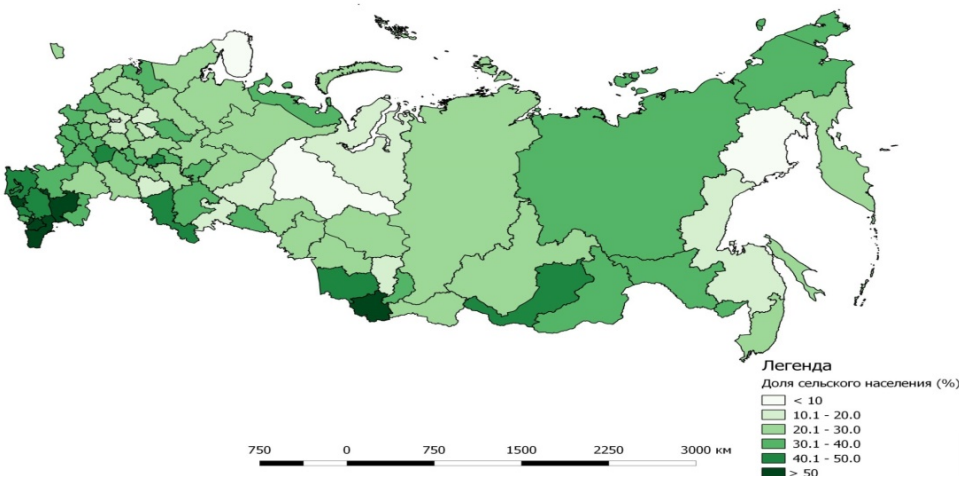


Рисунок 3. Размещение сельского населения по территории России за 2010 год [5]

К 2019 г. состав регионов-рекордсменов по численности сельского населения не изменился. В остальных группах регионов сильных изменений в составе также не произошло. Интересным фактом стало появление сельского населения в г. Москва (1,3%), это произошло за счет увеличения пригородного хозяйства (рисунок 3).

Основным фактором, влияющим на численность сельского населения в 1990-2008 гг. и в 2010 г., был естественный прирост, в 2014-2015 гг. – миграционный прирост. С 90-х гг.XX в. до 2002 г. наблюдалась отрицательная тенденция роста смертности и снижения

рождаемости в сельской местности. В 2005-2012 гг. коэффициент рождаемости сельского населения РФ увеличился с 11,0 до 14,7‰. Увеличение показателя было связано с принятием мер государственной политики. Наибольший коэффициент рождаемости наблюдался в 1989 г. – 15,5‰, наименьший – в 2019 (10,9‰) (рисунок 4).

Результаты анализа динамики смертности сельского населения РФ показали наличие цикличности в изменении ее параметров. В 1999 г. начался период роста показателей смертности сельского населения, который продолжался до 2005 г. В 2005-2012 гг. показатели смертности сельского населения снизились с 18,6 до 14‰. Следует подчеркнуть, что темпы снижения смертности сельских мужчин выше, чем сельских женщин [2;3]. В 2002 г. отмечалось максимальное значение показателя смертности сельского населения – 18,2‰, минимальное – в 1989 г. – 13,2‰. В период с 2012 г. рождаемость и смертность сельского населения находились примерно на одном уровне (рисунок 4).

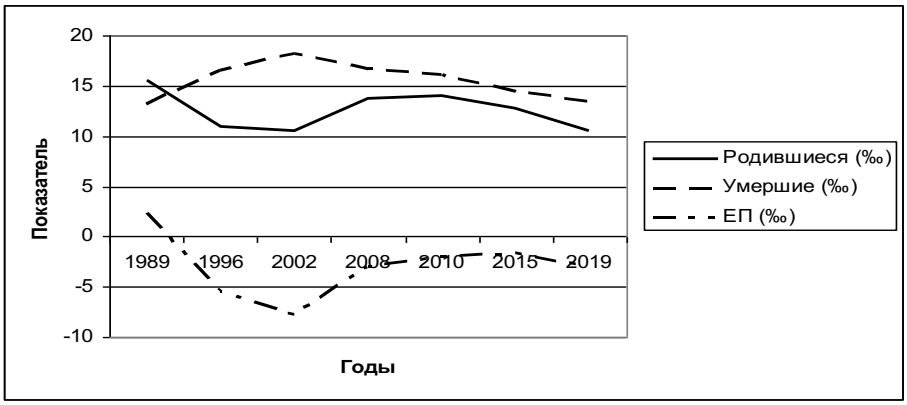


Рисунок 4. Динамика воспроизводственных процессов сельского населения России за 1989-2019 годы [5].

Изменение динамики численности сельского населения происходит зонально. Основная часть Европейской России, кроме Крайнего Севера и Северного Кавказа, характеризуется высоким темпом убыли сельского населения и в советский, и в современный периоды. В этих регионах преобладает высокая доля лиц пожилого возраста, поэтому смертность преобладает над рождаемостью. Это Псковская, Тульская, Тверская, Тамбовская, Смоленская, Новгородская, Орловская, Владимирская, Ивановская, Курская области [3;4].

В регионах Северного Кавказа наблюдается устойчивый рост сельского населения в течение всего времени. Почти во всех республиках страны среди сельского населения рождаемость преобладала над смертностью, то есть наблюдался естественный прирост населения. Это связано с тем, что в республиках демографический переход осуществился позже. В Республике Ингушетия, Чеченской Республике и Республике Дагестан он еще полностью не завершен [2].

На Крайнем Севере и Приморье в советское время происходило заселение территории, а в постсоветский период – стремительный отток населения. Возрастает роль азонального фактора расселения, который связан с быстрым ростом пригородного сельского расселения агломераций и добывающих районов Западной Сибири. Также увеличилась численность населения приграничных регионов, в том числе сельского, в результате переселения вынужденных мигрантов из стран нового зарубежья [1].

Таким образом, современное состояние и перспективы демографических ресурсов села определяются более высокой, чем в городе, рождаемостью; оттоком населения, особенно молодого, в города. Для сельского населения характерна более высокая смертность. Высокий уровень смертности и особенно массовый отток сельского населения в города сводят на нет эффект более высокой рождаемости.

Список литературы:

[1] Алексеев А.И. Изменения сельского расселения в России в конце XX–начале XXI в. / А.И. Алексеев, С.Г. Сафронов // Вестник Московского университета. – 2015. – № 2. – С. 66-76

[2] Блинова Т.В. Сценарный прогноз численности сельского населения России на среднесрочную перспективу / Т.В. Блинова, С.Г. Былина // Экономика региона. – 2014. – №4. – С. 298-308

[3] Нефедова Т.Г. Депопуляция сельской местности и агропроизводство. Россия и ее регионы в XX веке: территория − расселение – миграции / Т.Г. Нефедова – М: ОГИ, 2005. – 816 с.

[4] Нефедова Т.Г. Факторы и тенденции изменения сельского расселения в России / Т.Г. Нефедова // Социально-экономическая география. – 2018. – № 7. – С. 4-21

[5] Федеральная служба государственной статистикиURL: gks.ru/report/278004/ (дата обращения 10.01.2020)

УДК 911 .3:32

ЭТНИЧЕСКИЙ ФАКТОР В СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА СТРАН БЫВШЕЙ ЮГОСЛАВИИ

ETHNIC FACTOR IN MODERN PROBLEMS OF THE TERRITORIAL STRUCTURE OF THE FORMER YUGOSLAV STATES

Крусанов Дмитрий Андреевич
Krusanov Dmitry Andreevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
dkrusanov@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Елацков Алексей Борисович
Research advisor: PhD Elatskov Aleksey Borisovich

Аннотация: Статья призвана проанализировать сложившееся к настоящему времени территориальное устройство стран бывшей Югославии в сочетании с географией распространения основных этносов, сравнить государственные и административно-территориальные границы с ареалами преобладания этносов и на основе данного анализа сделать выводы о степени конфликтогенности различных регионов бывшей Югославии, спрогнозировать развитие конфликтов.

Annotation: The article is intended to analyze the current territorial structure of of the former Yugoslav states in combination with the geography of distribution of the main ethnic groups, compare state and administrative-territorial borders with the areas of ethnic dominance and draw conclusions about the conflictogenity in various regions of the former Yugoslavia, based on this analysis, Predict the ways of development of these conflicts.

Ключевые слова: бывшая Югославия, территориальное устройство, этнополитика, конфликтогенность регионов.

Key words: former Yugoslavia, territorial structure, etnopolitics, conflictogenity of regions.

После завершения активной части периода распада СФРЮ, которым можно считать распад Союза Сербии и Черногории (до 2003 года – СРЮ, также иногда называемый Малой Югославией), новые постюгославские государства приобрели собственное территориальное устройство, иногда заметно отличающиеся от прежнего.

После распада СФРЮ этнический состав некоторых независимых республик стал более однородным: сильно уменьшилось сербское население Хорватии и Боснии и Герцеговине, меньшую площадь стал занимать хорватский ареал в Боснии и Герцеговине, увеличился процент проживающих в Словении словенцев. Однако увеличилось этническое разнообразие в Черногории, где стало больше сербов, и в Северной Македонии, где разросся ареал албанцев.

Существует много мнений относительно концепции существования национальных\ государств на территории бывшей СФРЮ. По взгляд Слободана Антонича, это неминуемый сценарий развития политической карты Западных Балкан из-за сильной взаимной неприязни между этносами [12, с.476]. Но А. Г. Баренбойм ставит под сомнение вопрос применение данной концепции на территории бывшей Югославии из-за возможного стремления в первую очередь сербского и хорватского населения активно развивать южнославянские интеграционные процессы, что приведет к созданию той или иной формы государственного объединения [1, с.4,19,29].

На картосхеме (Рисунок 1) показаны ареалы преобладания этносов по данным последних национальных переписей населения и территориальное устройство постюгославских стран на сегодняшний день.

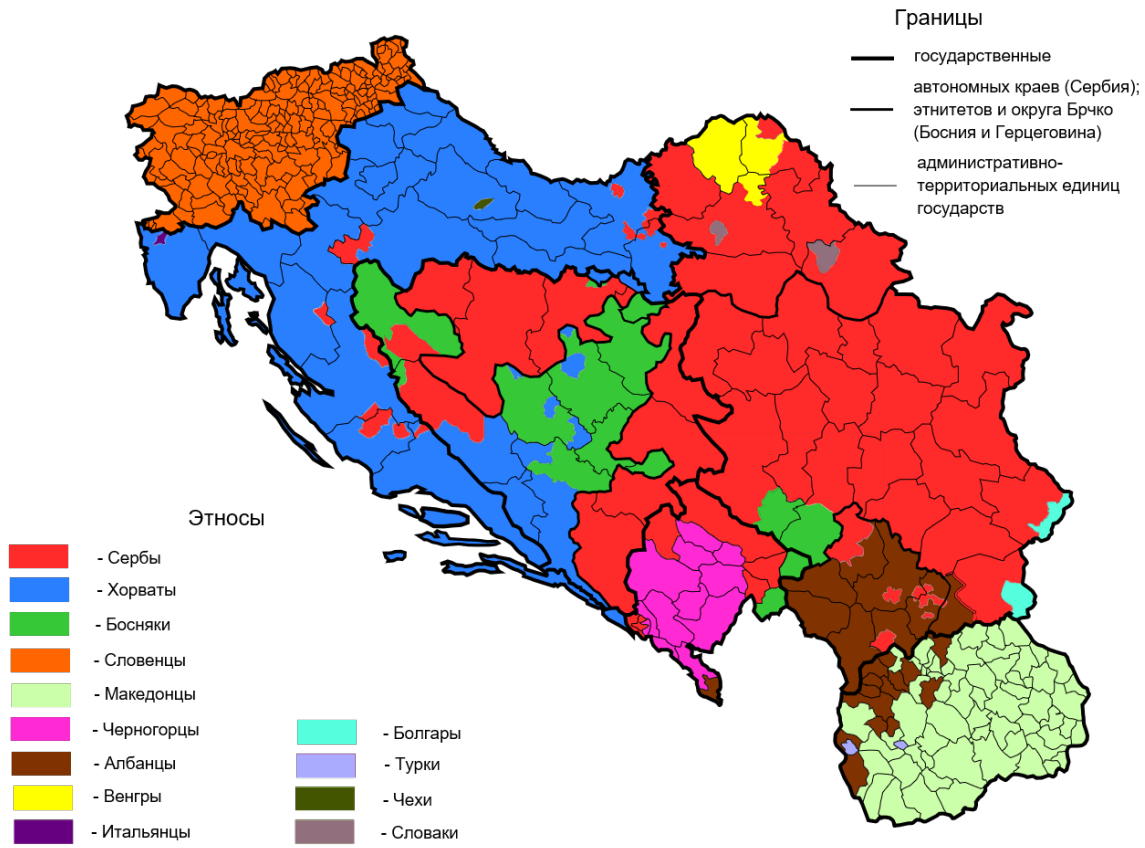


Рисунок 1. Территориальное устройство и ареалы преобладания этносов в странах бывшей Югославии в настоящее время (составлено автором)

В Сербии территориальное деление представляет собой выделение двух автономных краев, наследованных от СФРЮ: Воеводина и Косово и Метохия. Последний, Сербией не контролируется и является частично признанным государством. Изначально эти округа были созданы преимущественно по этническому признаку, однако с тех пор этнический состав Воеводины претерпел изменения, и сегодня большинство, за исключением некоторых районов на севере края, населенных венграми, принадлежит сербам. Доля албанцев в населении Косова только увеличилась, и, по некоторым оценкам, доходит до 95%,

Территория страны разделена на 29 округов: 17 округов в центральной Сербии (территория страны, не входящая ни в один из автономных краев), 7 в Воеводине и 5 в Косово и Метохии. При выделении округов этнической фактор учитывался ограниченно: только в одном округе в Воеводине большинство составляют не сербы, а венгры. Районы проживания этносов, не относящихся к сербам, на этом уровне территориального деления не выделены: ареал преобладания венгров поделен между тремя округами, босняков (бошняков) – между двумя. Небольшие районы проживания болгар, словаков, а также албанцев в центральной Сербии также своих округов не имеют. Но на уровне общин, которых на территории Сербии (с Косово) 211, эти районы в отдельные единицы выделены.

Власти частично признанной Республики Косово, однако, проводят другое деление района, согласно которому республика поделена на 7 округов, в свою очередь поделенных на 30 муниципалитетов. Данная сетка этнической дифференциации территории намеренно не предусматривает, однако из-за высокого процента населяющих республику албанцев рассматриваемый фактор большого значения не имеет.

Хорватия поделена на 20 жупаний, поделенных на общины и города. Жупани лишь в небольшой степени учитывают рассматриваемый фактор. В каких-то случаях их границы проведены по границам немногочисленных частей ареала преобладания сербов, в других – прямо посреди районов их проживания. Однако сетка общин данный фактор учитывает, как видно на карте, не только по районам проживания сербов, но и по немногочисленным районам с преобладанием чехов и итальянцев.

Босния и Герцеговина – единственная постюгославская страна, ставшая федерацией. Однако, в отличие от обычной федерации, где большими правами пользуются ее субъекты, в Боснии и Герцеговине такие права предоставлены трем ее основным этносам. Согласно Дейтонским соглашениям, подписанным в 1995 году презедентами СРЮ и Хорватии и лидером боснийских мусульман, страна делится на 2 «этнитета»: Федерацию Боснии и Герцеговины и Республику Сербскую.

Первая занимает ареалы босняков и хорватов, а также незначительную часть сербского ареала. Вторая часть новой федерации – Республика Сербская – была выделена на территориях, ранее находившихся под контролем одноименного непризнанного государства, охватывавшей почти весь сербский ареал Боснии и Герцеговины. При этом граница этнитетов имеет весьма сложный характер, так как она неровная, с большим количеством врезов. У Федерации Боснии и Герцеговины есть два эксклава в Республике Сербской, в которых компактно проживают хорваты. Оба этнитета имеют равные права на роли в федеральных властях, за каждым зарезервировано определенное количество мест в парламенте.

В 1999 году был выделен округ Брчко, ставшей третьим федеральным субъектом. Главная идея создания округа – появление нейтральной территории, которая, во-первых, разграничивает между совой две крупные части Республики Сербской, во-вторых, дает выход Федерации Боснии и Герцеговины к северо-восточной части границы страны. Населен он преимущественно босняками.

Каждый из этнитетов имеет свое территориальное устройство. Так, Федерация Боснии и Герцеговины поделена на 10 кантонов, имеющие свои скупщины (советы). Кантоны, в свою очередь, поделены на общины (всего общин – 79). Республика Сербская поделена на 6 регионов, состоящих из 57 общин. Это деление не основано на этническом принципе, и ставит перед собой другие цели: административные и экономические.

Административно-территориальное деление Черногории представлено 21-ой общиной, в 14 из которых этническим большинством являются черногорцы, четырех – сербы, двух – босняки, одной – албанцы. При этом, границы общин почти полностью совпадают с границами ареалов, что говорит о важной роли этнического фактора.

Словению в определенной степени можно считать страной моноэтничной, в отличие от остальных постюгославских республик. Так, во всех ее общинах, которых насчитывается 210, словенцы являются этническим большинством.

Северная Македония с 2004 года разделена на 84 общины, имеющих местное самоуправление, которые и являются административно-территориальным делением первого уровня. Можно утверждать, что они выделены с учетом этнического фактора, так как для этнических меньшинств, албанцев и турок, существуют отдельные общины: 14 албанских и 2 турецких. При этом, при большой неоднородности этнического состава северо-запада страны, общины выделены четко по границам ареалов преобладания этносов. Тем не менее, это лишь в небольшой степени препятствует периодически происходящим конфликтам между македонцами и албанцами, усугубляющихся напряженными отношениями Северной Македонии с Албанией. Среди албанской части населения, как и в Косово, распространены сецессионистские и сепаратистские настроения, которые, однако, по сравнению с Косово, в Северной Македонии, проявляются не так ярко. При этом, в восточных регионах страны этническое разнообразие небольшое, что делает обстановку там более спокойной.

Рассмотрев особенности распространения этносов, необходимо провести анализ роли этнического фактора в территориальном делении региона, выявить современные проблемы территориального устройства и их возможное развитие. Для этого необходимо выделить наиболее конфликтогенные районы с точки зрения сочетания межэтнических процессов и территориального деления, то есть районы, в которых имеются значительные предпосылки для развития этнических конфликтов из-за проблем этнополитики. В качестве признаков районов с этнической конфликтогенностью, нами выделены следующие:

- Немалая часть представителей этноса, являющегося наиболее распространенным в одной стране или административной единице, проживают в пределах другой.
- Районы, имеющие в силу разных этнополитических или геополитических причин особые статусы (Непризнанные или частично признанные государства, особые автономные районы, …).
- Районы, в которых на небольшой территории проживают представители большого числа разных этносов и религий.

В настоящее время межэтнические процессы происходят во всех постюгославских странах по разным сценариям. Например, в Словении и Хорватии подобного рода проблемы с повестки дня пропадают, население стран отличается небольшим этническим разнообразием и более высоким уровнем толерантности. Также связанная с предметом исследования ситуация не является в ощутимой мере потенциально опасной в Сербии (не включая Косово) и Черногории, где этнический состав более разнообразен, но это заметных проблем не вызывает. На основе обозначенных выше критериев в качестве наиболее конфликтогенных регионов выделим Боснию и Герцеговину и частично признанную Республику Косово с прилегающими к ней районами проживания албанцев в Северной Македонии. Рассмотрим их подробнее.

Современная конфликтогенная ситуация на территории Боснии и Герцеговины обусловлена рядом причин, среди которых: большое этническое и конфессиональное разнообразие, складывающиеся в сложные ареалы, сложная и неоднозначная национальная политическая система, особенностью которой является представительность во властных структурах сразу трех этносов, что усложняет принятие решений. Например, президиум, орган высшей власти страны, состоящий из трех президентов – представителей трех основных этносов. Также играют немаловажную роль нарастание этнического несогласия, вызванного последствиями гражданской войны и текущими политическими проблемами и экономический и производственный кризис.

Эти параметры дают основание предполагать, что в ближайшее время кризис в Боснии и Герцеговине будет нарастать, что, возможно, приведет к новым этническим конфликтам. Возможен сценарий усиления полномочий этнитетов, который может привести к появлению Республики Сербской как независимого государства. Однако возможны и более оптимистичные варианты, заключающиеся в примирении этносов, преобразовании Дейтонских соглашений и выработке новой политической системы.

Поскольку проблемы второго из наиболее конфликтогенных регионов, выделенных нами ранее на территории бывшей Югославии, связаны преимущественно с ареалом албанцев, рассмотрим эти районы вместе.

Частично признанная Республика Косово и районы проживания албанцев в Северной Македонии обладают очень высоким сепаратистским потенциалом, на что указывает не только стремление первой выйти из состава Сербии, выражающегося как в конфликтах в регионе в конце XX века и заявление о независимости в 2008 году, но и поддержка со стороны албанских властей, по-видимому, не теряющих надежды возродить так называемую Великую Албанию, объединяющую весь ареал албанцев.

Схожие процессы в будущем могут происходить и в албанских районах Македонии, в случае, если властями страны в дополнение к уже сделанному признанию албанского языка как второго государственного, не будут предприняты меры по удовлетворению прав албанцев, которые не приведут к отделению населенных ими районов.

В сложившейся ситуации происходит отдаление бывших югославских республик друг от друга по целому ряду показателей, в том числе и по этноконфессиональным проблемам, вызванным территориальным устройством. При этом создается весьма неоднородная ситуация в регионе, для урегулирования которой необходимо более плотное сотрудничество участвующих в конфликтах разных видов стадий стран, что не всегда являющиеся возможным. Варианты урегулирования в выделенных конфликтогенных регионах для более полного описания и понимания проблем нуждается в дальнейшем более детальном исследовании.

Список литературы:

[1] Баренбойм А. Г. Форма югославского государства и ее влияние на формирование межнациональных конфликтов на Балканах в XX веке: автореферат дис. ... кандидата юридических наук: 12.00.01 //Нижегор. акад. МВД России. - Нижний Новгород, 2006.

[2] Перов Е.В, Перова М.Б Концепция конфликтогенности общества // Управление экономическими системами: электронный научный журнал, 2014.

[3] Brad Joseph Teaching about the Former Yugoslavia // The Social Studies 2010.

[4] Census Atlas 2011 // Statistical office of the Republic of Serbia, 2014

[5] Census of Population, Households and Dwellings, 2011// Croatian bureau of statistics

[6] Census of Population, Households and Dwellings in the Republic of Macedonia, 2002 // Republic of Macedonia state statistical office

[7] Census Hub [Электронный ресурс]//European statistical system: сайт. - https://ec.europa.eu/CensusHub2/query.do?step=selectHyperCube&qhc=false (дата обращения: 28.04.2019)

[8] Enumerated persons, households and dwellings, 2013 census first results, for Bosnia and Herzegovina, entities and Brcko district of BiH // Bosnia and Herzegovina statistical agency

[9] The World Factbook [Электронный ресурс] // Central Intelligence Agency of USA: сайт. - URL: https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/ (дата обращния: 12.05.2019)

[10] Kosovo's population by ethnicity and censuses 1948-2011 [Электронный ресурс] //Kosovo agency of statistics: сайт. – URL: http://askdata.rks-gov.net/PXWeb/pxweb/en/askdata/askdata__14%20Census%20population__Census%202011__3%20By%20Municipalities (дата обращения: 28.04.2019)

[11] Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Crnoj Gori 2011. Godine (Stanovništvo Crne Gore prema polu, tipu naselja, nacionalnoj, odnosno etničkoj pripadnosti, vjeroispovijesti i maternjem jeziku po opštinama u Crnoj Gori)// Zavod za statistiku Crne Gore

[12] Slobodan Antonić Could a confederation have saved Yugoslavia?, //Nationalities Papers, 25:3, 469-479, 1997

УДК 911 .3:32

«ЕВРОВИДЕНИЕ» КАК ИНДИКАТОР СОВРЕМЕННЫХ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ СВЯЗЕЙ

EUROVISION AS AN INDICATOR OF MODERN ETHNIC-CULTURAL CONNECTIONS

Лютиков Кирилл
Lyutikov Kirill
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
lyutikov.kirill@mail.ru

Аннотация: В данной работе по результатам телефонного голосования за последние 5 лет были выявлены неочевидные культурные связи между жителями стран-участниц конкурса песни «Евровидение». В результате были сформированы группировки стран, где голосование отличалось от общего тренда.

Abstract: In this paper, which based on the results of telephone voting over the past 5 years, non-obvious cultural ties were revealed between residents of the countries participating in the Eurovision Song Contest. As a result, groups of countries were formed where the voting differed from the general trend.

Ключевые слова: Евровидение, «соседское голосование», этнокультурные связи, геополитические связи

Key words: Eurovision, geographical voting, ethnocultural connections, geopolitical connections

«Евровидение» - международный конкурс эстрадной песни среди стран-членов Европейского вещательного союза (в основном, это страны Европы) [1].

В конкурсе участвует по одному представителю от каждой из стран-членов Европейского вещательного союза, которые подали заявки на участие. От каждой страны может участвовать один представитель (солист или музыкальный коллектив), исполняющий песню длительностью не более трёх минут. После выступления всех участников наиболее популярная песня определяется путём голосования телезрителей и жюри, в котором участвуют все страны, выступавшие в финале и полуфинале [1].

Основной целью конкурса «Евровидение» является стимулирование создания оригинальных композиции. Однако принцип голосования зрителей по странам не совсем помогает выявить именно лучшего исполнителя. Многие голосующие выбирают не песню, а страну исполнителя, результатом чего является так называемое *«соседское голосование»*. Многие считают, что телезрители прежде всего голосуют за участников из тех стран, с которыми их объединяют наиболее сильные культурно-исторические связи. К примеру, бывшие югославские республики, республики бывшего СССР, страны Скандинавии и стратегические союзники как правило дают друг другу самые высокие баллы. Так, если проследить историю «Евровидения», то максимальные баллы дают друг другу Греция и Кипр, Румыния и Молдавия. Поэтому Европейский вещательный союз ищет способы уменьшения влияния соседского голосования, и в 2008 и 2009 годах были введены новые правила голосования.

В 2008 году конкурс стал проводиться по другим правилам: теперь он состоит из двух полуфиналов и финала. Эта новинка вызвала активное обсуждение во всей Европе. Такая суровая мера была предпринята главой «Евровидения» Сванте Стокселиусом. Цель - свести к минимуму «некорректную практику так называемого солидарного голосования некоторых стран-участниц».

В 2009 году было введено ещё одно изменение— теперь в голосовании вместе со зрителями от каждой страны участвует своё профессиональное жюри, которое должно стараться свести к минимуму соседское голосование: до 2015 года голоса зрителей и жюри суммировались и выводились в общую оценку исполнителю, с 2016 года жюри и зрители голосуют по отдельности. Однако критика в адрес жюри усиливается, поскольку его результаты зачастую не совпадают с мнением зрителей.

Однако не стоит забывать, что конкурс музыкальный, и максимальный балл страна может получить не только от «друзей», но и от «не друзей» - для этого «всего лишь» ее представителю нужно хорошо выступить. В дополнение не всегда очевидна в баллах граница между «соседским голосованием» и объективной оценкой выступления. Ведь, к примеру, если конкурсант получит максимум баллов от всех стран, вряд ли это будет означать «соседскую солидарность».

В данной работе автор, используя статистику голосования за последние 5 лет, делает попытку с помощью статистических и графических методов создать «альтернативную карту Европы» (рисунок 1).

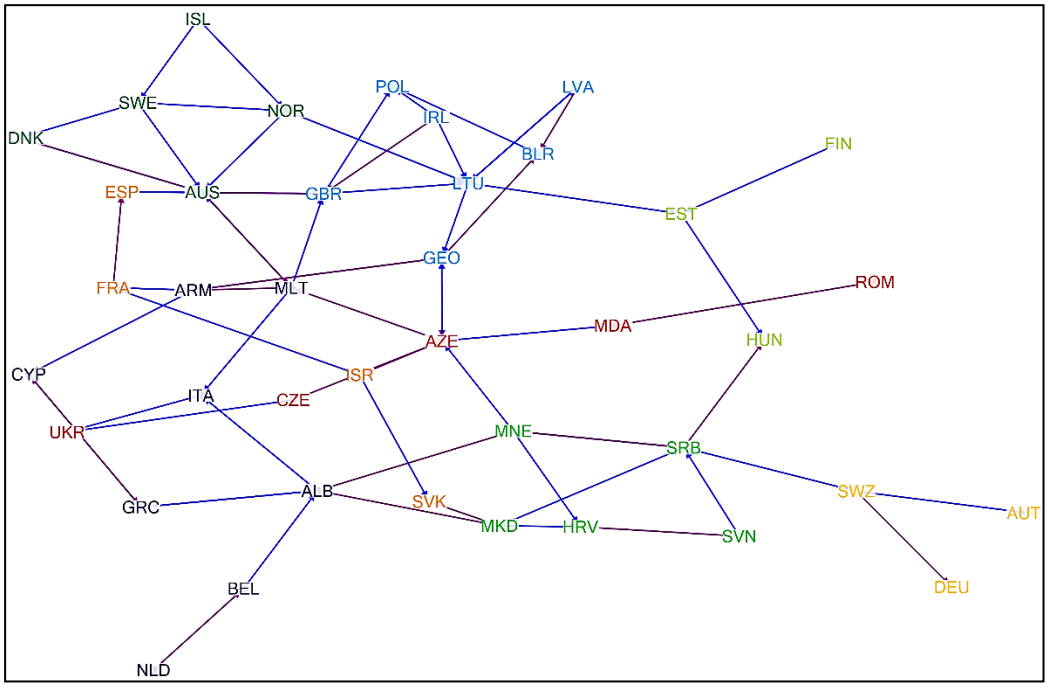


Рисунок 1. Графическое изображение связей по результатам голосования на конкурсе «Евровидение»

В результате можно заметить следующие блоки:

1. Скандинавский блок *Дания – Исландия – Норвегия – Швеция* и примкнувшая к ним *Австралия* (участвует с 2015 года). Всего в него входит 5 стран, на графе – темно-зеленые трехбуквенные коды. Несмотря на определение скандинавских стран, к которым чаще всего относят только 3, - Данию, Норвегию и Швецию - в этот блок попали еще 2 страны. Присутствие здесь Исландии более-менее понятно – нередко ее также относят к скандинавским по историческим причинам. Но наличие Австралии именно в этом блоке (например, Австралия не в ассоциации с Великобританией, с которой она исторически связана) достаточно любопытно.

2. Блок «*Великобритания – Ирландия – Польша – Литва – Грузия – Беларусь – Латвия*» (трехбуквенные коды голубого цвета). Данный блок связывается по нескольким критериям:

1) Страны с католическим большинством. Именно этим фактором объясняется тесная связь Ирландии и Польши.

2) Исторические связки Великобритания – Ирландия, Польша – Литва – Беларусь, Латвия – Литва. Эти небольшие группы были раньше либо частью одного государства, либо имели (и имеют) очень тесные культурные связи.
3) Литва – Грузия. Необычно видеть Грузию именно в этом кластере. Это можно объяснить схожей с Литвой внешней политикой по отношению к России.

3. Блок «Испания – Франция – Израиль – Словакия» (темно-оранжевый цвет). Страны по отдельности выделяются достаточно большим языковым и этнокультурным своеобразием. Выделяется Словакия, которая попала именно в этот блок, а не в следующий, где присутствует Чехия.

4. Украина – Чехия – Азербайджан – Молдова – Румыния. На графе отмечены кодами красного цвета. Про соседское голосование Молдовы и Румынии ранее уже упоминалось. Организация ГУАМ объясняет присутствие в одном блоке Украины, Азербайджана и Молдовы. Нахождение же здесь Чехии можно объяснить некоторой ее этнокультурной схожестью с Украиной.

5. Страны бывшей Югославии – Черногория, Хорватия, Словения, Сербия и Македония (светло-зеленый цвет трехбуквенных кодов)

6. «Блок Южной Европы и Бенилюкс»: Мальта – Армения – Кипр –Греция - Италия – Албания – Бельгия – Нидерланды. Интересны 3 вещи:

1) Армения имеет более тесные связи с Мальтой и Кипром, чем с близкой к ней Грузией
2) Албания больше связана с бывшей метрополией Италией, чем со странами бывшей Югославии
3) Бенилюкс и страны Южной Европы связаны через Албанию (жители Бельгии активно голосуют именно за далекую от нее Албанию)

7. 3 крупнейшие немецкоязычные страны – Германия, Швейцария и Австрия.

8. Финляндия, Эстония и (неожиданно) Венгрия (коды салатового цвета) – эта группа объединена общей языковой общностью – финно-угорской.

Список литературы:

[1] Евровидение — Википедия - https://ru.wikipedia.org/wiki/Евровидение дата обращения 22.02.2019)

[2] Официальный сайт конкурса песни «Евровидение» - https://eurovision.tv/ (дата обращения 22.02.2019)

УДК 314.04(476)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

REGIONAL DIFFERENCES IN THE INDICATOR OF OLD-AGE DEPENDENCY RATIO IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Михайловский Владислав Олегович
Mihajlouski Uladzislau Alehavich
г. Минск, Белорусский государственный университет,
Minsk, Belarusian State University
uladmichajlouski@icloud.com

Научный руководитель: к.г.н. Шавель Алексей Николаевич
Research advisor: PhD Shavel Alexey Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены пространственные закономерности распределения демографической нагрузки пожилыми в регионах Беларуси.

Проанализированы показатели городской и сельской местностей и выявлен основной фактор пространственной дифференциации показателя.

Abstract: This article considers spatial patterns of distribution of the indicator of old-age dependency ratio in the regions of Belarus. The indicators of urban and rural areas are analyzed and the main factor of spatial differentiation of the indicator is revealed.

Ключевые слова: старение, демографическая нагрузка, пожилые

Key words: aging, dependency ratio, elderly

Населению Беларуси свойственны все основные проблемы демографического развития стран региона и в целом, среди основных из которых – старение населения. По состоянию на 2019 год [1] показатель демографической нагрузки лицами старше трудоспособного возраста составил 433 пожилых на 1000 трудоспособных при возрасте выхода на пенсию 56,5 лет для женщин и 61,5 лет для мужчин, показатель непрерывно растёт, ещё в 2009 году он составлял 359 пожилых на 1000 трудоспособных при пенсионном возрасте 55 и 60 лет соответственно. Повышение пенсионного возраста несколько уменьшило демографическую нагрузку, однако население продолжит стареть и проблемы сохраняются.

Что касается пространственной дифференциации показателя, то его значения является действием многих факторов, среди основных – уровень социально-экономического развития, рождаемость, смертность, миграция и прочие факторы.

В Беларуси перераспределительная пенсионная система, что значит трудоспособное население обеспечивает пенсии нетрудоспособных, и коэффициент демографической нагрузки наглядно иллюстрирует это. Среди регионов Беларуси наименьшими показателями отличается город Минск – как центр социально-экономического роста столица располагает самой большой долей трудоспособного населения, – как следствие миграционной привлекательности, и в то же время активна эмиграция в сельскую местность Минской области – что объясняет высокую нагрузку в ней (рисунок 1).

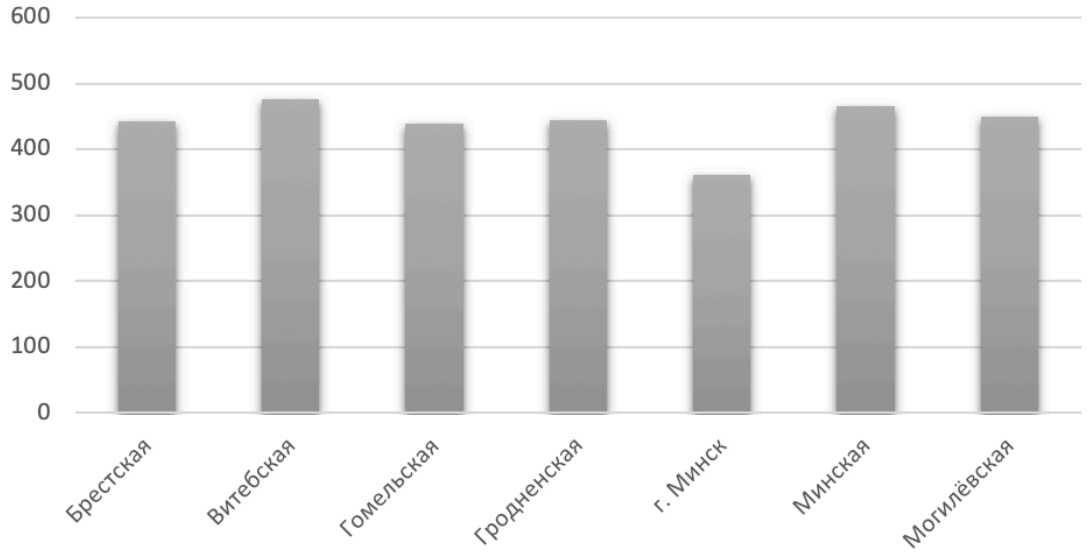


Рисунок 1. Коэффициенты демографической нагрузки пожилыми в регионах Беларуси, лиц старше трудоспособного возраста на 1000 трудоспособных, 2019 г. [составлено автором по 1];

Что касается остальных регионов, Витебская область – самый демографический нагруженный регион пожилыми, в нём скомбинированы высокая доля пожилых и низкая рождаемость, в противовес ему идут Гомельская и Брестские области – в их состав входят

районы с самой высокой рождаемостью, проводимая государством демографическая политика наиболее эффективно заработала именно в этих областях.

Дифференциация городского и сельского населения существенна, традиционно нагрузка пожилыми в городской местности гораздо ниже, что определяется активной миграцией из сельской местности в первую очередь. Наиболее привлекательные города регионов в миграционном плане соответствуют их уровню социально-экономического развития – в первую очередь г. Минск, Гродно и Брест – они располагают наименьшими показателями коэффициентов демографической нагрузки. Городское населения Витебской, Минской и Могилёвской областей является наиболее депрессивным (рисунок 2).

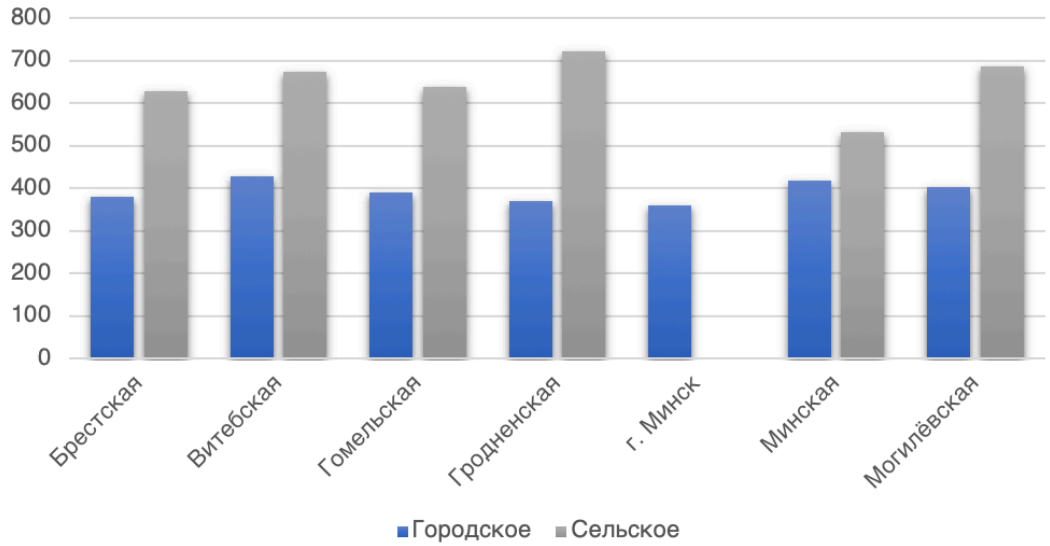


Рисунок 2. Коэффициенты демографической нагрузки пожилыми в регионах Беларуси в разрезе городского и сельского населения, лиц старше трудоспособного возраста на 1000 трудоспособных, 2019 г. [составлено автором по 1]

Сельское население активно эмигрирует в города, вследствие чего падает доля трудоспособного населения. В то же время население старше трудоспособного возраста определяется меньшей миграционной подвижностью, что и определяет значительно более высокие показатели демографической нагрузки пожилыми. Столь низкие показатели в Минской области определяются расположением в области части Минской агломерации и пригородными зонами, относящимися к сельской местности с устойчивыми связями с г. Минском, вследствие чего данная область становится привлекательной с точки зрения уровня жизни. В остальных регионах демографическая нагрузка пожилыми превышает 600, в том числе Гродненская превышает 700.

Таким образом показатели демографической нагрузки пожилыми в Беларуси тесно связаны с уровнем социально-экономического развития регионов, население более депрессивных районов в трудоспособном возрасте более активно эмигрируют в другие регионы, пожилое население является скорее стационарным, потому миграция является определяющим фактором в региональных различиях.

Список литературы:

[1] Демографический ежегодник Республики Беларусь: стат. сборник / редкол.: И.В. Медведева (пред.) [и др.]; Нац. стат. ком-т РБ. Минск, 2019. 429 с.

УДК 911.3

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛЕГИОНЕРОВ ИЗ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН В НХЛ 1990-2019

DYNAMICS OF THE NUMBER OF LEGIONARIES FROM EUROPEAN COUNTRIES IN THE NHL 1990-2019

Мухитов Давид Айратович
Mukhitov David Airatovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
david.muhitov@mail.ru

Аннотация: эта статья посвящена изменениям в представительстве хоккеистов из стран Европы в НХЛ. Исходя из анализа статистических характеристик, мы получаем выводы о факторах, повлиявших на то или иное статистическое изменение во времени.

Abstract: this article focuses on changes in the representation of hockey players from European countries in NHL. Based on analysis of statistical characteristics, we are getting conclusions about factors that influenced a particular statistical change in time.

Ключевые слова: география спорта, геополитика, демография

Key words: sport geography, geopolitics, demography

Количество легионеров из европейских стран в НХЛ является важным показателем для анализа и оценки уровня развития хоккея в данном регионе. НХЛ (Национальная Хоккейная Лига) – самая сильная хоккейная лига мира, состоящая из клубов США и Канады, попасть в которую – мечта для каждого амбициозного хоккеиста, и только спортсмен по-настоящему высокого уровня может достигнуть этого.

В данной работе анализируется мобильность хоккеистов из европейских стран, как представителей своих профессий. География спорта – это отрасль географии, стоящая на стыке политической, экономической и социальной географии, так как каждый из этих компонентов играет важную роль в возможности развития различных видов спорта в том или ином регионе. Исследования в этой области, начались ещё в середине прошлого века, и она по-прежнему сохраняет свою актуальность, а количество подходов к её анализу возрастает.

Цель работы – найти закономерности в изменении числа легионеров из европейских стран и выявить предпосылки этих изменений во внешней и внутренней политиках данных стран.

Проводя исследование, мы выстроили *гипотезу*. Представленность той или иной европейской страны в НХЛ зависит от смены поколений, численные характеристики которых зависят от сложившихся политической, экономической и демографической обстановках в данной стране.

В этой работе используется статистический метод анализа. Данные для работы взяты с источников nhl-news [1] и eliteprospects [2], которые являются авторитетными источниками для получения численных данных об игроках НХЛ.

Исходя из источников, мы собрали информацию о европейцах в НХЛ в 1990, 2000, 2003, 2013, 2014, 2015 и 2020 годах. Именно эти года ярко показывают смену поколений в хоккее, так как в среднем европейский хоккеист играет в НХЛ почти 10 лет. Стоит отметить, что данные цифры включают информацию об игроках, которые провели не менее 10 игр за клуб НХЛ в сыгранном сезоне. На основе полученных цифр построены рисунок 1 динамики числа легионеров в НХЛ из европейских стран и рисунок 2 динамики количества легионеров в НХЛ на миллион человек населения из европейских стран. Важное примечание: на первом рисунке данные 1990 года о представленности Чехословакии в лиге записаны за Чехию.

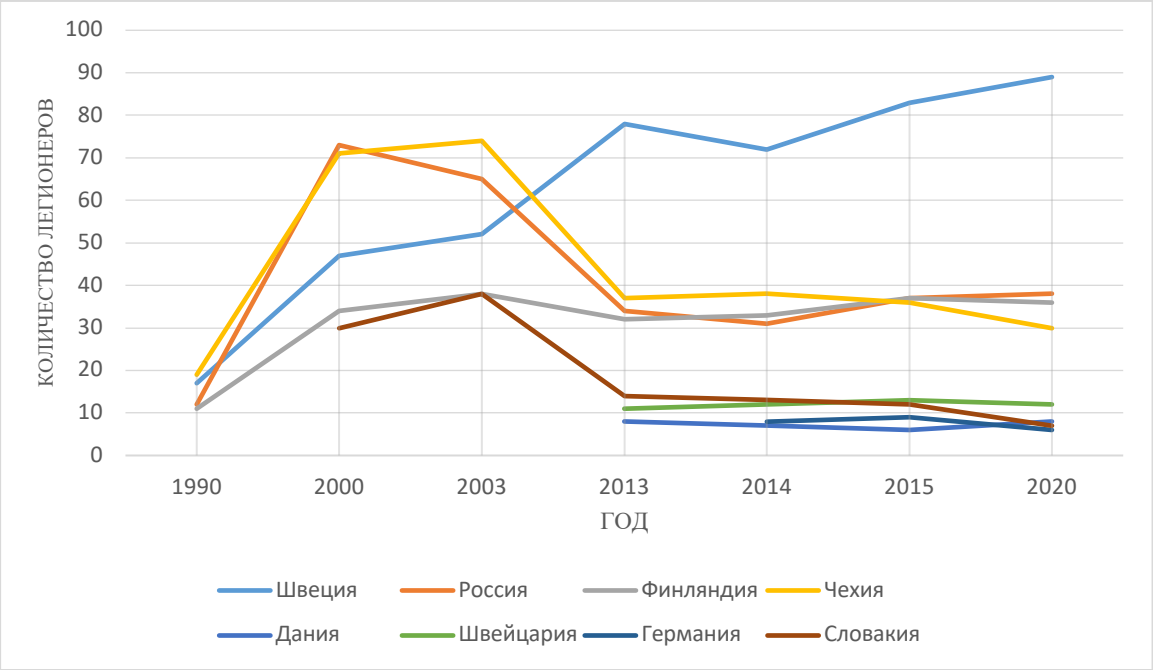


Рисунок 1. Динамика числа легионеров в НХЛ из европейских стран

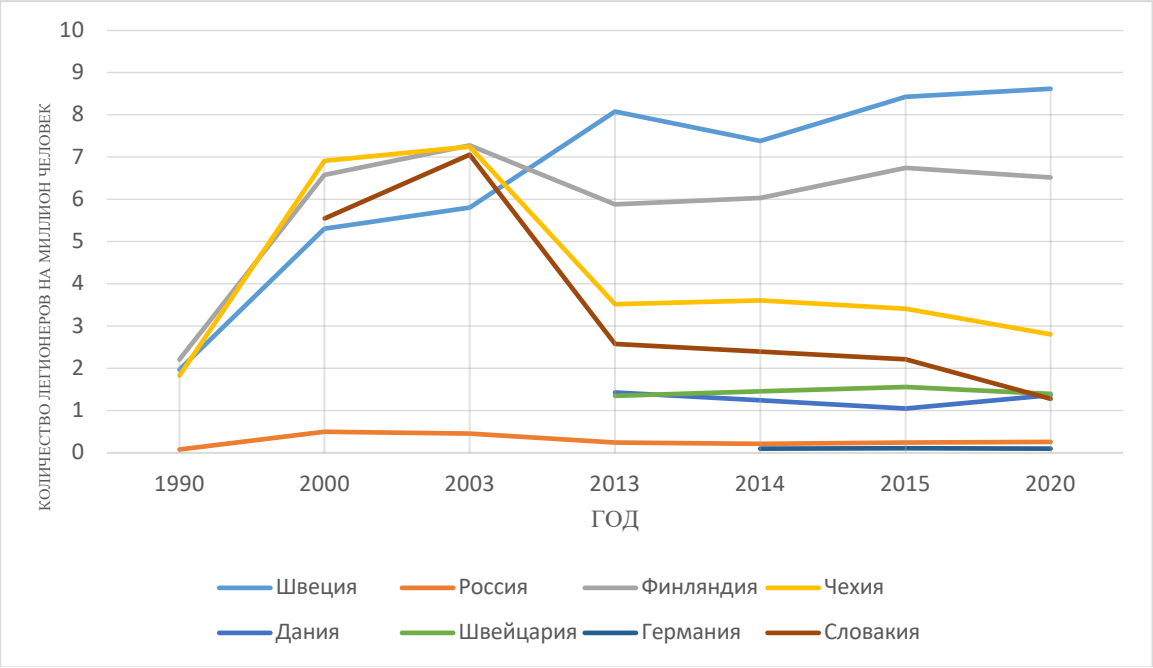


Рисунок 2. Динамика количества легионеров в НХЛ на миллион человек населения из европейских стран

Первое, что бросается в глаза, это резкий рост числа хоккеистов из Чехии, Словаки и России в лиге к 2003 году. Цифры за этот период возросли почти в 6 раз. Самая очевидная причина этого – ликвидация Организации Варшавского Договора и падение социалистического мира. СССР и Чехословакия были одними из сильнейших сборных в хоккее 20 века, готовыми бросить вызов прародителям хоккея – канадцам. Освободившись от груза социалистической идеологии, талантливые хоккеисты из данных стран устремились на запад за большим заработком и престижем. Большое число хоккеистов высокого уровня ещё в советский период получали приглашение из-за океана, но переезд в НХЛ приравнивался к предательству.

Также хотелось бы отметить контраст возрастания числа шведов в НХЛ к 2013 году и падения числа чехов, словаков и россиян к этому моменту. Для первых это объясняется государственной поддержкой в данном направлении, которая поспособствовала значительному повышению уровня местного хоккея. В десятых годах сборная Швеции, по данным порталаIIHF (международной федерации хоккея), являлась сильнейшей европейской сборной [4]. Для вторых это является отголоском события, описанным раннее. Распад Советского Союза и ОВД привёл к экономическим и демографическим проблемам в странах-участницах в девяностых годах. Зарплаты падали, это ещё больше мотивировало талантливых хоккеистов уезжать за океан. Данные события повлекли за собой некоторый спад в качестве хоккея этого региона, так как уровень мастерства оставшихся хоккеистов становился ниже, а в след за этим падали конкуренция и мотивация среди подрастающих хоккеистов. Помимо этого, у государств банально не было средств на финансирование, и обучение в хоккейных школах оплачивалось полностью за счёт обеспеченных родителей. Нельзя не сказать о снижении рождаемости, которое привело к сужению воспроизводства, а это означало, что и потенциальных хоккеистов в следующем поколении должно родиться меньше. К десятым годам это дало соответствующий отклик, количество легионеров в НХЛ из Чехии, России и Словакии, которые уже были воспитаны в девяностых и нулевых упало в два раза. В середине нулевых эти страны выбрались из экономической ямы и, пусть, хоккейные школы развивались выборочно на региональных, а не государственных уровнях, качество жизни улучшилось, и отдать своего ребенка в хоккейные школы стало по карману большему числу родителей, поэтому к концу десятых годов наблюдается постепенный, едва заметный рост числа легионеров из России и прогнозируется сохранение той же динамики ближайшее десятилетие. Для Чехии прогноз тоже положителен, к середине двадцатых годов ожидается постепенный рост числа чешских легионеров в НХЛ [3].

На втором рисунке ярко выделяются две страны скандинавского региона – Швеция и Финляндия. Хоккей в этих странах является одним из национальных видов спорта, здесь он пользуется большой популярностью и активно поддерживается государством. На миллион человек здесь приходится более шести хоккеистов, играющих в НХЛ. Также важную роль хоккей играет в Чехии и Словакии, где три человека из миллиона уезжают играть за океан. В остальных европейских странах хоккей не имеет такой большой популярности (Дания, Швейцария, Германия) или является не единственным национальным видом спорта, как например, для России. Также Дания, Германия и Швейцария уступают в качестве хоккейных школ в сравнении с Чехословакией, Скандинавией или Россией. А значит, шанс вырасти перспективному игроку НХЛ из данных регионов существенно меньше.

Динамики изменений на втором рисунке не сильно отличаются от первого, за исключением России, из-за большой численности населения которой разница в изменении количества её легионеров в отношении к её населению едва заметна.

Подводя итог своей работы, хочется отметить, что сильнее всего на динамику данных показателей оказал политический и исторический фактор, а демографический и экономический факторы, как формирующие статистику проявились в результате изменения первого. Для Чехии, Словакии, России, Швеции и Финляндии хоккей на протяжении всей истории, был одним из важнейших видов спорта. Но в результате Холодной Войны эти страны пошли по разным путям. У капиталистических стран были и остаются средства на поддержание местных хоккейных школ, а социалистический мир при своём падении перенёс массу проблем в развитии отечественного хоккея. При смене типа экономики с плановой на рыночную государство совершенно перестает поддерживать уровень спорта в своей стране, а в обществе появляется ярко выраженная дифференциация людей по доходу, в результате чего отдать своего ребенка в хоккей становится не по карману многим родителям. Также смена политического строя негативно отразилась на демографической обстановке: очень сильно повысилась смертность и понизилась рождаемость, а это негативно отразилось на сменяемости поколений. И в конце концов, профессиональный спорт перестал быть доступен каждому, а значит, что и на идеологическом уровне ценности в странах социалистического лагеря изменились.

Список литературы:

[1] Доминирующие страны в НХЛ: от 90-х до 10-х//NHL News [электронный ресурс]URL: http://nhl-news.ru/content/dominiruyushchie-strany-v-nhl-ot-90-h-do-10-h (дата обращения: 20.02.2020)

[2] EliteProspects - (NHL) // EliteProspects [электронный ресурс] URL: https://www.eliteprospects.com/league/nhl (дата обращения: 20.02.2020)

[3] EliteProspects - NHLDraftCenter // EliteProspects [электронныйресурс] URL: https://www.eliteprospects.com/draft-center (датаобращения 20.02.2020)

[4] IIHF - WorldRanking // InternationalIceHockeyFederation [электронныйресурс]URL: https://www.iihf.com/en/worldranking (датаобращения: 1.05.2019)

УДК 314.923

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ЭТНИЧЕСКОЙ АССИМИЛЯЦИИ ЕВРОПЕЙСКИХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП В США

SPATIAL ANALYSIS OF ETHNIC ASSIMILATION PROCESSES OF EUROPEAN ETHNIC GROUPS IN THE USA

Прокофьев Алексей Денисович
Prokofiev Alexey Denisovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
Alexinho97pro@gmail.com

Аннотация: В исследовании рассматриваются процессы ассимиляции шести наиболее многочисленных этнических групп европейского происхождения в период с 1980 по 2015 годы на основании трёх показателей: 1) межэтнических браков; 2) динамики численности представителей группы и 3) использования национального языка в качестве разговорного дома.

Article: The study examines the processes of assimilation of the six largest ethnic groups of European ancestry between 1980 and 2015 based on three indicators: 1) inter-ethnic marriages; 2) the dynamics of the number of group representatives; and 3) the use of the national language as a spoken at home.

Ключевые слова: миграции, этническая группа, ассимиляция, США, межэтнические браки, самоидентификация

Key words: migration, ethnic group, assimilation, USA, inter-ethnic marriages, self-identification

Первый рассматриваемый показатель – гетерогенность населения, косвенно указывающий на распространённость межэтнических браков. К 1980 году у всех рассматриваемых этнических групп, кроме итальянцев, доля лиц с более чем одним происхождением превышала долю гомогенных представителей, что указывает на уже существовавший высокий уровень гетерогенности. Произошедшие за 35 лет изменения в гетерогенности затронули в наибольшей степени те территории, где в 1980 году данный показатель был низким и, как следствие, имелся потенциал для межэтнических браков и рождения смешанного потомства. В целом по США, у всех групп, кроме ирландцев, наблюдался рост доли представителей, указавших более одного происхождения, что указывает на идущие процессы ассимиляции (см. таблица 1).

Таблица 1. Гетерогенность рассматриваемых этнических групп в 1980 и 2015 году в целом по США, в % к общей численности населения, указавшего данное этническое происхождение (Составлено автором по данным [1, 2]).

	Немцы	Англичане	Итальянцы	Французы	Ирландцы	Поляки	Американцы
Гетерогенность в 1980	63,5	52,1	43,5	76,2	74,3	53,7	_
Гетерогенность в 2015	65,9	63,7	61,5	77,8	71,8	66,0	14,1

Каждая группа имеет разную смешанность на различных территориях. Так, например, наибольшая доля «чистых» *итальянцев* наблюдается на Северо-Востоке; *немцев* – на Среднем Западе; *англичан* – на Юге; *поляков* – на Северо-Востоке и в штате Флорида; *ирландцев* – на Юге, в штате Массачусетс и городе Нью-Йорк; *французов* – на Юге и в Новой Англии. У кого-то территориальные различия в уровне этнической смешанности проявляются в большей степени, как у *немцев* и *итальянцев*, у других – в меньшей, что зависит от времени прибытия на территорию США и от численности группы. Можно проследить следующую зависимость - чем позднее происходил пик иммиграции этнической группы в США, тем более выражены территориальные различия в уровне этнической смешанности[1].

Второй показатель – национальный язык, сейчас играет малую роль для американцев европейского происхождения, так как язык теряется быстрее всего (см. таблица 2). Исключением является английский язык: родной - для *англичан* и абсолютного большинства *ирландцев*, и государственный – на всей территории США. При этом пик иммиграции всех рассматриваемых этнических групп произошёл более ста лет назад. Изменения в использовании родного языка у остальных рассматриваемых групп происходят по трем вариантам. Первый – сокращение использования языка при уменьшении численности группы. Такую ситуацию мы видим у *немцев*, у которых стирается связь использования языка с ареалом расселения группы. Второй вариант – увеличение использования языка при сокращении численности группы, что наблюдается у *французов*. В этом случае также происходит потеря зависимости использования языка с основными ареалами расселения группы, которая прослеживалась в 1980 году. Но увеличение использования французского языка скорее связано с увеличением иммигрантов из стран – бывших колоний Франции, в особенности Гаити[2]. И третий тип – уменьшение использования языка при увеличении численности группы, происходящее у *итальянцев* и *поляков*. У этих этнических групп территории с наиболее высоким уровнем использования родного языка совпадают с максимальной концентрацией их представителей как в 1980, так и в 2015 годах.

Таблица 2. Разговорные языки в 1980 и 2015 годах. (Составлено автором по данным [1, 2]).

Язык	Французский	Немецкий	Итальянский	Польский
Число разговаривающих дома на родном языке в 1980 году (чел.)	1 112 843	1 197 151	1 512 743	744 699
Доля среди представителей группы в 1980 году (%)	8,6	2,4	12,4	9,1
Число разговаривающих дома на родном языке в 2015 году (чел.)	1 282 291	998 922	663 139	560 496
Доля среди представителей группы в 2015 году (%)	15,5	2,2	3,8	6,0

[1] У поляков различия выражены слабо, вероятно, из-за малочисленности группы.
[2] За рассматриваемый период в США въехало 621 тыс. иммигрантов из Гаити [3]

Анализируя третий показатель – динамику численности представителей шести европейских этносов было выявлено, что наибольшие темпы сокращения наблюдались в основных ареалах их проживания. Исторически пики иммиграции рассматриваемых этнических групп происходили в следующем порядке: *англичане, французы, ирландцы, немцы, поляки* и *итальянцы*. Сокращение численности потомков европейцев зависит от давности массовой иммиграции их предков на территорию США. Чем более продолжительное время группа проживает на территории США, тем быстрее сокращается её численность. Исключение составили *поляки* и *итальянцы*, чья численность за рассматриваемый период увеличилась (см. таблица 3).

Таблица 3. Численность и темпы прироста/сокращения рассматриваемых этнических групп (составлено автором по данным [1, 2]).

Этническая группа	Англичане	Немцы	Ирландцы	Французы	Поляки	Итальянцы
Численность в 1980 году (чел.)	49 618 035	49 224 146	40 165 912	12 903 212	8 228 037	12 183 692
Численность в 2015 году (чел.)	24 786 549	46 402 347	33 525 846	8 272 443	9 385 676	17 285 497
Сокращение/прирост с 1980 по 2015 года (%)	-50,0	-5,7	-16,5	-35,9	14,1	41,9

Все три показателя следует рассматривать в комплексе. Так, например, динамика численности поляков и итальянцев не даёт полной картины процессов ассимиляции, происходящих у данных групп, так как численность их представителей росла и можно было сделать вывод, что они не ассимилируются вообще. Определив, что у этих групп растёт доля смешанных представителей и сильно падает использование национального языка, становится ясно, что у поляков и итальянцев ассимиляция проходит также, как и у других групп, просто данный процесс находится на несколько более ранней стадии.

Таким образом, можно выделить три основных этапа пребывания европейской этнической группы в США после иммиграции на основании рассмотренных характеристик. На первом этапе, после массовой иммиграции группа характеризуется высокой долей гомогенных представителей, говорящих на родном языке; рост численности группы происходит либо за счёт продолжающегося миграционного прироста, либо за счёт детей, рожденных преимущественно в браках между «своими». На втором этапе, по прошествии одного-двух поколений, сокращается использование национального языка дома в качестве разговорного, сильно возрастает число межэтнических браков и, как следствие, «смешанных» представителей. Доля последних увеличивается, что приводит к росту абсолютной численности этнической группы в целом. На этом этапе находятся поляки и итальянцы, у которых с 1980 по 2015 годы уменьшилось абсолютное количество гомогенных представителей, но общая численность возросла. На третьем этапе доля лиц, использующих национальный язык в качестве разговорного, сводится к минимуму, а соотношение гетерогенных и гомогенных представителей в какой-то момент достигает своего равновесия и незначительно колеблется примерно на одинаковом уровне. Численность представителей такой группы в целом начинает сокращаться (на этом этапе находятся французы, ирландцы и немцы). То есть, можно предположить, что численность итальянцев и поляков в скором времени также начнёт сокращаться. Этническим корням свойственно стираться, но у потомков смешанных браков они будут стираться быстрее. Это означает, что в отношении европейских этнических групп американский «плавильный котёл» работает исправно.

Показатели, рассматриваемые в работе, можно условно разделить на «динамические» и «статические» и на основе их анализа выделить типы территорий по характеру протекания ассимиляционных процессов. «Динамические» показатели рассматривают скорость

(интенсивность) процесса этнической ассимиляции, а «статические» - результат, достигнутый к определенному времени.

В качестве динамических показателей были выбраны два: 1) динамика численности представителей этнической группы и 2) динамика доли гетерогенных представителей в период с 1980 по 2015 годы. Для каждой группы данные показатели были проранжированы от самого низкого до самого высокого значения. Затем, для каждого этноса были выделены четыре группы штатов на основании ранжирования, где каждому штату в зависимости от группы были присвоены значения от одного до четырёх. Единица присваивалась штатам с низким приростом доли смешанных представителей и высоким приростом населения данной этнической группы, что указывает на низкую скорость процесса ассимиляции в данном штате за рассматриваемый период. Четвёрка соответствовала штатам с минимальными значениями прироста населения (либо отрицательным, в зависимости от конкретной этнической группы) и наиболее быстрым ростом гетерогенных представителей в рассматриваемый период, что говорит об активно идущих процессах ассимиляции. Соответственно, двойка и тройка присваивались штатам, расположившимся в середине интервала. Безусловно, в разделении штатов на группировки имело место некоторая субъективность. Но главной задачей было показать пространственные различия в скорости идущих процессов ассимиляции. Далее полученные значения для каждого штата суммировались по всем этническим группам и по обоим рассматриваемым показателям. В итоге для каждого штата получилась сумма значений, где максимальное число означает, что процессы ассимиляции идут активно, а минимальное – наоборот, слабо. В соответствии с полученной суммой значений штаты были разделены на три типа, что показано на картосхеме (рисунок 1).

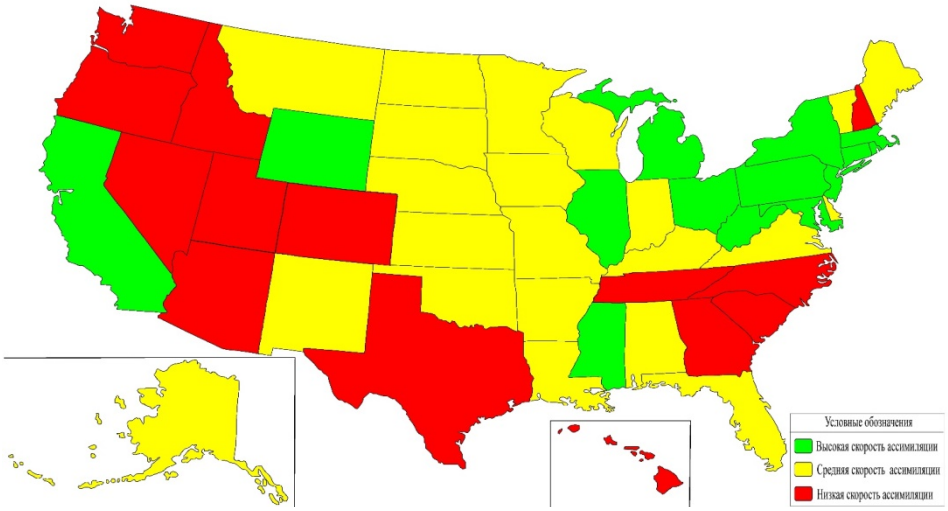


Рисунок 1. Типология штатов по интенсивности ассимиляции европейских этнических групп в период с 1980 по 2015 года (Составлено автором по данным [1, 2]).

Наиболее быстро в период с 1980 по 2015 года процессы ассимиляции протекали в штатах Приозерья, а наименее – в штатах Запада и Юга (Теннесси, Джорджия, Техас, Северная Каролина и Южная Каролина), а также в штате Нью-Гэмпшир. Отчасти это связано с тем, что в штатах Запада (кроме Калифорнии и Вайоминга) и Юга у большинства рассматриваемых этнических групп, их абсолютная численность либо росла, либо - сокращалась менее значительно, чем в штатах Северо-Востока и Среднего Запада. Во многом, это обусловлено направлением внутренних миграционных потоков в стране и

значительным увеличением численности населения на Западе и Юге в 1980-2014 гг.[3]. Второй причиной сложившейся ситуации может быть уже имевшаяся к 1980 году высокая гетерогенность населения западных штатов, что обеспечило незначительный прирост доли смешанных европейцев в рассматриваемый период.

Другой вариант типологии штатов – в «статике» - отражает уровень ассимиляции у рассматриваемых этнических групп в 2015 году. Здесь было выбрано три показателя: 1) удельный вес гетерогенных представителей, 2) доля лиц, использующих национальный язык в качестве разговорного дома и 3) доля всех представителей этнической группы (гомогенных и гетерогенных) в населении штата. Показатели также были проранжированы для каждой группы от максимального – к минимальному, но тут уже присваивались значения от одного до пяти, так как наблюдалась большая вариативность рассматриваемых признаков. Соответственно, группе штатов с минимальной долей смешанных представителей присваивалась единица – наименьший уровень ассимиляции, а штатам с максимальным значением показателя – пятёрка. Аналогично, расставлялись значения по доле лиц, говорящих на национальном языке и по удельному весу каждой из рассматриваемых этнических групп в населении штата. По сумме всех показателей штаты были, также, поделены на три группы. Наиболее высокие значения соответствовали более высоко достигнутому уровню ассимиляции этнических групп европейского происхождения (см. картосхему 2).

Из приведенных рисунков видно, что по показателям «динамики» и «статики» многие штаты попали в противоположные типы. Это говорит о различной степени завершенности процессов ассимиляции этнических групп европейского происхождения в разных частях США. Так, в штатах Северо-Востока наблюдается низкий уровень ассимиляции, но при этом скорость процесса - высокая и, следовательно, на этих территориях в ближайшем будущем ассимиляция европейцев будет идти быстрыми темпами. А вот в штатах Запада (кроме Калифорнии) динамика смены этнической самоидентификации слабая, но отмечается высокий уровень ассимиляции. На этом фоне особенно выделяется Калифорния с высоким уровнем ассимиляции европейских этнических групп в 2015 году и, одновременно, высокой интенсивностью данного процесса в период с 1980 по 2015 год.

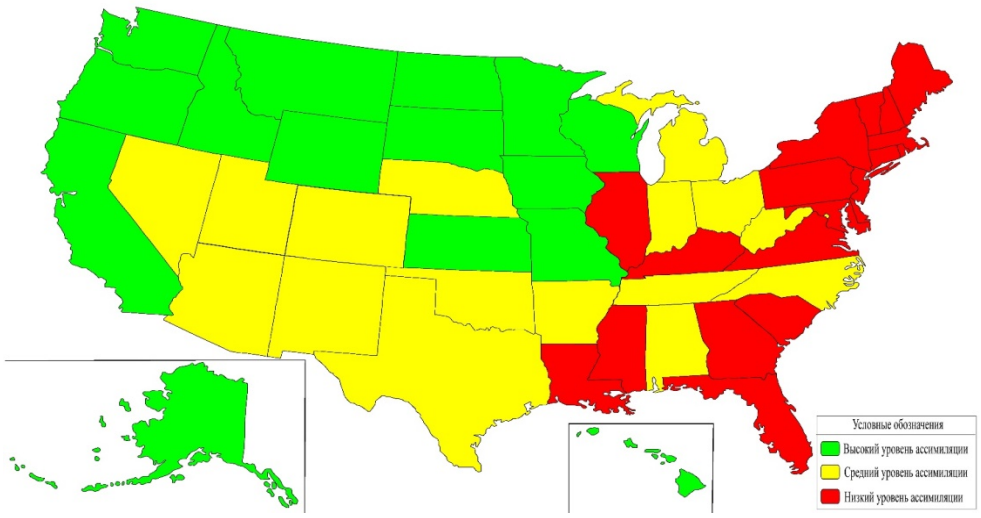


Рисунок 2. Типология штатов по уровню ассимиляции европейских этнических групп в статике в 2015 году. (Составлено автором по данным [2]).

[3] Для сравнения, с 1980 по 2015 года прирост всего населения составил в штатах Запада – 73,4%, в штатах Юга – 64,8%, в штатах Среднего Запада – 18,1% и в штатах северо-Востока только 13,9%. [1, 2]

Кроме Калифорнии, наиболее высокий уровень ассимиляции европейских этнических групп наблюдается в штатах северо-западной части страны вдоль границы с Канадой. А вот южные штаты характеризуются как невысокой скоростью (кроме Миссисипи), так и низким уровнем ассимиляции. Именно на Юго-Востоке США, в штатах с высоким удельным весом афроамериканцев, потомки европейских переселенцев ассимилируется сложнее всего. Также достаточно сложно процесс ассимиляции европейского населения идёт в тройке штатов Новой Англии – Мэн, Вермонт и Нью-Гэмпшир, что может быть связано с невысокой популярностью этих штатов у иммигрантов и традиционной «закрытостью» местных сообществ.

Список литературы:

[1] Официальный сайт Бюро цензов США. URL: https://www.census.gov/prod/www/decennial.html (дата обращения 15.01.2020).

[2] Официальный сайт Бюро цензов США. URL: https://factfinder.census.gov/faces/tableservices/jsf/pages/productview.xhtml?pid=ACS_17_5YR_S0501&prodType=table (дата обращения 21.01.2020).

[3] Официальный сайт Министерства национальной безопасности США. URL: https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/2016%20Yearbook%20of%20Immigration%20Statistics.pdf (дата обращения 28.01.2020).

УДК 911.37

РАССЕЛЕНИЕ ИНДЕЙСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В АНДСКИХ СТРАНАХ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

SETTLEMENT OF INDIGENOUS POPULATION IN THE ANDEAN COUNTRIES OF SOUTH AMERICA

Прямицын Артемий Александрович
Pryamicyn Artemiy Alexandrovich
г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
pryamitsin-work@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Наумов Алексей Станиславович
Research advisor: PhD Naumov Alexey Stanislavovich

Аннотация: в данной статье рассматривается структура расселения индейских народов в части стран Южной Америки (Боливия, Венесуэла, Колумбия, Перу, Чили, Эквадор) на уровне административно-территориальных единиц первого порядка, выявляются ключевые факторы и закономерности такой структуры, проводится краткий обзор социального положения коренных народов выбранных стран.

Abstract: this article considers the structure of indigenous population's settlement of some South American countries (Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Peru, Venezuela) at the department level, identifies the main factors and patterns of this structure, and submits overview of indigenous people's social situation in chosen countries.

Ключевые слова: Южная Америка, расселение, коренные народы

Key words: South America, settlement, indigenous peoples

Современное население Латинской Америки представлено несколькими группами, разделяемыми по расовой принадлежности: креолы, метисы, индейцы, афроамериканцы и азиаты. Такой состав населения наследует социальные процессы колониального прошлого

времен правления Испании и Португалии. В эпоху Великих географических открытий и захвата Нового Света европейцами (XV-XVI века) происходило заселение прибрежных территорий колонистами и последующее продвижение вглубь, сопровождавшееся массовым истреблением местного населения. Освоение новых земель с целью их использования как сельскохозяйственных угодий, европоцентристское мировоззрение колонистов и развитие работорговли привело к насильственному переселению жителей экваториальной Африки в Латинскую Америку в качестве рабочей силы. В последующие десятилетия наблюдалось смешение рас и социальное расслоение по расовому признаку. В Южной Америке коренное население “отодвигалось” вглубь континента: в тропические леса бассейнов Амазонки и Ориноко, во внутренние области Бразильского плоскогорья, в горные территории. В первой половине 19 века практически вся территория Южной Америки обрела независимость, сформировались государства, было отменено рабство. Тем не менее, неравное отношение к представителям иной расы настолько глубоко укрепилось в обществе, что находит отражение в социальной жизни некоторых стран и сегодня.

В западной части континента, а конкретно в Чили, Боливии, Перу, Эквадоре, Колумбии и Венесуэле образ жизни расовых групп во многом сохранялся на протяжении нескольких столетий вплоть до середины 20 века, ознаменовавшегося промышленным развитием и специализацией на добыче и переработке ключевых ресурсов (в первую очередь, цветных и благородных металлов, селитры, нефти; выращивании бананов, сои, кофе, вылове рыбы и ракообразных) в международном разделении труда. В настоящее время в экономическом отношении в этих государствах наблюдается центр-периферийная диверсификация: относительно развитый прибрежный запад и отстающий сельскохозяйственный восток, накладывающийся на физико-географическую неоднородность региона. Страны тихоокеанского побережья включают три субмеридианально простирающиеся природные области: Косту (сухая прибрежная равнинная полоса), Сьерру (Западная и Восточная Кордильеры вместе с нагорьем между ними), расширяющуюся на юге в пустынное плоскогорье Альтиплано, и Орьенте (предгорная равнина, влажные экваториальные леса Амазонии, также именуется как сельва и льянос) [1]. Значительная часть коренного населения этих территорий исторически проживала в Сьерре с её относительно благоприятным климатом и плодородными почвами, здесь же находится Куско — некогда столица империи инков, крупнейшего государства доколумбовой Южной Америки. В Косте проживает основная часть испаноязычного населения, в Сьерре и лесах Амазонии преобладают коренные народы американской языковой макросемьи, составляя до трети населения страны (таблица 1). Крупнейшие аборигенные этносы, проживающие в упомянутых государствах: кечуа (9,3 млн человек), аймара (2,3 млн), мапуче (1,7 млн) и вайю (0,6 млн).

Методика. Для оценки структуры расселения аборигенных народов была собрана статистика по их численности, общей численности населения, а также доли индейского населения в административно-территориальных единицах (АТЕ) выбранных стран из открытых баз данных государственных служб статистики наиболее актуальной в каждой стране переписи населения. Все использованные данные поделены на 7 групп по значению показателя с примерно равным числом АТЕ в каждой из них. Затем показатели с помощью таких способов изображения, как картодиаграмма (для численности населения) и картограмма (для процентной доли индейского населения в общей численности АТЕ), были положены на карту (рисунок 1).

Результаты работы. Наибольшая численность индейского населения наблюдается в Перу и западной части Боливии, самим высоким значением показателя отличается боливийская столица Ла-Пас (893 тыс. человек), за ним следуют департаменты Перу Пуно (772 тыс. человек) и Лима (764 тыс. человек), и столица Чили Сантьяго (704 тыс. человек). Меньше всего индейцев проживает в центральной части Колумбии и прибрежной и островной части части Венесуэлы (минимум — 1 представитель на островах штата Федеральные владения Венесуэлы).

Распределение АТЕ по доле аборигенного населения в общей численности немного отличается от распределения абсолютного показателя. Наибольшие значения наблюдаются в двух типах регионов:

— В местах исторического проживания крупнейших индейских народов. Как правило, данные департаменты располагаются в Сьерре и характеризуются большой численностью как индейского населения, так и населения в целом. Сюда относятся перуанская и боливийская Сьерра — территория проживания кечуа и аймара, южное Чили — родина мапуче и колумбийский полуостров Гуахира — земля вайю;

— В слабоосвоенных и малонаселенных тропических лесах Колумбии и Венесуэлы (например, 81,7 % в департаменте Ваупес).

Наименьшие доли индейского населения характерны для центральных частей Колумбии и Венесуэлы и многонаселенных регионов северо-западной перуанской и эквадорской Косты.

Исходя из полученной структуры расселения, можно выделить несколько влияющих на неё факторов. Во-первых, весомая часть аборигенного населения проживает на исторически сложившихся в доколумбовы времена индейских территориях. Среди них, например, крупнейшие этносы кечуа и аймара, проживавших в Сьерре современных Перу и Боливии. Многие коренные народы обладают сильной топологической привязанностью, которая проявляется в сохранении традиционного сельского образа жизни и протестными движениями, направленными в сторону нарушающих среду обитания промышленных предприятий. Миграционный отток вызван крайне бедным экономическим положением многих индейцев. Молодое население переезжает в крупнейшие города: Лиму, Сантьяго, Гуаякиль, Боготу, Медельин, Каракас (последняя перепись населения Венесуэлы проводилась в 2011 году, поэтому не учитывает текущей тяжелой социально-экономической ситуации в стране). То есть второй причиной такой структуры индейского населения является урбанизация. Экономически более развитая Коста принимает мигрантов как низкоквалифицированные трудовые ресурсы, высока доля занятости в неформальном секторе [2]. Так называемые «сьеррано» — выходцы из горных районов индейской национальности маргинализируются в крупных городах из-за сохраняющихся в обществе расовых предрассудков [3].

Особую роль играют национальные автономии (исп. Tierra Comunitaria de Origen или territorio indigena, индейские территории) — официально утвержденные площади, выделенные для проживания коренных народов с большой долей самоуправления и, зачастую, запретом на промышленную добычу ресурсов. Во многом они схожи с особо охраняемыми природными территориями, только в нашем случае роль охраняемых объектов выполняют коренные народы. На сегодняшний день из рассматриваемых стран документально установлены автономии в Боливии, Перу, Эквадоре и Колумбии (в которой также существуют самоуправляемые территории для афроколумбийцев). Тем не менее, представители аборигенных народов выражают желание расширения площади автономий для земель, исторически ими заселенных. В Чили народ мапуче и проиндейские движения требуют создания подобных национальных автономий, но эти требования отвергаются правительством [4]. В Венесуэле на фоне экономического кризиса проблемы коренного населения отходят на второй план, хотя некоторые муниципальные власти откликаются на просьбы выделения участков отдельным семьям.

Заключение. Основным центром коренного населения андских стран Южной Америки является перуанская и боливийская Сьерра, где проживают крупнейшие этносы: кечуа и аймара, наименьшей этничностью отличается карибское побережье Венесуэлы. Большое число представителей проживает в прибрежных городах, составляя весьма небольшую долю населения. Часть индейцев заселяют национальные автономии, расположенные преимущественно к востоку от Андских гор. Права коренных народов на землю официально подтверждены не во всех странах региона, но активно отстаиваются населением и являются поводом для многочисленных политических споров и акций.

Таблица 5. Население андских стран Южной Америки согласно последней переписи населения [5]

	Год проведения переписи	Численность населения, тыс. чел.	Численность индейского населения, тыс. чел.	Доля индейского населения, %	Доля площади национальных автономий, %
Боливия	2012	10 060	2 777[a]	28,73[a]	18,8
Венесуэла	2011	27 228	725	2,66	—
Колумбия	2018	44 164	1 905	4,31	31,5
Перу	2017	26 887	4 477[b]	15,98[b]	15,0
Чили	2017	17 574	2 254	12,83	—
Эквадор	2010	14 483	1 018	7,03	24,6

[a] из 96% опрошенных, [b] из 95% опрошенных

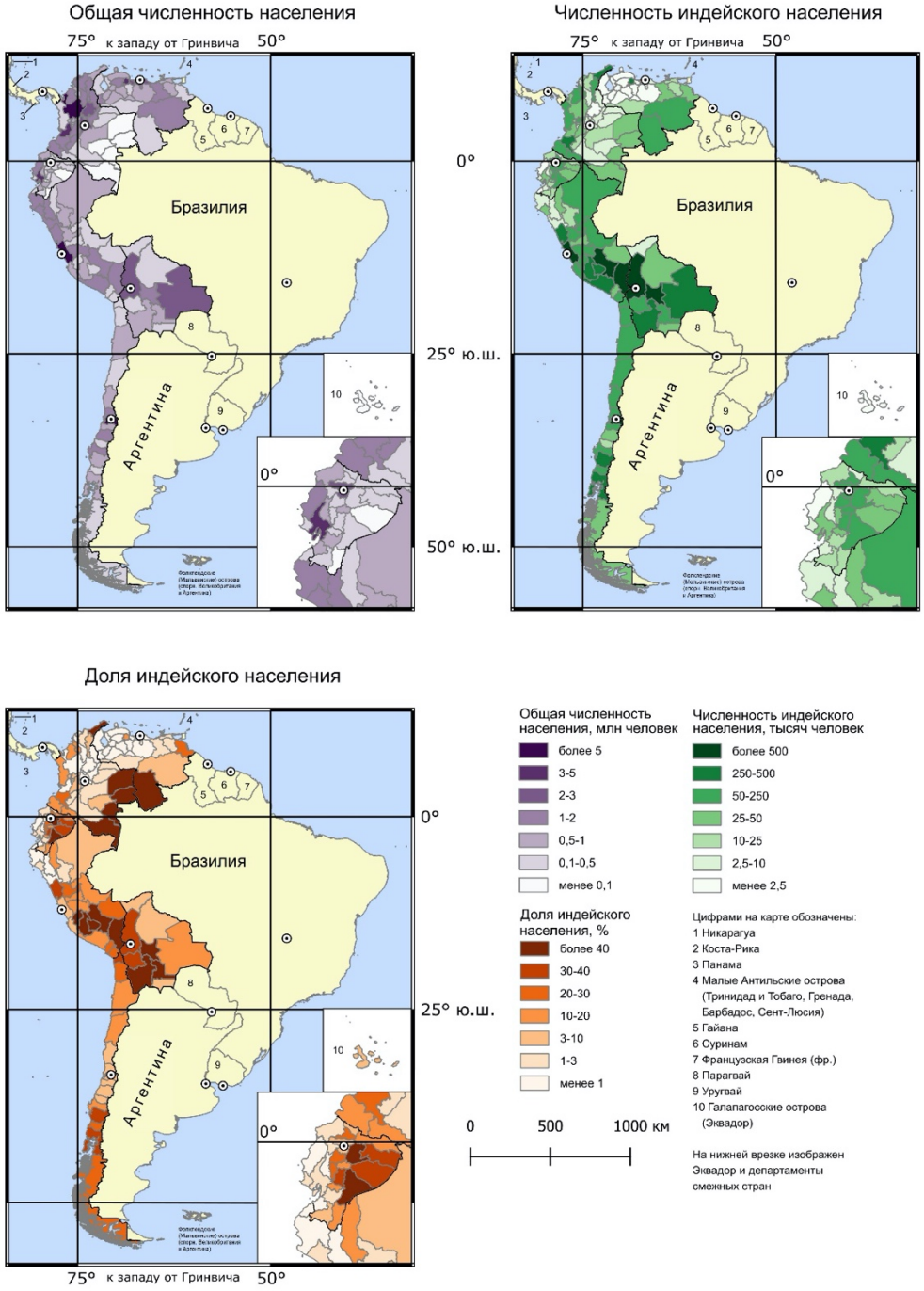


Рисунок 1. Расселение индейцев в андских странах Южной Америки по административно-территориальным единицам первого порядка (составлено автором)

Список литературы:

[1] Страны и народы: науч.-попул. геогр.-этногр. изд. в 20-ти т. / Гл. ред. Ю. В. Бромлей и др. - М.: Мысль, 1983 — Америка. Южная Америка / ред. В. В. Вольский. — 1983. — 285 с.

[2] Patrinos H. A., Skoufias E. Economic opportunities for indigenous peoples in Latin America — International Bank for Reconstruction and Development, 2007.

[3] Paredes M. Fluid identities: Exploring ethnicity in Peru. — Centre for Research on Inequality, Human Security and Ethnicity, 2007. — С. 40.

[4] Berger D. N. The Indigenous World 2019 //The authors and The International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA), Copenhagen, Denmark. — 2019.

[5] Territorio Indigena y Gobernanza URL: http://territorioindigenaygobernanza.com/web (дата обращения 20.02.2020).

УДК 911.3:314(470.13)"19/20"

СРАВНИТЕЛЬНО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЭТНИЧЕСКОГО СОСТАВА НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КОМИ КРАЯ

COMPARATIVE GEOGRAPHICAL ASSESSMENT OF ETHNIC COMPOSITION POPULATION DYNAMICS WITHIN COMI REGION TERRITORIES

Ренни Федор Максимович
Renni Fedor Maksimovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский Государственный Университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
Fedor.renni@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н Чистобаев А.И.
Research advisor: PhD Chistobaev A.I.

Аннотация: проведен анализ населения территорий Коми края (входящих в настоящее время в Республику Коми). Выявлены закономерность динамики этнического состава и изменения численности коренных жителей коми национальности.

Abstract: Population of Komi region (Republic Komi) were analyzed. Changes of the number of Komi people and regularity of ethnic composition dynamics of the population of the region were revealed.

Ключевые слова: этнический состав, Коми край (Коми АО, Коми АССР), сравнительно-географическая оценка

Key words: ethnic composition, Komi's region (Komi AO, Komi ASSR), comparative geographical assessment

Формирование территории современной республики Коми происходило в несколько этапов, территория нынешней республики Коми входила в состав Вологодского наместничества (с 1780 по 1796), Вологодскую губернию (с 1796 по 1918 и с 1920 по 1929), автономию данная территория получила только в 1921– из восточных частей Архангельской и Северо-Двинской губерний РСФСР образована Автономная Республика Коми (зырян), затем с 1929 по 1936 – в составе Северного края (но как автономное образование), последний этап с 1936 по н.в. (образована Коми Автономная Советская Социалистическая Республика)[4].

В конце XVIII - середине XIX вв. рост населения Коми края (к Вологодской губернии относились Усть-Сысольский и Яренский уезды, к Архангелогородской губернии относился

Печорский уезд, позднее переименованный в Ижмо-Печорский) значительно ускорился по сравнению с предшествующим периодом. Во многом это было обусловлено колонизацией и освоением северо-восточной части русскими поселенцами, возникновением металлургических заводов на Сысоле, прогресс в земледелии, который позволил скомпенсировать потери от неурожаев, сменой бегства жителей из-за тяжелой экономической ситуацией ранее, заработками, развитие нового экономического центра - Усть-Сысольска (Сыктывкара) [1]. Если говорить об этническом составе Коми края, то в середине XIX века (1858-1859 гг.) в нем проживало 125 тыс. человек. Коми составляли более 9/10 населения Усть-Сысольского уезда и 2/3 населения Яренского уезда и Ижмо-Печорского уезда [1]

Демографический потенциал населения, заселяющего Коми край в конце XIX в., показывает первая всеобщая перепись населения Российской Империи 1897 года, согласно которой всего в Коми крае проживало около 226 тыс. человек, из которых в Усть-Сысольском и Яренском уездах проживало около 84% (191 тыс. человек) [3].

Этнический состав населения уездов (были выбраны для анализа потому, что именно они объединены в Автономную область Коми (зырян) в 1921) - Усть-Сысольского, Яренского уезда, большая часть Печорского, оставался довольно однородным. В структуре населения на лиц коми национальности приходилось 80,0% (необходимо отметить также, что из всех представителей народа коми в этих уездах жило более 88,9% представителей всего этноса), русских – 18,2%, а остальное приходится на самоедов. Такая статистика характеризует миграцию людей коми национальности (многие семьи стремились на Алтай и Дальний Восток, так как там была плодородная земля), а на территории края наблюдалась иммиграция населения из губерний России, имеющих разную национальность [2, 3].

С 1920-х годов Автономная область Коми становится одним из развитых регионов севера РСФСР, так как, во-первых, он не был затронут Гражданской войной и разрухой послевоенных лет, а во-вторых, в этот период начинает развиваться промышленность (активно ведутся геологоразведочные работы, разрабатываются проекты заготовки леса и его глубокой переработки) и тем самым эта область становится притягательной для жителей соседних областей и выходцев из края [1,4].

К 1926 году национальный состав населения Коми края стал более однородным, однако наблюдается увеличение этнического разнообразия пришлого населения. Доля лиц коренной национальности - коми составляла 92,3%, русских около 6,6%, ненцев – 1,003%, остальные – 0,01% - евреи, украинцы и т.д. [7]. Численность населения составляла 207 208 человек.

В 1929 году границы претерпели изменения - в состав Автономной Области (АО) Коми вошли Слудская волость Орловского уезда Вятской губернии - 6,1 тыс. чел., Усть-Цилемская волость Печорского уезда (Усть-Цильма) - 11,9 тыс. чел., Ермицкий сельсовет Пустозерской волости Печорского уезда Архангельской губернии – 1,1 тыс. чел. и Пысский сельсовет Койнасской волости Мезенского уезда 1,4 тыс. чел [9]. После присоединения был сделан перерасчет населения, его численность оказалась равна 226,4 тыс. человек. А в 1936 АО Коми была преобразована в Коми Автономную Советскую Социалистическую Республику.

По переписи населения на 1939 год – коми 72,5%, русских 22,0%, украинцы -1,9%, белорусы – 1,1%, немцы – 0,8%, ненцы – 0,3%, прочие – 1,4% (общая численность населения Республики Коми – 318 996 человек). Необходимо сказать, что население выросло в 1,54 раза по сравнению с 1926, что можно объяснить интенсивным экономическим развитием данного региона в тот период (освоение Печорского угольного бассейна, Ухтинского (Чибьюского) нефтяного месторождения, строительство в 1930-х Ухтинского НПЗ, Усть-Усинского консервного завода, Сыктывкарского канифольно-скипидарного завода, Усть-Цилемского замшевого завода и Визингского промышленного комбината) и присоединением новых территорий, а также прибытием большого количества заключенных, для которых были созданы специальные поселения (в 1931 в Коми АССР насчитывалось 46 таких поселений)

Что касается этнического состава, то народность Коми осталась самой многочисленной (абсолютное число представителей данного этноса тоже возросло), однако, ее процентная доля в общей численности населения Коми АССР упала по сравнению с 1926. А некоренное население – напротив - выросло, как в долевом содержании, так и в абсолютном (исключение составляют ненцы,) [5].

В дальнейшем происходил рост абсолютной численности народа коми – с 231301 человек (в 1939 году) до 245173 (в 1959 году) и (как и все население Республики - общая численность населения увеличилась с 320,3 тыс. человек в 1939 г. до 815,0 тыс. человек в 1959 г., т.е. почти в 2,6 раза). Однако долевая численность – неуклонно падала, так по переписи населения 1959 года народа коми было уже 30,1%, русских – 48,6%, украинцев – 10,9%, белорусов 2,8% и т.п. По переписи населения 1989 года – коми 23,3%, русских 57,7%, украинцев – 8,3%, белорусов – 2,2%, немцев- 1%. (Интересно отметить, что у всех прочих народов, кроме русских наблюдается такая же тенденция) [1,6].

Сильно сократился удельный вес коренного населения, прежде всего в горсоветах –в Печорском в 2,5 раза с 1939 по 1959, а с 1959 по 1989 в 1,7 (то есть некое замедление темпов падения наблюдается), в Сыктывкарском в 1,45 с 1939 по 1959, а с 1959 по 1989 – 1,43 (осталось примерно на том же уровне), в Ухтинском в 1,3 раза с 1939 по 1959, с 1959 по 1989 в 1,09 раз. В Воркутинском и Интинском колебания незначительны, во многом из-за того, что это были построенные после войны города с малым количеством коренного населения. На территории некоторых районов также наблюдалось значительное сокращение удельного веса коми в указанный период. Наиболее значительно - Троицко-Печорском с 1939 по 1959 в 2,27 раза, с 1959 по 1989 – в 1,2 раза. В Усть-Вымском с 1939 по 1959 в 1,7 раза, с 1959 по 1989 – в 1,29 раза. В Удорском с 1939 по 1959 в 1,14 раза, с 1959 по 1989 – в 1,76 раза. Однако, как и в случае с горсоветами – имеется тенденция к замедлению (кроме Удорского района). И только в Ижемском и в Койгородском районах наблюдается незначительное увеличение процентного соотношения коми (В Ижемском – с 1939 по 1959 в 0,98, с 1959 по 1989 в 1,3 раза. В Койгородском районе – с 1959 по 1989 в 1,18 раз) [1,6].

Падение удельного веса коренного населения с 1926 по 1989 (наиболее характерно в 1926-1959) объясняется увеличением количества городов и городских поселений (с 1930-х в Республике Коми было образованно 5 городов и 30 рабочих поселков, большая часть из них была создана в период с 1939 по 1959 гг.), а также ростом их размеров и, следовательно, увеличением численности городских жителей (о чем было сказано выше), возрастанием доли городского населения, которое формировалось, прежде всего, за счет приезжих из других регионов. В целом по республике городское население увеличилось за 1926-1959 гг. в 48, 4 раза (смотри таблицу 1) наибольшее увеличение наблюдалось с 1939 по 1950 (в 5,9 раз), далее темпы роста замедлились, но продолжали расти. Однако и абсолютная численность сельского населения росла с 1926 года, но значительно меньше (с 1926 по 1959 гг. в 1,53 раза, а между к 1950 упала в 1,16 раз, затем снова увеличилось в 1,32), а с 1970 г. начала падать. Необходимо отметить, что удельный вес городского населения не превышал удельный вес сельского до 1959.

Таблица 1. Численность наличного населения Республики Коми с 1926 по 1989 (составлено по данным [1])

Годы	Все население	Городское население	Сельское население	Удельный вес, %	
				городского	Сельского
1926	225,6	10,0	215,6	4,4	95,6
1939	320,3	29,2	291,1	9,1	90,9
1950	423,3	172,5	250,8	40,8	59,2
1959	815,8	484,0	331,8	59,3	40,7
1970	964,8	597,4	367,4	61,9	38,1
1979	1118,4	793,4	325,0	70,9	29,1
1989	1260,7	951,7	309,0	75,5	24,5

По итогам проведенного исследования можно сделать несколько выводов:

1) Можно выделить 3 основных волны миграции, повлиявшие на этническую структуру и численность населения Коми края (с конца XVIII до середины XIX вв.; с 1920-х по 1930-е гг. и с 1930-х по конец 1950-х гг.);

2) Численность народа коми росла с конца XIX века, однако его удельный вес в общей структуре сокращался из-за урбанизации и интенсивного экономического освоения Коми края;

Список литературы:

[1] Фаузер В.В. Этнодемографический потенциал Республики Коми. Сыктывкар: ИЭСПС Коми НЦ УрО РАН, 1998. 25 с.

[2] Жеребцов И.Л. Динамика населения Коми края в период феодализма. Сыктывкар, 1987. С. 1-20. Сер. препринтов «Научные доклады»/АН СССР. Коми фил. Вып. 161.

[3] Статистический сборник «Первая всеобщая перепись населения Российской империи 1897 года / Изд. Центр. Стат. комитетом М-ва вн. дел; Под ред. Н. А. Тройницкого. - [СПб.], 1897 - 1905.» [вып. 7] «Наличное население обоего пола по уездам с указанием числа лиц преобладающих родных языков» под редакцией Н. А. Тройницкаго – 1905. 38 с. [Электронный ресурс] // Электронная библиотека ГПИБ: офиц. сайт. – URL: http://elib.shpl.ru/ru/nodes/15161 (дата обращения: 22.02.2020)

[4] Жеребцов И.Л., Э.А. Савельева, А.Ф. Сметанин. История Республики Коми: научно-популярные очерки. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1996. 286 с.

[5] Всесоюзная перепись населения 1939 года [Электронный ресурс] // Электронная библиотека ГПИБ: офиц. сайт. – URL: https://www.prlib.ru/item/328812 (дата обращения 20.02.2020)

[6] Фаузер В.В., Рожкин Е.Н., Загайнова Г.В. Республика Коми в XX веке: демография, расселение, миграция. Сыктывкар: ИЭСПС, 2001. 124 с.

[7] Всесоюзная перепись населения 17 декабря 1926 г.: краткие сводки / изд. ЦСУ Союза ССР. - М, 1927-1929. - 10 т. - В надзаг.: Центр. статист. упр. СССР. Отд. Переписи.

УДК 314.42(476)

ДИНАМИКА И ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

DYNAMICS AND TERRITORIAL DIFFERENCES MORTALITY OF POPULATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Соловей Виктория Петровна
Solovei Viktoria Petrovna
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarus State University
Viktoria.solovei54@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Шавель Алексей Николаевич
Research advisor: PhD Shavel Alexey Nikolaevich

Аннотация: В данной статье рассмотрены динамика числа умерших, основные причины смертности по Республике Беларусь и на региональном уровне, проанализированы основные показатели смертности, сделаны основные выводы.

Abstract: This article discusses the dynamics of the number of deaths, the main causes of mortality in the Republic of Belarus and at the regional level, analyzes the main indicators of mortality, and draws the main conclusions.

Ключевые слова: смертность, причины смертности, тенденция, динамика

Key words: mortality, causes of mortality, tendency, dynamics

Смертность, как и рождаемость, является важнейшим демографическим процессом, определяющим динамику естественного движения населения.Стоит отметить, что изучение территориальных особенностей смертности населения связано с необходимостью формирования демографического прогноза численности населения и турдовых ресурсов.

В Республике Беларусь в постсоветский период наметилась негативная тенденция роста смертности населения. Это было связано в первую очередь с резким ухудшением экономической ситуации в стране на фоне кризисных явлений в экономике, что непосредственным образом отразилось на динамике смертности населения. В это время ухудшилось качество питания населения и наблюдалось недоедание (снижение калорийности рациона), снизились возможности по контролю за состоянием собственного здоровья и лечением заболеваний, выросло количество смертей от внешних причин (случайные отравления акоголем, суициды, убийства или получение травм, несовместимых с жизнью), снизилась ожидаемая продолжительность жизни. Стоит отметить, что на фоне снижения рождаемость и роста смертности населения в 1993 г. в Беларуси впервые была зафиксирована естественная убыль населения, которая продолжается и по настоящее время.

Рассмотрим более подробно динамику основных показателей смертности населения Беларуси (рисунок 1). Начиная с 1990 г. общее ежегодное количество умерших росло до 2002 г., увеличившись на 36,8 тыс. чел до 146,4 тыс. чел. (темп роста – 133,6 %). Это было обусловлено как общим старением населения, так и повышением интенсивности смертности в этот период.

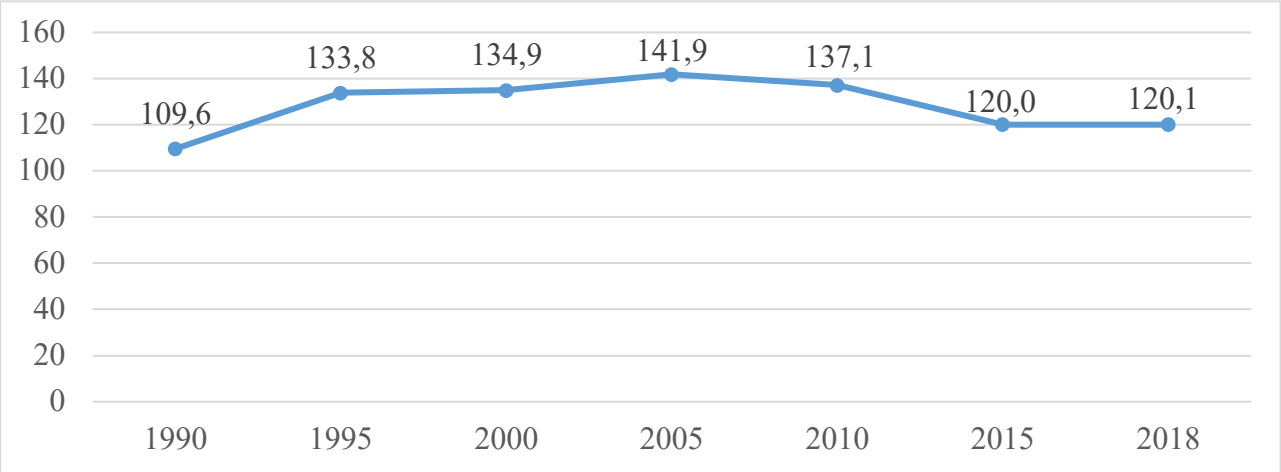


Рисунок 1. Динамика числа умерших с 1990 по 2018 г. в Республике Беларусь, тыс. Чел [1].

После 2002 г. наметилась тенденция к постепенному сокращению смертности населения. В последние годы ежегодное количество умерших стабилизировалось на уровне 120 тыс. чел., что соответствует естественному потенциалу смертности населения с учетом ожидаемой продолжительности жизни населения и влияния внешних причин и болезней.

Общий коэффициент смертности также претерпел значительные изменения (рисунок 2): если в 1990 г. его значение оставалось еще на достаточно низком уровне (10,8 ‰), то уже к середине 1990-х гг. оно превысило 13‰.

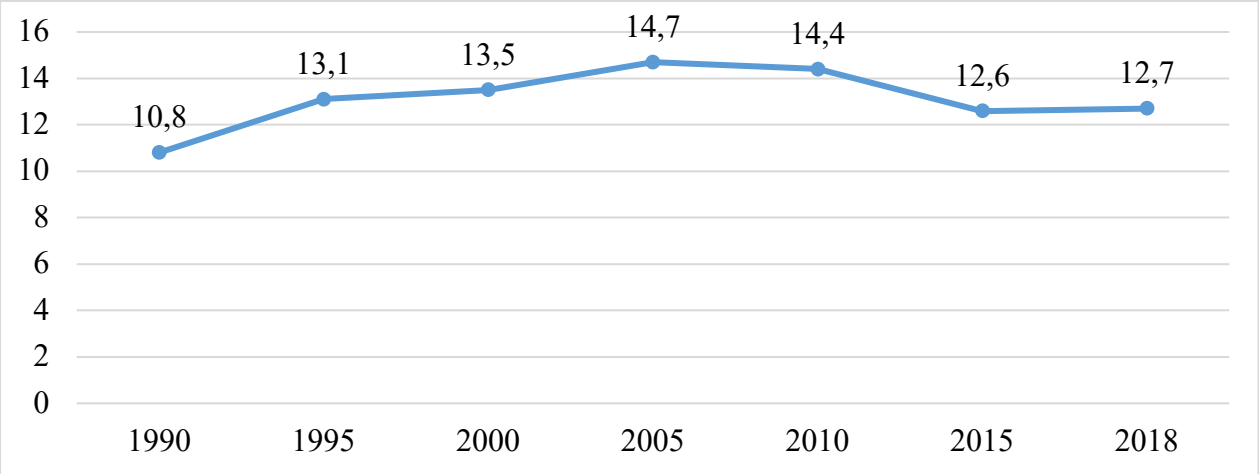


Рисунок 2. Динамика общего коэффициента смертностив Республике Беларусь с 1990 по 2018 г., ‰ [1].

Наибольшие значения общего коэффициента смертности в Беларуси были зафиксированы в период с 1999 по 2011 г., когда его значения практически не опускались ниже 14 ‰. Максимальное значение показателя было отмечено в 2002 г. – 14,9 ‰. После 2010 г. коэффициент смертности начал устойчиво снижаться, а его значения находились в после 2013 г. в пределах 12,6–12,8 ‰. В целом наметившаяся тенденция может свидетельствовать о повышении качества жизни населения и росте эффективности системы здравоохранения.

Анализируя общий коэффициент смертности по регионам (рисунок 3), стоит отметить, что наиболее неблагоприятная обстановка наблюдается в Витебской области. Данные регион лидирует по показателям смертности населения, что обусловлено высоким удельным весом населения в возрасте старше трудоспособного (на 01.01.2018 г. – 27,3 %). В 2010 г. значение общего коэффициента смертности в Витебской области достигало 16,7 ‰, а к 2018 г. снизилось до уровня 14,6 ‰. Также достаточно неблагоприятная обстановка наблюдается в Минской области, однако здесь сказывается особенности территориального деления в республике и проводимого учета в соответствии с АТД: центр области – г. Минск – рассматривается как отдельная административная единица. Однако если в 2010 г. общий коэффициент смертности в регионе достигал 16,4 ‰, то к 2018 г. он снизился до уровня в 14,0 ‰, что соответствует показателю Гродненской области. В этих регионах также более высокий удельный вес пожилого населения (25,9 % в Минской и 25,1 % Гродненской области). Наиболее благоприятная обстановка со смертностью населения в 2018 г. сохраняется в г. Минске (общий коэффициент смертности составил 8,9 ‰), а из областей – в Брестской (12,7 ‰) и Гомельской (13,1 ‰). Это связано с более высоким удельным вес детей и населения в трудоспособном возрасте в упомянутых регионах.

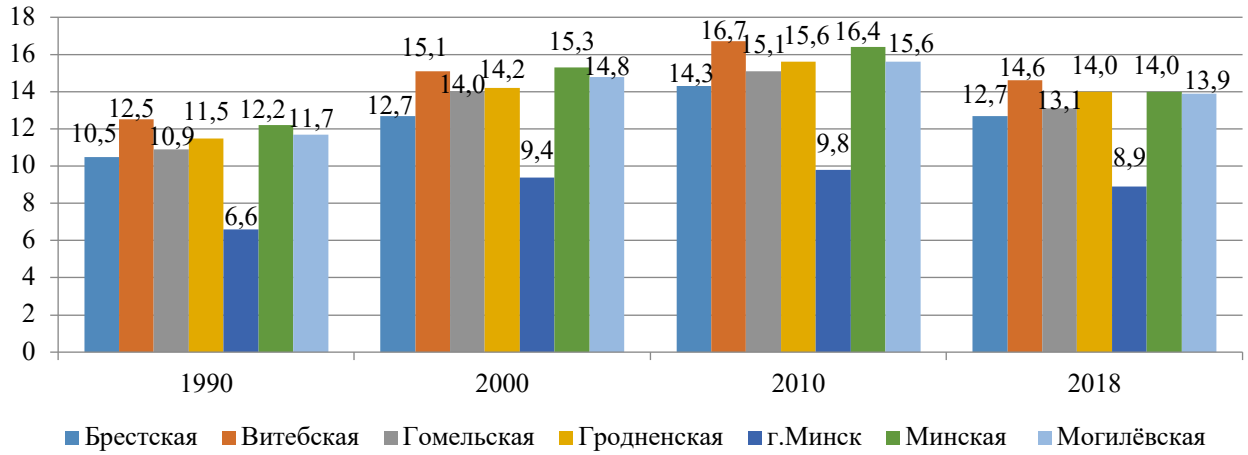


Рисунок 3. Динамика общего коэффициента смертности по регионам Республики Беларусь за 1990–2018 гг., ‰ [1].

Важнейшую информацию для анализа смертности населения дает распределение умерших по причинам смерти. Именно оно позволяет определить основные направления дальнейшего снижения смертности.

Структура смертности по причинам смерти меняется со временем (рисунок 4). Это обусловлено как прогрессом (или регрессом) в медицине и здравоохранении, динамикой уровня и качества жизни населения в целом, изменениями в возрастной структуре населения. Определенную роль играют и особенности применяемой классификации причин смерти.

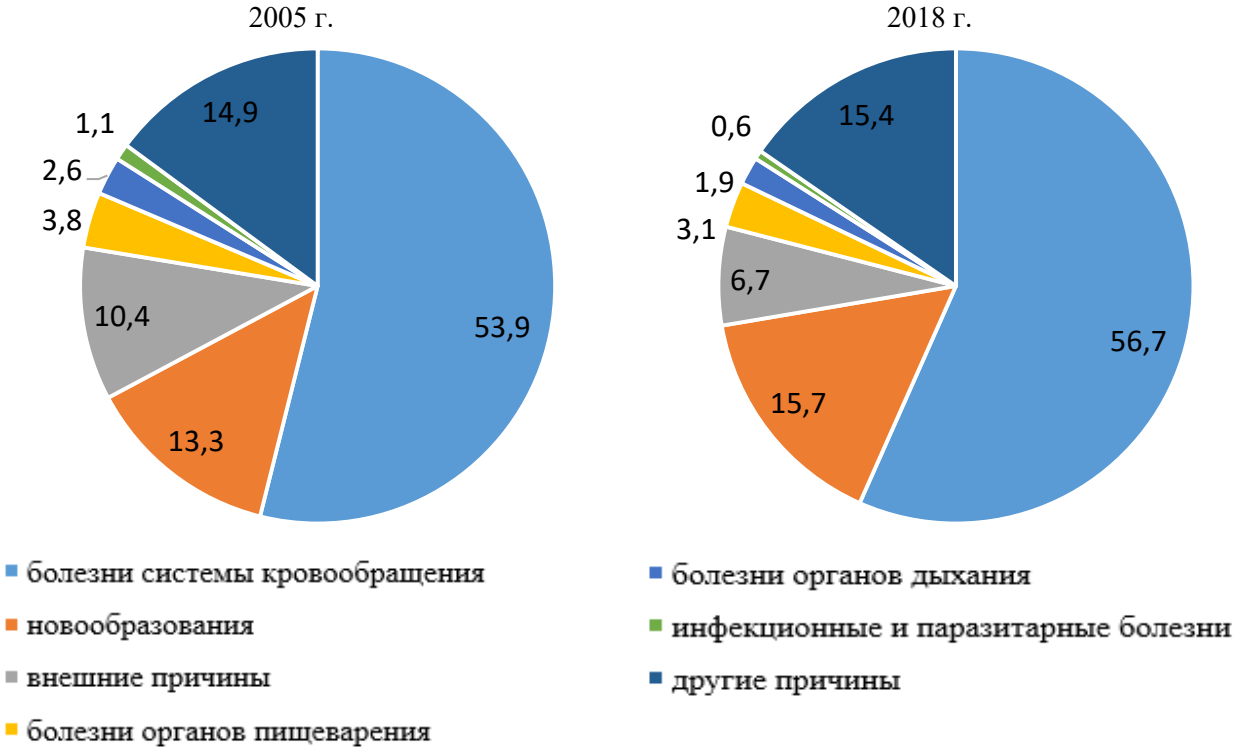


Рисунок 4. Динамика структуры смертности населения от основных причин в 2005–2018 гг., % [1].

В 2018 г., как и 2005 г., основной причиной смертности в Беларуси стали болезни системы кровообращения, которые являются основной причиной естественной смертности населения по возрасту. Удельный вес данной причины смертей занимает 56,7 % от их общего количества в 2018 г. За последнее десятилетие увеличилось число смертей от

новообразований с 13,3 % до 15,7 %, несмотря на высокую излечимость раковых болезней при раннем диагностировании. В Беларуси наметилась устойчивая тенденция сокращения смертности населения от внешних причин, удельный вес которых сократился с 10,4 до 6,7 %. Среди них в 2018 г. наибольший удельный вес приходился на самоубийства (22,6 %) и случайные отравления алкоголем (18,4 %), а также на смерти в ДТП (9,5 %), утопления (5,6 %) и убийства (3,8 %).

Что касается коэффициента смертности по регионам в 2018 году по основным классам причин смерти, то он выглядит следующим образом (таблица 1).

Таблица 1. Структура смертности населения от основных причин по областям и г. Минску в 2018 г., % [1].

	Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	г. Минск	Минская	Могилёвская
Болезни системы кровообращения	57,1	48,1	59,0	57,6	62,5	55,8	57,0
Новообразования	14,2	15,4	16,7	12,8	18,9	14,9	15,5
Болезни органов дыхания	1,5	2,9	1,4	2,1	0,9	2,3	1,8
Внешние причины	6,4	6,9	6,6	6,4	6,1	6,8	7,8
Другие причины	20,8	26,7	16,3	21,1	11,6	20,2	17,9

Исходя из таблицы 1 можно сделать вывод, что наибольшая доля умерших от болезней системы кровообращения, новообразований наблюдается вгороде Минске, болезней органов дыхания – в Витебской, от внешних причин – в Могилёвской областях.

Подводя итог, стоит отметить, что в Беларуси наметилась стабилизация ситуации со смертностью населения, что вызвано общим улучшением социально-экономической обстановки, ростом продолжительности жизни, повышением качества и доступности услуг здравоохранения. Однако наметившая тенденция старения населения Беларуси в будущим может сопровождаться ростом показателей смертности.

Список литературы:

[1] Демографический ежегодник Республики Беларусь: стат. сборник / редкол.: И.В. Медведева (пред.) [и др.]; Нац. стат. ком-т РБ. Минск, 2019. 429 с.

УДК 911.53 (470.51) (045)

ЭТНИЧЕСКАЯ МОЗАИЧНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

THE ETHNIC MOSAIC OF LANDSCAPES OF THE UDMURT REPUBLIC

Стерхов Даниил Александрович,
Sterhov Daniil Aleksandrovich
г. Ижевск, Удмуртский государственный университет
Izhevsk, Udmurt state University
sterhov.daniil@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
Research advisor: PhD Kashin Aleksey Aleksandrovich

Аннотация: В данной статье представлены результаты оценки этнической мозаичности ландшафтов Удмуртской Республики.

Abstract: This article presents the results of assessing the ethnic mosaic of landscape areas of the Udmurt Republic.

Ключевые слова: индекс этнической мозаичности, коэффициент территориальной общности, ландшафты Удмуртии, Удмуртская Республика

Key words: The index of ethnic mosaic, coefficient of territorial community, landscapes of Udmurtia, Udmurt Republic

Россия принадлежит к странам, в которых этнокультурное разнообразие всегда оказывало существенное влияние на внутреннюю и внешнюю политику.

Современный сложный характер межэтнических отношений в республиках России, нерешенные проблемы и негативные явления свидетельствуют об актуальности тщательного учета в каждом конкретном поселении, районе или республике доли коренной (титульной) национальности для проведения научно обоснованной национальной политики.

В данной работе на основе итогов переписи населения 2010 г. была составлена карта этнической мозаичности ландшафтов Удмуртской Республики. Так же была предложена измененная формула этнической мозаичности населения.

Наиболее надежным интегральным количественным показателем, отражающим сложность этнической структуры населения, является предложенный Б.М. Эккелем индекс этнической мозаичности [2]. Индекс этнической мозаичности на любом территориальном уровне можно рассчитать по формуле:

$$P_j = \sum_{i=1}^{m} \pi_i(1-\pi_i) = 1 - \sum_{i=1}^{m} (\pi_i)^2$$

где P_j – индекс мозаичности национального состава j-го региона,

m – число национальностей в j-м регионе,

π_i – доля i-й национальности в j-м регионе,

$\pi_i(1-\pi_i)$–теоретическая вероятность вступления в межэтнические контакты i-й национальности в j-м регионе.

Исходными данными для расчетов послужили данные Всероссийской переписи населения 2010 г. [3].

При расчетах демографических показателей зачастую руководствуются только социально-экономическими факторами и сложившимися административными границами, при этом игнорируя природную (ландшафтную) дифференциацию территории.

Таким образом, есть опасение, что при этом объективные предпосылки зачастую не принимаются во внимание. При изучении и планировании расселения, хозяйства и природопользования необходимо учитывать объективно существующие и обладающие внутренним единством участки земной поверхности – ландшафты, а также границы, разделяющие их. [1]

Ниже предоставлены некоторые результаты расчётов индекса этнической мозаичности по ландшафтам Удмуртии, представленных в диссертации А.А. Кашина [1] (см. таблица 1).

Таблица 1. Индексы этнической мозаичности по Б.М. Эккелю.

№	Название Ландшафта	Индекс	Удмурты	Русские	Татары	Марийцы
1.	Адамский	**0.675**	47,59	27,15	4,80	16,64
2.	Алнашский	**0.276**	84,65	12,24	2,40	0,47
3.	Валинский	**0,595**	52,54	36,43	3,80	5,92
4.	Воткинский	**0.458**	32,53	66,86	0,62	0,00
5.	Ижский	**0,235**	87,53	8,94	2,17	0,00
6.	Камбарский	**0,176**	4,51	90,56	3,38	1,13
7.	Кельвайский	**0,449**	67,05	32,03	0,73	0,00

8.	Люгинский	**0,579**	43,46	47,87	7,10	0,79
9.	Оскинский	**0,333**	7,54	81,93	6,80	3,25
10.	Причепецкий	**0,436**	71,96	19,77	6,56	0,00
11.	Сарапульский	**0,519**	27,77	63,81	3,23	4,25
12.	Собственно Камский	**0,259**	7,52	85,67	5,17	0,10
13.	Сюгинский	**0,540**	50,54	45,20	3,55	0,16
14.	Увинский	**0,538**	40,93	54,28	3,78	0,47
15.	Удебский	**0,101**	5,13	94,87	0,00	0,00

Чем ближе значение индекса этнической мозаичности к единице, тем более мозаичен этнический состав населения исследуемой территории, и наоборот: нулевое значение соответствует полной моноэтничности.

Рассматриваемый показатель учитывает все национальности, проживающие на данной территории (или в данном населенном пункте), но практически на его величину влияют лишь сравнительно крупные по численности национальности. Это и является основным недостатком данной модификации индекса этнической мозаичности.

Учитывая вышесказанное, автором предлагается изменить формулу расчета индекса этнической мозаичности. И представить форму индекса этнической мозаичности Эккеля в следующем виде:

$$P_j = \sum_{i=1}^{m} \pi_i(1-\pi_i) = 1 - \sum_{i=1}^{m} (\pi_i)^3$$

где, Pj – индекс мозаичности национального состава j-го региона,

m – число национальностей в j-м регионе,

πi – доля i-й национальности в j-м регионе,

πi(1–πi) – теоретическая вероятность вступления в межэтнические контакты i-й национальности в j-м регионе.

В данной формуле, мы возводим долю титульного этноса в куб, в отличие от других этносов, тем самым увеличивая значение коренного этноса. Результаты представлены ниже (таблица 2).

Теперь просматривается зависимость между модифицированным индексом мозаичности и долей титульного этноса по ландшафтным районам Удмуртии.

Таблица 2. Сравнение расчетов индекса этнической мозаичности по формуле Эккеля и модифицированной формуле.

Название Ландшафта	Индекс этнической мозаичности по Эккелю	Модифицированный индекс этнической мозаичности	Доля титульного этноса(удмуртов) в ландшафте, %
Алнашский	0.276	0,382	85
Валинский	0,595	0,723	53
Лекминский	0,554	0,681	52
Сивинский	0,303	0,324	16
Удебский	0,101	0,103	5
Ягвайский	0,218	0,312	88

Так, наименьший удельный вес коренной национальности– удмуртов в Удебском ландшафте – 5%, разница в разном способе подсчета индекса этнической мозаичности практически не просматривается, 0,101 и 0,103 соответственно. По новой формуле в расчетах

нагляднее просматривается зависимость между долей коренной национальности и индексом мозаичности. Так, для Сивинского ландшафта, при 16 – процентной доле коренного этноса, индексы составляют 0,303 и 0,324 соответственно. При возрастании удельного веса коренного этноса, значительно возрастает и модифицированный индекс этнической мозаичности. В Валинском районе доля удмуртов 53 %, и значения индексов: 0,595 и 0,723 соответственно. Особенно наглядно данную закономерность отображает картографический материал (рисунок 1).

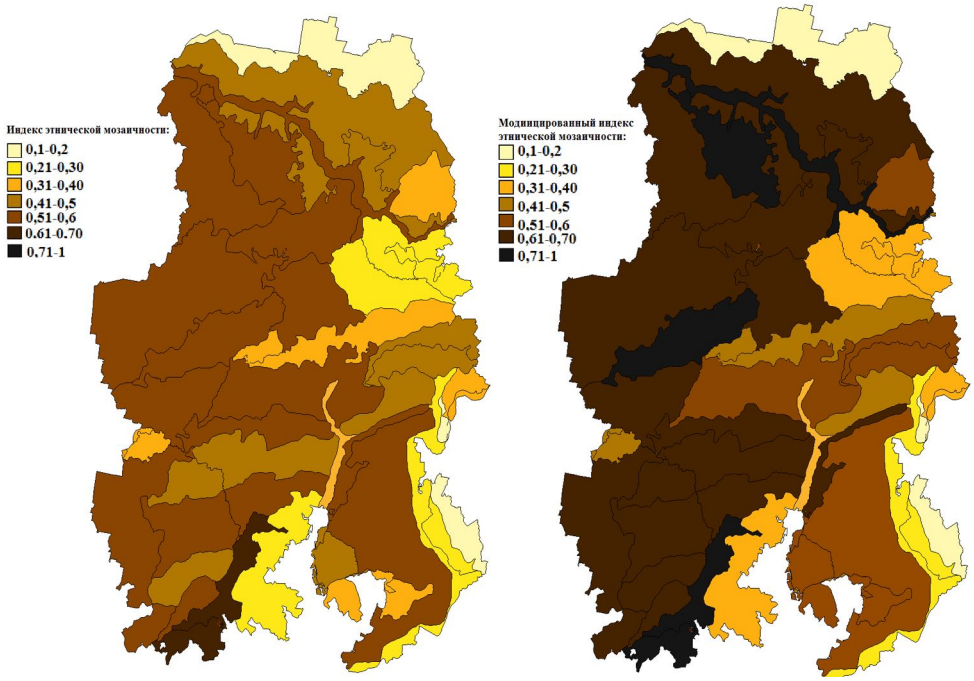


Рисунок 1. Сравнение индекса этнической мозаичности по формуле Эккеля и модифицированной формуле

Рассмотренные индексы могут быть применены для количественной характеристики при анализе межэтнического взаимодействия.

Укажем на необходимость дальнейших исследований в этой научной области. Подобные исследования чрезвычайно важны для поддержания этнического разнообразия, и регионы с высоким значением коэффициента могут стать объектами для изучения процесса в целом.

Владение информацией о степени мозаичности этнического состава населения позволит лучше понимать, а значит, и регулировать, направленность демографических, миграционных и этнических процессов. Также актуальным направлением в контексте данной проблемы является изучение показателей в динамике.

Список литературы:

[1] Кашин А.А. Исследование ландшафтной организации территории Удмуртии как фактора хозяйственного освоения и расселения населения: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук. Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, 2015.

[2] Эккель Б.М. Определение индекса мозаичности национального состава республик, краев и областей СССР // Советская этнография. – 1976. –№ 2. – С. 33-42.

[3] Численность населения России, субъектов Российской Федерации, городов и районов / Всероссийская перепись населения 2010 г. // Демоскоп Weekly: электронная версия бюллетеня «Население и общество» (электронный ресурс). URL: http://demoscope.ru/weekly/ssp/rus10_reg1.php Дата обращения (26.01.2020.).

УДК 314.13(476)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ РОЖДАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

REGIONAL PECULARITIES OF DYNAMICS OF POPULATION FERTILITY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Тикнюс Владислав Викторович
Tiknyus Vladislav Viktorovich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University
alvaro.sevilla.one@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассмотрены ключевые аспекты и особенности динамики процессов рождаемости в целом по Республике Беларусь и в региональном разрезе. Приведены факторы, объясняющие причины региональных различий в показателях рождаемости по стране.

Abstract: This article focuses on the key aspects and characteristics of the fertility processes dynamics in the Republic of Belarus in general and in the regional context. It also concerns the factors, which explain the causes of regional differences in fertility rates across the country.

Ключевые слова: общий коэффициент рождаемости, репродуктивный возраст, репродуктивное поведение, естественное движение населения, демографическая политика

Key words: crude birth rate, reproductive age, reproductive behavior, natural movement of population, demographic policy

Рождаемость является одним из ключевых элементов демографических процессов в Республике Беларусь, поскольку перед страной остро стоит вопрос депопуляции населения. Активная реализация различных программ демографического развития в республике, направленных на стимулирование рождаемости, подтверждают особую важность данной проблемы. При этом важно учитывать не только общие, но и региональные аспекты рождаемости, поскольку от этого во многом зависят перспективы социально-экономического развития страны в целом.

Основным показателем, характеризующим рождаемость, является общий коэффициент рождаемости (рисунок 1). Если еще в середине 1980-х гг. его значение достигало 16,5 ‰, то уже в 1995 г. общий коэффициент рождаемости опустился ниже 10 ‰. Однако уже в 1997 г. данный показатель достиг своего минимального значения – 8,9 ‰. В последующем второй минимум рождаемости пришелся на 2002–2003 гг. и составил 9,0 ‰. После 2004 показатель рождаемости увеличивался до 2013 г. с незначительной стагнацией в период 2009–2011 гг. Пик рождаемости в Беларуси – 12,5 ‰ – пришелся на период 2013–2015 гг., а после 2016 г. значение общего коэффициента рождаемости начало интенсивно снижаться, опустившись в 2018 г. до значения в 9,9 ‰.

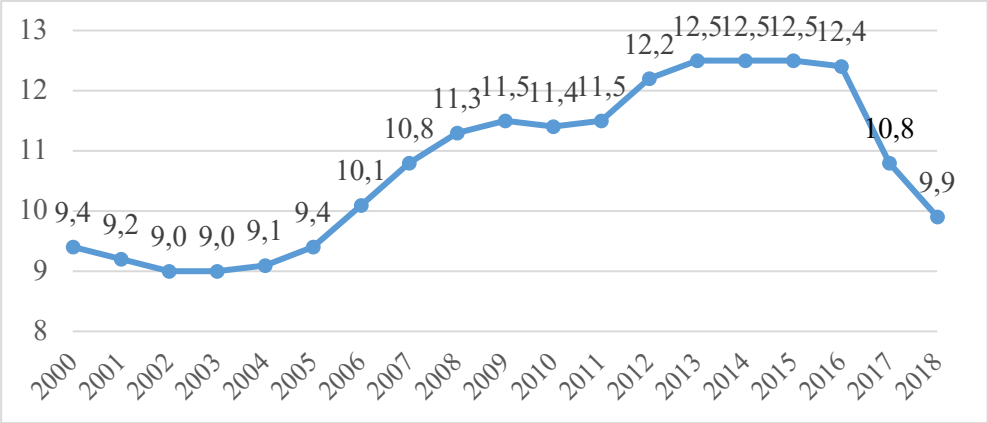


Рисунок 1. Общий коэффициент рождаемости всего населения Республики Беларусь за 2000-2018 гг., ‰ [сост. авт. по 2]

Основные причины произошедших колебаний показателей рождаемости заключаются в следующем:

1. Снижение общего коэффициента рождаемости в 2000–2003 гг. связано с «эхом» негативных демографических тенденций, обострившихся после распада СССР в связи с ухудшением общей социально-экономической ситуации в республике;
2. Положительная динамика рождаемости в 2004–2008 гг. связана с преодолением негативных социально-экономических последствий 1990-х гг. и стабилизацией экономического положения страны; также важную роль оказало то, что в суммарная численность женщин в основных репродуктивных возрастах (от 20 до 35 лет) находилась в фазе роста, что благоприятно повлияло на число браков и рождаемость в целом;
3. Стагнация рождаемости в 2009–2011 гг. связана с тем, что многие женщины в детородном возрасте предпочли отложить рождение детей на более поздний срок из-за ухудшения экономической ситуации в стране на фоне мирового финансового кризиса 2008 г.;
4. Последующий рост и стабилизация рождаемости в 2012–2015 гг. были связаны с тем, что в активный детородный возраст полностью вступило многочисленное поколение 1980-х гг., которое стало реализовывать ранее отложенные рождения детей. В этом немалую роль сыграла «Национальная программа демографической безопасности Республики Беларусь на 2011–2015 гг.», направленная на стимулирование рождаемости у населения и поддержку многодетных семей;
5. Снижение общего коэффициента рождаемости, начиная с 2016 г., происходит потому, что в активный детородный возраст стало вступать малочисленное поколение 1990-х гг. на фоне снижения результативности государственных мер по стимулированию рождаемости.

На рисунке 2 показаны региональные различия общего коэффициента рождаемости на уровне районов Республики Беларусь за 2017 год.

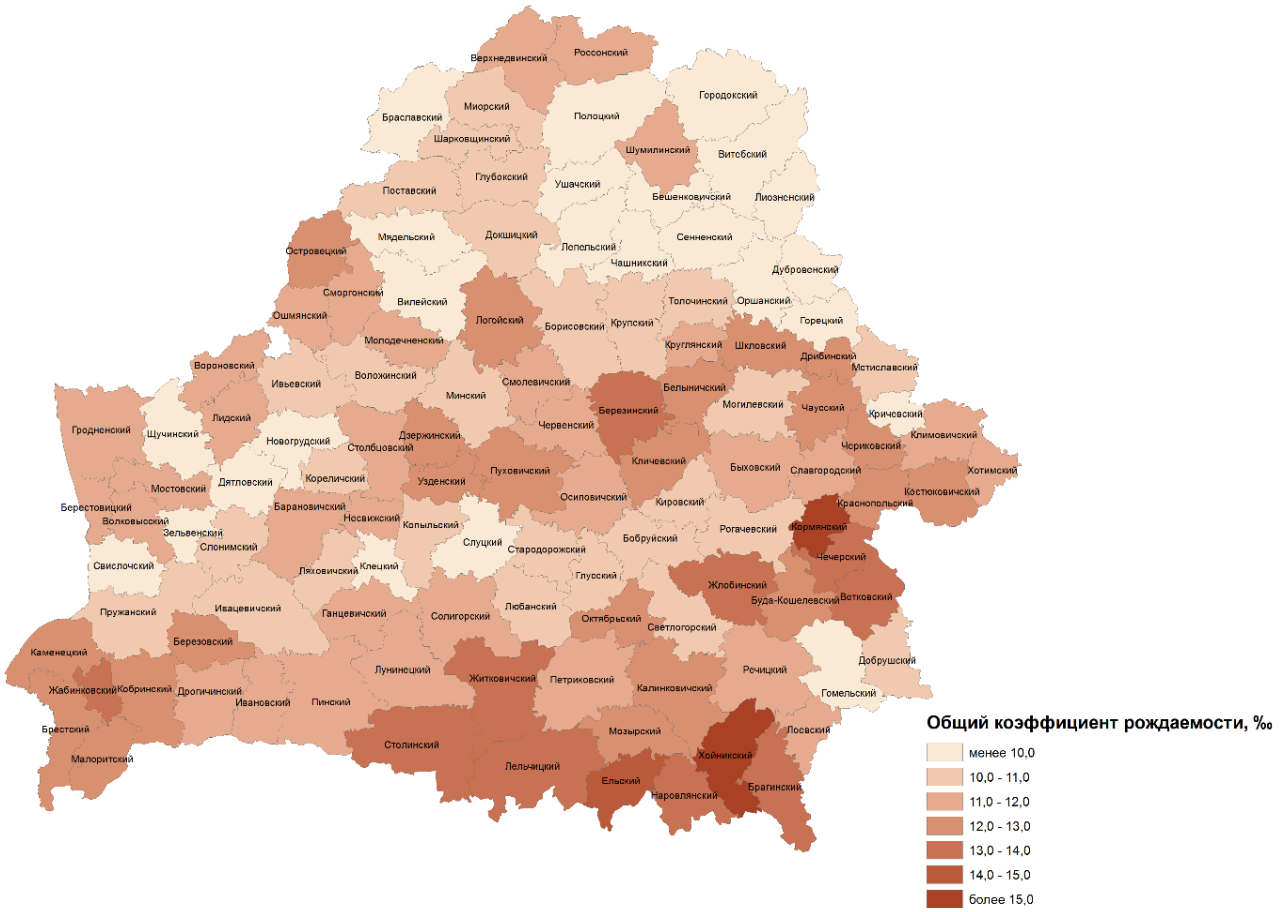


Рисунок 2. Распределение общего коэффициента рождаемости по административным районам Беларуси за 2017 год, ‰ [сост. авт. по 3]

Так 9 из 10 административных районов с самым высоким значением общего коэффициента рождаемости расположены в Гомельской области (Хойникский, Кормянский, Ельский район, Лельчицкий, Жлобинский, Брагинский, Наровлянский, Чечерский, Житковичский). Еще один –Березинский – расположен в Минской области. 5 из 10 районов с самым низким показателем общего коэффициента рождаемости расположены в Витебской области (Бешенковичский, Городокский, Полоцкий, Оршанский и Витебский); еще 4 района – в Гродненской области (Дятловский, Щучинский, Зельвенский, Свислочский) и один – в Могилёвской области (Горецкий). При этом, максимальное значение общего коэффициента рождаемости характерно для Хойникского района Гомельской области (16,6‰), тогда как минимальное значение – для Дятловского района Гродненской области (8,7 ‰).

Причинами такой региональной дифференциации в рождаемости является следующее:

- относительно высокие показатели рождаемости по сравнению со среднереспубликанским значением характерны для большинства районов Гомельской и Брестской областей, что обусловлено более высоким удельным весом сельского населения, которое характеризуется более активным репродуктивным поведением;
- немаловажную роль играют государственные преференции для молодых семей, проживающих в районах, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС (Хойникский, Брагинский, Кормянский, Чечерский, Ветковский и другие районы);
- относительно низкие показатели рождаемости характерны для районов Витебской и Гродненской областей, что объясняется прежде всего более высоким средним возрастом населения, наибольшим среди областей Беларуси удельным весом населения в возрасте старше трудоспособного и, соответственно, меньшим числом женщин в репродуктивном возрасте [1];

- для отдельных административных районов важным фактором побуждения женщины к родам и материнству выступает материальный (финансовый) фактор: уровень единовременных выплат при рождении ребенка, а также ежемесячное денежное пособие по уходу за ребенком до 3-х лет, которое при наличии двух детей практически достигает среднего уровня заработной платы для ряда административных районов Беларуси.

В последние годы в Беларуси наметилась негативная тенденция к снижению рождаемости, которая связана с демографическими циклами естественного движения населения. Несмотря на достаточно широкую поддержку рождаемости в стране, особенно для многодетных (семейный капитал при рождении 3-го и последующих детей, помощь при строительстве жилья), встает актуальный вопрос о стимулировании рождений вторых (и даже первых) детей, так как европейские тенденции брачного поведения, наметившиеся в Беларуси, ведут к более позднему вступлению в брак, увеличению возраста рождения первенца и сокращению потенциала к рождению второго и последующих детей. Это требует выработки новых инструментов демографической политики, направленной на стимулирование рождаемости в Беларуси.

Список литературы:

[1] Антипова Е.А. Демографическое развитие Республики Беларусь в XXI веке: тенденции, региональные различия, проблемы / Антипова Е.А. // Народонаселение.–2016. – №1-1. – С. 5-15.

[2] Демографический ежегодник Республики Беларусь. – Мн.: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2019. – 33 с.

[3] Естественное движение населения по Республике Беларусь. – Мн.: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2018. – 33 с.

УДК 314.74

ПОСЛЕДСТВИЯ МИГРАЦИИ ДЛЯ СТРАН ЕВРОПЫ

CONSEQUENCES OF MIGRATION FOR EUROPEAN COUNTRIES

Чащина Мария Сергеевна
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Chashchina Mariya Sergeevna
Voronezh, Voronezh State University,
89525472264@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В статье рассмотрены причины миграционного кризиса в европейских странах. Раскрыты основные факторы и последствия миграций для Европы.

Abstract: The article discusses the causes of the migration crisis in European countries. The main factors and consequences of migration for Europe have been revealed.

Ключевые слова: миграционные потоки, Европа, беженцы, кризис

Key words: migration flows, Europe, refugees, crisis

Миграция – это процесс передвижения либо через международную границу, либо внутри страны и охватывает она любой тип перемещения людей, независимо от причин. Согласно Европейскому комитету по миграции, «термин «мигранты» используется в отношении, в зависимости от контекста, мигрантов, возвращающихся мигрантов,

иммигрантов, беженцев, перемещенных лиц и лиц иммигрантского происхождения и/или членов групп этнических меньшинств, которые возникли в результате иммиграции» [4]

Миграционные процессы в современном мире обрели планетарный масштаб. Миграция стала одним из главных факторов политического процесса глобального и регионального уровней. Для Европы 2015 год охарактеризовался максимальным увеличением потока мигрантов и беженцев с Ближнего Востока и из Африки. По сути дела, можно говорить о миграционном кризисе для этих стран. По данным ООН, международные миграционные процессы сейчас достигли того уровня, что в мире не найдётся ни одной страны, где не было бы мигрантов. Максимальное количество переселенцев приходится на развитые европейские страны и Россию (рисунок 1).

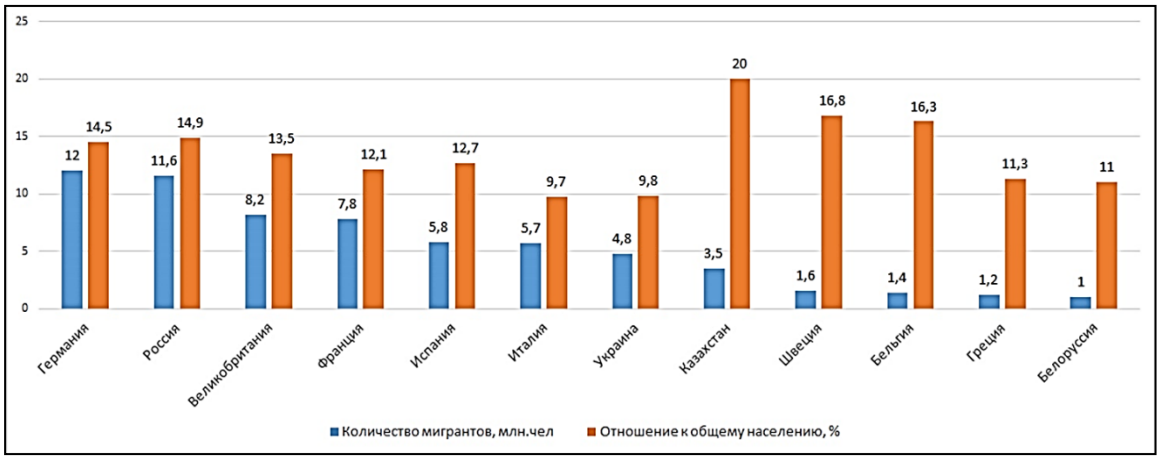


Рисунок 1. Количество мигрантов в развитые европейские страны и Россию, млн. чел. (сост. авт. по [1])

Одной из отличительных черт современного миграционного кризиса является слияние нескольких миграционных потоков – легальной, нелегальной экономической миграции и беженцев – в один мощный поток [1,4]. Европа привлекательна для мигрантов следующими обстоятельствами:

- Европа оказалась пристанищем для вынужденных переселенцев, которые бегут от гражданских войн, вооружённых конфликтов и распространения терроризма в Сирии и Ираке, Ливии и Афганистане, Сербии и Косово, Нигерии и Йемене, Пакистане, Эритреи и Сомали;
- Европа стала местом массового переселения африканского и ближневосточного населения из-за резкого демографического взрыва, который привёл к массовой бедности и безработице на их территориях. И хотя ухудшение экономической ситуации на родине не может являться причиной для законной иммиграции в Европу, это положение закона не останавливает поток иммигрантов;
- кроме того, официальным беженцем Европы можно стать по причинам расовых, этнических, национальных, религиозных, политических и иных притеснений и гонений. Также довольно распространённым способом беженства в ЕС стала гендерная принадлежность и нетрадиционная сексуальная ориентация;
- Европа стала местом трудовой эмиграции для людей со всего мира;
- Европа является перспективным местом для репатриации, воссоединения с родственниками и заключения брака;
- Европа – это стабильный экономический рынок для ведения личного бизнеса и инвестиций.

Причины миграционного кризиса в Европе.

Во-первых, война в Сирии. Благодаря их притоку произошел всплеск миграций в 2015 г. по сравнению с 2014 г. в два раза [2].

Во-вторых, простой способ попасть в европейские страны – морская перевозка [3].

Третья причина миграционного кризиса, по словам верховного комиссара ООН по делам беженцев Антониу Гутерреш – это «резкий рост количества сирийских беженцев, приезжающих в Европу в этом году спровоцирован в основном тремя факторами – двумя продолжающимися тенденциями и одним недавним детонатором». По словам политика - «первый фактор – это потеря веры сирийского народа в возможность политического урегулирования конфликта. Второй фактор заключается в истощении ресурсов тех, кто уже покинул свое место жительства и несколько лет живет в изгнании. Третьим фактором, который, по мнению главы УВКБ ООН, стал спусковым крючком для роста беженцев, является сокращение гуманитарной помощи в регионе» [3].

Следует отметить очевидное ухудшение общей ситуации в Евросоюзе, связанное со следующими причинами (рисунок2).

Последствия миграционного кризиса в Европе весьма негативны. Вместе с массовым потоком беженцев государства этого континента столкнулись с новыми проблемами. Среди них:

Террористическая угроза. Исходит она от радикально настроенных беженцев. Одновременно с теми людьми, которые надеялись найти в Европе безопасность для себя и своих семей, просочилось свыше 4 тыс. боевиков ИГИЛ.

Распространение ислама. Некоторыми экспертами миграционный кризис в Европе 2015 г. сравнивается с нашествием сарацин. Произошло оно в VII-VIII вв. В тот период мусульмане захватили Средиземноморье, Пиренейский полуостров и начали продвигаться на северные территории. И позже, в период с VIII-го по X-й век, а также с XIV-го по XVII-й в. мусульмане предпринимали вооруженные попытки проникновения на территорию Европы.

Рисунок 2. Причины ухудшения ситуации в европейских странах под влиянием миграционных потоков (сост. авт. по [5])

В свою очередь, христиане осуществили серию крестовых походов, освободив от мусульман Ближний Восток, Святую землю и Иерусалим, ведя одновременно пропаганду против ислама. Прибывающие на сегодняшний день в Европу беженцы имеют собственное

самосознание и религиозную идентичность. Европа уже пережила первую и вторую волну миграции, когда на ее территорию устремились выходцы из Турции и арабского Магриба. Однако уже судя по этому опыту вполне очевидно, что никакой интеграции мусульман в европейскую общность ожидать не следует. Положительные результаты политики ассимиляции наблюдаются лишь в сфере владения языком страны проживания. Что касается религиозной и культурно-бытовой сфер, то подобного процесса здесь явно не наблюдается. Исходя из того, что волна беженцев, создавшая миграционный кризис в ЕС, значительно превышает прежние масштабы, интегрировать этих людей в европейское общество просто невозможно. Так, в 2015 г. на территорию стран ЕС прибыло практически 1,8 млн. беженцев, которые в большей массе являются мусульманами. Причем более всего приверженцев ислама на сегодняшний день проживает во Франции и Германии. Да и другие страны ЕС перенасыщены выходцами их африканских и ближневосточных государств, которые имеют совершенно другие ценности и взгляды. И при этом социально-культурная адаптация мигрантов находится под большим вопросом. Эти люди не желают принимать ценности Запада и не отказываются от своей культуры и обычаев. У населения Европы возникает опасение, что на своей территории оно вдруг окажется чужим. Ведь в случае массового притока беженцев в ЕС европейцы окажутся в меньшинстве на своем собственном континенте. Именно поэтому у коренных жителей отмечается негативный настрой к приезжим. Причем ситуация резко обострилась после терактов 2015 г. во Франции. Германия также не раз страдала от противоправного поведения мигрантов. В 2016 г. произошли теракты в Берлине, Брюсселе и Ницце. В 2017 г. – в Париже, Лондоне и Стокгольме.

Необходимость выплаты пособий. Существует еще и экономическая проблема. Страны ЕС столкнулись с необходимостью выплаты пособий мигрантам. И несмотря на то, что некоторые из них сократили эти суммы практически в два раза, финансирование на подобные нужды все еще остается довольно внушительным. Помимо этого, большой денежный поток направляется и в сторону Турции и африканских стран. Цель такого финансирования заключена в проведении совместных мероприятий, позволяющих остановить поток мигрантов непосредственно в стране их проживания.

Вероятность распада Шенгенской зоны. В политических кругах нередко звучат опасения по поводу закрытия границ Евросоюза. Подобный факт способен привести к серьезным экономическим последствиям. В конечном итоге он поставит под угрозу существование евро в качестве единой валюты. От закрытия границ непременно пострадает и внутренний рынок, что приведет к росту безработицы.

Раскол общества. Население большинства стран ЕС имеет разные точки зрения, касающиеся вопроса беженцев. Многие люди не знают, сколько мигрантов находится в их стране. Например, почти 60 % жителей Греции полагает, что основная масса беженцев проживает на территории их государства нелегально. В Румынии, Болгарии, Литве и Венгрии практически 70 % населения не идут на контакты с переселенцами. Четверо из десяти опрошенных жителей ЕС уверены в том, что нынешний кризис в Европе вызвал возникновение серьезных проблем. Нет общего мнения у населения и относительно той миграционной политики, которая проводится правительством. Эту проблему руководители многих государств воспринимают как наиболее серьезную. Они стремятся не допустить негативного отношения коренных жителей к приезжим, обвиняя СМИ в распространении антииммиграционных настроений. Противников беженцев многие правозащитники называют популистами, фашистами и расистами. Отсутствует согласие по поводу миграционной политики и между государствами, входящими в ЕС. Нет его и среди представителей политических кругов. Таковы причины миграционного кризиса в Европе и последствия переселения на ее территорию огромного потока беженцев.

Список литературы:

[1] Капица Л.М. Миграционный цунами в Европейском союзе // Университет МГИМО – 21.09.2015. – URL: http://old.mgimo.ru/news/experts/document277067.phtml (дата обращения 18.02.2020).

[2] Проблема беженцев: ООН бьет тревогу // ТАСС. – URL: http://tass.ru/spec/refugee (дата обращения 8.02.2020).

[3] УВКБ: сокращение гумпомощи САР – одна из причин миграционного кризиса // РИА Новости. – 05.10.2015. – URL: http://ria.ru/world/20151005/1297177679.html (дата обращения 8.02.2020).

[4] Яковенко Н.В. Миграционные процессы: историко-географический подход//Проблемы региональной экологии. -2007. -№ 6. -С. 141-147.

[5] Reasons Europe's Refugee Crisis is Happening Now // The Washington Post. – 18.09.2015. – URL: https://www.washingtonpost.com/news (date accessed 20.01.2020).

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА И ПОЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

УДК 914/919

ГОЭЛРО-2020 В ПОЛЕСЬЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕПЯТСТВИЯ

GOELRO-2020 IN POLESIE: OPPORTUNITIES AND OBSTACLES

Бедратый Сергей Владимирович
Bedratyi Sergei Vladimirovich
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
bedraty8@gmail.com

Аннотация: Программе Государственной электрификации России (далее - ГОЭЛРО) в ноябре 2020 г. исполняется 100 лет. В связи с этим актуален вопрос о возможности применения 100-летнего опыта для совершенствования транспортной, телекоммуникационной сети, обновления объектов электроэнергетики ближайших территорий трёх соседних государств. Поэтому выбрано Полесье.

Abstract: The program of State Electrification of Russia (hereinafter - GOELRO) in november 2020 marks 100 years. In this regard, the issue of the possibility of applying 100 years of experience to improve the transport, telecommunications network, and updating the electric power facilities of the nearest territories of three neighboring states is relevant. Therefore selected Polesie (Polesia).

Ключевые слова: ГОЭЛРО, Полесье, электрификация, опорный район, государственная граница

Key words: GOELRO, Polesie, electrification, bearing area (vicinity), state border

Программе Государственной электрификации России в ноябре 2020 г. исполняется 100 лет. И это достаточный повод с учётом изменения функций государственной границы, чтобы обобщить пройденный опыт создания ведущих индустриальных баз и площадок в 1920-х гг., обозначить возможности и препятствия повторения или изменения сути и методов воплощения *ГОЭЛРО в новом формате*.

Учёный Н.Н. Колосовский указывал о трёх основополагающих принципах для ГОЭЛРО и последующего территориального развития: 1) электрификации, 2) сверхмагистрализации транспорта, 3) экономическом районировании.

Цель экономико-географического исследования – обоснование целесообразности или невозможности осуществления *ГОЭЛРО-2020 с иным содержанием* плана электрификации и обновления транспортной, телекоммуникационной сети на территории историко-культурной и физико-географической области Полесье.

Объект исследования – атомные и тепловые электростанции, отдельные крупные подстанции, магистральные электрические сети, сеть 4G/LTE и подвижная радиотелефонная связь в целом, транспортные магистрали и узлы для наземных перевозок пассажиров и грузов.

По ниже указанным причинам район исследования - это Полесье на смежных между собой территориях Гомельской, Брестской и юга Минской областей Республики Беларусь, Брянской области в России, а также обширной части Украины вдоль железных дорог «Шостка – Конотоп – Нежин – Киев», «Чернигов – Славутич – Овруч» и «Киев – Коростень – Ковель».

Вследствие незначительной географической удалённости от Полесья в целом и от запада Брянской области из числа объектов исследования исключены Смоленская АЭС в России и Хмельницкая АЭС.

За период с 2014 г. по настоящее время произошёл ряд коренных изменений в сфере взаимодействия и согласованной работы объединённых энергосистем Украины и Республики Беларусь, России. Во-первых, с октября 2014 г. поставки электроэнергии из электростанций Украины в магистральную сеть Беларуси оказались приостановлены, вследствие чего все объекты энергосистемы, расположенные рядом с государственной границей, стали работать изолированно друг от друга. По состоянию на 2018 г. коммерческий экспорт электроэнергии в ближайшие районы России и Республики Беларусь также отсутствовал [8, 10].

Таблица 1. Различия в установленной мощности электростанций на территории Полесья в 2014 г., МВт (Составлено автором по [1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11].)

	Электростанция	2014 г.	Местоположение
Республика Беларусь	Берёзовская ГРЭС	1255,1	центр Брестской обл., г. Берёза
	Гомельская ТЭЦ-2	544,0	г. Гомель
	Гомельская ТЭЦ-1	37,3	
	Мозырская ТЭЦ	205,0	г. Мозырь
	Светлогорская ТЭЦ	155,0	г. Светлогорск
	Жлобинская ТЭЦ	26,2	г. Жлобин
	Пинская ТЭЦ	22,0	г. Пинск
	Брестская ТЭЦ	12,0	г. Брест
Украина	Шосткинская ТЭЦ	115,0	север Сумской обл., г. Шостка
	Черниговская ТЭЦ	210,0	г. Чернигов
	Ровенская АЭС	2835,0	г. Вараш (бывший Кузнецовск), запад Ровенской обл.
Россия	Клинцовская ТЭЦ	12,0	Запад Брянской обл.
	Брянская ГРЭС	38,0	г. Брянск

Ключевые выводы о целесообразности использования опыта ГОЭЛРО в новом формате по результатам проведённого экономико-географического исследования:

- В краткосрочной и среднесрочной перспективе едва ли достижимо возобновление передачи недостающей электроэнергии по магистральным сетям через государственную границу между югом Республикой Беларусь и северной «полосой» Украины, а также между Черниговской и Брянской областями.

- Расширение территории покрытия сигналом подвижной радиотелефонной связи 4G/LTE наряду с электрификацией железных дорог осуществимо, в первую очередь, для инфраструктурно отстающих и урбанизированных районов Республики Беларусь вдоль железной дороги «Брянск – Гомель – Пинск – Брест», в пределах опорного района, образованного парами городов «Мозырь и Калинковичи – Жлобин и Рогачёв – Гомель и Речица», между городами Добруш и Ветка как ближайшими пригородными окрестностями более чем 500-тысячного г. Гомеля [7]. Это достижимо благодаря возможности долгосрочного территориального планирования в рамках Государственной схемы комплексной территориальной организации (ГСКТО) [2].

- Для Полесского района Киевской области, северных районов Житомирской, Ровенской и Волынской областей Украины сценарий возобновления ГОЭЛРО-2020 и расширения территории покрытия сигналом 4G исключён [6], кроме возможных единичных случаев строительства новых городов-спутников вблизи действующих или новых атомных и тепловых электростанций.

- Электрификация и сверхмагистрализация украинских железных дорог в Полесье, вероятнее всего, окажется осуществимой исключительно для направлений «Коростень – Киев», «Коростень – Овруч – граница - Мозырь». Причины: 1) расширение экономического влияния Киева на ближайшую округу, 2) обеспечение больших объёмов экспортных и внутренних перевозок продукции нефтепереработки и машиностроения из г. Мозыря, г. Жлобина, г. Светлогорска в Гомельской области, из г. Пинска Брестской области, из более южных районов Житомирской и Черниговской областей.

- Полесье Украины в ближайшее время продолжит зависеть от поставок электроэнергии из Ровенской АЭС и, возможно, Хмельницкой АЭС. Полесье в Республике Беларусь будет зависеть в поставках электроэнергии от Гомельской ТЭЦ-2 и Берёзовской ГРЭС, а запад Брянской области – от Смоленской АЭС [1, 8, 10].

- Проведение обновлённого плана электрификации и совершенствования транспортной, телекоммуникационной сети потребует обширной и согласованной работы со стороны органов государственной и местной власти, научных и бизнес-организаций, групп квалифицированных специалистов. Особенно это относится к немногочисленным урбанизированным территориям вблизи государственной границы и Чернобыльской зоны отчуждения. Предполагается, что в условиях Беларуси обновление ГОЭЛРО-2020 осуществимо с меньшими затратами времени, административных и финансовых ресурсов в отличие от соседней Украины. Возможность осуществления ГОЭЛРО-2020 для Брянской и Смоленской областей России потребует дополнительного обоснования и проведения соответствующих и, вероятно, продолжительных исследований.

Список литературы:

[1] Атлас социально-экономического развития России. – М.: ФГУП «Картография», 2009. – 215 с.

[2] Власюк Н.Н. Государственная схема комплексной территориальной организации Республики Беларусь. Основные направления и приоритеты развития / Н.Н. Власюк // Вестник Брестского государственного технического университета. − 2012. − № 1. – С. 3-5.

[3] География Беларуси. Атлас: учебное пособие для 10 класса учреждений общего среднего образования с русским языком обучения. – Минск: РУП «Белкартография», 2016. – 72 с.

[4] Економічна і соціальна географія України. Атлас для 9 класу. – Київ: ДНВП «Картографія», 2015. – 32 с.

[5] Ровенская АЭС: общая информация [Электронный ресурс]. − URL: https://www.rnpp.rv.ua/ru/general-info.html (дата обращения – 20.02.2020).

[6] Карта покрытия 2G/3G+/4.5G / Lifecell [Электронный ресурс]. − URL: https://www.lifecell.ua/ru/mobilnyi-internet/pokrytie/ (дата обращения – 22.02.2020).

[7] Карты покрытия сети Life в Республике Беларусь: 4G/LTE [Электронный ресурс]. − URL: https://life.com.by/company/coverage (дата обращения – 21.02.2020).

[8] Нефінансовий річний звіт-2018. Державне підприємство «Національна енергетична компанія «УКРЕНЕРГО» [Электронный ресурс]. − URL: https://ua.energy/wp-content/uploads/2019/06/ UE_NFR_2018_compressed.pdf (дата обращения – 20.02.2020).

[9] Основные показатели: установленная мощность / ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс]. − URL: http://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/osnovnye-pokazateli/ustanovlennaya-moshchnost/ (дата обращения – 20.02.2020).

[10] Річний звіт-2014. Державне підприємство «Національна енергетична компанія «УКРЕНЕРГО» [Электронный ресурс]. − URL: https://ua.energy/wp-content/uploads/2016/12/zvit_ukrenergo_2014 WEB.pdf (дата обращения – 21.02.2020).

[11] Технова: Чернігівська ТЕЦ [Электронный ресурс]. – URL: http://tec.cn.ua/about/ (дата обращения – 20.02.2020).

УДК 911.3

ГЕОГРАФИЯ ИНИЦИАТИВНОГО БЮДЖЕТИРОВАНИЯ В РОССИИ

THE GEOGRAPHY OF THE INITIATIVE BUDGETING IN RUSSIA

Белякова Наталья Викторовна
Belyakova Natalia Viktorovna

г.Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver state University
Belyakova.Natalia.V@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Богданова Лидия Петровна
Research advisor: Professor Bogdanova Lydia Petrovna

Аннотация: Под инициативным бюджетированием понимается совокупность разнообразных практик по решению вопросов местного значения, основанных на гражданских инициативах и при непосредственном участии граждан в определении и выборе объектов расходования бюджетных средств, а также в последующем контроле за реализацией отобранных проектов. В данной статье рассмотрена география фондов и программ поддержки местных инициатив, проведена комплексная оценка инициативного бюджетирования в России.

Abstract: Initiative budgeting is understood as a set of various practices for solving issues of local importance, based on civil initiatives and with the direct participation of citizens in determining and selecting objects for spending budget funds, as well as in subsequent control over the implementation of selected projects. This article examines the geography of funds and programs supporting local initiatives, and provides a comprehensive assessment of initiative budgeting in Russia.

Ключевые слова: география инициативного бюджетирования, инициативное бюджетирование, активность населения, программа поддержки местных инициатив

Key words: geography of initiative budgeting, initiative budgeting, population activity, support program for local initiatives

Одним из самых эффективных приемов повышения качества жизни муниципального образования выступает финансовая поддержка заинтересованности самого населения. Потому в последнее время во многих странах мира, регионах и муниципалитетах уделяется приоритетное внимание проектам развития общественной инфраструктуры, основанным на местных инициативах, как форме развития инициативного бюджетирования. С точки зрения государственного и муниципального управления, инициативное бюджетирование направлено на достижение экономических, социальных, управленческих и институциональных эффектов.

Внедрение практик инициативного бюджетирования в Российской Федерации на 2018 год зафиксировано в 35 ее субъектах, представляющих все экономические районы [1].

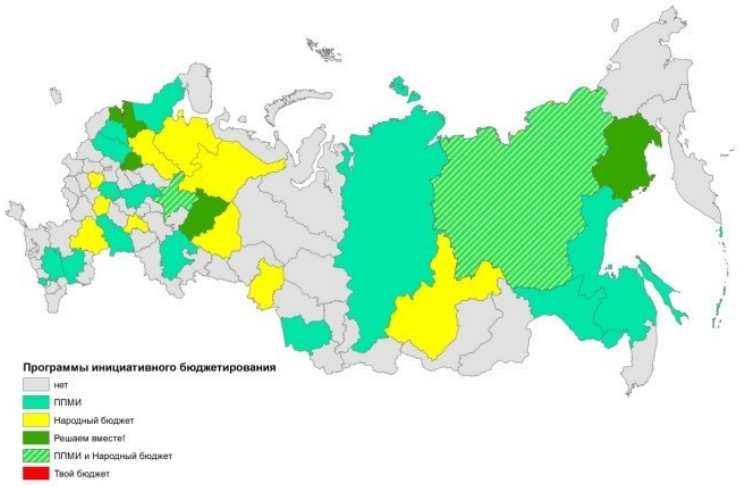


Рисунок 1. Программы инициативного бюджетирования в России

На территории Российской Федерации действуют 4 программы инициативного бюджетирования: Программа поддержки местных инициатив, «Народный бюджет», «Решаем вместе!» и «Твой бюджет». Наиболее популярной является Программа поддержки местных инициатив, которая реализуется в 17 регионах. Данная программа реализуется на основе достигнутой договоренности в апреле 2016 г. между Министерством финансов РФ и Всемирным банком. Всемирный банк оказывает регионам платную консультационную помощь, помогает в распространении опыта существующих инициатив по внедрению пилотных проектов и практик инициативного бюджетирования.

Проект «Народный бюджет» был инициирован партией «Единая Россия» и к 2018 году был распространен на территориях 18 регионов России. Наиболее лучшее свое распространение данный проект получил в Тульской области. В рамках Всероссийского конкурса лучших социально-экономических практик, который проводит Агентство стратегических инициатив реализация проекта «Народный бюджет» в Тульской области был дважды признан лучшим.

Проект «Решаем вместе!» стартовал в Ярославской области в 2015 году. В 2017 году из бюджета Ярославской области на проекты инициативного бюджетирования было направлено 443,8 млн рублей, а совокупный бюджет проекта составил 1,8 млрд рублей, большую часть этой суммы составили средства областного бюджета – 1,6 млрд рублей.

Первым городом федерального значения, в котором реализуется практика инициативного бюджетирования, стал город Санкт-Петербург.

Так же встречаются регионы, где реализуются сразу две программы инициативного бюджетирования. К таким регионам относится Кировская область и Республика Саха (Якутия). Там у жителей есть возможность реализовать свои идеи как через Программу поддержки местных инициатив, так и через проект «Народный бюджет».

Среди научных публикаций встречаются работы посвященные реализации ППМИ в таких регионах как: Тверская область, Кировская область, республика Башкортостан, Чувашская республика, Орловская область и другие. В этих работах рассмотрены количественные и качественные показатели программы и подведены итоги инициативного бюджетирования в регионах. Наиболее подробно ряд учёных рассматривает работу ППМИ в Тверской области [3, 4]. Научного опыта сравнительного анализа регионов по результатам реализации ППМИ не встречалось.

Проект по поддержке местных инициатив (ППМИ) стартовал в Кировской области в 2010 году при поддержке Всемирного банка. Мероприятия ППМИ закреплены в государственной программе Кировской области «Содействие развитию гражданского общества, поддержка социально ориентированных некоммерческих организаций и укрепление единства российской нации на 2013–2020 годы».

В 2014 году к Программе подключилась республика Башкортостан. Однако, свое распространение на всю территорию республики получила только в 2016 году, также был расширен возможный список объектов до районных полномочий (детские сады, школы, учреждения культуры). В 2016 году в Якутии стартовал пилотный проект инициативного бюджетирования (ППМИ). Участниками эксперимента стали 5 муниципальных образований: Хангаласский, Усть-Алданский, Верхневилюйский, Чурапчинский улусы и городской округ Жатай.

Так же в конце 2016 года ППМИ в форме пилотного проекта стартовала на территории 6 муниципальных образований Красноярского края, расположенных вдоль реки Енисей и имеющих опыт реализации проектов самообложения граждан. Поэтому пилотный конкурс ППМИ получил название «Берег Енисея». С 2018 года состав участников был расширен до 11 муниципальных районов.

В 2016 году в Алтайском крае началась подготовка к запуску краевой программы инициативного бюджетирования «Проект поддержки местных инициатив». Инициатором и организатором новой практики выступило Министерство финансов Алтайского края. Особое внимание к сельским территориям объясняется административными и географическими

особенностями региона. Алтайский край имеет значительную протяженность и удаленность населенных пунктов друг от друга.

Для сравнительного анализа результатов реализации Программы поддержки местных инициатив в регионах России было рассмотрено 8 субъектов: Тверская область, Кировская область, Сахалинская область, Ставропольский край, Нижегородская область, республика Башкортостан, Красноярский край и Алтайский край. Выбор данных регионов объясняется прозрачностью предоставляемой информации: для каждого региона создан свой сайт с приложением необходимых документов и результатами работы.
Рассматривая инициативы как проекты и учитывая различные варианты их финансирования, была разработана комплексная группировка регионов РФ по уровню использования различных инструментов реализации местных инициатив. В основу типологии положены две группировки регионов по используемым инструментам поддержки местных инициатив: программы инициативного бюджетирования и поддержка благотворительных фондов.

Первую группу инструментов составили следующие фонды: благотворительные фонд Елены и Геннадия Тимченко, фонд Михаила Прохорова, благотворительный фонд В. Потанина, фонд «Наше Будущее» (принадлежащий В. Алекперову). В зависимости от участия региона в тех или иных благотворительных программах были выделены пять групп. В первую группу вошли те субъекты РФ, где реализуются проекты всех четырех фондов (рисунок 2.).

Рисунок 2. Уровень развития поддержки фондов в России

Таких регионов всего два – это Красноярский край и Свердловская область. Вторую группу составляют 23 субъекта РФ, где есть проекты трех фондов или более 10 проектов двух фондов. Третья группа – это регионы (20), в которых поддержаны от 3 до 10 проектов любыми двумя фондами. В четвертую группу вошли 22 субъекта РФ, где число поддержанных инициатив одним фондом варьирует от 1 до 4 либо два фонда поддержали по одному проекту. В 18 регионах пятой группы нет фондовых проектов вообще.

В качестве второго инструмента рассмотрены программы инициативного бюджетирования, действующие в регионах, среди которых самой распространенной является Программа поддержки местных инициатив. Наличие и длительность действия этой (или другой подобной) практики дали возможность объединить регионы в три крупных блока. Первый – с развитыми, второй – со слаборазвитыми, третий – с неразвитыми – механизмами инициативного бюджетирования (рисунок 3).

Рисунок 3. Уровень развития инициативного бюджетирования в России

Итогом двух составленных группировок стала типология регионов по уровню развития инструментов поддержки местных инициатив. Выделены 4 типа регионов (рисунок 4).

Рисунок 4. Уровень развития инструментов поддержки местных инициатив в России

Первый тип – регионы с высоким уровнем развития инструментов поддержки местных инициатив (активно работают все инструменты поддержки, есть несколько вариантов ИБ и фондовой поддержки). К данному типу относится 31 регионов. Ко второму типу были отнесены регионы со средним уровнем использования инструментов. Это

регионы со развитой поддержкой фондов, но с отсутствие практик инициативного бюджетирования. К этому типу относятся 13 регионов РФ. Третий тип – регионы с уровнем ниже среднего (активно работает только инициативное бюджетирование, поддержка фондов развита слабо). К четвертому типу с низким уровнем развития инструментов поддержки местных инициатив (ни один из рассмотренных инструментов активно не работает) относятся 20 регионов (три области – Липецкая, Брянская, Курганская; четыре республики – Ингушетия, Дагестан, Чувашия, Тыва; один автономный округ – Ненецкий). Половина из них – это регионы с низким уровнем социально-экономического развития.

Список литературы:

[1] Богданова Л.П., Щукина А.С. Территориальные интересы общностей разных иерархических уровней // Территориальные интересы. Сборник научных статей. Отв. ред. А.А. Ткаченко. Тверь: ТвГУ, 1999. С. 32-55.

[2] Вагин В.В., Тимохина Е.А. и соавт. 25 Вопросов об инициативном бюджетировании: учебное пособие. Москва: Т8 Издательские технологии, 2017. - 46 с.

[3] Смирнов И. П., Фомкина А.А. Программа поддержки местных инициатив как инструмент повышения активности населения Тверской области // Социально-экономическая география: история, теория, методы, практика сборник научных статей. 2016. С. 577-583.

[4] Смирнова А.А. Местные инициативы в малых городах и сельской местности тверской области // Пространственная организация общества: теория, методология, практика: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.В. Субботиной, Л.Б. Чупиной. Пермь, 2018. С.347-350.

[5] Ткаченко А.А. Территориальная общность в региональном развитии и управлении. – Тверь: Твер. Гос. ун-т, 1995. – 155 с.

[6] Фомкина А.А. Программа поддержки местных инициатив в Тверской области: территориальная проекция // Вестник Тверского государственного университета. Серия: География и геоэкология. 2017. № 4. С. 23-31.

[7] Цуркан М.В. Анализ региональных практик инициативного бюджетирования // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2017. № 3. С.119-132.

УДК 9.91.910.3

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СТРУКТУРА И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

SPATIAL STRUCTURE AND ORGANIZATION FORMS OF HIGH-TECH INDUSTRIES IN RUSSIA

Бобровский Роман Олегович
Bobrovskiy Roman Olegovich
Москва, Московский государственный университет им М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow state University
rbobrovskiy@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Горячко Мария Дмитриевна
Research advisor: PhD Goryachko Maria Dmitrievna

Аннотация: Проведен анализ территориальной структуры высокотехнологичных отраслей промышленности, экспорта высокотехнологичной продукции в разрезе регионов России. Предложена типология регионов по уровню развития высокотехнологичного

сектора. Проанализировано размещение и кооперационные связи предприятий авиакосмической отрасли России. Рассмотрены формы организации региональных инновационных систем на примере Томской и Новосибирской областей.

Abstract: The territorial structure of high-tech industries, exports of high-tech products in Russian regions are considered. The typology of Russian regions by the level of development of high-tech sector is offered. The placement and cooperation relations of the Russian aerospace industry companies are analyzed. The organization forms of territorial innovation systems are considered for Tomsk and Novosibirsk regions.

Ключевые слова: высокотехнологичные отрасли промышленности, территориальная структура промышленности, формы организации, высокотехнологичная продукция

Key words: high-tech industries, territorial structure of industry, forms of industry organization, high-tech products

Развитие высокотехнологичных секторов – наиболее эффективный инструмент диверсификации экономики и снижения рисков, драйвер экономического роста и средство достижения конкурентоспособности национальной экономики. Развитие высокотехнологичных отраслей предполагает переход к новым формам территориальной организации.

Целью исследования является определение территориальной структуры высокотехнологичных отраслей промышленности России, рассмотрение их форм организации с позиций теорий организации инновационных процессов. [2] Гипотеза исследования: размещение высокотехнологичных отраслей тяготеет к центрам экономической активности, научных исследований или связано с унаследованными факторами развития отраслей и территорий.

Основными подходами к определению и анализу высокотехнологичных отраслей в мировой практике являются отраслевой и продуктовый [1]. В рамках первого подхода, ОЭСР разработана классификация отраслей обрабатывающей промышленности по уровню технологичности (была заимствована Росстатом [8]), второго – перечень высокотехнологичной продукции. В основе обоих подходов лежит показатель наукоемкости, то есть доли затрат на НИОКР в ВДС отрасти или стоимости продукта. Ввиду несоответствия различных классификаций для более полного анализа высокотехнологичных отраслей промышленности необходимо использовать несколько подходов.

Под территориальной структурой отрасли промышленности понимаются территориальные сочетания промышленных предприятий с соответствующими им производственными и экономическими связями. [4]. Под формами организации высокотехнологичной промышленности понимаются способы функционирования и сочетания в пространстве и во времени стадий инновационного цикла, а именно фундаментальных исследований, прикладных исследований, опытно-конструкторских разработок и производства [2].

В России высокотехнологичные отрасли создают 21% ВВП и сосредотачивают 35% занятых. [3] 13% экспорта России составляет высокотехнологичная продукция, для большинства регионов машиностроительная. Региональное распределение неравномерно: 42% ВДС отраслей (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**) и 45% экспорта (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**) высокотехнологичной продукции приходится на Москву, Московскую область и Санкт-Петербург, что более неравномерно, чем распределение по регионам валового продукта экономики в целом.

Рисунок 4. Валовая добавленная стоимость и доля в ВРП высокотехнологичных и наукоемких отраслей (за исключением видов экономической деятельности «Образование» и «Здравоохранение и социальное обслуживание») по регионам России (составлено автором по данным Росстата)

Рисунок 5. Объем, доля и структура экспорта высокотехнологичной продукции по регионам России (составлено автором по данным статистики внешней торговли ФТС России)

Для типологии регионов по уровню развития высокотехнологичного сектора, на основании показателей, характеризующих стадии инновационного цикла, проводился кластерный анализ. Выделено несколько типов регионов: 1) с более развитой наукой (Москва, Санкт-Петербург, Томская область); 2) с более развитыми внедрением и

высокотехнологичными производствами (Московская, Калужская, Нижегородская, Ульяновская области); 3) с развитыми высокотехнологичными производствами, но не интегрированной в региональную инновационную систему наукой (большинство регионов с развитым машиностроением); 4) с неразвитым высокотехнологичным сектором.

Для анализа территориальной структуры высокотехнологичной отрасли промышленности были выбраны крупные и средние предприятия, имеющие вид экономической деятельности 30.3 Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования. Двигателестроительные, самолето- и вертолетостроительные предприятия отрасли размещены довольно широко по регионам России; размещение в большинстве случаев унаследовано с советского периода. В настоящее время основные предприятия по производству авиационных двигателей принадлежат АО «Объединённая двигателестроительная корпорация» (АО «ОДК»), вертолето- и самолетостроительные предприятия – также крупным холдингам: ПАО «АХК «Сухой», ПАО «НПК «Иркут», АО «РСК «МИГ», АО «Гражданские самолеты Сухого». Кооперационные связи предприятий анализировались на основе статистики заказов и поставок предприятий за 2013 – 2017 гг., размещенной в базе данных СПАРК. Предприятия рассматриваемой отрасли активно вовлечены в систему кооперационных связей. (Рисунок 6. Поставки между предприятиями вида экономической деятельности 30.3. Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования). Среди кооперационных связей предприятий преобладают поставки продукции двигателестроительных предприятий вертолето- и самолетостроительным.

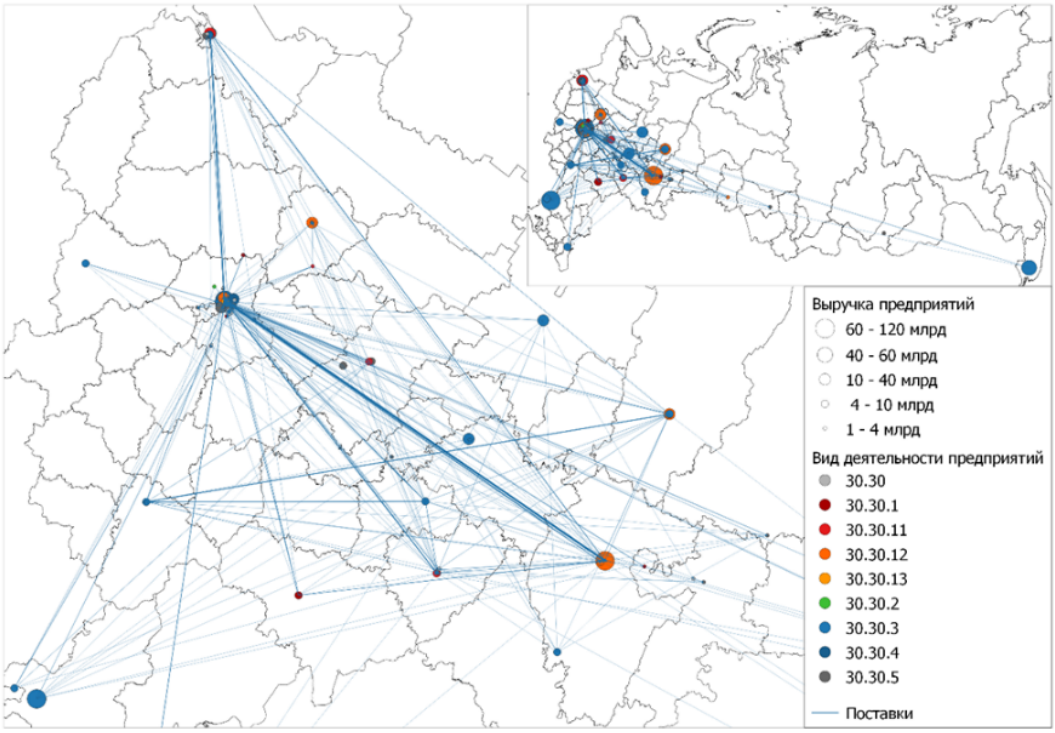


Рисунок 6. Поставки между предприятиями вида экономической деятельности 30.3. Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования

Пояснения к карте. Виды деятельности предприятий: 30.30 Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования; 30.30.1 Производство силовых установок и двигателей для летательных аппаратов, включая космические; наземных тренажеров для летного состава; их частей; 30.30.11 Производство двигателей летательных аппаратов с искровым зажиганием и их частей; 30.30.12 Производство турбореактивных и турбовинтовых двигателей и их частей; 30.30.13 Производство реактивных двигателей и их частей; 30.30.2 Производство аэростатов, дирижаблей, планеров, дельтапланов и прочих безмоторных летательных аппаратов; 30.30.3 Производство вертолетов, самолетов и прочих летательных аппаратов; 30.30.4 Производство космических аппаратов (в том числе спутников), ракет-носителей; 30.30.5 Производство частей и принадлежностей летательных и космических аппаратов.

Источник: составлено автором по данным СПАРК

Формы организации высокотехнологичных отраслей были рассмотрены в региональном разрезе: на примере Томской и Новосибирской областей. Для Томской области ведущая роль в организации инновационных процессов принадлежит трем крупным университетам и сформированной на их основе инновационной инфраструктуре, на базе которых развиваются малый инновационный бизнес (преимущественно специализирующийся на IT, медицинских и биотехнологиях), успешно конкурирующий на международных рынках В Новосибирской области ядром инновационного процесса являются Сибирское отделение РАН и университет, а также созданная при них в Новосибирском академгородке инновационная инфраструктура. Высокотехнологичный крупный бизнес Новосибирской области и некоторые научные организации недостаточно интегрированы в региональную инновационную систему.

Таким образом, территориальная структура высокотехнологичных отраслей промышленности России неоднородна: большая часть концентрируется в регионах Центра, Поволжья и Урала, при явном доминировании столичных городов. Распределение добавленной стоимости высокотехнологичных отраслей и экспорта высокотехнологичной продукции по территории России более неравномерно, чем распределение ВРП. По уровню развития высокотехнологичного сектора экономики среди регионов России выделяются несколько типов, определяемых, как правило развитостью только отдельных стадий инновационного цикла (наукой, разработками или производством). Формы организации региональных инновационных систем различаются по регионам, в первую очередь, по функциям и роли различных институтов, расположенных на разных стадиях инновационного цикла.

Список литературы:

[1] Hatzichronoglou T. Revision of the High-Technology Sector and Product Classification // OECD Science, Technology and Industry Working Papers 1997/02. - 1997 г.

[2] Бабурин В. Л., Земцов С. П. Инновационный потенциал регионов России. - Москва: КДУ, Университетская книга, 2017.

[3] Баринова В. А., Земцов С. П., Семенова Р. И., Федотов И. В. Высокотехнологичный бизнес в регионах России: Национальный доклад / РАНХиГС; АИРР. - М.: 2018.

[4] Колосовский Н. Н. Производственно-территориальное сочетание (комплекс) в советской экономической географии // Вопросы географии. - 1947 г.

[5] Коцюбинский В. А. Методологические подходы сопоставления показателей развития высокотехнологичных секторов России и стран ОЭСР // Инновации. - 2015 г. - 4 (198). - стр. 27-32.

[6] Портер М. Конкуренция, исправленное издание. - СПб: Вильямс, 2005.

[7] Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 23.06.2017 N 1993 «Об утверждении Перечня высокотехнологичной продукции, работ и услуг с учетом приоритетных направлений модернизации Российской экономики и перечня высокотехнологичной продукции». - 2017 г.

[8] Приказ Росстата от 15 декабря 2017 г. N 832 «Об утверждении Методики расчета показателей «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте». - 2017 г.

УДК 911

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЕС ВСЛЕДСТВИЕ КРИЗИСА ПАНДЕМИИ COVID-19

NEGATIVE IMPACT ON INTEGRATION PROCESSES AND POSSIBLE CONSEQUENCES FOR THE EU DUE TO THE CRISIS OF THE COVID-19 PANDEMIC

Васильева Влада Александровна, Дубенец Олеся Михайловна, Иванова Ксения Николаевна, Ломако Евгений Федорович, Петухова Надежда Константиновна
Vasilyeva Vlada Alexandrovna, Dubenets Olesya Mikhailovna, Ivanova Ksenia Nikolaevna, Lomako Evgeny Fedorovich, Petukhova Nadezhda Konstantinovna
Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University

Научный руководитель: к.г.н. Шелест Ксения Дмитриевна
Research advisor: PhD Shelest Ksenia Dmitrievna

Аннотация: В статье рассмотрена хронология распространения и возможные последствия пандемии вируса COVID-19 для Европейского Союза (ЕС). На основе проведенного анализа материалов средств массовой информации (СМИ) было установлено, что основные угрозы для ЕС могут носить экономический и политический характер. Неоднократно в СМИ отмечаются дезинтеграционные тенденции, которым может быть подвергнут ЕС.

Abstract: The article discusses the distribution chronology and possible consequences of the COVID-19 virus pandemic for the European Union (EU). Based on the analysis of the media (media), it was found that the main threats to the EU can be economic and political in nature. Repeatedly in the media there are disintegration tendencies to which the EU may be subjected.

Ключевые слова: Европейский Союз (ЕС), COVID-19, экономический и политический кризис

Keywords: European Union (EU), COVID-19, economic and political crisis

Последние месяцы весь мир пристально следит за развитием ситуации, в связи с распространением крупнейшей за последние 100 лет пандемии коронавируса под названием COVID-19. Особенную опасность он представляет это в эпоху глобализации, в условиях открытых границ ЕС. На сегодняшний день, почти все страны мира в той или иной степени, пострадали от заражения своих граждан, но можно с уверенностью сказать, что абсолютно все страны вынуждены решать новые политические и экономические проблемы, ранее не имевшие место. Особенно сильно это затронуло страны Европы и Европейского Союза (ЕС), в частности. Следует понимать, что в именно в ЕС возникают наибольшие проблемы из-за распространения коронавируса. Связано это, конечно же, с открытостью границ для европейцев, высокой плотность населения, глубокими торговыми взаимосвязями и просто высоким процентом путешествующих людей.

Первое появление нового типа вируса в Европе было зафиксировано 24 января 2020 года во Франции. 28 января был обнаружен первый заразившийся человек в Германии (Бавария). 1 февраля первые случаи коронавируса были зафиксированы в Италии (заболели граждане Китая) и Испании. 13 марта генеральный директор Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) Тедрос Гебреиус сделал заявление о том, что именно Европа стала центром пандемии COVID-19. Из-за продолжения ухудшения ситуации с новым вирусом, с 18 марта ЕС полностью закрыл внешние границы, при этом, не ограничив внутри региональные передвижения граждан. [7] Университет Джонса Хопкинса предоставляет актуальную информацию о развитии пандемии в мире. Так, наибольшее число заболевших в странах ЕС наблюдается в Испании, Италии, Германии и Франции. По числу смертей от

коронавируса лидирует Италия, за ней следуют Испания и Франция – эти страны являются абсолютными мировыми лидерами по данному показателю. [8]

Надо отметить, что в Лиссабонском договоре, который фактически заменяет, не вступившую в силу, Конституцию ЕС, проблемы здоровья не входят в число первоочерёдных задач Евросоюза, таким образом каждая страна самостоятельно разрабатывает план действий в сложившейся ситуации. В настоящее время, когда все силы направлены на борьбу с COVID-19, независимость стран ЕС в борьбе с пандемией может приобрести дезинтеграционный характер - когда перед государством на передний план выходят национальные интересы, а не интеграционные.

Имеется повод полагать, что страны Евросоюза не имеют солидарности по отношению к друг другу, о чем можно было убедиться на примере Италии и Испании, столкнувшихся с проблемой вируса один на один. В начале марта Стелла Кириакидес, являющаяся Еврокомиссаром по вопросам здравоохранения, объявила: «Главное наше оружие в подобных ситуациях — это наша европейская солидарность». [2] Однако, спустя месяц количество зараженных в странах ЕС, по данным Европейского центра профилактики и контроля заболеваний (ECDC) от 6 апреля, увеличилось до 527,5 тыс. при 42,7 тыс. летальных исходов. В связи с этим будущее ЕС, как объединения сплоченных государств, оказалось под вопросом. [6]

Так, например, об отсутствии на деле «европейской солидарности» 16 марта заявил президент Сербии Александр Вучич после встречи с руководством национального кризисного штаба (Сербия носит статус кандидата в ЕС) : «Давайте не будем забывать, что каждый год Италия вносит миллиарды евро в европейский бюджет, и если на этом этапе не будет продемонстрирована солидарность, то для Италии нет смысла быть частью Евросоюза». [5] Позже данный вопрос был прокомментирован главами других стран ЕС. Так, президент Франции Эммануэль Макрон на саммите ЕС 26 марта провозгласил, что на данный момент «на карту поставлено выживание европейского проекта» и один из главных рисков - развал Шенгенской зоны. «Меня беспокоит ситуация «каждый сам за себя». Если мы не объединимся, то Италия, Испания и другие страны скажут: «Где вы были, пока мы находились на фронте?»» - сказал Макрон. Бывшие главы МИД Германии Йошка Фишер и Зигмар Габриэль на страницах Der Tagesspiegel также поддержали тезис, касаемый прекращения дальнейшего существования Евросоюза. [3] Британский писатель и журналист Тим Маршалл утверждает, что наиболее сильные последствия пандемии коронавируса испытает на себе Шенгенское соглашение. Во-первых, как отмечает Маршалл, предстоит попеременное открытие и закрытие границ ЕС, а возврата к предыдущему абсолютно свободному перемещению в ближайшее время ожидать не следует. Более того, по его мнению, «коронавирус атакует, не глядя на границы, и он, безусловно, похоронит концепцию открытых границ». [1]

Стоит отметить, что в последние годы усиливаются национальные движения в странах Европы, люди всё больше отстаивают свою идентичность и нежелание объединяться под единым флагом. Для ЕС, где до кризиса это была одна из главных проблем, после спада пандемии может наступить переломный момент в истории. После выхода из кризиса, наиболее пострадавшие страны (Германия, Франция, Великобритания, Испания и Италия) окажутся в сложной экономической ситуации, все деньги будут уходить на поднятие собственных национальных экономик и никому не будет до дел других стран. Это окажется проблемой для стран-реципиентов, привыкших получать финансы из общих фондов, ведь денег в фондах уже не окажется.

Еще одной проблемой может оказаться резкая миграция в наиболее экономически уцелевшие страны Европы, ведь кризис многих лишил работы, безвозвратно закрыты многие бизнесы, поэтому люди будут стремиться туда, где будут комфортные условия для заработка. Такими странами окажутся Германия и Великобритания, возможно, Франция, а также страны северной Европы. Резкий рост мигрантов усилит и без того националистические проблемы в странах, будет борьба за рабочие места, и многие граждане

своих стран окажутся без работы, что тоже финансовая и социальная нагрузка на и без того пострадавшую экономику стран.

В демографическом плане последствием пандемии может быть снижение и так низкой рождаемости в Европе за счёт ухудшения материального положения жителей, которое в долгосрочной перспективе может привести к ещё большему старению населения Евросоюза и, как следствие, увеличению демографической нагрузки на трудоспособное население и социальные фонды.

Также могут произойти перемены на рынке труда. Опробованная модель работы в дистанционном режиме может прижиться для многих сфер деятельности нематериального производства.

Безусловно, эпидемия выразится в серьезных экономических последствиях для рассматриваемого региона, что может повлечь за собой кризис, проявляющийся в нарушении устоявшихся цепочек поставки продукции, остановке производств, транспортной блокаде регионов. [4] Так, за весь 30-летний период существования, немецкий индекс экономических настроений ZEW упал за март на рекордное количество - 58 пунктов. ВВП региона, по расчетам Европейской комиссии, снизится на 2,5% по сравнению с предыдущим годом. Также пострадает и производительность: по мнению экономистов, она уменьшится на 5%. В свою очередь, экономика Великобритании может понести еще большие убытки после Брексита, в связи с падением потребления и инвестиций на фоне коронавируса. [10]

Уже сейчас мы видим разногласия стран по ряду вопросов, связанных с борьбой с COVID19, параллельно с попыткой ЕС объединить усилия всех членов Союза. Сложившаяся ситуация, пожалуй, крупнейший экономический спад, с которым сталкивался Европейский Союз за историю своего существования. И он может помочь оценить самодостаточность стран, много лет объединённых единой экономической политикой. Таким образом, пандемия может стать «испытанием Европейского Союза на прочность». «Чтобы пережить трудный период, ЕС придётся сделать выбор: либо объединяться по-настоящему и наращивать реальную силу, либо прекратить своё существование», - объявил французский политолог Доминик Ренье. По его мнению, коронавирус может стать «роковым» для ЕС и означать исчезновение «халатной амбивалентности», характерной для европейской системы. По словам Ренье, Союзу поможет пережить кризис укрепление суверенитета во всех сферах. [9]

Можно отметить, что главные угрозы для ЕС в связи с пандемией коронавируса, лежат в области экономики и международных отношений. Долгое время ЕС развивал интеграционные процессы во всех областях и сферах человеческой деятельности. Несмотря на свои недостатки, излишнюю бюрократизацию органов управления, но при всем при этом ЕС включала в себя принципиально новые механизмы деятельности. Это были принципиально новые механизмы связей между странами, людьми и народами. Открытое пространство Европы позволяло сформировать систему экономики и хозяйствования мирового масштаба, соразмерную американской или китайской. Что бы не происходило дальше, но Европа уже сейчас закрыла свои границы и свободное перемещение людей, товаров и грузов. Таким образом, длина технологических цепочек резко сокращается, а это ведет к серьезному экономическому кризису ЕС, и это окажет существенное влияние и на политические процессы и станет переломным моментом в истории ЕС.

В результате анализа предоставленной выше информации, следует сделать выводы, что ЕС не станет исключением в плане испытания на себе негативных последствий пандемии COVID-19. Основная их масса, по нашему мнению, будет носить экономический характер (общая рецессия экономики, высокая убыточность малого и среднего бизнеса, несение максимальных убытков в сфере транспорта и туризма). При этом пандемия вероятнее всего поменяет отношение членов ЕС к европейской интеграции, поскольку во многих обстоятельствах она показывает свою несостоятельность (отсутствие проработанных гибких механизмов оказания экономической помощи со стороны ЕС, возрождение идеи о «закрытости Евросоюза» на фоне распространения коронавируса быстрыми темпами в данном регионе). Однако, возможен и такой вариант, что общие проблемы не внесут раздор,

а наоборот, сплочат членов ЕС в их сотрудничестве, что в дальнейшем приведет к усилению рассматриваемого интеграционного объединения.

Подводя итоги всему вышесказанному, можно выделить основные возможные последствия для ЕС после пандемии:

Прекращение существования Евросоюза как такового (при самом негативном сценарии);

Пошатнувшееся влияние и мощь ЕС в следствие недоверия некоторых стран-участниц;

Пересмотр политики ЕС в сферах экономики, здравоохранения, обороны, науки и пр.;

Выход некоторых стран - участниц из союза / прекращение желания вступать в Евросоюз у стран-кандидатов.

Список литературы:

[1] Британский писатель: коронавирус изменит ЕС и понятие Шенгенской зоны // Russia today на русском. [Электронный ресурс] URL: https://russian.rt.com/inotv/2020-03-25/Britanskij-pisatel-koronavirus-izmenit-ES (дата обращения 10.04.2020).

[2] В ЕК назвали солидарность главным "оружием" ЕС против коронавируса [Электронный ресурс] URL: https://tass.ru/obschestvo/7919209 (дата обращения 10.04.2020)

[3] Всех поддержка: как ЕС помогает своим членам в борьбе с COVID-19//Газета «Известия» [Электронный ресурс] URL: https://iz.ru (дата обращения: 09.04.2020)

[4] Долговая яма и коронавирус// Газета «Наша версия» [Электронный ресурс] URL: https://versia.ru (дата обращения 09.04.2020)).

[5] Европейской солидарности не существует?.. [Электронный ресурс] URL: https://www.grani.lv/world/114993-evropeyskoy-solidarnosti-ne-suschestvuet.html (дата обращения: 10.04.2020)

[6] Еженедельная эпидемиологическая сводка [Электронный ресурс] URL: http://www.euro.who.int/ru/home (дата обращения 06.04.2020)

[7] Коронавирус. Хроника распространения // Российская газета. [Электронный ресурс] URL: https://rg.ru/2020/03/03/koronavirus-hronika-rasprostraneniia.html (дата обращения 10.04.2020)

[8] Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering. [Электронный ресурс] URL: https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6 (дата обращения 10.04.2020)

[9] Euronews: из-за коронавируса экономике угрожает новая «великая депрессия»// Новостной портал ИноТВ [Электронный ресурс] URL: https://russian.rt.com/inotv (дата обращения: 10.04.2020)

[10] Statfor (США): пересмотр глобальных экономических последствий пандемии COVID-19 // Новостной портал ИноСми [Электронный ресурс] URL: https://inosmi.ru/economic/20200328/247139204.html (дата обращения: 09.04.2020)

УДК 913:338.45(430)

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ПРИМЕРЕ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЗЕМЕЛЬ ГЕРМАНИИ

REGIONAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF ALTERNATIVE ENERGY ON THE EXAMPLE OF GERMANY'S FEDERAL STATES

Вдовкин Евгений Игоревич
Vdovkin Evgeny Igorevich

г. Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
vdovkin_e_i@mail.ru

Научный руководитель: к. э. н. Романова Екатерина Владимировна
Research advisor: PhD Romanova Ekaterina Vladimirovna

Аннотация: В данной статье рассмотрена география альтернативной энергетики Германии в региональном срезе. Была проведена типологизация федеральных земель Германии на основе абсолютных и подушевых мощностей производства альтернативной энергетики. Выявлены основные факторы развития отрасли при помощи построения регрессионной модели.

Abstract: This article focused on the geography of alternative energy in Germany on a regional scale. A typology of German federal states was carried out in terms of the absolute and per capita production capacities of alternative energy. We determined the main factors of the industry development using the regression model method.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, региональное развитие, Германия
Key words: alternative energy, regional development, Germany

Введение. На сегодняшний день человечество сталкивается с большим количеством глобальных вызовов, при этом вопросы устойчивого развития и энергетической безопасности являются центральными для большинства стран мира. Заменяя традиционные углеводородные энергоносители, альтернативная энергетика во многом способствует сокращению выбросов CO_2, а также дает возможность странам, не обладающими значительными нефтегазовыми ресурсами, снизить зависимость от внешних поставок путём диверсификации источников энергоснабжения.

Германия одна из первых встала на сложный путь интеграции возобновляемой энергии в экономику. Недостаток собственных рентабельных энергоресурсов для обеспечения огромных промышленных мощностей побудил власти искать пути решения данной проблемы. Развитая технологическая база стала предпосылкой для реализации масштабных госпрограмм поддержки столь наукоемкой и капиталоемкой отрасли, как альтернативная энергетика. В период с 2000 года (момента принятия основного закона о поддержке альтернативной энергетики — *Erneuerbare-Energien-Gesetz*) по 2018 год доля возобновляемых источников в первичном энергопотреблении в Германии выросла с 2,9 до 13,7 процентов [4]. Очень показательно, что высокие темпы роста доли отрасли в производстве энергии наблюдаются при постепенном сокращении льготных тарифов для компаний, что свидетельствует о снижении зависимости отрасли от государственной поддержки и ее возрастающей самодостаточности.

Серьезные успехи Германии в этой области заставляют обращаться к немецкому опыту, ведь развитие возобновляемых источников в будущем в той или иной мере актуально для каждой страны. В данной работе были исследованы региональные аспекты размещения альтернативной энергетики: была проведена типологизация федеральных земель по показателям абсолютных и относительных мощностей, а также был затронут вопрос выделения основных драйверов развития отрасли в регионах Германии.

Типология федеральных земель. Рассматривая производство альтернативной энергии по регионам, невозможно отталкиваться только от валовых или только от подушевых значений. Большие абсолютные показатели в регионе могут объясняться его размерами и высокой численностью населения, а не наличием благоприятных факторов производства. В это же время малые земли могут иметь большие относительные значения, однако их вклад в общую картину отрасли не всегда оказывается значимым. Исходя из этого, при рассмотрении одновременно абсолютных и относительных значений производства, можно разделить федеральные земли Германии на 3 типа (рисунок 1):

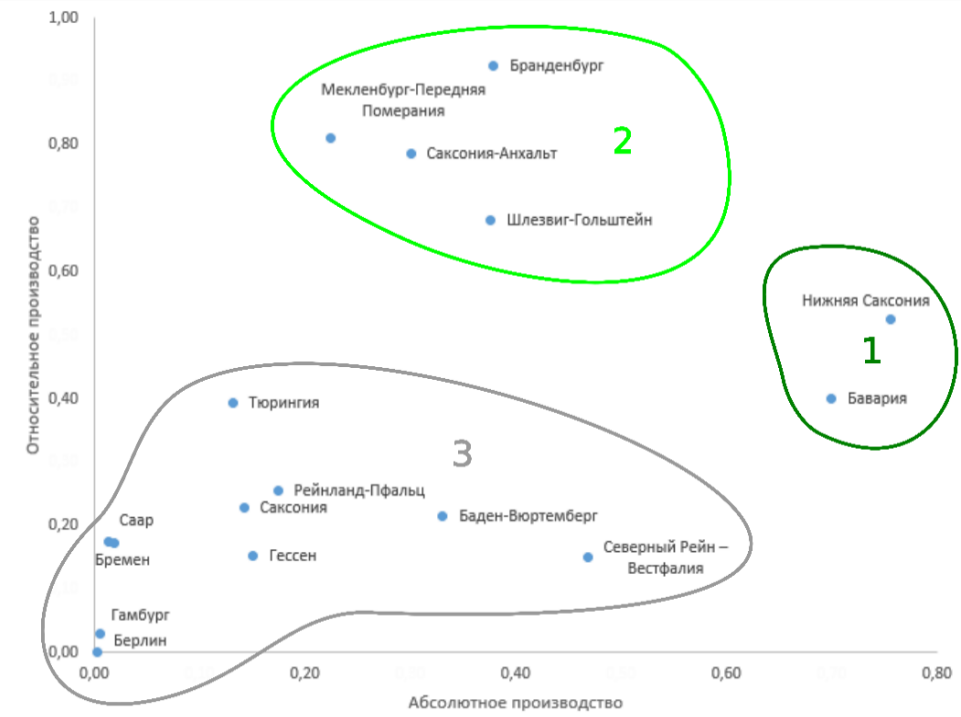


Рисунок 1. Типы федеральных земель по производству альтернативной энергетики.
Примечание: составлено автором по [2]

Для удобства сравнения все значения первичного производства электроэнергии по трем подотраслям возобновляемой энергетики (биотопливная, ветровая, солнечная) были переведены в индексы от 0 до 1, затем было найдено среднее арифметическое индексов для каждого региона.

Регионы — драйверы альтернативной энергетики.

Данный тип формирует 2 региона — Нижняя Саксония и Бавария. Эти земли сильно выделяются по абсолютным значениям первичного производства электроэнергии при помощи альтернативных источников. При этом по относительным показателям Нижняя Саксония и Бавария также занимают солидное место, что для столь больших в рамках Германии регионов свидетельствует о существенном уровне развития исследуемой отрасли. Однако в структуре производства возобновляемой энергии эти земли имеют и сходства, и существенные различия. Оба региона специализируются на производстве электроэнергии из биотоплива, что объясняется меньшей зависимостью данной подотрасли альтернативной энергетики от физико-географических условий, поэтому ее развитие во многом определяется наличием развитой фундаментальной научно-технической базы. Важен и сырьевой аспект — оба региона обладают большими ресурсами для переработки бытового и промышленного мусора, а в Баварии также высок уровень местного использования древесины с целью отопления домов. В отличие от Нижней Саксонии, в которой развиваются и все другие направления альтернативной энергетики, в Баварии ярко выражена развитость солнечной энергетики. Коэффициент специализации для данной подотрасли >2, что для региона с такими высокими значениями производства энергии очень существенно. При этом в Баварии неплохо развита и ветровая энергетика. Нижняя Саксония, напротив, производит больше электроэнергии при помощи ветра среди всех регионов, однако имеет низкий уровень развития солнечной энергетики. Видно, что на специализацию регионов повлияли климатические условия: ветровая энергетика имеет возможность развиваться в прибрежной зоне Нижней Саксонии, а солнечная — в Баварии, где выше уровень солнечного излучения.

Регионы, специализирующиеся на альтернативной энергетике.

Эта группа сформирована 4 регионами: Бранденбургом, Мекленбургом-Передней Померанией, Саксонией-Анхальт и Шлезвиг-Гольштейном. Все они характеризуются

высоким коэффициентом специализации в производстве электроэнергии, а особенно, при помощи ветра, чему способствует их географическое положение. Другие подотрасли альтернативной энергетики также, в целом, развиты в регионах, входящих в данный тип. Стоит отметить, что 3 из 4 регионов, входящих в группу, ранее находились в составе ГДР, поэтому после объединения страны на основе массивных государственных инвестиций здесь сформировались благоприятные условия для инновационных видов деятельности, что в положительном ключе отражается на развитии альтернативной энергетики [1].

Регионы с низким уровнем развития альтернативной энергетики.

Остальные федеральные земли формируют группу, которая в масштабах страны сильно отстает от лидирующих регионов из первых двух типов. В некоторых из них производство определенных видов альтернативной энергии играет весомую роль в местном энергобалансе, но на уровень развития отрасли в целом по стране они оказывают меньшее влияние, чем регионы-драйверы и регионы, специализирующихся на альтернативной энергетике.

Значимость факторов размещения различной природы. При анализе размещения мощностей альтернативной энергетики в федеральных землях Германии выясняется, что география отрасли определяется как физико-географическими факторами, так и научно-техническим потенциалом. Для выявления наиболее значимых стимулов развития на примере ветровой энергетики была построена регрессионная модель.

Было выделено 4 фактора, предположительно способствующих развитию отрасли в том или ином регионе Германии. Физико-географический фактор выражался через среднюю плотность мощности ветра на 10% территории региона с самыми сильными показателями скорости ветра [3]. Остальные показатели отражали разные аспекты, который могут способствовать научно-техническому обеспечению альтернативной энергетики и выражающих меру кластеризации отрасли: затраты на НИОКР, а также количество компаний и образовательных курсов в области альтернативной энергетики [2]. Показатели первичного производства электроэнергии при помощи ветра были также представлены при помощи индекса от 0 до 1 для удобства сравнения коэффициентов регрессии. Получилось:

$y = 0.0017x_1 + 0.0003x_2 - 0.00001x_3 + 0.012x_4$, где

x_1 — фактор скорости ветра

x_2 — фактор НИОКР

x_3 — фактор компаний

x_4 — фактор образовательных курсов

Адекватность построенной модели подтверждается приемлемым коэффициентом детерминации (R-квадрат), равному 0,58, а также критерием Фишера, равному 3,12 при максимально допустимом значении 3,63.

Физико-географические условия, в относительно большой степени объясняющие размещение мощностей альтернативной энергетики, все же не обладают самым высоким коэффициентом регрессии. Главным фактором стало количество образовательных курсов в области альтернативной энергетики, которые, по всей видимости, помогают готовить людей, разбирающихся в особенностях функционирования сложной в техническом плане отрасли. Эти люди и позволяют наращивать потенциал регионов в использовании возобновляемой энергии. Размер инвестиций, выделяющихся на разработки технологий, также важен в контексте научной поддержки, но, в целом, в меньшей степени, чем физико-географические условия. Количество компаний не является фактором развития отрасли в федеральных землях Германии.

Вывод. Таким образом, развитие альтернативной энергетики зависит от региональных аспектов различной природы, совокупность которых и определяет размещение мощностей. Причем в рамках исследуемой отрасли следует, прежде всего, обращать внимание на научно-техническое обеспечение отрасли, которое способствует появлению благоприятной среды, экономических кластеров, обеспечивающих стабильное развитие возобновляемой энергетики.

Список литературы:

[1] Романова Е. В. ФРГ: Восточная Германия-инновационный локомотив? // Современная Европа. – 2010. – №. 4 (44).

[2] Bundesländer-Übersicht zu Erneuerbaren Energien URL: https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW%7CBY%7CB%7CBB%7CHB%7CHH%7CHE%7CMV%7CNI%7CNRW%7CRLP%7CSL%7CSN%7CST%7CSH%7CTH%7CD/kategorie/top+10 (дата обращения 18.02.2020).

[3] Global wind atlas URL: https://globalwindatlas.info/area/Germany (дата обращения 19.02.2020).

[4] Development of Renewable Energy Sources in Germany in the year 2018 // Federal Ministry for Economic Affairs and Energy URL: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/development-of-renewable-energy-sources-in-germany-2018.pdf?__blob=publicationFile&v=24 (дата обращения 18.02.2020).

УДК 911.9

ЭЛЕКТОРАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ УКРАИНЫ

ELECTORAL GEOGRAPHY OF UKRAINE

Галямов Кирилл Сергеевич
Galyamov Kirill Sergeevich
г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет
Perm, Perm State National Research University,
galjamov.kirill@rambler.ru

Научный руководитель: Лучников Андрей Сергеевич
Research advisor: Luchnikov Andrey Sergeevich

Аннотация: В статье представлены результаты исследования электорального ландшафта постсоветской Украины, выявлены определяющие факторы и эффекты, влияющие на результаты голосования, а также особенности украинского парламентаризма.

Abstract: The article presents the results of the analysis of the electoral landscape of the post-Soviet Ukraine, identifies the determining factors and effects that affect the voting results, as well as features of Ukrainian parliamentarism.

Ключевые слова: электоральная география, выборы, электоральные факторы и эффекты, Украина

Keywords: electoral geography, elections, electoral factors and effects, Ukraine

Украина – крупнейшая страна Европы, важный сосед России, с которой нас связывают тесные экономические и этнокультурные связи. Несмотря на события весны 2014 г. межстрановые отношения не были полностью разорваны: оба государства до сих пор играют важную роль как во внешней, так и внутренней политике друг друга. Украина для России представляет огромный геополитический и геоэкономический интерес. По форме правления страна является парламентско-президентской республикой, а это значит, что большу́ю роль в государственном строительстве играет её выборный однопалатный парламент – Верховная Рада. В этой связи нам представляются актуальными исследования, связанные с изучением причин электоральных предпочтений украинцев, формируемых особыми условиями проживания людей на конкретных территориях.

В данной работе представлены результаты изучения территориальных факторов и эффектов, повлиявших на результаты выборов в Украине в постсоветский период, а также выявление особенностей трансформаций в составе парламента Украины различных созывов.

Для достижения поставленной цели нами были применены методы сравнительного анализа «электорального пространства» в разные промежутки времени; картографического анализа, который основывался на сопоставлении электорально-географических карт; факторного анализа, позволивший выявить важнейшие причины, повлиявшие на тот или иной результат на выборах [2]. Также был применен метод расколов по факту, который стал вспомогательным к факторному анализу и определил принципы электорального поведения.

Изучив историю парламента Украины, нельзя однозначно отметить постоянные и непостоянные в нём партии, кроме Коммунистической партии Украины, депутаты от которой находились практически во всех созывах. Из-за специфики украинской политики и парламентаризма партии то объединялись перед выборами, то распадались после, неожиданно образовывались новые партии, состав их членов постоянно переформировывался, партия (движение) могла возникнуть в середине созыва и т. д. В тоже время на политической арене страны всегда находились движения одних и тех же направлений (от «левых» социал-демократов до «правых» националистов), которые, тем не менее, часто меняли своё название и символику. В истории развития суверенного парламента Украины можно обнаружить следующие процессы и особенности: 1) в первое десятилетие работы Верховной Рады наблюдалось огромное количество участвующих в ее работе партий, причём их политический спектр был широко дифференцированным; 2) на рубеже XX и XXI в. наблюдался резкий рост популярности партий «левого» толка, отстаивавших интересы обедневшего населения в условиях рыночной экономики. Довольно высокая популярность сохранялась до момента ассоциации Украины с ЕС; 3) уже в более поздние периоды можно заметить фактическое разделение парламента на два лагеря – проевропейский и пророссийский; 4) в Верховной Раде страны в разные периоды времени присутствовали радикальные националисты; 5) в законодательном органе страны не отмечено партий, представлявших национальные меньшинства (русинов, словаков, венгров, румын, молдаван, крымских татар (до 2014 г.)); 6) украинский парламент отличается своей нестабильностью: частые роспуски, драки, протесты, перевыборы обвинения вполне обыденное дело [2].

Влияние историко-географических причин развития территории на результаты выборов. Во многом Украину можно назвать «лоскутной» страной: ведь её современная территория состоит из земель с совершенно разными историей и культурой и даже религиями. Галиция и Закарпатье многие века были под властью Польши (с 1920 по 1939 г. тоже), затем Австро-Венгрии. Центральная Украина многие годы была владениями Польско-Литовского государства, а юго-восточная её часть находилась под сильным влиянием России, была в значительной степени интегрирована в ее экономику. Так, в начале XX в. Донбасс называли промышленным сердцем России. В связи с этим на современных электоральных картах Украины видно чёткое разделение страны на запад и восток, между которыми располагаются «переходные» регионы (рисунок 1).

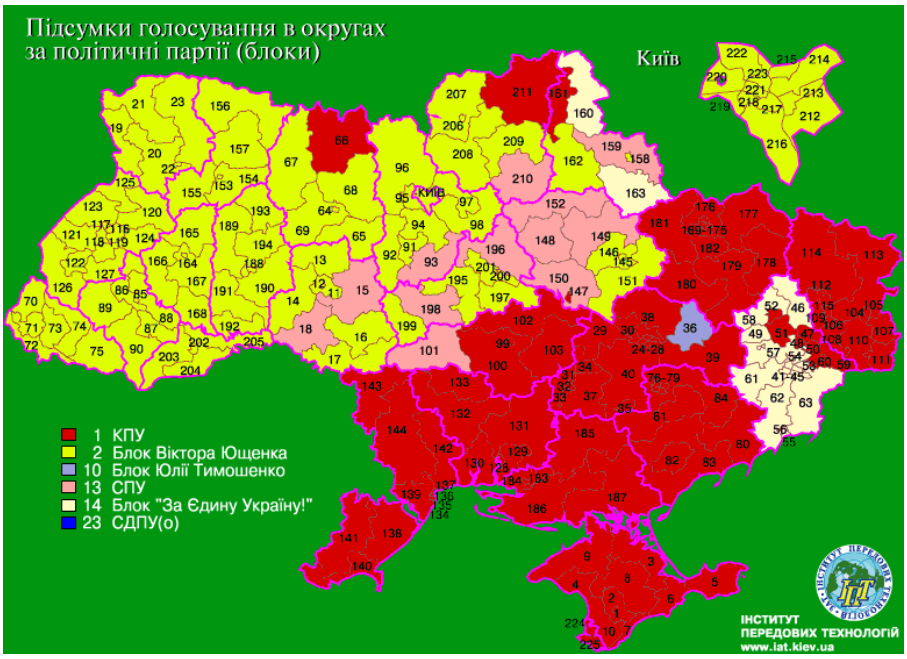


Рисунок 1. Результаты парламентских выборов в Украине 2002 г. [2]

Активное взаимодействие левобережной Украины с восточным соседом началось в XVII в., а в дальнейшем только возрастало. В разные периоды XVIII–XX вв. обширные земли юга и юго-востока страны назывались Новороссией, а в отношении всей Украины в Российской империи применялся как синоним термин «Малороссия». Их использование, в том числе и в официальных документах, указывает на то, что многие украинские центральные и восточные территории воспринимались как часть Российского государства и входили в российское культурное пространство. Западные же территории, начиная с XIII в., приобщались к европейской культуре власти. Даниил I Романович, князь галицко-волынской земли, даже принял на себя титул короля в 1254 г. Во многом его политика была также ориентирована на страны Европы: он заключал браки своих детей с европейскими монархами, боролся за престол австрийского герцогства, ходил со своими западными соседями «крестовыми походами» на балтийские языческие племена и пр.

Влияние этноконфессионального состава населения на результаты выборов. Украина – страна, где помимо украинцев компактно проживают русины, венгры, словаки, румыны, русские и крымские татары (до 2014 г.). За всю историю выборов в Украине партии и кандидаты левого толка побеждали с самым большим количеством голосов на русскоговорящих территориях, которые дольше всего были под властью России. Эти движения отстаивали права русского языка и выступали за союз с Россией. Им в противовес выступали крымские татары, голосовавшие за те же партии, что и жители Галиции. Венгры, словаки и русины Закарпатья, румыны Северной Буковины не имеют крупных национальных партий, поэтому эти две области хорошо выделяются на фоне других западно-украинских областей. В конфессиональном плане ярко выделяются три области – Львовская, Ивано-Франковская и Тернопольская, в которых преобладает грекокатоличество. Там электорат выбирает радикальные «правые» партии (рисунок 2). Создание Украинской автокефальной церкви в будущем может привести к переориентированию прихожан церкви бывшего Московского патриархата в пользу «прозападных» партий. В регионах, где соотношение говорящих на русском и украинском языках примерно 50% к 50%, наблюдается аналогичное соотношение голосов за «правых» и «левых» соответственно. В зависимости от политической ситуации в данных регионах большинство удаётся набрать одному из движений.

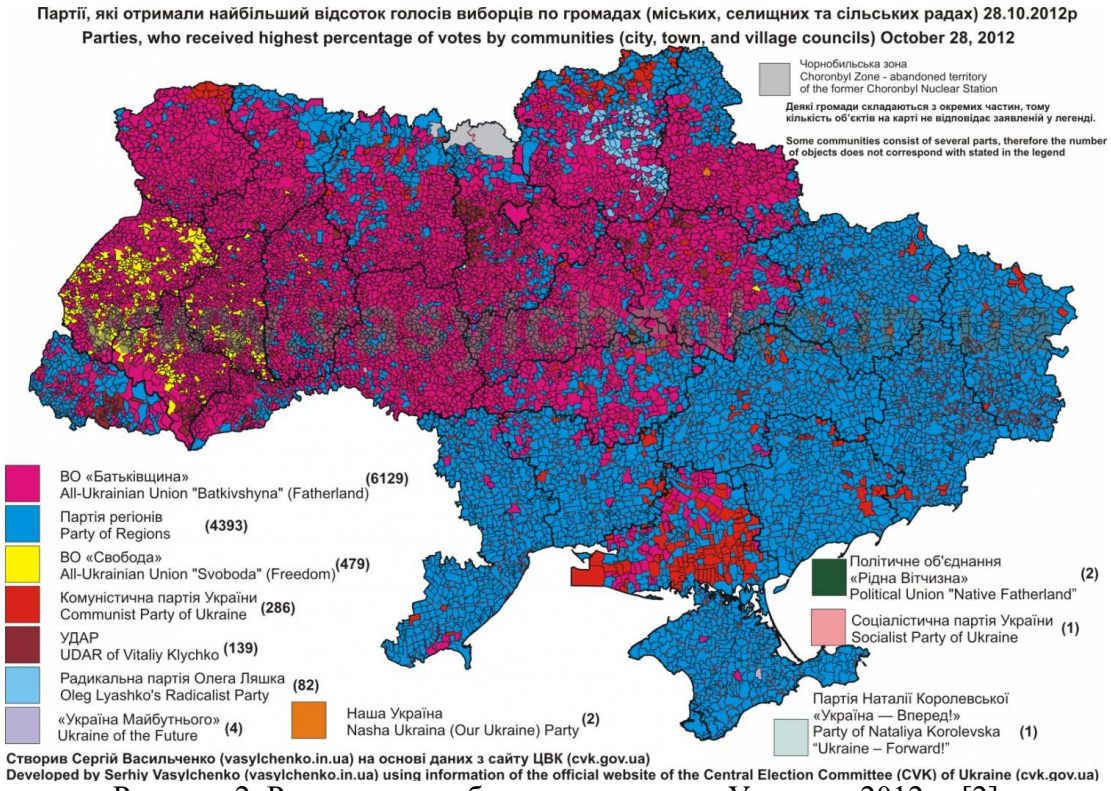


Рисунок 2. Результаты выборов в парламент Украины 2012 г. [2]

Эффект землячества. Этот эффект подразумевает, что жители определённого региона проголосуют за партию своего земляка, даже если он не популярен в других частях страны. В Украине этот эффект оказывает огромное влияние. На примере выборов 1998 г. можно увидеть его в действии. Партия «Громада» украинского экономиста П.И. Лазаренко победила в Днепропетровской области, ведь лидер партии родился, жил и работал на Днепропетровщине (рисунок 3). В 2002 г. блок партий «За Единую Украину», в который входили многие движения Донбасса, набрал большинство в округах Донецкой области (рисунок 1). На выборах президента 2010 г. Виктор Янукович набрал более 70% голосов в своей родной Донецкой области. На парламентских выборах 2012 г. объединение «Свобода» набрало больше всех во Львовской области, уроженцами которой являлись его лидеры.

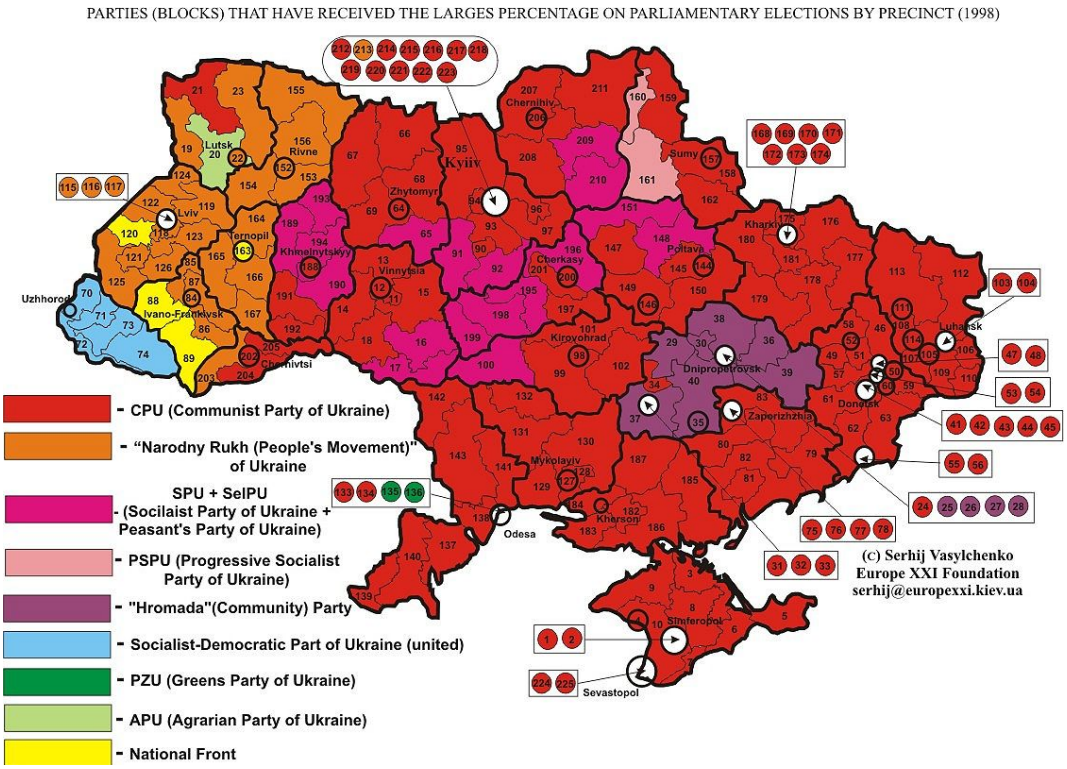


Рисунок 3. Выборы в Верховный Совет Украины 1998 г. [2]

Влияние возрастной структуры населения на результаты выборов. Привлекательными для миграции молодежи являются крупные города: Киев, Днепр, Харьков, Львов и Одесса, в основном из-за возможности получить качественное высшее образование. Но на формирование электорального ландшафта страны это не особо влияет, так как молодые люди различных политических убеждений выбирают, преимущественно, «свои» города, где живут люди с близкими электоральными предпочтениями. Например, во Львове популярны «правые»-консерваторы, а в Киеве – «правые»-либералы, туда и перебирается молодёжь соответствующей политической ориентации (рисунок 2). Эти города почти не выражены на электоральном поле, результаты выборов в них сопоставимы с результатами в области, в которой они расположены. В то же время развитие информационных технологий позволяет влиять на явку избирателей и предпочтения электората. Молодое поколение ежедневно подвержено большому количеству правдивой и неправдивой информации. Молодёжь, перебирающаяся в города, может изменить свои убеждения из-за влияния СМИ. В будущем это может сильно повлиять на электоральное пространство.

Влияние экономического развития территорий на результаты выборов. Во многих государствах Восточной Европы относительно бедные неразвитые регионы голосуют за «левые» партии, идеология которых основывается на защите небогатого населения [1]. В то время как развитые регионы, наоборот, не должны их поддерживать. Это связано с тем, что модернизация промышленного производства, рост значимости сферы услуг в структуре экономики, внедрение новых технологий требуют от занятых все более высокой квалификации. Однако, в Украине это правило не подтверждается: «левые» партии все еще популярны на русскоязычных территориях, в индустриально развитых регионах. В связи с этим, мы с высокой долей вероятности можем утверждать, что экономическое развитие регионов и его населения практически не оказывает влияние на результаты голосования в парламент Украины. Так, развитые Одесская и Львовская области, например, голосуют по-разному; а в промышленно развитая Донецкая и слаборазвитая Херсонская области – одинаково (рисунок 3).

Вывод. В результаты проведенной работы мы установили, что важнейшими факторами, определявшими особенности электорального ландшафта Украины в постсоветский период, были историко-географический и этноконфессиональный. Меньшее

значение таких, на наш взгляд, более объективных факторов, как демографические и экономические, говорит о том, что электоральное пространство в стране является достаточно «рыхлым», а электоральное поведение населения более основано на эмоциях, чем на рациональном мышлении, объективных предпочтениях. В этой связи предсказать результаты следующих выборов для отдельных частей Украины всегда достаточно сложно. Люди голосуют, устав от предыдущей власти. Отличным примером этому служит победа нынешнего Президента Украины В. Зеленского и его партии «Слуга народа» на последних выборах в Раду. Основной их посыл заключался в обещании отменить «всё плохое» от предыдущей власти и сделать всё по-новому, «по-хорошему». Недальновидный взгляд украинцев на свой выбор усложняет выстраивания отношений с Украиной для многих других стран, не только России. Объективные факторы (возрастные характеристики населения и экономическое развитие) не играют значимой роли в электоральном пространстве, так как за 30 лет своей независимости страна не стала единой, чтобы решать свои проблемы сообща. До сих пор Украина остаётся ментально разделенной на две части – восток и запад с отдельными паттернами иных мировоззрений. Власть в стране пока не в состоянии предложить населению такую общественно-экономическую программу, которая устроила бы все части самого большого по площади государства Европы.

Список литературы:

[1] Туровский Р.Ф. Географические закономерности электорального транзита в посткоммунистических странах // Полития. – 2004. – № 4. – С. 110–149.

[2] Электоральная география 2.0. URL: https://www.electoralgeography.com/new/ru/ (дата обращения: 21.10.2019).

УДК 316.485.22

СРАВНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОТЕСТОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНАХ РОССИИ В 2019 ГОДУ

COMPARISON OF THE ACTIVITY OF ECOLOGICAL PROTESTS AND ENVIRONMENTAL SITUATION IN THE REGIONS OF RUSSIA IN 2019

Иванов Иван Андреевич[1], Михайлов Богдан Сергеевич[2]
Ivanov Ivan Andreevich, Mikhaylov Bogdan Sergeevich
г. Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова[1]
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет[2]
Moscow, Lomonosov Moscow State University[1]
Saint Petersburg, Saint Petersburg State University[2]
ii60@bk.ru, st040808@student.spbu.ru

Аннотация: В данной статье исследуется взаимосвязь между экологической ситуацией в регионе и активностью экологических протестов. Приведена методика сбора первичных данных и оценки протестной активности в регионах России. Выделены некоторые региональные особенности экологических протестов.

Abstract: This article explores the relationship between the environmental situation in the region and the activity of environmental protests. The methodology of collecting primary data and assessing the protest activity in the regions of Russia is given. Some regional features of environmental protests are highlighted.

Ключевые слова: экологический протест, экологическая ситуация
Key words: environmental protest, environmental situation

В настоящее время мы можем наблюдать заметный рост протестной активности в России. Относительно новым видом протеста можно считать экологический, который появился благодаря растущей экологизации общества. В нашей стране на первый план протестов выдвинулась проблема утилизации и переработки бытовых отходов. Такие протесты в СМИ часто называют «мусорными бунтами». К сожалению, данная проблема ещё недостаточно изучена с научной точки зрения, особенно со стороны географов.

Некоторые исследователи считают, что экологические протесты носят деструктивный характер [1]. Отчасти это так, ведь из-за необоснованных опасений протестующих людей иногда сворачиваются проекты строительства относительно безопасных производств, в том числе связанных с переработкой отходов. Однако есть и позитивная сторона: они могут способствовать модернизации старых производств, стимулировать различную полезную экологическую активность (например, раздельный сбор отходов) и в целом поднимают интерес людей к экологическим проблемам.

Под экологическим протестом мы понимаем такие протестные движения, которые ставят цель изменить экологическую ситуацию в лучшую сторону или предотвратить её изменение в худшую. В зависимости от цели, все экологические протесты могут быть разделены на два типа:

1) Превентивные – против появления новых экологических проблем. Причиной протестов являются существующие в местном сообществе опасения ухудшения экологической обстановки (например, протесты против строительства мусоросжигающего завода). В России экологические протесты относятся преимущественно к этому типу;

2) Поствентивные – за решение существующих экологических проблем. Причиной протестов является накопленное в местном сообществе недовольство текущей экологической ситуацией (например, митинги за закрытие работающего завода).

Далеко не каждый протест достигает своей цели сразу. Поэтому отдельно выделяются следующие факторы роста или снижения масштабов протеста:

1) Степень самоорганизации протестующих: личные качества руководителей, возможности мобилизации сил для усиления активности (увеличения числа участников или количества мероприятий);

2) Реакция противоположной стороны: диалог властей различного уровня и местного бизнеса с протестующими, готовность идти на компромисс или уступки;

3) Информационное освещение: публикации в региональных и федеральных СМИ, а также в социальных сетях;

4) Политическая поддержка: участие различных политических партий и отдельных политиков, профессиональных союзов и прочих общественных объединений в протестной активности. Чем более широкий спектр сил поддерживает протест, тем больше его потенциальный масштаб.

5) Общественная поддержка: популярность идей, выражаемых протестующими, у остальной части населения. Чем выше уровень общественного одобрения деятельности протестующих, тем больше его потенциальный масштаб.

Масштабность протеста может оцениваться различными способами [2]. Наиболее удобные, на наш взгляд, показатели: количество протестующих и длительность протеста.

В данном исследовании расчёты проводились по субъектам РФ. Теоретически возможно проведение подобных расчётов по более мелким единицам, например, районам или городам.

Для оценки экологической ситуации в регионах России использовался интегральный индекс воздействия на окружающую среду, который рассчитан на основе трёх показателей, публикуемых Росстатом: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, сброс загрязнённых сточных вод и количество образованных отходов производства и потребления на душу населения [3]. Данные взяты за 2018 г. Выбранные показатели хороши тем, что загрязнение воздуха и воды наиболее заметно для людей, как и проблема количества образуемых отходов. Все показатели нормированы по методу

линейного масштабирования, интегральный рассчитан как среднее арифметическое нормированных показателей. Результат представлен на рисунке 1.

Протестная активность в регионах оценивалась с помощью новостного агрегатора «Яндекс.Новости» [4]. Он включает в себя практически все основные федеральные и региональные СМИ, поэтому полученный по заданным запросам массив новостей достаточно репрезентативен. В поисковой системе «Яндекс.Новости» задавалось условие – выдавать новости только за 2019 г. Вводились различные поисковые запросы (например, «дагестан протест») и анализировалась вся полученная выборка новостей следующим образом:

1) Экологические протесты в данном регионе группировались по тематике (например, «протесты против строительства экотехнопарка на ст. Шиес», «протесты против строительства завода полимеров» и т. д.) и по районам охвата (в каждом регионе могут быть протесты одной тематики в разных районах). Сформированным тематическим группам давалась оценка по пятибалльной шкале по каждому из двух параметров: количество протестов за год и количество участников. Критерии балльной оценки приведены в таблице 1.

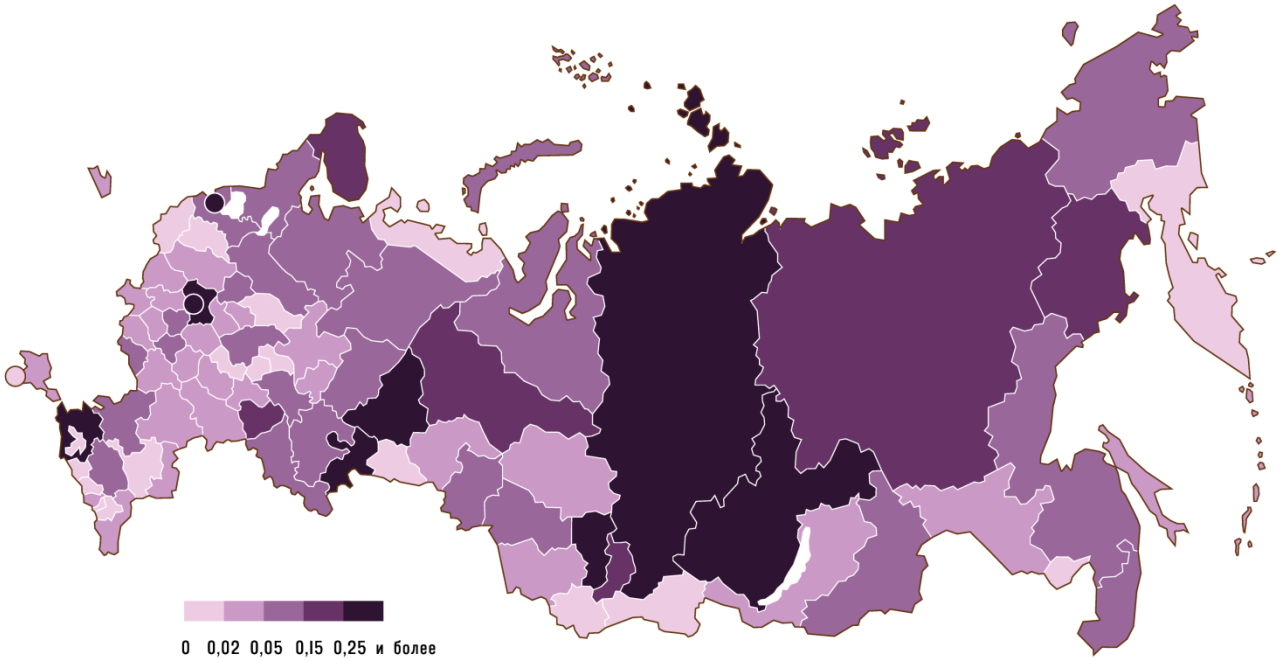


Рисунок 1. Значение интегрального индекса воздействия на окружающую среду в регионах РФ. *Составлено авторами.*

Таблица 1. Критерии балльной оценки.

Балл	*Количество протестов за год*	*Количество участников*
1	Разовая акция	Одиночные пикеты
2	Проводилась несколько раз, стихийный характер	Незначительное число участников (до 50)
3	Краткосрочный протест (длительностью 1-3 месяца)	Среднее количество участников (50-200)
4	Периодические системные протесты в течение года	Большое количество участников (200-1000)
5	Долгосрочный системный протест (регулярные протесты в течение года)	Массовый протест (более 1000 участников)

Составлено авторами.

2) Полученные баллы просуммированы по каждому региону.

Результат представлен на рисунке 2.

Для сопоставления протестной активности в регионе и воздействия на окружающую среду составлена типология (таблица 2). Значения индекса воздействия на окружающую среду переведены в пятибалльную шкалу для удобства сопоставления (границы сохранены). Ячейки, в которых баллы по обоим показателям совпадают, выделены жёлтым цветом.

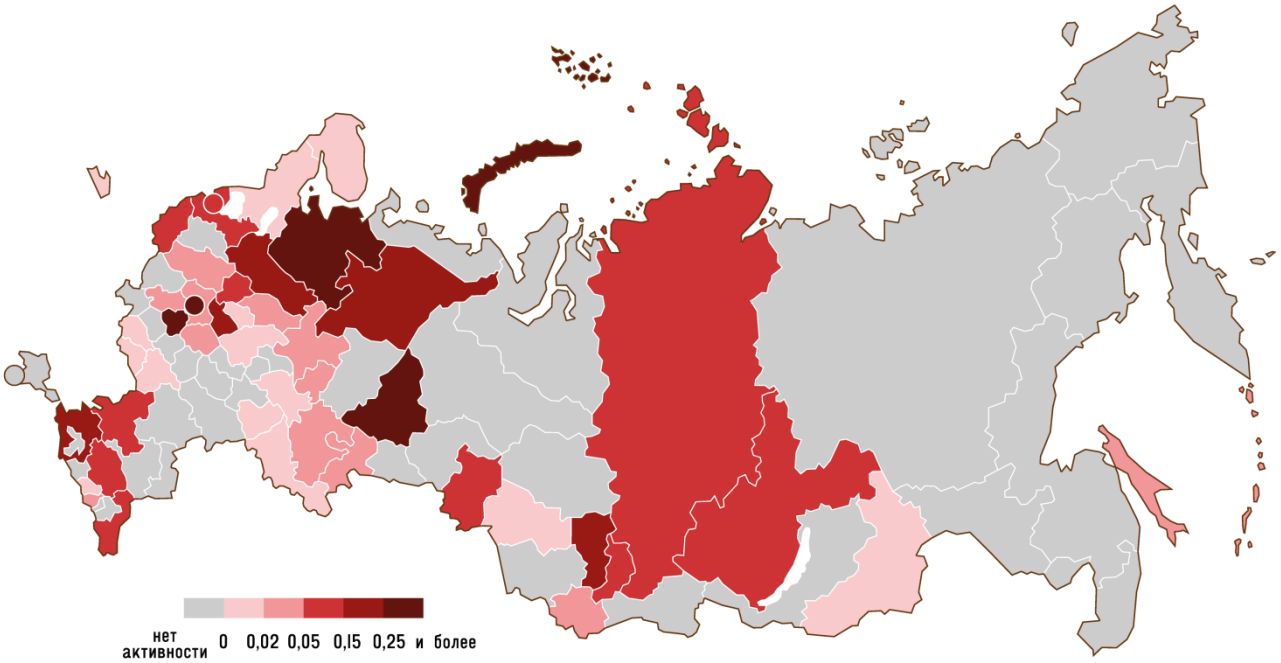


Рисунок 2. Активность экологических протестов в регионах России. *Составлено авторами.*

Таблица 2. Типология регионов по воздействию на окружающую среду и активности экологических протестов.

Воздействие на ОС, балл							
		–	–	Московская Челябинская	Иркутская Краснояр. СПб	Кемеровская Краснодар.	Москва Свердл.
		Магаданская ХМАО Якутия	Мурманск. Самарская	–	Хакасия	–	–
		6 регионов	7 регионов	Башкортостан	Ленингр., Ростов., Ставроп., Ярослав.	Коми Вологодская	Арханг. Тульск.
		15 регионов	4 региона	5 регионов	Дагестан	Владимир.	–
		15 регионов	КБР	Р. Алтай Костромская	Псковская	–	–
		0	1	2	3	4	5
		Активность экологических протестов, балл					

Составлено авторами. Использованные сокращения: Арханг. – Архангельская область, Владимир. – Владимирская область, КБР – Кабардино-Балкарская Республика, Краснодар. – Краснодарский край, Краснояр. – Красноярский край, Ленингр. – Ленинградская область, Мурманск. – Мурманская область, Р. Алтай – Республика Алтай, Ростов. – Ростовская обл., Свердл. – Свердловская область, СПб – Санкт-Петербург, Ставроп. – Ставропольский край, Тульск. – Тульская область, ХМАО – Ханты-Мансийский автономный округ, Ярослав. – Ярославская область.

Из приведённой таблицы следует вывод: выраженной зависимости между экологической протестной активностью и экологической ситуацией нет. Достаточно чётко зависимость прослеживается только между низким загрязнением и низкой протестной активностью: преимущественно это беднейшие регионы России (кроме Ненецкого АО). Низкая протестная активность и относительно высокий уровень загрязнения в целом характерны для дальневосточных регионов и регионов Крайнего Севера. Высокая протестная активность в 2019 г. связана, прежде всего, с двумя проблемами, не имеющими прямого отношения к экологической ситуации – проблема хранения и переработки мусора (особенно актуальная для соседних с московской агломерацией регионов и Архангельской области) и застройки городских зелёных территорий (Свердловская область, Москва).

Авторы выражают благодарность коллегам из МГУ им. М. В. Ломоносова Митюрёву Фёдору, Серых Никите, Петровой Виктории и Шамшуваровой Марии за оказанную помощь в сборе и обработке исходных данных.

Список литературы:

[1] Ежов Д.А. Экологический протест в политико-технологическом измерении: систематизация методов // Власть. N 5. 2019. С. 34-37.

[2] Челпанова Д.Д. Актуальные тенденции протестной активности населения на Юге России: виды, формы, состав // Региональная экономика. Юг России. N 3. 2016. С. 34-43.

[3] Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Статистический сборник [Электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения: 11.02.2020).

[4] Новостной агрегатор «Яндекс.Новости» [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/news/ (дата обращения: 10.01.2020).

УДК 910.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО ПОДХОДА В РАЗРАБОТКЕ ТИПОЛОГИИ СТРАН МИРА

THE CLUSTER APPROACH AS A TOOL FOR ELABORATION OF COUNTRIES TYPOLOGY OVER THE WORLD

Ивонина Алина Игоревна
Ivonina Alina Igorevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
ivonina1303@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Краснов Антон Иванович
Research advisor: PhD Krasnov Anton Ivanovich

Аннотация. Данная работа предлагает методы построения рациональной классификации стран мира по характеристикам их социально-экономического развития. Для более представительного рассмотрения были выбраны и отображены на диаграмме 50 стран. В результате чего стало возможным распределение государств на типологические группы и характеристика каждой из них. Поиск и обоснование сходств и различий привело к формированию четырёх типовых кластеров, отличающихся по типу социально-экономического развития. Представленные методы позволяют в дальнейшем произвести более масштабный анализ стран мира, на основе которого можно судить о тенденциях в их развитии.

Abstract: This article proposes methods of developing a rational classification of the countries of the world according to the characteristics of their social and economic development. There were selected 50 countries for more representative consideration. As a result, it has become possible to divide countries into typological groups and to characterize each one. The search for and justification of similarities and differences led to the formation of four model clusters in type of socio-economic development. The methods make it possible in the future to produce a more extensive analysis of the countries of the world based on trends in their development.

Ключевые слова: кластерный анализ, типология стран мира, ВВП, ИЧР, благосостояние

Key words: Cluster analysis, world typology, GDP, HDI, welfare

В экономической географии и мировой экономике существует большое количество показателей, так или иначе отражающих развитие экономики стран. Но на основании каждого из показателей по отдельности невозможно составить классификацию, отражающую реальное положение дел. Не сложно найти страны с одинаковыми показателями, но совершенно не схожие по своему социально-экономическому укладу. Так, например, ВВП на душу в Бахрейне и Катаре составляет 49 и 48,4 тысяч $ соответственно, однако известно, как далеки эти страны друг от друга в контексте экономического развития. То же можно сказать и об индексе человеческого развития в Литве (0,858) и Катаре (0,856).

Таблица1. Сравнение ВВП на душу населения Бахрейна и Канады, ИЧР Литвы и Катара. Составлено автором по [3], [4], [5].

ВВП на душу населения (2019)		ИЧР (2018)	
Бахрейн	Канада	Литва	Катар
49000$	48400$	0,858	0,856

Соответственно, необходим синтез показателей, что возможно при использовании методов кластерного анализа, который успешно применяется в науке. Примером является работа д.ф-м.н., профессора А.Н. Горбаня и А. Зиновьева. С помощью метода упругих карт авторам удалось разместить 171 страну в четырёхмерном пространстве по таким показателям, как валовой доход на душу населения, ожидаемая продолжительность жизни, детская смертность, заболеваемость туберкулезом, и получить результаты в медицинском контексте [1].

Кластеризация географических объектов (чаще всего государств) является довольно распространённой темой социально-экономических исследований. Заметно, что наиболее распространен кластерный анализ стран, считающихся развитыми. Но существуют работы по классификации развивающихся стран. Так, например, Матюшенко С.И. и Дубе Н., классифицируя страны Африки по социально-экономическим показателям, выделили следующие кластеры: страны с самым высоким уровнем жизни (Сейшельские острова и Экваториальная Гвинея), со средним (Габон, Маврикий и другие) и с низким (Сомали, Судан, Замбия и другие) [2].

Целью данной работы является составление альтернативной типологии стран мира с использованием методов кластерного анализа. Полученная типология должна быть наглядной, понятной и логически обосновываемой.

В ходе работы над исследованием была выдвинута *гипотеза* о том, что существуют тренд, согласно которому развиваются экономики всех стран. Графически этот тренд представляет собой функцию вида $f(x) = \frac{\sin(x-\frac{\pi}{2})}{2} + \frac{1}{2}$, где x,y∈(0;+∞), ось абсцисс – это значения ВВП на душу населения, ось ординат – индекс человеческого развития. Визуально график разделяется на три блока:

Стартовый этап опережающего роста процесса создания благ (ВВП) на фоне начального улучшения социальных благ (ИЧР);

Формирование и развитие социальной составляющей наряду с ростом ВВП;

Замедление темпов роста ИЧР в силу приближения к предельным значениям на фоне продолжающегося роста экономики.

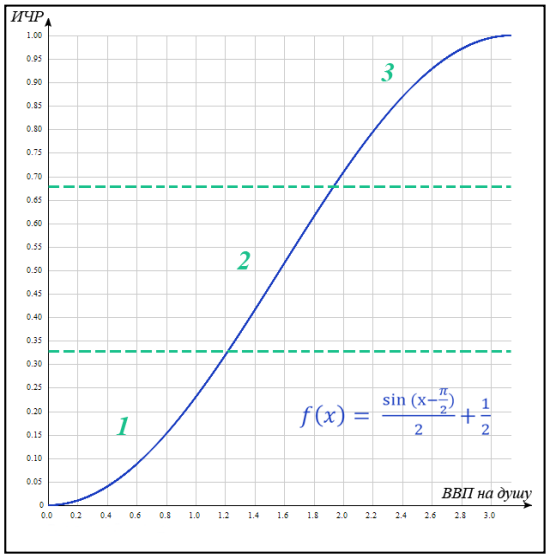


Рисунок 1. Идеальная модель зависимости ИЧР от ВВП на душу населения.

Выявление линии тренда – это одна из задач кластерного анализа, который, в свою очередь, включал в себя следующие этапы:

Определение признакового пространства. Для определения выборки было решено использовать четыре показателя: ВВП, ВВП на душу населения, ИЧР и благосостояние совершеннолетнего населения. Номинальный ВВП использовался только в ходе ранжирования стран, чтобы выявить многопрофильные, устойчивые экономики. Дальнейший анализ выполняется по трём наиболее взаимообусловленным показателям (имеющим наибольший коэффициент корреляции) – ВВП на душу населения, ИЧР и благосостояние совершеннолетнего населения. Кроме того, эти показатели имеют актуальные и достоверные данные (в работе используются базы данных Всемирной книги фактов ЦРУ [2], Всемирного банка [3] и отчёт о развитии человеческого потенциала 2018 года [4]);

Сжатие данных. Исходная выборка избыточна – разместив все страны на одном графике в максимально возможном масштабе, не представляется возможным выделить закономерности. Поэтому путём ранжирования была определена выборка из 47 стран, входящих в топ-100 по таким показателям, как номинальный ВВП, ВВП на душу населения, ИЧР и благосостояние совершеннолетнего жителя страны. Также наравне с другими странами выборки рассматривались Китай и Бразилия, несмотря на то, что они не входят в топ-100 по ВВП на душу населения, так как анализ без рассмотрения этих ключевых экономик мира был бы неполным. По аналогии была добавлена ЮАР в качестве представителя африканского континента. Таким образом, всего рассматривается 50 стран;

Анализ данных путём выявления кластерной структуры. Далее методом кластерного анализа появилась возможность сгруппировать на графике страны по исследуемым показателям. Получилось семь групп в рамках линии основного тренда, одна группа, выбивающаяся из неё и две отдельные страны, не входящие ни в одну из групп и выбивающиеся из тренда (Сингапур и Катар):

1) Китай, Бразилия, Ливан, Азербайджан, Мексика;
2) Панама, Уругвай, Малайзия, Румыния, Болгария, Россия;
3) Хорватия, Венгрия, Чили, Португалия, Словакия, Литва, Польша, Греция;
4) Италия, Чехия, Испания, Словения, Южная Корея, Израиль, Новая Зеландия;
5) Япония, Франция, Бельгия, Великобритания, Финляндия, Канада, Швеция, Дания, Германия, Нидерланды, Австралия, Австрия;

6) Швейцария, Гонконг, США;
7) Норвегия, Ирландия;
8) Бахрейн, Саудовская Аравия, ОАЭ, Кувейт;
9) Сингапур и Катар.

Из выделенных групп сформировано5 кластеров:

I. Страны с постсоциалистическим типом развития экономики и/или ключевые развивающиеся страны;
II. Постиндустриальные страны;
III. Крупнейшие передовые страны;
IV. Нефтегазодобывающие страны;
V. Внетрендовые страны.

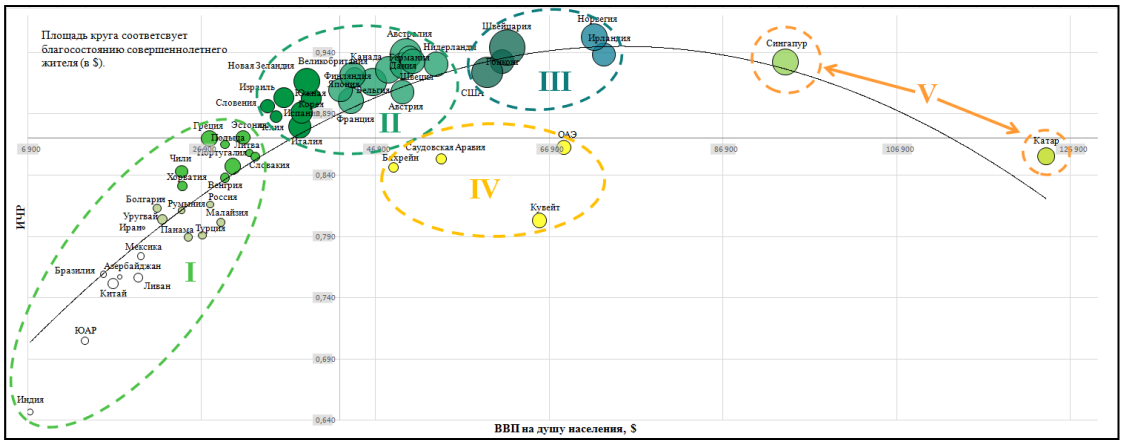


Рисунок 2. График зависимости ВВП на душу населения, ИЧР и благосостояния совершеннолетнего жителя. Составлено автором по [3], [4], [5].

Проверка достоверности гипотезы осуществлялась путём добавления в существующий массив стран, не вошедших в исследуемую выборку. Все они разместились на графике в соответствии с существующим трендом. Например, были добавлены такие страны, как Индия и ЮАР, незначительно уступающие по ВВП на душу населения и ИЧР исследуемым странам. Также был рассмотрен Иран с показателем благосостояния совершеннолетнего населения более низким, чем в рассматриваемой выборке. Эта страна оказалась в I кластере наряду с Болгарией, Румынией, Россией и др.

В результате исследования было выделено и описано пять типологических кластеров, для каждого из которых был дан качественный содержательный анализ, выявлены общие черты социально-экономического развития. Помимо установленных закономерностей и разработки методологии были обнаружены «внетрендовые» страны (группа нефте- и газодобывающих стран, а также Сингапур и Катар).

В перспективе возможно увеличение выборки стран или количества показателей, для чего требуется дополнительный инструментарий. Интерес также представляет рассмотрение исторической выборки с целью отследить процесс развития мировой экономической системы.

Список литературы:

[1] A. N. Gorban, A. Zinovyev. Principal manifolds and graphs in practice: from molecular biology to dynamical systems/ International Journal of Neural Systems. 2010. Т. 20. № 3. С. 219-232.

[2] Матюшенко С.И., Дубе Н. Классификация стран Африки по социально-экономическим показателям с помощью кластерного анализа / Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Российский университет дружбы народов. 2016. С. 299-301.

[3] База данных Всемирного банка URL: https://www.worldbank.org/ (дата обращения 06.10.2019)

[4] База данных Книги Фактов ЦРУ URL: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2066rank.html (дата обращения 06.10.2019)

[5] Отчёт о развитии человеческого потенциала за 2018 год URL: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf(дата обращения 06.10.2019)

УДК 911.3.32(100):341.222

СОМАЛИ: ФЕДЕРАЦИЯ БЕЗ СУБЪЕКТОВ ФЕДЕРАЦИИ

SOMALIA: FEDERATION WITH NO FEDERAL SUBJECTS

Ключников Михаил Игоревич
Klyuchnikov Mikhail Igorevich
г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University,
geomk@mail.ru

Научный руководитель: н.с. Лукьянов Александр Иванович
Research advisor: Lukyanov Alexander Ivanovich

Аннотация: Де-факто политическое пространство Сомали не согласуется с сеткой административно-территориального деления (АТД). Необходим пересмотр сетки АТД в процессе урегулирования гражданского конфликта в стране.

Abstract: The de facto political space of Somalia coincides with the grid of the administrative-territorial division (ATD). Changing of the ATD grid is needed to further resolve the civil conflict in the country.

Ключевые слова: Африка, Северо-Восточная Африка, Африканский Рог, АТД, политическая география

Key words: Africa, Northeast Africa, Horn of Africa, administrative division, political geography

Гражданская война в Сомали продолжается уже почти 30 лет, с конца 1980х гг. За это время страна пережила ряд потрясений: кровопролитные межклановые столкновения, расцвет бандитизма и пиратства, три волны исламизма (в т.ч. последняя – период максимальной территориальной экспансии террористов из «Аш-Шабааб»[1]), а также несколько попыток вмешательства в конфликт извне, в т.ч. под флагом ООН [1]. И если не учитывать территории, подконтрольные исламистам, то к середине 2000х гг. политическое пространство страны оказалось раздроблено на множество клановых квазигосударственных образований, которые находились в сложных отношениях как между собой, так и с центральным правительством. Отметим, что провозглашенная в 1991 г. независимой и непризнанная мировым сообществом Республика Сомалиленд остается за бортом политических процессов в регионе, и ее власти принципиально не участвуют в любых переговорных инициативах.

В течение 2000х гг. в Сомали было несколько попыток примирения враждующих клановых группировок. По их итогам в 2004 г. было создано Переходное Федеральное правительство Сомали. При этом формирование субъектов федерации откладывалось на

[1] Террористическая организация, запрещенная в Российской Федерации.

неопределенный срок, до окончания гражданской войны. В формировании коалиционного правительства участвовали представители разных де-факто полуавтономий – от Пунтленда на севере до Джубаленда на юге. Каждая полуавтономия в будущем рассчитывала получить статус субъекта федерации, то есть штата, по завершении войны.

К 2011 г. был проведен с десяток раундов переговоров между лидерами клановых группировок. По их итогам в 2012 г. принята временная конституция страны, провозглашавшая Сомали федеративной республикой [2]. Отметим, что условия, в которых эта конституция принималась, были сложными: война с исламистами из «Аш-Шабааб» на юге страны продолжалась; в конфликт открыто вмешивались Эфиопия и Кения – вводя свои контингенты в приграничные районы; а многие социально-экономические проблемы оставались неразрешенными [3]. А потому основной закон принимался в крайне сжатые сроки, в максимально компромиссном варианте, и вопросы реальной федерализации на тот момент не были в приоритете внутренней политики страны.

В статье 49 принятой конституции были уточнены принципы формирования будущих субъектов сомалийской федерации [5]. Т.к. в 2012 г. к единому мнению представители кланов не пришли, то этот вопрос в документе прописывался максимально размыто: границы государства-члена федерации (т.е. будущего штата) должны определяться законом, принятым государством-членом федерации, и одобренным федеральным парламентом; и они должны основываться на границах АТД, которое существовало до 1991 г.

Что представляет из себя вышеупомянутая формальная сетка АТД? Это 18 регионов, границы которых сложились еще к середине 1980х гг. при диктаторском режиме Сиада Барре: 17 провинций и столичная территория. «Нарезаны» эти регионы были без учета границ проживания кланов и племен, в ряде случаев их границы были проведены просто по прямым линиям. В ходе гражданской войны данная сетка АТД фактически перестала существовать, однако формально ее никто не отменял. И т. к. альтернативного деления в 2012 г. предложить не смогли, то было решено временно эту сетку сохранить, и в дальнейшем переговорном процессе опираться именно на нее.

С 2012 г. активно происходил переговорный процесс между представителями клановых полуавтономий и Могадишо. По мере успехов центра в борьбе с исламистами, вопрос о статусе полуавтономий и разграничении их полномочий с центром становился все более актуальным. И если с руководством Пунтленда почти сразу удалось заключить соглашение о его признании в качестве штата, то с мелкими полуавтономиями в центре и на юге страны процесс шел значительно сложнее.

Клановые группировки были вынуждены договариваться между собой, консолидироваться и выстраивать коалиции для усиления своих позиций в переговорах с центром. И в итоге образовывались новые «автономные государства» – штаты, признаваемые правительством в Могадишо: так, в 2014 г. на базе автономии Гальмудуг и ряда территорий к югу, подконтрольных ранее отдельным клановым группировкам, был образован Центральный штат Сомали. Год спустя на юго-западе созданы Юго-Западный штат и штат Долина Джуббы, а также штат Долина Шабеле («Хиршабеле») в районах, примыкающих к столице. По состоянию на 2019 г. были согласованы с центром пять штатов (см. рисунок 1); границы их пока точно не определены и на местности не установлены [2, 3, 6].

На данный момент в стране возник парадокс: в Сомали по договоренности с центром сформировано пять штатов – де-юре границы которых не определены, но де-факто с границами бывших провинций они не совпадают. При этом формально старую сетку АТД никто не отменял, и более того: в конституции прописано, что границы будущих штатов должны основываться на границах бывших провинций.

Вариантов решения возникшей проблемы, по мнению автора, существует лишь два.

1. Вариант, на котором настаивает нынешнее правительство в Могадишо – формирование штатов на основе уже существующих клановых автономий, но с корректировкой границ между ними в соответствии с границами бывших провинций.

По сути, этот вариант предполагает обмен территориями, а потому многих лидеров кланов на местах не устраивает.

2. Полная отмена старой сетки АТД как неактуальной, и формирование штатов «с нуля» на договорной основе. Данный вариант предполагает проведение длительного переговорного процесса и поиск сложного компромисса между клановыми группировками, а потому перспективы его реализации в ближайшее время видятся автору весьма туманными.

Рисунок 1. Административно-территориальное деление Сомали, 2019 г.
Составлено автором по: [2, 3, 6]. Картографическая основа: [4]

Список литературы:

[1] Алейников, С.В. Политическая ситуация и проблемы национального примирения в Сомали / С. В. Алейников. – М.: Институт Ближнего Востока, 2012. – 248 с.

[2] Алейников, С.В. Современное Сомали (Сборник информационно-справочных материалов) / С. В. Алейников. – М.: Институт Ближнего Востока, 2015. – 114 с.

[3] Бражалович, Ф.Л. Политико-географические аспекты проблемной государственности (на примере Сомали) / Ф. Л. Бражалович, М. И. Ключников, А. И. Лукьянов // География и природные ресурсы. – 2016. – № 3. – С. 181–188.

[4] D-maps.com. URL: https://d-maps.com (дата обращения 01.02.2020)

[5] The Federal Republic of Somalia Provisional Constitution of 2012. International Labour Organization Official Site. URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---ilo_aids/documents/legaldocument/wcms_233457.pdf (дата обращения 01.02.2020)

[6] Wikimedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/States_and_regions_of_Somalia (дата обращения 01.02.2020)

УДК 656.7

РАЗВИТИЕ БЮДЖЕТНЫХ АВИАКОМПАНИЙ: ВЛИЯНИЕ НА ТУРИЗМ И РЫНОК АВИАПЕРЕВОЗОК (ПРИМЕР ЮЖНОЙ КОРЕИ)

DEVELOPMENT OF LOW-COST AIRLINES: IMPACT ON TOURISM AND THE AIR TRANSPORTATION MARKET (EXPLORATION OF SOUTH KOREA)

Коськин Алексей Александрович
Koskin Alexey Alexandrovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
Koskin.alexey@gmail.com

Аннотация: В статье рассматривается влияние отечественных бюджетных авиаперевозчиков (лоукостеров) на туризм и рынок авиации в Южной Корее. В результате исследования выявлено, что бюджетные авиакомпании играют решающую роль в развитии рынка авиаперевозок в Южной Корее, а также оказывают значительное воздействие на туристическую отрасль страны.

Abstract: The article discusses the impact of domestic low-cost carriers on tourism and the aviation market in South Korea. The study revealed that low-cost airlines play a decisive role in the development of the air transportation market in South Korea, as well as have a significant impact on the country's tourism industry.

Ключевые слова: Южная Корея, транспортно-географические процессы, гражданская авиация, лоукостеры, конкурентная среда, туризм

Key words: South Korea, transport and geographical processes, civil aviation, low-cost carriers, competitive environment, tourism

С момента возникновения SouthwestAirlines в 1971 году деятельность бюджетных авиаперевозчиков (лоукостеров) процветает во всем мире. Одним из наиболее заметных последствий появления лоукостеров на рынке воздушных перевозок является рост и развитие туристической индустрии [1; 2; 3]. Так, многочисленные авторы изучали влияние бюджетных перевозчиков на туризм в разных странах, таких как Саудовская Аравия, Польша, Испания, Новая Зеландия и Италия [2; 3; 4; 5; 6; 7]. Независимо от географии оцениваемых рынков, все эти исследования единогласно заключают, что появление лоукостеров значительно увеличивает спрос на туризм. Другими словами, можно сказать, что лоукостеры создают свой собственный, новый рынок. При этом бюджетные авиакомпании трансформируют бизнес всей авиационной отрасли, конкурируя с ранее доминирующими перевозчиками полного цикла (или как принято их называть – традиционными авиакомпаниями) [8].

Также существуют исследования, посвященные влиянию лоукостеров на различные авиационные рынки; однако выводы противоречивы и варьируются в зависимости от региона. Например, некоторые учёные полагают, что бюджетные перевозчики не смогли конкурировать с традиционными авиакомпаниями в Австралии, как это было ранее в США и Великобритании [9; 10; 11]. Тем не менее, исследования по оценке рынков Южной Кореи, Западной Европы, Южной Африки и Тайваня показывают, что лоукостеры успешно конкурируют с традиционными авиакомпаниями [1; 12; 13; 14; 15]. Это указывает на то, что бюджетные авиаперевозчики могут оказывать различное влияние на авиационные рынки в разных регионах мира, в зависимости от особенностей внутренней структуры авиатранспортной системы перевозок [16].

Необходимо отметить, что данная работа учитывает факт того, что успехи и неудачи лоукостеров могут варьироваться в зависимости от географического положения, а динамику деятельности авиационного рынка ещё предстоит полностью проанализировать. При этом

конкурентный характер взаимодействия лоукостеров и традиционных авиакомпаний не является статичным, что в свою очередь может приводить к различным выводам в зависимости от интервала, выбранного для периода анализа.

С момента своего появления идея бюджетных перевозок в авиационной отрасли была предметом обсуждения различных учёных и аналитиков. В зарубежной литературе утверждается, что появление лоукостеров оказало значительное влияние: в особенности на экономику, туристическую индустрию и саму авиацию. Это «воздействие» обычно называют «Southwestformat», как термин, впервые введенный Министерством транспорта США [17]. Freiberg иFreiberg (1998) объяснили, что данный формат имеет три основных элемента: 1) увеличение предложения при низких затратах, создающее конкуренцию для существующих авиакомпаний; 2) существующие авиакомпании снижают стоимость авиабилетов; 3) рост продаж для всех авиакомпаний.

Donzelli (2010) объясняет экономическую сторону возникновения бюджетных авиаперевозчиков с точки зрения того, какую роль они сыграли в региональном экономическом развитии, способствуя увеличению спроса на перевозки, росту потоков международных туристов, а также возможностей трудоустройства [18].

Основываясь на обзоре научных трудов за последние два десятилетия, очевидно, что с момента появления лоукостеров туристическая отрасль достаточно быстро растёт. Так, например, в таких исследованиях, как BiegerandWittmer (2006), Pulina и Cortés-Jiménez (2010), VeraRebollo и IvarsBaidal (2009) говорится, что присутствие бюджетных авиаперевозчиков в той или иной стране/регионе - одна из главных причин роста туристических потоков. Из этих исследований можно сделать вывод, что лоукостеры привлекают новых туристов, тем самым подтверждая аргумент о том, что бюджетные авиаперевозчики формируют свой собственный, новый рынок, при этом трансформируя ранее сложившуюся территориальную авиатранспортную систему.

В целом, авиаперевозчики делятся на две категории: первая - традиционные авиакомпании, представляют услуги премиум-класса, а вторая, бюджетные авиаперевозчики (лоукостеры) - представляют собой малобюджетные перевозки. Несмотря на многие исследования, до сих пор не подтверждено, конкурируют ли лоукостеры с традиционными авиакомпаниями или рынок бюджетных перевозок полностью отличается от рынка традиционного. Некоторые исследователи приходят к выводу, что лоукостеры не конкурируют с традиционными авиаперевозчиками, и если они это делают, то только частично [9; 11; 20]. Однако, напротив, некоторые авторы убеждены, что бюджетным перевозчикам удалось получить конкурентное преимущество перед традиционными авиакомпаниями [1; 21; 22]. Franke (2004) утверждает, что лоукостры являются значимыми конкурентами на рынке воздушных перевозок и могут предоставлять 80% качества обслуживания за половину стоимости билетов обычных (традиционных) операторов [21]. Кроме того, SkeelsиGeneral (2005) показали, что бюджетные авиакомпании явно конкурируют с традиционными, а также создают свой новый рыночный спрос [23]. Однако в этих исследованиях отсутствовало объяснение того, как и почему эти два явления происходят одновременно. Предполагается, что литература, в которой не обнаружено конкурентного взаимодействия между лоукостерами и традиционными авиакомпаниями, в основном относится к ранним стадиям развития бюджетных авиакомпаний, когда они имели очень низкую долю на рынке перевозок.

Таким образом, необходимо не забывать, что динамика конкуренции может со временем меняться, и в случае Южной Кореи эти два явления, по мнению автора, произошли в два этапа: первоначально бюджетные авиакомпании значительно конкурировали с традиционными перевозчиками, и как только лоукостеры создали свой собственный рынок, конкуренция лоукостеров с традиционными операторами несколько уменьшилась.

Несмотря на то, что лоукостеры действуют в Южной Корее уже более десяти лет, литература по бюджетным авиаперевозкам в Южной Корее достаточно скудна. Kim и Lee (2011) проанализировали удовлетворенность клиентов деятельностью лоукостеров [24], а Chung и Whang (2011) описали, как южнокорейские бюджетные авиакомпании воздействуют

на корейский островной туризм [1]. При этом, не было проделано никакой работы по демонстрации фактической зависимости между развитием лоукостеров и ростом туристического рынка в Южной Корее.

KoreanAir и Asiana Air лидируют на корейском авиационном рынке более 40 лет. Однако дуополия была сломлена, когда история успеха AirAsia (пионер бюджетных авиаперевозок в Азии), дерегулирование авиакомпаний в Азии, а также региональная либерализация и рост цен на нефть в 2004 году, способствовали быстрому развитию лоукостеров на азиатских рынках. К 2005 году, когда уже стало очевидно, что стоимость перевозок опередила уровень комфорта в качестве основного фактора спроса на рынке воздушных перевозок Южной Кореи, HansungAirlines изменила свою структуру деятельности и объявила себя первым бюджетным перевозчиком в Южной Корее (таблица 1).

Таблица 1. Авиакомпании Южной Кореи (по состоянию на 2018 год)

Авиакомпания	*Тип Авиакомпании*	*Год работы*	*Статус авиакомпании (по собственности)*	*Средняя доля на рынке 2010-2018*
KoreanAir	Традиционная	1962–н.в.	Самостоятельная	29.90
AsianaAir	Традиционная	1988–н.в.	Самостоятельная	19.95
JejuAir	Лоукостер	2006–н.в.	Самостоятельная	13.20
HansungAir	Лоукостер	2005–2009	Самостоятельная	-
AirBusan	Лоукостер	2008–н.в.	Дочерняя а/к	11.31
JinAir	Лоукостер	2008–н.в.	Дочерняя а/к	9.64
EasterJet	Лоукостер	2009–н.в.	Самостоятельная	8.15
T'Ways	Лоукостер	2010–н.в.	Самостоятельная	7.79
AirSeoul	Лоукостер	2016–н.в.	Дочерняя а/к	0.05

Полноценное появление лоукостеров произошло после глобального экономического кризиса 2008 года, когда в авиационномрынке Южной Кореи появились еще три бюджетные авиакомпании. В таблице 1 показаны все южнокорейские авиакомпании по состоянию на 2018 год: две традиционные авиакомпании и шесть лоукостеров (три из которых принадлежат традиционным оператором перевозок).

Так, рост рынка воздушных перевозок (рисунок 1) (преимущественно за счёт появления лоукостеров и возникновения за счет этого конкуренции, что способствовало снижению цен и пр.), безусловно, повлиял на рост туристической индустрии (рисунок 2).

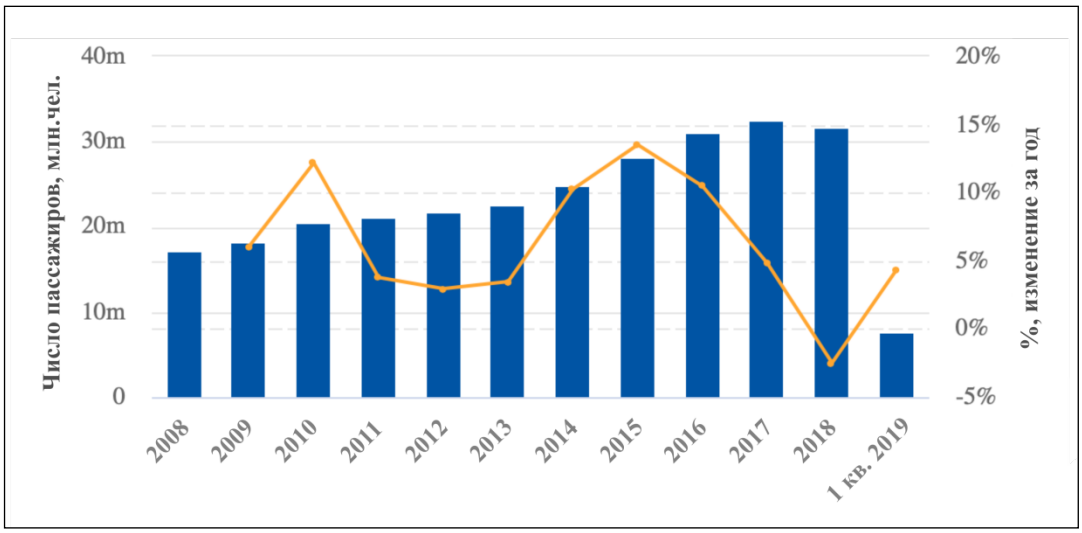


Рисунок 1. Динамика рынка воздушных пассажирских перевозок в Южной Корее (2008-2019 г.). Источник: *CAPA* - CentreforAviation, airlinecompanytrafficreports

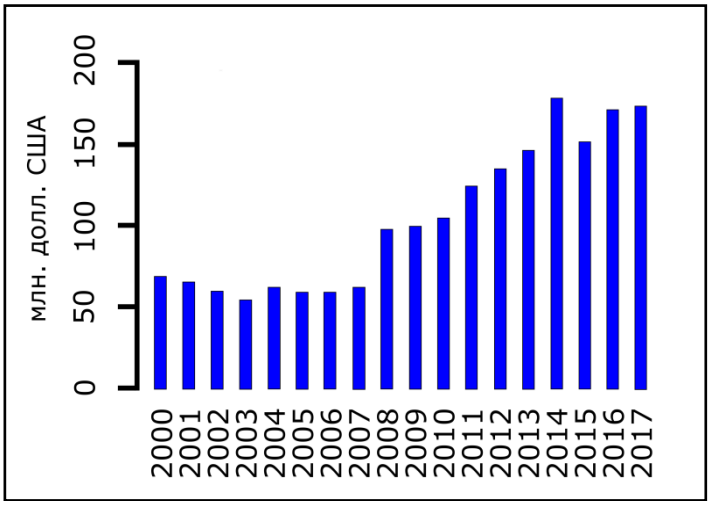


Рисунок 2. Доходы от туризма в Южной Корее (2000-2017)

На рисунке 2 показана низкая динамика роста доходов от туризма в Южной Корее до 2007 года, после чего они резко увеличиваются, точно совпадая с полноценным появлением лоукостеров и развитием конкуренции на рынке воздушных перевозок.

Таким образом, с учётом анализа зарубежной литературы, в работе отмечается, что появление лоукостеров на южнокорейском рынке оказало значительное влияние на развитие туристической индустрии. Так же, бюджетные авиакомпании играют решающую роль в развитии рынка авиаперевозок в Южной Корее (за счет своего собственного роста, а также создания конкурентных условий). Результаты нашего анализа показывают, что авиационная отрасль за последние 20 лет в целом динамично развивается. Туристическая отрасль находится под сильным влиянием рынка воздушных перевозок.

Список литературы:

[1] Chung J. Y., Whang T. The impact of low cost carriers on Korean Island tourism //Journal of Transport Geography. – 2011. – Т. 19. – №. 6. – С. 1335-1340.

[2] Olipra L. The impact of low-cost carriers on tourism development in less famous destinations //Cittaslow 2012. – 2012.

[3] Tsui K. W. H. Does a low-cost carrier lead the domestic tourism demand and growth of New Zealand? //Tourism Management. – 2017. – Т. 60. – С. 390-403.

[4] Alsumairi M., Tsui K. W. H. A case study: The impact of low-cost carriers on inbound tourism of Saudi Arabia //Journal of Air Transport Management. – 2017. – Т. 62. – С. 129-145.

[5] Pulina M., Cortés-Jiménez I. Have low-cost carriers influenced tourism demand and supply? The case of Alghero, Italy //Tourism Analysis. – 2010. – Т. 15. – №. 6. – С. 617-635.

[6] Rey B., Myro R. L., Galera A. Effect of low-cost airlines on tourism in Spain. A dynamic panel data model //Journal of Air Transport Management. – 2011. – Т. 17. – №. 3. – С. 163-167.

[7] Vera Rebollo J. F., IvarsBaidal J. A. Spread of low-cost carriers: tourism and regional policy effects in Spain //Regional Studies. – 2009. – Т. 43. – №. 4. – С. 559-570.

[8] Pels E. Airline network competition: Full-service airlines, low-cost airlines and long-haul markets //Research in transportation economics. – 2008. – Т. 24. – №. 1. – С. 68-74.

[9] Forsyth P. Low-cost carriers in Australia: experiences and impacts //Journal of Air Transport Management. – 2003. – Т. 9. – №. 5. – С. 277-284.

[10] Graham B., Vowles T. M. Carriers within carriers: A strategic response to low-cost airline competition //Transport Reviews. – 2006. – Т. 26. – №. 1. – С. 105-126.

[11] Authority C. A. No-frills carriers: revolution or evolution //UK Civil Aviation Authority. – 2006.

[12] Alderighi M. et al. Competition in the European aviation market: the entry of low-cost airlines //Journal of Transport Geography. – 2012. – Т. 24. – С. 223-233.

[13] Dobruszkes F. An analysis of European low-cost airlines and their networks //Journal of Transport Geography. – 2006. – Т. 14. – №. 4. – С. 249-264.

[14] Fourie C., Lubbe B. Determinants of selection of full-service airlines and low-cost carriers—A note on business travellers in South Africa //Journal of air transport management. – 2006. – Т. 12. – №. 2. – С. 98-102.

[15] Lu J. L. Segmentation of passengers using full-service and low-cost carriers–Evidence from Taiwan //Journal of air transport management. – 2017. – Т. 62. – С. 204-216.

[16] Zhang A. et al. Low-cost carriers in Asia: Deregulation, regional liberalization and secondary airports //Research in Transportation Economics. – 2008. – Т. 24. – №. 1. – С. 36-50.

[17] Freiberg K., Freiberg J. Nuts!: Southwest airlines' crazy recipe for business and personal success. – Crown Business, 1998.

[18] Donzelli M. The effect of low-cost air transportation on the local economy: Evidence from Southern Italy //Journal of Air Transport Management. – 2010. – Т. 16. – №. 3. – С. 121-126.

[19] Bieger T., Wittmer A. Air transport and tourism—Perspectives and challenges for destinations, airlines and governments //Journal of air transport management. – 2006. – Т. 12. – №. 1. – С. 40-46.

[20] Gillen D., Morrison W. Bundling, integration and the delivered price of air travel: are low cost carriers full service competitors? //Journal of Air Transport Management. – 2003. – Т. 9. – №. 1. – С. 15-23.

[21] Franke M. Competition between network carriers and low-cost carriers—retreat battle or breakthrough to a new level of efficiency? //Journal of Air Transport Management. – 2004. – Т. 10. – №. 1. – С. 15-21.

[22] Fu X., Lijesen M., Oum T. H. An analysis of airport pricing and regulation in the presence of competition between full service airlines and low cost carriers //Journal of Transport Economics and Policy (JTEP). – 2006. – Т. 40. – №. 3. – С. 425-447.

[23] Skeels J., General S. Is airport growth a necessity or a luxury? Overall view of market growth //ACI Annual Congress. – 2005.

[24] Kim Y. K., Lee H. R. Customer satisfaction using low cost carriers //Tourism Management. – 2011. – Т. 32. – №. 2. – С. 235-243.

УДК 338.436.33

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE ORENBURG REGION

Кошулько Андрей Павлович, Босова Юлия Дмриевна
Koshulko Andrey Pavlovich, BosovaYuliaDmitrievna
г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет,
Orenburg, Orenburg state pedagogical university,
andrei_koshulko@mail.ru, bosowa2015@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Тюрин Александр Николаевич
Research advisor: PhD Tyurin Alexander Nikolaevich

Аннотация: Оренбуржье – один из ведущих агропромышленных регионов России.По объему сельскохозяйственной продукции Оренбургская область занимает 15-е место среди российских регионов, 4-е место в Приволжском федеральном округе. Вместе с тем, в общем объеме произведенной продукции в области, доля сельского хозяйства не превышает 10%.Сельское хозяйство области традиционно специализируется на производстве продукции

земледелия. В последние годы в области на продукцию животноводства пришлось 51 – 53%, доля продукции растениеводства составила 47-49%.

Annotation: The Orenburg region is one of the leading agro-industrial regions of Russia. In terms of agricultural production, the Orenburg region occupies the 15th place among the Russian regions, and the 4th place in the Volga Federal District. However, in the total volume of production in the region, the share of agriculture does not exceed 10%. Agriculture of the region traditionally specializes in the production of agricultural products. In recent years, livestock production accounted for 51 - 53% in the region, the share of crop production was 47-49%.

Ключевые слова: растениеводство, животноводство, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, Оренбургская область

Key words: crop production, farming, agriculture, agriculture complex, Orenburg region

Растениеводство и животноводство – важные и перспективные отрасли агропромышленного комплекса Оренбуржья. Поэтому в области принимаются программы, направленные на повышение эффективности и развитие сельского хозяйства, а также на улучшение качества жизни в сельской местности.

В Оренбургской области земли сельскохозяйственного назначения составляют 88,3% площади территории. Из них: около 58% – сельскохозяйственные угодья, 42% – сенокосы и пастбища. Высокая степень распаханности обусловлена равнинностью рельефа. Вместе с тем наличие естественных пастбищ, кормовых угодий в сочетании с производством зерновых на лучших почвах благоприятны для развития животноводства и производства молока и мяса.

Основой сельскохозяйственного производства области является земледелие, специализирующееся на производстве зерновых культур, – 60 % посевных площадей области, из них на долю пшеницы приходится около 40%. Из-за низкой высоты снежного покрова и отрицательных зимних температур выращивается преимущественно яровая пшеница [1].

Оренбургская твердая пшеница с повышенным содержанием белка признана одной из лучших в мире. Она содержит 20-24% белка, тогда как у краснодарской, куйбышевской и волгоградской – 16-17%. Так же большая разница в содержании белка обнаруживается при сравнении оренбургской твердой пшеницы с зарубежными аналогами.

Основная часть посевных площадей твёрдой пшеницы (154 тыс. га) приходится на восточную часть Оренбургской области: Кваркенский, Адамовский и Ясненский, Домбаровский, Нооворский, Кувандыкский районы. Здесь выращивают пшеницу, отличающуюся высоким качеством зерна, которое определяется стекловидностью, клейковиной, процентом твердости и крупностью зерен [2].

Зерновые культуры выращиваются повсеместно, но по объемам сбора лидируют три муниципальных образования области – Адамовский, Кваркенский и Новосергиевский. Высокие урожаи зерновых получают аграрии Грачевского, Ташлинского, Асекеевского, Бугурусланского районов.

В последние годы в области происходит сокращение площади зерновых культур и постепенное вытеснение зерновых культур техническими, главным образом подсолнечником. Главная причина – низкая рентабельность зернового хозяйства, которое в засушливые годы (2002, 2005, 2012) является убыточным, и высокой рентабельностью подсолнечника. Последствия такого дисбаланса в структуре посевов приведут к истощению почв, повышению затрат на восстановление их плодородия, резкому спаду производства зерна.

Ограничения на сев подсолнечника в том или ином виде уже действуют в ряде российских регионов. В нашей области сделаны первые шаги по ограничению сева подсолнечника.

Вместе с тем необходимо решать проблему повышения эффективности растениеводства за счет его интенсификации, т. е. повышения качественных показателей – роста производительности труда, получения стабильных и высоких урожаев. Для этого необходимо внедрение высокопроизводительных технологий, выполнения

агромелиоративных мероприятий, пересмотр структуры сельхозугодий и выведение из оборота низкопродуктивных земель.

Особое место в сельском хозяйстве Оренбургской области отводится производству бахчевых культур. В последние годы по объемам производства бахчевых область вышла на 4-е место в общероссийском рейтинге, обеспечив при этом свыше 9% всего производства бахчевых продовольственных культур в России. Выращиваются бахчевые в южных районах области, лидирующие позиции принадлежат Соль-Илецкому городскому округу.

Основным поставщиком сельскохозяйственной продукции в последние годы являются фермерские и личные подсобные хозяйства. Если в 2016 г. на крупные сельскохозяйственные предприятия приходилось примерно 34% всех произведённых продуктов, то в 2018 г. – только 29%. [4].

Резко континентальный климат ограничивает развитие растениеводства, особенно в южных и юго-восточных районах области. В то время как наличие естественных пастбищ, кормовых угодий благоприятны для развития животноводства и производства молока и мяса.

Так, в последние годы (2016-2019 гг.) на долю продукции животноводства пришлось 51-53%, когда доля продукции растениеводства составила только 47-49%.

Главное направление животноводства Оренбургской области, дающее 2/3 стоимости от всей продукции отрасли – **молочно-мясное скотоводство.**

Скотоводство распространено по области повсеместно. Юго-запад, юг и юго-восток – места распространения овцеводства. Для сохранения этой отрасли необходимо сохранение обширных пастбищ, так как в 90х годах, из-за падения спроса на шерсть, сократилось поголовье овец.

На территориях Гайского, Кувандыкского, Новоорского, Домбаровского, Ясненского и Соль-Илецкого районов занимаются козоводством. Здесь разводят особую породу козы – оренбургскую, пух которой обладает отличными прядильными качествами, отсюда и народный пуховязальный промысел. На сегодняшний день единственным в России племенным репродуктором по разведению коз является СПК колхоз «Донской» Беляевского района

Свиноводство – единственная отрасль животноводства области, устойчиво развивающаяся в последние годы. Причин этого несколько: нет необходимости в обширных пастбищах, подходит для распространения даже в плотно населенных районах, в своем размещении меньше зависит от природных условий. Свиноводство развито в Оренбурге, Орске, Новотроицке, Адамовском, Кваркенском, Светлинском районах.

Оренбуржье – крупный зернопроизводящий район, а значит, есть условия и кормовая база для развития птицеводства. Продукция этой отрасли (мясо птицы, яйца) направлена на потребителя, поэтому и её распространение тяготеет к транспортным узлам и крупным населенным пунктам.

В предыдущее десятилетия в области была незаслуженно забыта перспективная отрасль животноводства – коневодство. Лошадь – экологичное и удобное для малого хозяйство животное, дающее ценное мясо и молоко. К тому же степные растения адаптированы под выпас крупных копытных.

Ириклинское и Сорочинское водохранилища – места развития перспективного прудового рыбоводства, развито которое пока весьма слабо.

Так же в незначительных масштабах в области представлены пушное звероводство и пчеловодство**.**

В заключение сформулируем следующие выводы:

Растениеводство является базовой отраслью агропромышленного комплекса и одной из ведущих и перспективных отраслей экономики Оренбургской области.

Резко континентальный климат ограничивает развитие растениеводства, особенно в южных и юго-восточных районах области. Вместе с тем наличие естественных пастбищ, кормовых угодий благоприятны для развития животноводства и производства молока и мяса.

Специализацию растениеводства определяет производство зерновых культур, на долю которых приходится около 60% посевных площадей области. Однако урожайность зерновых

культур невысока и сильно колеблется в зависимости от природных условий и качества проведения агротехнических работ.

Животноводство области представлено молочно-мясным скотоводством, свиноводством, птицеводством и овцеводством, а также частично коневодством.

Список литературы:

[1] Кошулько А.П. Оренбургский чернозём как стратегический ресурс Российской Федерации по выращиванию твёрдых сортов пшеницы / А.П. Кошулько // Ломоносов-2019: XXVI Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: Секция «Почвоведение»: 8-12 апреля 2019 г.: тезисы докладов. – Москва: МАКС Пресс, 2019. – С. 71-72.

[2] Кошулько А.П. Производство яровой твёрдой пшеницы в Оренбургской области / А.П. Кошулько, А.Н. Тюрин // сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса (28 декабря 2019 г.) – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2019. – С. 71-75.

[3] Кошулько А.П. Оренбургская область – один из основных поставщиков высококачественного зерна яровой твёрдой пшеницы в России / А.П. Кошулько, А.Н. Тюрин // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты: материалы международной научно-практической конференции: в 2 т. / отв. ред. д.г.н. Н.В. Яковенко. – Воронеж, 2019. – Т. 1. – С. 437-440.

[4] География Оренбургской области. Население и хозяйство: учебное пособие / Н.А. Иванищева, Е.А. Семенов, О.Б. Попова, А.Н. Тюрин, Т.В. Чибилёва. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство Пресса», 2019. – С. 165-172.

УДК 910.1

ТЕНЕВОЙ СЕКТОР В ТРЕТИЧНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКЕ В СТРАНАХ ЗАРУБЕЖНОЙ ЕВРОПЫ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АСПЕКТ.

THE SHADOW SECTOR IN THE TERTIARY ECONOMY IN THE COUNTRIES OF FOREIGN EUROPE: A SPATIAL ASPECT.

Лисин Данил Абинашевич
Lisin Danil Abinashevich
г. Саранск, Мордовский государственный университет имени Н.П.Огарева
Saransk, Ogarev Mordovia State University
lisindanil@yandex.ru

Научный руководитель: к.г.н. Семина Ирина Анатольевна
Research advisor: PhD Semina Irina Anatolevna

Аннотация: В данной статье анализируются масштаб, пространственный аспект и причины роста и зарождения теневой экономики как явления в экономике стран Зарубежной Европы, приводится статистика объема и динамики его изменения по странам Зарубежной Европы, а также методы и способы борьбы с теневой экономикой в сфере услуг, применяющихся в европейском регионе.

Abstract: This article analyzes the scale, spatial aspect and reasons for the growth and emergence of the shadow economy as a phenomenon in the economy of Foreign Europe, provides statistics on the volume and dynamics of its change in Foreign Europe, as well as methods and methods of combating the shadow economy in the service sector used in the European region.

Ключевые слова: Европейский Союз, сфера услуг, третичный сектор экономики, теневая экономика, Зарубежная Европа

Key words: European Union, service sector, tertiary sector, shadow economy, Foreign Europe

Под теневой экономикой, которую также синонимично именуют скрытой, нелегальной, иррациональной, деструктивной, подпольной или гаражной экономикой называют в современной научной литературе скрытую и криминальную (но не ограниченную только ею) от общества и государства экономическую деятельность, которая находится вне государственного контроля и учёта. Она развивается массово и стихийно, в обход существующих государственных стандартов, барьеров, законов и правил и так или иначе существуют при любых экономических системах и во всех государствах мира.

С середины 2000-ых гг. большинство государств мира и Зарубежной Европы, в частности, начали проводить аналитическую оценку общей доли в структуре ВВП «теневых» и «криминогенных» компонентов своих экономик. Актуальность подобных оценок связана с тем, что нелегальная экономика развивается не только вразрез, но и слившись (параллельно) с легальной («белой») экономикой, подрывая ее эффективность. Теневой сектор затрагивает все три сферы общества и экономической деятельности в государстве, но именно в сфере услуг он отличается наибольшими показателями. Большинство видов нелегальной (теневой) экономической деятельности относится к форме деятельности как «оборот» и/или «торговля и распространение (трафик)» [1, 4].

Деструктивными видами экономической деятельности в сфере услуг можно назвать такие виды экономической деятельности как: оборот наркотиков и оружия, производство, торговля и оборот запрещенных лекарственных, токсичных и иных препаратов и средств, распространение и продажа пиратской и нелицензионной продукции (печатной, звуковой, фото – и видео, soft), торговля людьми (включая проституцию разных ее форм и трудовое рабство), торговлю органами («черная трансплантология»), транзит, торговля и продажа угнанных автомобилей, рэкет, деятельность off-shore (укрывательство доходов и активов от налогов), теневые финансовые и банковские сделки, нелегальные операции с движимым и недвижимым имуществом, оборот и продажа редких видов флоры, фауны, антиквариата, предметов культуры, истории и искусства и прочее. По мнению многих аналитиков, коррупция и мошенничество в государственной вертикали власти также относятся к теневой экономике, ее побочному виду и приводит к ущемлению бизнеса и строится на взятках и откатах.

Подпольная экономика включает в себя две категории видов экономической деятельности. Первая — это незадекларированная, скрытая заработная плата (около 30-40% от общего объема «тени»). Такая неофициальная работа распространена чаще в бытовых услугах, строительстве, гостиничном сервисе, оптовой и розничной торговле, частных медицинских и образовательных учреждениях, где выдается как «белая», так и «серая» зарплата (в конвертах), часто происходят отмывание и откаты. Остальная доля (60-70%) приходится на занижение официальных результатов каких-либо сделок и операций в иных сферах деятельности, связанных с расчетами. Так, небольшие магазины и дискаунтеры, бары, рестораны, клубы, ломбарды, бордели, дочерние банки и подставные фирмы, автосалоны показывают только маленькую часть своих заработанных средств, чтобы избежать значительного налогового бремени со стороны налоговых служб.

Причина зарождения подпольного сектора экономики кроется в наличии трех основных взаимосвязанных компонентов: преобладание наличного расчета, отсутствие прозрачности операций, несоблюдение и укрывательство от имеющегося законодательства. Как правило, в государствах, где преобладает электронный документооборот и безналичный расчет по картам, доля теневого сектора крайне мала и сводится к минимуму. К таким государствам в Зарубежной Европе относятся Швеция, Швейцария, Лихтенштейн, Дания Норвегия, Чехия, Финляндия, Нидерланды, Словения, Словакия, Австрия, Германия, Венгрия и Исландия, где по безналичному расчету совершается свыше 90% различных сделок и операций на рынке, а в бизнес – среде превалирует электронный и on-linedокументооброт [2,4].

В наш дни теневая экономика носит более массовый характер в развивающихся странах Африки, постсоветского пространства, Юго-Восточной и Южной Азии, Латинской и Центральной Америки. Наибольшие показатели подпольной экономики в структуре ВВП отмечаются по версии МВФ и Всемирного банка в Боливии (65%), Афганистане (64%), Зимбабве (63%), Нигерии (62%), Мьянме и Гондурасе (59%), Бенине (58%), Гаити и Сьерра-Леоне (57%), Колумбии и Никарагуа (55%), а из стран бывшего СССР – в Грузии (66%), Азербайджане (54%), Таджикистане, Армении и Киргизии (50%).

Главной причиной перехода производства и реализации услуг и товаров в тень являются большие расходы правительства стран, чрезмерная бюрократизация и как следствие - высокие налоги. Например, рост налоговой нагрузки в Швеции до почти 60% вызвал рост теневого сектора с менее чем 8% в конце 1990-ых гг. до почти 15% в середине текущего века. Еще более крупный рост произошел во Франции, где повышение налоговой ставки вызвало рост теневого сектора услуг до с 13% в начале этого века до 25-26% в наши дни. Однако есть и обратные положительные ситуации – снижение налоговой ставки позволило снизить и сам объем теневого сектора. Так произошло в Словакии, Словении и Венгрии в 1990-ые годы после реализации мер «шоковой терапии», проводившихся в результате перехода от социалистической плановой к рыночной либеральной экономике [1,3,4].

Одной из весомых причин появлению и роста теневого сектора в государстве является чрезмерная бумажная волокита и бюрократия, и обращение большого количества наличных денег. Королевство Нидерланды – одно из первых в мире, которое снизило бумажный документооборот к нулю и начала переход на выплату заработной платы только через электронные переводы и банковские счета с использованием пластиковых карт. Этот процесс Нидерланды завершили в середине 2000-ых. Это можно наглядно продемонстрировать в сравнение с соседней Бельгией, где электронный документооборот и чрезмерная по меркам Евросоюза бюрократия сопряжена со значительной долей теневого сектора – почти 23% от ВВП. В настоящее время вся документация в Нидерландах предоставляется только лишь в электронном виде посредством интернет - приложений, а выплата заработной платы наличными в стране запрещена. Результат очень впечатляющий – процент деструктивной экономики в королевстве второй самый низкий в Зарубежной Европе (ниже только в Швейцарии) и он не превышает и 5% от ВВП. Аналогичные решения были предприняты также в странах Скандинавии, Словении и Эстонии, что позволило этим государствам снизить не только тягостную бюрократическую нагрузку на население, но и долю теневого сектора в структуре ВВП [2,3].

Принято также выделять экономические, общественные и институциональные причины роста теневого сектора экономики. Экономические причины это: низкие заработные платы государственных служащих, а также их высокие полномочия влиять на деятельность фирм и граждан. Институциональными причинами являются значительный уровень закрытости в работе государственных ведомств и структур, громоздкая, неподъемная и запутанная система отчётности, слабая и неэффективная кадровая политика государства. Введение электронной отчетности, особенно в сфере создания бизнеса, помогает избежать всех этих проволочек и, как правило страны, где это внедрено в большей мере, имеют в тени менее 10% ВВП. И наконец, к общественным причинам роста деструктивной экономики относятся рост криминогенной обстановки в обществе, недостаточная информированность, финансовая неграмотность граждан.

Теневой сектор экономики - еще не до конца изученное явление. По данным исследования известного австрийского ученого в данной научной области Фридриха Шнайдера из Университета Линца, в 2019 году размер теневой (подпольной) экономики в Зарубежной Европе составил приблизительно Є3,6 трлн., что составляет около 22% от всей экономической деятельности в данном регионе. Для сравнения, перед началом мирового финансового кризиса в 2008г. этот показатель не достигал и отметки в Є1 трлн., в 2015г. он уже вырос до Є2,35 трлн. В целом, в странах Зарубежной Европы до начала мирового финансового кризиса и кризисных ситуаций в отдельных странах региона доля теневого

сектора снижалась. Наиболее резким снижение было в Болгарии и Румынии, которые вступили в ЕС в 2007 г. В начале 2000-ых гг. объем теневого сектора в двух беднейших странах ЕС достигал масштабов самых отсталых стран мира – 50-60%, а в наши дни он составляет 38 и 34% соответственно. Тем не менее, по меркам Евросоюза и эти показатели кажутся огромными. Масштабы теневой экономики, как и непрозрачная судебная и правовая система, коррупция в органах власти, не позволяют Софии и Бухаресту вступить в Шенгенскую безвизовую зону. Снижением объемов деструктивной экономики может также похвастаться Хорватия, вступившая в ЕС в 2013 г., но по европейским меркам он все же и там остается высоким. И наоборот - пережившие локальные финансовые кризисы в 2008-2014 гг. Бельгия, Венгрия, страны Южной Европы и Балтии подстегнули в них рост деструктивных элементов экономики [4,5].

Почти половина абсолютных объемов деструктивной экономики сосредоточено в шести крупнейших европейских государствах - ФРГ, Франции, Италии, Испании, Великобритании и Польше. Так теневой экономический оборот по приблизительным данным в ФРГ достигает порядка Є110 млрд., во Франции – около Є220 млрд., Великобритании – около Є55 млрд., Италии – около Є280 млрд., Испании – около Є240 млрд., Польше – около Є100 млрд. Для сравнения в России ее объем оценивается в промежутке от Є1 до 5 трлн., в США – даже до Є8трлн. Точно подсчитать такие объемы не представляется возможным. Минимальными абсолютными показателями размера теневого сектора отличаются государства Европы со скромным экономическим потенциалом – Исландия, Северная Македония, Эстония, Республика Кипр, Мальта, Босния и Герцеговина, Андорра, Латвия, Монако, Сан-Марино, Лихтенштейн и Люксембург [1].

Начиная с конца 1990-ых гг. Швейцария, Ирландия, Нидерланды и Великобритания, по версии МВФ и ОЭСР, имеют наименьшую в мире долю теневой экономики в структуре ВВП. В 2019г. он составил 5,4%, 5,8%, 5,2% и 6,1% соответственно. Крайне незначительные показатели теневого сектора ВВП (в пределах 10-15%) имеют такие страны, как Швеция, Норвегия, Дания, Австрия, Финляндия, Словения, Словакия, Венгрия, Нидерланды и Люксембург, из более крупных стран региона – Германия и Польша. При продвижении на юг и восток Зарубежной Европы и по мере снижения уровня жизни, роста бюрократизации, увеличения налоговых ставок и уменьшения прозрачности в государственном управлении тенденция к росту теневого сектора только усиливается. В странах Балтии, Юго-Восточной и Южной Европы и особенно- на Балканах показатели деструктивной экономики могут достигать отметки в 25% и более. Абсолютными антилидерами являются Албания, Босния и Герцеговина, Северная Македония, Румыния, Италия и Черногория, где свыше 30% доходов и услуг находятся и распространяются в «тени». Для сравнения в России ее объемы составляют примерно 37% от ВВП, в США - 9%, Китае - 17%, Японии - 8%, Индии - 35%. Доля теневого сектора по странам Зарубежной Европы приведена на рисунке 1 [3].

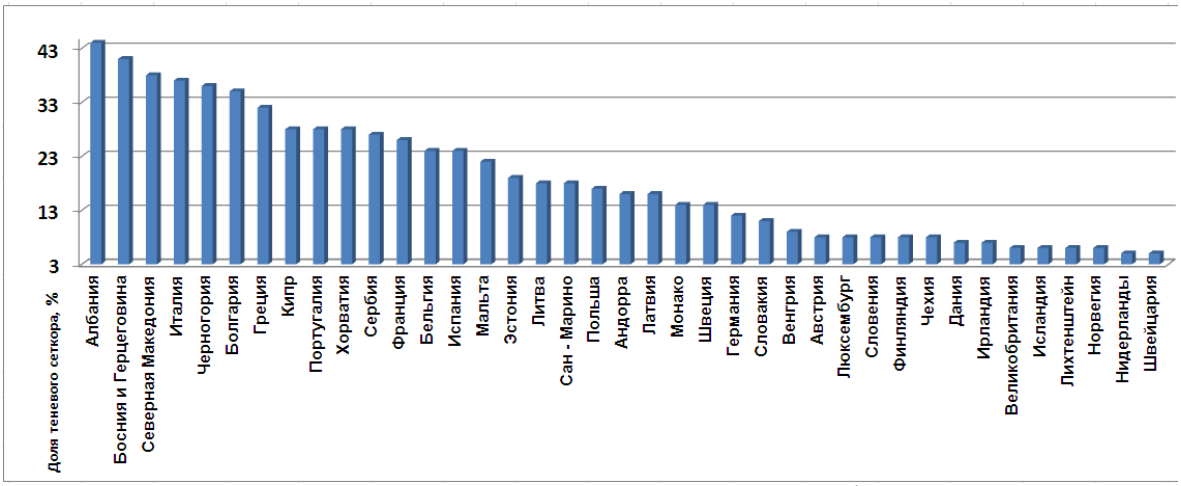


Рисунок 1. Доля теневого сектора экономики по странам Зарубежной Европы в 2019 г. [составлено автором по источнику 3]

Наиболее прибыльным бизнесом, как и везде в мире, в странах Зарубежной Европы является контрабанда и оборот запрещенных наркотических средств (35% от общей доли в теневом секторе). Денежный оборот в данном секторе трудно оценить, но он составляет не менее Є450 млрд. ежегодно Легализация легких наркотиков, таких как каннабис, в ряде стран, например в Нидерландах и Дании, помогла заметно снизить «тень» в этой отрасли. Второй по прибыльности бизнес в деструктивном секторе экономике – торговля людьми и проституция, включая запрещенную детскую (28%). В Нидерландах, ФРГ, Венгрии, Греции проституция легальна и регулируется законом, но тем не менее, это не мешает процветать «серой» стороне этого бизнеса, когда в нее вовлекаются, например, женщины и дети вопреки своему желанию. Оборот оружия является третьим наиболее прибыльным иррациональным бизнесом в Зарубежной Европе (18% от общего теневого объема). Наиболее прибыльные сектора теневого бизнеса сопряжены, как правило с организованной преступностью. И замыкает топ-5 теневые финансовые операции и сделки с недвижимостью (10%) и рэкет (3%). Наиболее сильны и окупаемы подобные виды теневой деятельности в таких странах, как Албания, Сербия, Румыния, Болгария, Греция и Италия и в странах оффшорах - на Кипре, Монако, Мальте и Лихтенштейне [4, 5].

Рисунок 2. Наиболее прибыльные виды теневой экономической деятельности по странам Зарубежной Европы в 2019 г. [составлено автором по источнику 4]

Борьба с теневой экономики в странах ЕС, в частности, ведется активно на национальном, региональном (в рамках союза) и международном (в рамках международных организаций, в которые входят страны ЕС, в том числе и в сотрудничестве с ИНТЕРПОЛОМ). Активное наступление на деструктивную экономику носит комплексный характер в странах Зарубежной Европы и ЕС идет по следующим направлениям: 1) ярой борьбой с коррупцией, мошенничеством, отмыванием денег и с наиболее прибыльными секторами услуг в теневом бизнесе – торговлей людьми и проституцией, оборотом наркотиков и финансовыми непрозрачными операциями; 2)изменением в налоговой политике, введением безналичного расчета и электронного документооборота в госсекторе, малом и среднем бизнесе[1, 3]. Ключевыми методами борьбы с иррациональной экономикой в странах Зарубежной Европы являются: 1) прозрачное и упрощенное налоговое, уголовное и гражданское право; 2) высокий и достойный уровень оплаты труда государственных служащих и бюджетников; 3)высокое качество предоставления государственных услуг населению, включая активизацию и внедрение в массы электронных услуг посредством сети интернет; 4)эффективный механизм защиты прав и свобод граждан перед посягательствами государственных структур (борьба с откатами и взятками) [3,4].

Именно вышеперечисленные условия, а не жесткие санкции, являются фундаментом для борьбы с теневой экономикой в любой стране. Тем не менее, даже если в государстве будут созданы идеальные экономические и институциональные условия, теневой сектор так или иначе будет существовать.

Список литературы:

[1] Агарков Г. А. Теневая экономика региона: моделирование, анализ, противодействие: монография / Г. А. Агарков; под ред. А. И. Татаркина, А. А. Куклина; РАН, УрО, Институт экономики, УГТУ-УПИ. — Екатеринбург: Б.и., 2008 - 262 с.

[2] Информационный портал: Финкан.ру – банки, вклады, инвестиции, рейтинги [Электронный ресурс]URL: http://fincan.ru/ (дата обращения 23.01.2020 г.)

[3] Информационный порта «Россия – Вести Экономика» [Электронный] ресурс URL: https://www.vestifinance.ru/ (дата обращения 25.01.2020г.)

[4] Энциклопедия экономиста - [Электронный ресурс]URL: http://www.grandars.ru/ (дата обращения 25.01.2020 г.)

[5] Теневая экономика: учеб. пособие / И.П. Овсянникова; ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, 2015. – 160 с.: ил. – Библиогр.: с. 159.

УДК 329.273

ИРРЕДЕНТИЗМ КАК УГРОЗА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ЦЕЛОСТНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ГОСУДАРСТВ

IRREDENTISM AS A THREAT TO THE TERRITORIAL INTEGRITY OF MODERN STATES

Маркелова Анна Александровна
Markelova Anna Alexandrovna
г. Екатеринбург, Уральский федеральный университет
Ekaterinburg, Ural Federal University,
a.a.markelova@inbox.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается феномен ирредентизма. Ирредентизм является одной из самых серьезных угроз международной безопасности. Ирредентизм – это не только проблема, которая часто перерастает в вооруженный конфликт, но и тип конфликта, который нелегко решить.

Abstract: This article discusses the phenomenon of irredentism. Irredentism is one of the most serious threats to international security. Irredentism is not only a problem that often develops into armed conflict, but also a type of conflict that is not easy to solve.

Ключевые слова: ирредентизм, сепаратизм, энозис, сецессия, дезинтеграция

Key words: irredentism, separatism, enosis, secession, disintegration

Ирредентизм представляет собой форму сепаратизма. Термин «ирредентизм» возник в Италии в XIX веке и был связан с движением Рисорджименто, которое преследовало цель политического объединения раздробленной Италии в единое национальное государство [1]. В настоящее время понятие «ирредентизм» трактуется в двух значениях: широком и узком. В широком смысле ирредентизм означает любое движение, нацеленное на объединение под общей властью разделенной между несколькими государствами территории/общности [2]. Под такое определение можно подвести все сепаратистские движения: и те, которые стремятся присоединить территорию к другому государству и те, которые хотят создать новое государство на основе территорий, входящих в состав нескольких государств.

В узком понимании под ирредентизмом понимается отделение части территории государства с целью присоединения к уже существующему государству без формирования нового центра власти. Под данное определение попадают движения в Ольстере за присоединение к Ирландии, в хорватской Сербской Краине за присоединение к Сербии, в грузинской Южной Осетии за присоединение к России.

Существует подход, в рамках которого ирредентизм рассматривается в категориях разделенной общности. Так, С.В. Соколовский интерпретирует ирредентизм как существование групп по разную сторону государственных границ, но вопреки разобщенности ощущающих себя как нечто единое, родственное, объединяемое сходством религии, языка, расы, или культуры, что воспринимается как угроза территориальной целостности государства [3]. Кроме того, ирредентизм может выступать в качестве официальной или полуофициальной политики государств, направленной на воссоединение территорий, населенных представителями одной этнической группы, в единое государство («Великая Сербия», «Великая Румыния», «Великая Албания») [4]. В связи с этим, В.А. Тишков определяет ирредентизм как попытки присоединения или *отвоёвывания* государством территории, населяемой этнически родственной группой [5].В ряде регионов бывшего СССР (Приднестровье, Северный Казахстан, ДНР, ЛНР) имеет место русский ирредентизм – движение за присоединение этих территорий к России. Крым, к примеру, смог реализовать свои ирредентистские устремления. 16 марта 2014 года был проведен референдум о статусе Крыма, по итогам которого большинство проголосовало за воссоединение Крыма с Россией [6]. 21 марта 2014 года Крым был присоединен к Российской Федерации с образованием на его территории двух новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополь. Власти ДНР также высказывали идею о проведении референдума о присоединении к России после местных выборов, которые должны были состояться 18 октября 2015 года, но были перенесены на неизвестное время. Что касается референдума в ДНР, то это, скорее всего, элемент давления на украинское правительство, чем попытка повторить «судьбу» Крыма [7].

Ирредентизм стоит отличать от межгосударственного территориального спора. В случае межгосударственного территориального спора импульс к дроблению политико-территориального пространства единого государства происходит извне, хотя и при некотором содействии местных политических акторов. Ирредентизм же предполагает, что требования отделения и присоединения к другому государству выдвигаются самим населением, которое для осуществления своих стремлений создают общественные организации, партии, движения и т. п.

Энозис можно рассматривать и как самостоятельную форму сепаратизма, и как частный случай ирредентизма. Энозис – это отделение территории этнического меньшинства с целью воссоединения с государственно-организованным этническим большинством [1]. Отличие энозиса от ирредентизма заключается в том, что главным мотивом активации энозиса является общая этническая принадлежность меньшинства и государственно-организованного большинства [8]. В основе ирредентизма, помимо этнических, могут быть культурные, географические, национальные и исторические предпосылки.

В исторической ретроспективе энозисом называлось движение за воссоединение с суверенной Грецией регионов с преобладающим греко-христианским населением, находящихся в составе других государств (XIX–XX вв.). Практика энозиса была поддержана многими политическими деятелями Греции, среди которых можно отметить И. Колеттиса. Он впервые озвучил концепцию «Великой идеи», смысл которой заключался в необходимости политического объединения всего греческого народа и исторического становления этого единства [9].

На протяжении первой половины XX века греческое население Кипра требовало объединения острова с Грецией. В итоге, в январе 1950 года среди греков-киприотов был проведен референдум. 96% голосующих высказалось за энозис, но правительство Великобритании не признало результаты референдума. Также, в качестве примера энозиса можно рассматривать стремление осетинского населения Южной Осетии выйти из состава

Грузии и присоединиться к Республике Северная Осетия. Президент Южной Осетии Л.Х. Тибилов в конце октября 2015 года объявил о намерении провести референдум о вхождении республики в состав России, на котором избирателям необходимо будет дать ответ на вопрос: «видят ли они Южную и Северную Осетию «как единый субъект Российской Федерации».

В научной литературе часто происходит отождествление понятий ирредентизм, энозис и сецессия. Это происходит по той причине, что все три указанные формы сепаратизма в процессуальном плане включают стадию выхода региона из состава государства. Однако конечной целью энозиса и ирредентизма является, как правило, присоединение к уже существующему государству, а не образование нового на отмежевавшейся территории, и поэтому отделение представляет собой процедурную часть процесса присоединения. Сецессия же предполагает создание на отделившейся территории нового независимого государства со всеми присущими ему признаками.

Список литературы:

[1] Гридчин, А. А. Характер конфликтов в сфере миротворческой деятельности международных организаций / А. А. Гридчин // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2009. – № 3. – С. 193-198.

[2] Коробов, А. А. Миграционный фактор этнического сепаратизма / А. А. Коробов // Власть. – 2013. – № 9. – С. 45-46.

[3] Нуруллин, Р. М. Понятие сецессии в политической науке / Р. М. Нуруллин // Ученые записки Казанского университета. Серия Гуманитарные науки. – 2010. – № 1. – С. 212-221.

[4] Петрунина, О. Е. «Великая идея» в Греции как политическая программа / О. Е. Петрунина // Полития. – 2002. – № 4. – С. 57-67.

[5] Попов, Ф. А. География сецессионизма в современном мире / Ф. А. Попов. – Москва: Новый Хронограф, 2012. – 672 с.

[6] Соколов, С. Н. Региональные изменения политической карты мира в XXI веке / С. Н. Соколов // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. – 2014. – № 13. – С. 49-58.

[7] Тишков, В. А. Реквием по этносу: исследования по социально-культурной антропологии / В. А. Тишков. – Москва: Наука, 2003. – 544 с.

[8] Дергачев, В. А. Донбасс спросят о присоединении к России / В. А. Дергачев. – URL: http://www.gazeta.ru/politics/2015/08/31_a_7731551.shtml (дата обращения 18.02.2020).

[9] Соколовский, С. В. Права меньшинств: антропологические, социологические и международно-правовые аспекты / С. В. Соколовский. – URL: http://society.polbu.ru/sokolovsky_prava/ch18_iii.html (дата обращения 18.02.2020).

УДК 504.4.062.2

ПРОБЛЕМЫ АПК РОССИИ

THE PROBLEMS OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN RUSSIA

Мингалёв Дмитрий Эдуардович
Mingalev Dmitriy Eduadovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
dimaming@yandex.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу современных проблем и угроз агропромышленному комплексу России.

Abstract: The article is devoted to the analysis of contemporary problems and threats to Russian agro-industrial complex.

Ключевые слова: сельское хозяйство, урожайность, экспорт, погодные условия, фальсификация

Key words: agriculture, productivity, export, weather conditions, falsification

В последние несколько лет сельское хозяйство России показывает значительные успехи: увеличилась урожайность большинства сельхозкультур, ещё в 2007 году пройдено «дно» кризиса по рекордно низкой посевной площади в стране (75 млн. га), и снова начался рост площади пахотных земель, усилилась экспортная направленность продукции растениеводства. В 2,5 раза с 2005 года увеличилось поголовье свиней и 8 раз количество птицы в агрохолдингах с 1997 года[19].Несмотря на два неурожайных года (2010 и 2012) за последние 10 – 12 лет сельское хозяйство по официальным данным дало около половины всего прироста ВВП России. В полтора раза уменьшился импорт: с 36 млн. долларов в 2010 до 24 млн. в 2016 году, зато более чем вдвое увеличился экспорт продукции [1].Урожай 2017 года в России по официальным данным стал самым крупным за всю её историю. Было собрано 135 миллионов тонн зерновых, установлен рекорд по экспорту пшеницы (33 млн. тонн) и зерна в целом (43 млн.) [8]. Это без малого в 2 раза превышало внутренние потребности населения страны в зерне (74 млн. тонн). Собраны рекордные урожаи кукурузы, сахарной свёклы, сои, овощей. Доход от экспорта зерна уже в 2016 году превысил доход от продажи оружия, 16 против 14,5 млрд. долларов и 25 млрд. в 2018 г., возникли даже мнения о том, что сельское хозяйство сможет приносить прибыль сравнимую и с экспортом нефтепродуктов (зерно «приравняли» к нефти). В конце 2017 – начале 2018 года (до сбора нового урожая) России удалось достичь лидерства по экспорту пшеницы и производству ячменя, занять второе место по производству подсолнечника и третье по объёмам производства картофеля и молока [19]. Такие результаты побудили бывшего министра сельского хозяйства А.Н. Ткачёва сделать серьёзное заявление, что Россия сможет уже к 2030 году добиться сбора 150 и даже 170 млн. зерновых, причём даже без увеличения посевных площадей [15].

Тем не менее, представленные успехи могут служить доказательством пока позитивного влияния потепления климата в России, ибо при отсутствии опыта и достаточных средств бюджета для развития отрасли добиться заметных результатов в АПК можно только таким образом. Россия показала себя как мировая аграрная держава в 2016 – 2018 годах, но есть сомнения в возможности закрепления такого лидерства при действующей системе управления государством [20].

Действительно, в российском и зарубежном научном сообществе не спешат идеализировать ситуацию и делать бездоказательные выводы. А при более подробном рассмотрении выясняется, что и успехи посевных кампаний последних нескольких лет преувеличены.

Во-первых, в 2016 году ключевую роль в сборе крупного урожая сыграли благоприятные погодные условия. Погода впервые за многие годы дала возможность достичь таких результатов. Мягкая зима 2015/16 позволила сохранить в отличном состоянии почти все озимые. Практически ни в одном регионе не было зафиксировано атмосферных и тем более почвенных засух, а температуры воздуха повсеместно наблюдались выше средних многолетних значений. В большинстве районов Урала, на Европейском Севере и в Западной Сибири ΣT_{10} за май – сентябрь и вовсе была самой высокой за всю историю метеонаблюдений там. Отчасти то же самое можно сказать и о 2017 и 2019 годе [13].

Во-вторых, с 1990 года урожайность зерновых в целом по стране стабильно увеличивается только по гречихе, по пшенице этот рост не слишком значителен и нестабилен, а по другим зерновым культурам (рожь, овёс, тритикале, ячмень) даже снижается. Наибольшие успехи в повышении продуктивности достигаются преимущественно в технических культурах (и то, по рапсу она почти не изменилась) – кукурузе, сахарной свёкле, подсолнечнике, при этом посевные площади льна-долгунца

практически исчезли (хотя кризис льноводства ещё можно объяснить его энергоёмкостью и увеличением частоты жаркой погоды в районах его традиционного возделывания).

В-третьих, износ российских элеваторов достигает 60%, что не позволяет качественно сохранять десятки миллионов тонн продукции от сырости и грызунов.

В-четвёртых, по данным Минсельхоза, в России не хватает 100 тыс. комбайнов и 150 тыс. тракторов, а изношенность парка пока возрастает. 60% тракторов и 47% комбайнов имеют срок эксплуатации более 10 лет. В последние несколько лет мы имели возможность собрать ещё больший урожай, но сказалась не слишком высокая техническая оснащённость российской деревни [12]. Последнее во многом связано с социальными проблемами в деревне (бедность, миграции из сельской местности в города, вымирание российского села в Нечерноземье) [3]. Недостаток сельхозтехники приводит к тому, что ежегодно порядка 10 – 15% зерновых и других культур не успевают собрать вовремя, а это приводит к ухудшению его качества (проращивание, отсыревание, гниение).

В-пятых, общий прирост валовых сборов зерновых в России повышается относительно медленно. Например, с 1970 года валовый сбор зерновых вырос по миру на 204%, в США на 207%, в Китае на 232%, а в России почти не изменился [12]. Правда у нас произошло снижение посевных площадей зерновых культур примерно в 1,5 раза, из чего следует повышение урожайности с одного гектара на 50% почти за 50 лет, что всё-таки недостаточно высокий результат. Урожайность пшеницы не поднималась выше 31 ц/га, что существенно ниже многих, в том числе и развивающихся стран. В целом зерновые имеют урожайность примерно 25ц/га, в то время как Польша – 38, Канада – 40, Бразилия – 44, Италия – 49, Китай – 58, Франция – 70, США – 72, Германия – 73 [1].

В-шестых, общая вместимость всех зернохранилищ России меньше (115 млн. тонн), чем было собрано зерновых и технических культур в 2016 и 2017 годах [10]. Здесь до сих пор сохраняются последствия кризиса 1990-х годов. Возникает вопрос: будет ли рентабельно строительство новых площадей для хранения зерна в ближайшем будущем? Главная проблема заключается в степени точности прогнозирования. Точность прогнозов погоды сроком хотя бы на месяц вперёд и более длительный период, несмотря на прогресс в компьютерном моделировании, ещё низкая и, пожалуй, даже ниже, чем прогнозы изменения климата, поэтому предсказать каким будет урожай, невозможно.

В-седьмых, снижение рентабельности производства вследствие завышенных цен на удобрения, неполная обеспеченность высококачественными семенами из-за экономии на их закупке, приводят к снижению качества урожая зерновых уже много лет. Пшеница первых трёх классов в 2017 году составила всего 25% (хотя есть и более неблагоприятные оценки с 17%), а в 2018 году 23% против 50% в 2012 году и 85% в 1988 году. Причём доля пшеницы 1 – 2 класса за 30 лет упала с 20 – 25% почти до нуля к 2017 – 2018 годам, что является одним из худших результатов с 1917 года [6,14]. Снижение данных показателей дошло до абсурда: к 2019 году стране не хватало 2 млн. тонн продовольственного зерна (3 класс и выше), из-за чего пришлось после экспорта урожая докупать недостающее высококачественное зерно [11]. Весьма высокие валовые сборы злаков хоть и позволяют активно экспортировать зерно, но из-за его низкого качества рынок сбыта российской пшеницы ограничивается развивающимися странами [17].

В-восьмых, в самом урожайном 2017 году, как выяснилось позже, имели место приписки в отчётах Росстата. В частности, производство молока государственными агрохолдингами было завышено на 3,4%, овощей и бахчевых культур – на 17%, картофеля – на 35,9%, кроме того, фальсификация коснулась и общих темпов прироста с/х производства – почти в 2 раза. Стоимость валовой продукции с/х за 2017 также оказалась на 540 млн. рублей выше реальной. В итоге после корректировки всех количественных параметров рост продукции сельского хозяйства за 5 лет составил лишь 8,7% вместо декларируемых ранее 20,7% [9]. Рекорд по общему сбору зерновых 2017 года в 135 млн. тонн и экспорту пшеницы, зерна пока не оспаривают, но можно ли верить после подобных приписок, что прочая статистика по этим или по следующим урожаям будет истинной [7].

Одной из тенденций, грозящей перерасти для России в угрозу продовольственной безопасности в среднесрочной перспективе, является современное соотношение пашни и пастбищ между регионами страны. По сравнению с 1950 – 1980-ми годами распределение пашни и пастбищ изменилось в сторону их концентрации на Юге, Поволжье, Центральном Черноземье и Южном Урале, в Нечерноземье сильно возросла роль пригородного хозяйства [2]. К 2015 году 64% всей продукции России сельского хозяйства производились в Центральном, Южном и Приволжском федеральных округах, причём наибольшая доля из неё приходилась на Центральную Россию (25%) [18].Исходя из прогнозов, вполне очевидно, что вероятный кризис сельского хозяйства этих регионов в дальнейшей перспективе (в том числе и из-за отсутствия должных мер по адаптации к новым климатическим условиям) ощутимо скажется на всей российской экономике [5].

Можно сделать вывод, что сельское хозяйство России за последние 10 лет своего развития действительно добилось некоторого прогресса. Произошло наращивание посевных площадей после тяжелейшего кризиса 1990-х, уменьшилась зависимость от импорта по молочным продуктам и овощам, наметился прирост поголовья птицы и свиней в несколько раз, экспорт продукции зерна в развивающиеся страны. Однако позитивные результаты в растениеводстве касаются преимущественно количественных показателей, в то время как качество урожая по зерновым культурам упало, парк сельхозтехники по-прежнему стареет, огромные площади пашни в Нечерноземье пустуют. Имеющиеся успехи в растениеводстве вполне соответствуют ожиданиях учёных, что до 2030-х годов потепление климата будет преимущественно благоприятствовать главным земледельческим районам страны(Среднее и Нижнее Поволжье, Юг),но затем наступит его кризис из-за опустынивания этих территорий[4,16]. Таким образом, развитие сельского хозяйства в России происходит преимущественно благодаря удачному стечению стихийных обстоятельств, а не из-за рациональной аграрной политики государства. А это в сочетании с отсутствием программы адаптации к изменениям климата чревато перерасти в новый кризис в первый же экстремальный в плане погоды год или в случае реального эмбарго продовольствия из стран Дальнего Зарубежья.

Список литературы:

[1] Аганбегян А.Г. Сельское хозяйство – локомотив социально-экономического роста России // Эко. № 5(515). – 2017. – С. 5 – 22.

[2] Нефёдова Т.Г. Основные изменения в географии сельского хозяйства // География. №17.–2008. –С. 6–15.

[3] Цынгуева В.В., Завальнюк Е.Ю., Агеенко А.И., Бессонова Ю.Е. Современное состояние сельского хозяйства России // Экономика и бизнес: теория и практика. №5. – 2016. – С. 196 – 201.

[4] Экономический анализ влияния изменения климата на сельское хозяйство России: национальные и региональные аспекты (на примере производства зерна). // Научно – исследовательские отчёты OXFAM. – 2013. – С. 13 – 16.

[5] Глобальное потепление сделает Россию импортёром зернаURL: http://биомедиа.рф/ (дата обращения 12.02.2020)

[6] Экспертно-аналитический центр агробизнесаURL: http://ab-centre.ru/ (дата обращения 02.11.2019)

[7] Плоды свободы: как Россия стала мировым рекордсменом по экспорту пшеницыURL: http://agroobzor.ru/ (дата обращения 01.11.2019)

[8] Российское сельское хозяйство: рекорд вопрекиURL: http://agroobzor.ru/ (дата обращения 25.04.2019)

[9] Приписки и «рекорды»: сказки о сельском хозяйстве РоссииURL: http://www.gazeta.ru/ (дата обращения 01.02.2020)

[10] Родине не хватает закромовURL: http://gazeta.ru/ (дата обращения 16.12.2019)

[11] Эмбарго не помогло: почему России не хватает едыURL: http://www.gazeta.ru/ (дата обращения 28.10.2019)

[12] АПК России: успехи, проблемы и перспективыURL: http://obzor.press.ru/(дата обращения 25.11.2019)

[13] Климатический монитор городов России и СНГ URL: http://pogodaiklimat.ru/ (дата обращения 16.02.2020)

[14] Система интенсивного земледелия себя исчерпала. Что дальше? URL: http://regnum.ru/ (дата обращения 25.12.2019)

[15] Градус в плюс. Потепление поможет сельскому хозяйству // Российская газета. № 7311 (145) URL: http://rg.ru/ (дата обращения 24.06.2019)

[16] На разогреве: экономике России глобальное потепление прибавит роста // Российская газета. №7389 (223) URL: http://rg.ru/ (дата обращения 15.01.2020)

[17] Качество российского зерна пшеницы: динамика, особенности и проблемыURL: http://vniiz.org/ (датаобращения 06.10.2019)

[18] Agriculture in Russia URL: http://cn888ru.com/ (датаобращения 17.11.2019)

[19] Russia – Agricultural Equipment. Russia Country Commercial Guide URL: http://www.export.gov/ (дата обращения 18.11.2019)

[20] Russia is an emerging superpower in food supplyURL: http://www.japantimes.co.jp/ (дата обращения 23.11.2019)

УДК 911.3:33

РАЗМЕЩЕНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ФИНЛЯНДИИ И ШВЕЦИИ

DISTRIBUTION OF HICH-TECH ENTERPRISES IN FINLAND AND SWEDEN

Назаров Никита Владимирович
Nazarov Nikita Vladimirovich
Москва, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University,
nikita.nazarov@geogr.msu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Ачкасова Татьяна Анатольевна
Scientific advisor: PhD Achkasova Tatiana Anatolyevna

Аннотация: В статье проанализировано распределение высокотехнологичных предприятий по муниципалитетам Финляндии и Швеции. Подсчитаны индекс локализации и коэффициент концентрации. Определены предпочтения размещения производств предприятиями.

Abstract: In the article an author analyzed the distribution of high-tech companies by municipalities. We accounted the index of localization and coefficient of concentration. Additionally, the preferences of enterprises distribution had defined by enterprises.

Ключевые слова: высокие технологии, предприятие, Финляндия, Швеция, Северная Европа

Key words: high technologies, enterprise, Finland, Sweden, Northern Europe

Согласно классификатору «TOL 2008», под высокотехнологичными производствами подразумеваются следующие подотрасли: производство фармацевтических препаратов; компьютеров и оптических инструментов; полупроводников; авиационной и космической техники; медицинских инструментов [6]. ОЭСР отмечает, что в рассматриваемых автором отраслях затраты на НИОКР при производстве превышают 8%, что делает производство наукоёмким и высокоточным [4].

Для проведения исследования из шведской «SolidInfo» и финских баз данных «Finder» и «Kauppalehti» взято 2,1 тыс. предприятий, содержащих информацию по их владельцу, обороту капитала, числу сотрудников и году основания [2, 3, 5]. Полученные результаты отображены на рисунке 1. Заметно преобладание предприятий, изготавливающих полупроводники в Финляндии и фармацевтические препараты на юге Швеции.

В дальнейшем применён *индекс локализации* по формуле: $Iл = A/B$,где А – отношение доли объема выпуска i-й отрасли в объёме валового выпуска в регионе; В – доля общего объема выпуска i-й отрасли в объёме валового выпуска в стране. Значение, равное больше единицы, указывает на преобладание высокотехнологичного производства над традиционным, что проявляется в столичном лене Стокгольм и финской области Хельсинки-Уусимаа.

На региональном уровне более отчётливую картину предоставляет коэффициент Флоренса-Уинсли, рассчитываемый как относительно площади, так и относительно населения:

$Ks = \Sigma Ai - B(C)i \{Ai > B(C)i\} = ½ \Sigma |Ai - B(C)i|;$

$Ks = \Sigma (A - B)$

$Kp = \Sigma (A - C),$

где А – доля района в промышленном производстве страны, В – доля района в населении страны (при расчёте Kp); в площади страны (при расчёте Ks) [1].

Согласно таблице 1, наиболее пространственно сжатой является аэрокосмическая отрасль, в то время как наиболее рассредоточенной – производство полупроводников.иента указывают на большую концентрацию данной отрасли на территории страны.

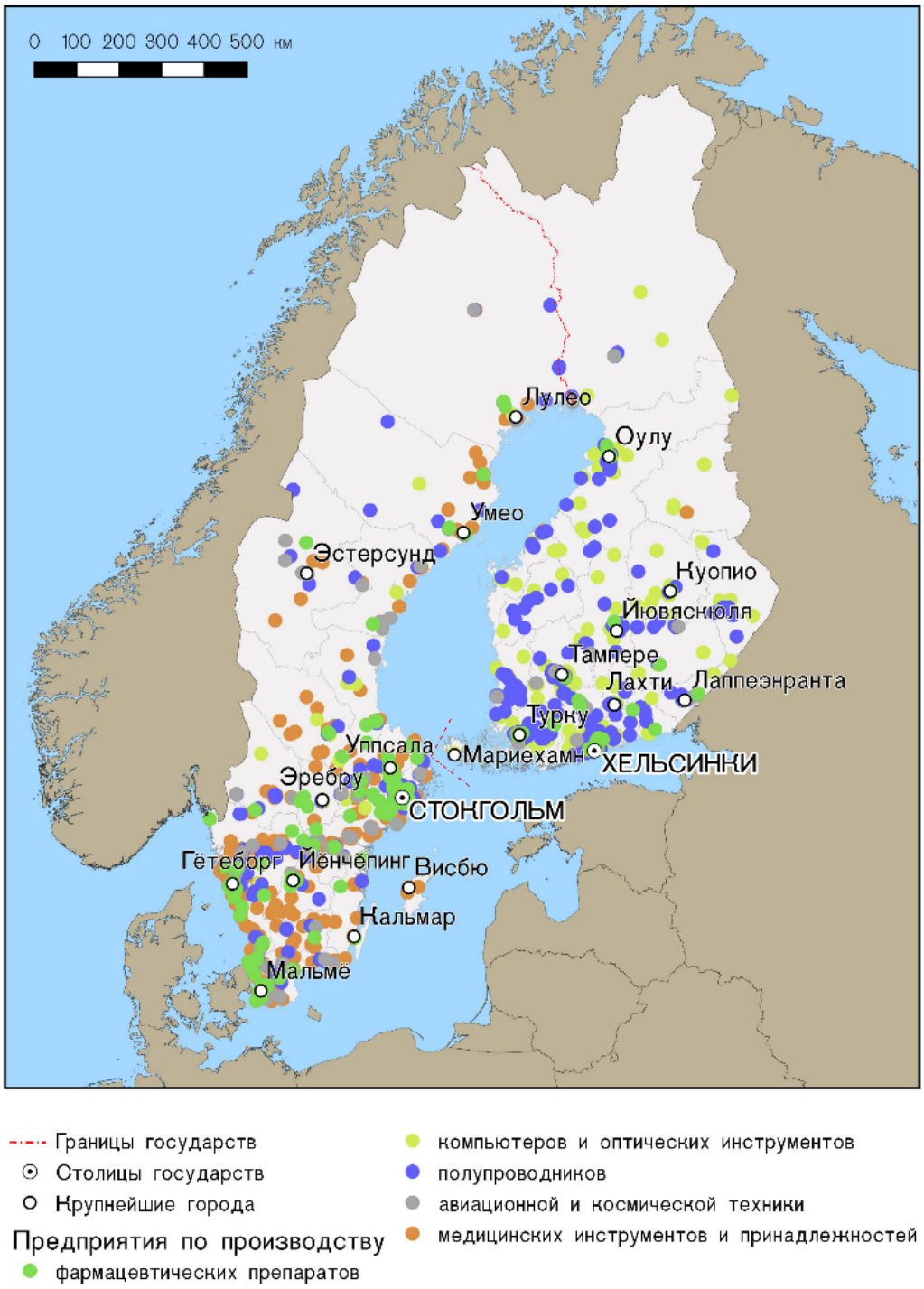


Рисунок 1. Территориальная структура высокотехнологичных предприятий Финляндии и Швеции на 2017 год. *Составлено автором*

Таблица 1. Значения коэффициента Флоренса-Уинсли

	Коэффициент по населению (K_p)					Коэффициент по площади (K_s)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Финляндия	50,76	57,82	24,26	73,16	40,55	87,23	85,11	61,33	79,84	63,62
Швеция	62,72	68,78	30,24	74,48	34,69	88,81	93,41	72,01	84,41	75,44

Производство: 1 – фармацевтических препаратов, 2 – компьютеров и оптических инструментов, 3 – полупроводников, 4 – авиационной и космической техники, 5 – медицинских инструментов и принадлежностей

Большие значения коэффициента относительно площади, чем населения говорят о труднодоступности части исследуемой территории для проживания и размещения там производств.

Муниципалитетный анализ, представленный в таблице 2, учитывает оборот капитала, происходящий в высокотехнологичных предприятиях.

Таблица 2. Крупнейшие муниципалитеты по размещению высокотехнологичных фирм

Финляндия		Швеция	
Муниципалитет	Оборот капитала, млн евро (2017)	Муниципалитет	Оборот капитала, млн евро (2017)
Эспоо	8 411,5	Чиста	8 872,46
Турку	1 001,37	Сёдертелье	5 001,06
Вантаа	662,7	Линчёпинг	1 925,45
Раума	597,44	Лунд	999,13
Тампере	484,95	Сольна	856,62

В обоих случаях столичные муниципалитеты не находятся на первых местах, преимущество при размещении отдаётся пригородам или университетским центрам, где в тесной кооперации с венчурными фондами («VTT», «Vinnova» и др.) происходит выход продукта и на внутренний, и на международный рынки.

Таким образом, заметны подотраслевые отличия в высокотехнологичном производстве – ориентация Финляндии на сферу IT, требующую высококвалифицированные кадры и предпочтения Швеции за счёт функционирующей компании «AstraZenecaAB» в реализации фармацевтики и биотехнологий. Индекс локализации и коэффициент концентрации указывают на локализацию производств в столичных и западных (Вярсинайс-Суоми в Финляндии и Сконе в Швеции) регионах. Потребительский и транспортный факторы остаются важнейшими для предпринимателей при оценках размещения высокотехнологичного производства.

Список литературы:

[1] Польская Н. М. Великобритания. Экономические районы и города. — М.: Мысль, 1974. — 408 с. — с. 36–37;

[2] Finderyritystiedot [Электронный ресурс]. URL: http://finder.fi (дата обращения 10.05.2019);

[3] Kauppalehti. Talouselämän analyysit [Электронныйресурс]. URL: http://kauppalehti.fi (дата обращения 11.04.2019);

[4] OECD. Technology intensity definition [Электронныйресурс]. URL: https://oecd.org/sti/ind/48350231.pdf (дата обращения 11.01.2020);

[5] SolidInfo statistical database [Электронныйресурс]. URL: https://allabolag.se/ (дата обращения 15.05.2019);

[6] Statistics Finland. Standard Industrial Classification TOL 2008 [Электронныйресурс]. URL: stat.fi/meta/luokitukset/toimiala/001-2008/index_en.html (датаобращения 13.12.2019).

УДК.911.375

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОГО РЫНКА ЖИЛЬЯ Г. ТВЕРИ

GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE PRIMARY HOUSING MARKET IN TVER

Осипова Александра Владимировна
Osipova Alexandra Vladimirovna

г.Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver State University
sasha.osipova.1998@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Смирнов Илья Петрович
Research advisor: PhD Smirnov Ilya Petrovich

Аннотация: в статье рассмотрены пространственные закономерности развития первичного рынка жилья в городе Твери. На основе «строительных» сайтов была собрана база данных по новостройкам города. По данным каталога жилых новостроек была составлена серия тематических карт. Проведен анализ размещения, функциональных особенностей и пространственных тенденций строительства нового жилья.

Abstract: the article deals with spatial patterns of development of the primary housing market in the city of Tver. On the basis of "construction" sites, a database of new buildings in the city was collected. According to the catalog of residential new buildings, a series of thematic maps was compiled. The analysis of placement, functional features and spatial trends of new housing construction is carried out.

Ключевые слова: рынок жилья, новостройка, жилой комплекс
Key words: housing market, new building, residential complex

Одной из тенденций формирования российского рынка жилья является строительство нового жилья – создание первичного рынка. Квартирный вопрос всегда был актуальным для большинства россиян, и тверичане – не исключение. Возведение новостроек – это положительная тенденция для жилищного рынка Твери. Объемы жилищного строительства в Твери растут. Строительные площадки «развернуты» во всех административных районах города, о которых сообщают специальные «строительные» сайты.

Все адреса новостроек были собраны в таблицу и составлена база данных новых жилых домов. В базе данных указан адрес каждой новостройки по районам Твери, дано описание домов (срок сдачи, материал стен, этажность, количество квартир, класс комфортности, застройщик) и благоустройство.

Название жилого комплекса	Район города	Застройщик	Сдача	Адрес	Материал стен	Этажность	Количество квартир	Корпуса	Класс	Особенности, благоустройство
ЖК «Дом Павлова»	Заволжский	ПРЕМЬЕР-DEVELOPMENT(Тверь)	2016	улица Павлова,17	монолитно-кирпичный	5 этажей	47	одиночный	бизнес-класс	подземным паркингом
ЖК «ул. Розы Люксембург»	Заволжский	Элиан (Тверь)	2015, 2017	ул. Розы Люксембург, 68	кирпичный	3 этажа	132	многокорпусное	бизнес-класс	автостоянкой в цокольном этаже
ЖК «Акварель»	Заволжский	Тэско Групп (Тверь)	2017, 2018	ул. Луначарского, 22	кирпичный	9 этажей	143	одиночный	комфорт-класс	индивидуальное отопление
ЖК «Крылья»	Заволжский	ПРЕМЬЕР-DEVELOPMENT (Тверь)	2018, 2019	Планерная улица, 8	монолитный	10-12 этажей	398	многокорпусное	комфорт-класс	возможностью перепланировки
ЖК «пл. Пожарная»	Заволжский	Инжилстрой АО (Тверь)	2018, 2019	Пожарная площадь, 3	кирпичный	5-6 этажей	48	многокорпусное	комфорт-класс	подземный паркинг
ЖК «Бульвар Затверецкий 120»	Заволжский	Жилой Квартал (Тверь)	3 квартал 2018	Бульвар Затверецкий 120	кирпичный	4 этажа	18	одиночный	комфорт-класс	
ЖК «Медовый»	Заволжский	Тверской ДСК	4 квартал 2019	Сахаровское шоссе д.7,12,17	панельный	4 этажа	792	многокорпусное	комфорт-класс	
ЖК «по ул. Благоева 21»	Заволжский	ГК Мегаком(Тверь)	в 4 кв. 2019	ул. Благоева, 21	кирпичный	12 этажей	66	одиночный	комфорт-класс	с подземным паркингом
ЖК «Дом на Вагонном»	Заволжский	ТЕХСТРОЙ (Тверь)	Сдача в 1—4 кв. 2020	улица 1-я Рабочая Слобода, 36	кирпичный	11 этажей	69	многокорпусное	комфорт-класс	Индивидуальное отопление, Возможность перепланировки и объединения квартир,

Рисунок 1. Фрагмент базы данных новых жилых домов Твери [1,2,3]

Основным источником для составления базы данных послужил сайт ЦИАН, также были взяты данные с сайта Яндекс. Недвижимость и с сайта Агентства недвижимости «Парамоновъ». По данным каталога жилых новостроек была разработаны различные карты с целью изучения особенностей застройки.

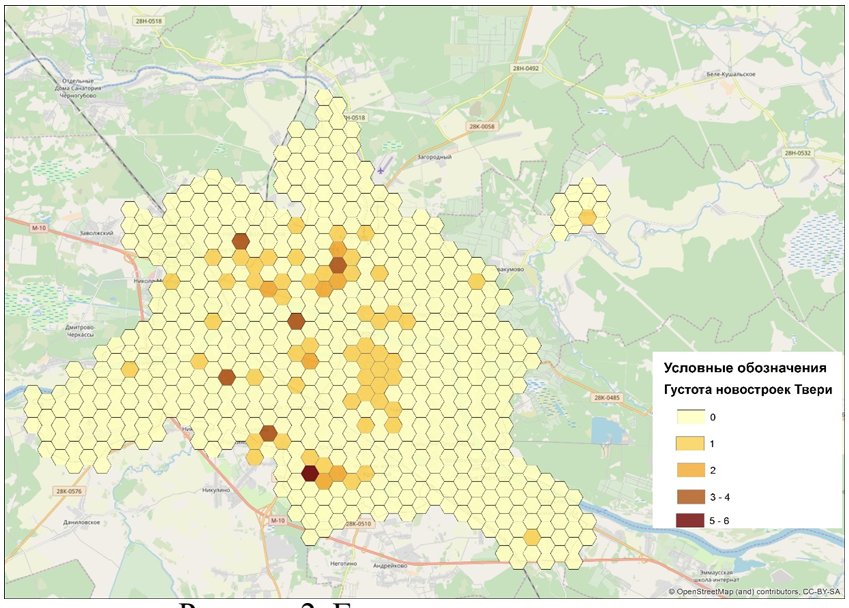


Рисунок 2. Густота сети новостроек

Размещение нового жилищного строительства на территории Твери происходит крайне неравномерно. Строительные работы ведутся во всех частях города как внутри районов, так и на периферии. Наибольшая концентрация новостроек сосредоточена в Заволжском район, где последнее время ведется массовое строительство многоэтажных домов и крупных жилых комплексов. Строительные площадки развернуты в Центральном, Московском и Пролетарском районах. Новое строительство также ведется в Калининском районе, на данный момент это 6 строительных площадок (д. Глазково, с. Бурашево, д. Слободка, д. Кривцово, д. Николо-Малица, д. Батино).

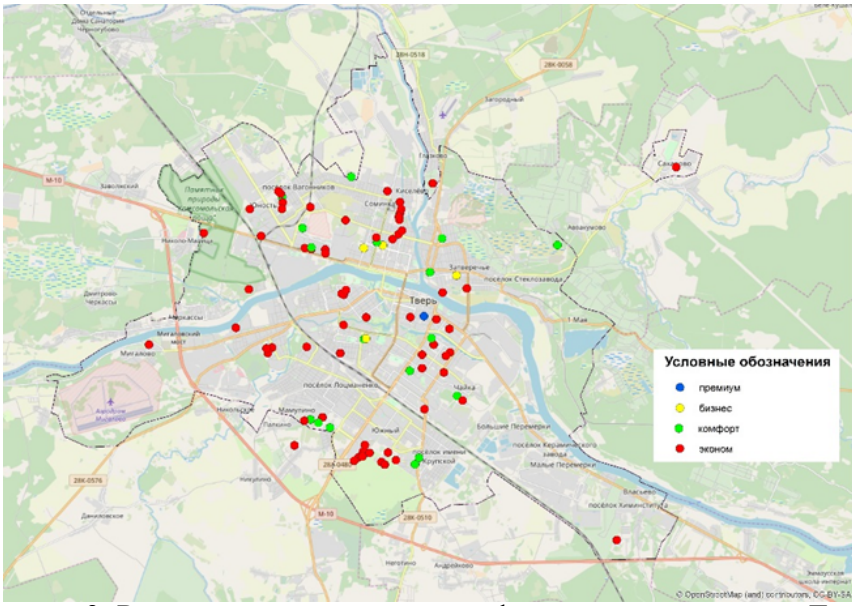


Рисунок 3. Распределение классов комфортности новостроек Твери

Среди классов комфортности наиболее распространен эконом-класс, который представлен во всех районах города, но наиболее часто он встречается в Заволжском район. В Центральном районе сосредоточена большая часть жилых комплексов бизнес-класса и единственный жилой комплекс Твери с комфортностью премиум, также много домов с эконом-классом. В Московском и Пролетарском районах более половины жилых домов представлены эконом-классом.

Во всех районах Твери лидирующей категорий комфортности является эконом-класс.

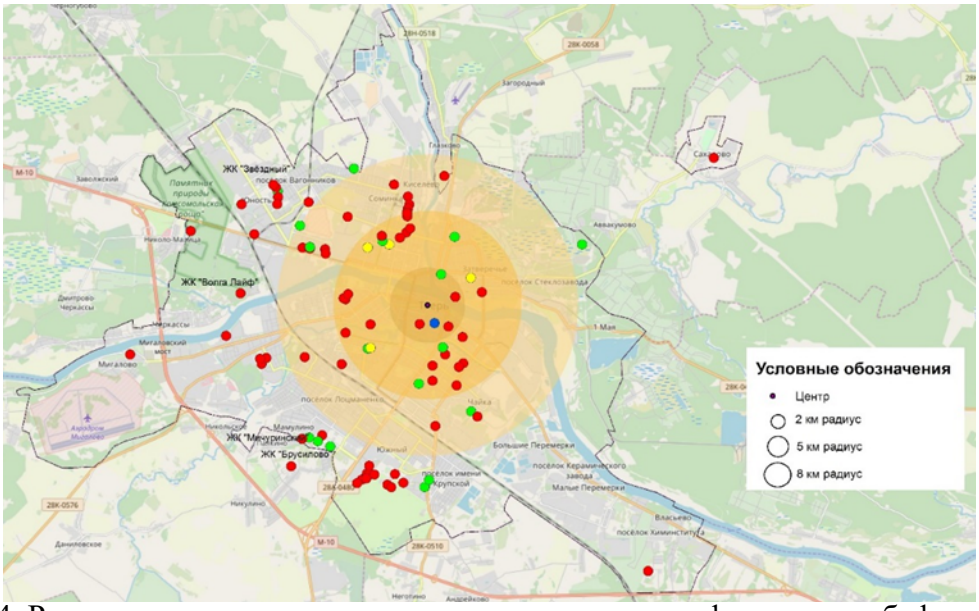


Рисунок 4. Размещение жилых домов различного класса комфортности в буферных зонах

Построив буферные зоны радиусом 2, 5 и 8 км от центра города, была рассчитана доля жилых домов эконом-класса от общего числа жилых домов в буферной зоне.

Рассчитанные показатели дали понять, что с удалением от центра в каждой буферной зоне доля жилых домов эконом-класса от общего числа жилых домов в буферной зоне увеличивается. Так, в радиусе 2 км доля эконом класса – 60%, в радиусе 5 км – 66%, в радиусе 8 км – 88%, в остальной зоне – 76%.

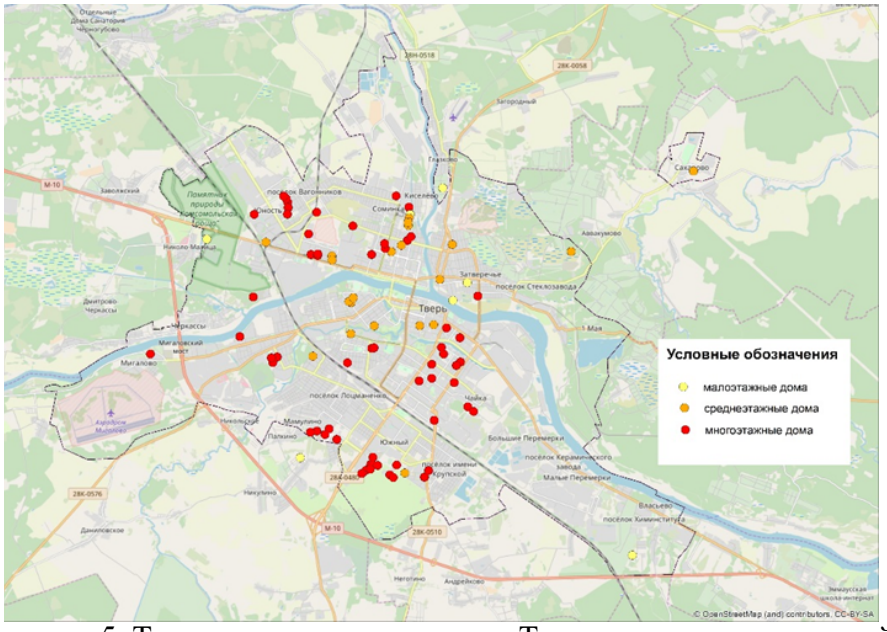


Рисунок 5. Типы нового строительства Твери по этажности зданий

Все новые многоквартирные дома Твери и Калининского района были разделены на 3 группы по этажности (малоэтажные, среднеэтажные и многоэтажные). По карте видно, что наиболее часто производится строительство многоэтажных домов (от 9 до 24 этажей), такие дома расположились на окраинах города. Количество среднеэтажных домов немного ниже, наиболее часто они возводятся в Заволжском и Центральном районах. Малоэтажные дома (до 3 этажей) наиболее часто строятся в Калининском районе, в Заволжском и Московском районах.

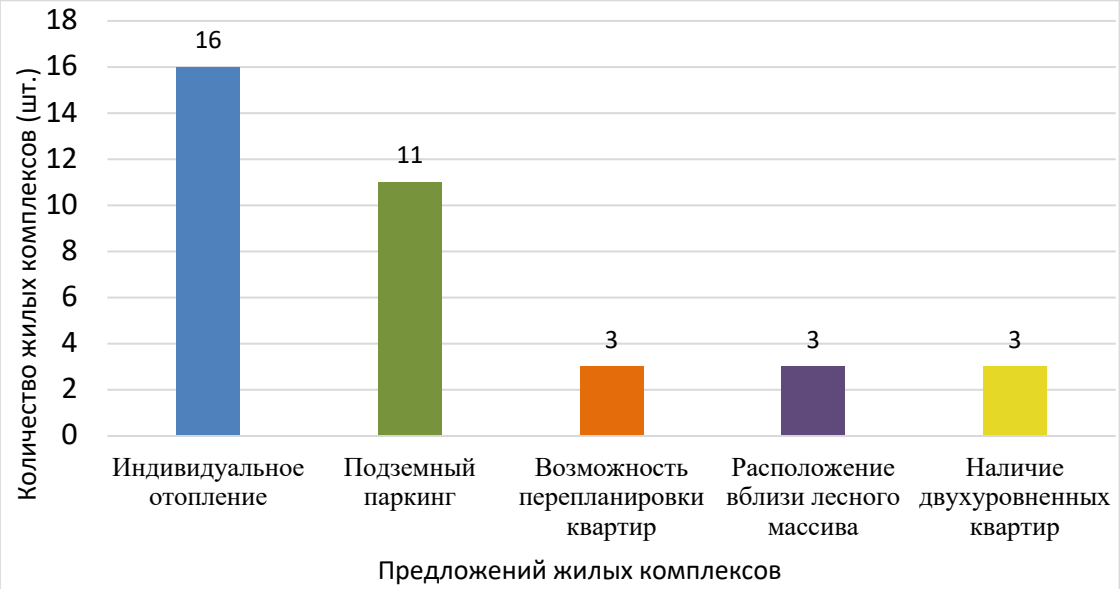


Рисунок 6. Предложения жилых комплексов Твери

Большинство новых жилых комплексов в городе Твери имеют некоторые преимущества среди всех новостроек города. Так, например, 16 жилых комплексов оборудованы индивидуальным поквартирным отоплением, в 11 – предлагается подземный паркинг, также в некоторых жилых комплексах есть возможность перепланировки квартир, в нескольких новостройках наряду с одноуровненными квартирами продаются двухуровненные. Вблизи трех жилых комплексов расположен лесной массив, что, несомненно, является положительным фактором для покупателей при выборе квартиры.

В результате данной работы можно сделать следующие выводы:

Размещение нового жилищного строительства на территории Твери происходит крайне неравномерно. Наибольшая концентрация новостроек сосредоточена в Заволжском (43%) и Московском (32%) районах.

Среди классов комфортности наиболее распространен эконом-класс (76%), наиболее часто он встречается в Заволжском районе. С удалением от центра доля жилья эконом-класса увеличивается.

Чаще всего в Твери производится строительство многоэтажных домов (от 9 до 24 этажей) – 67%.

Среди особенностей новых жилых домов наиболее распространены: индивидуальное отопление, подземный паркинг, возможность перепланировки квартир и наличие двухуровненных квартир.

Список литературы:

[1] Парамоновъ. Агентство недвижимости. [Электронный ресурс], 2019 Режим доступа: http://www.anparamonov.ru/ (дата обращения 29.11.2019)

[2] ЦИАН [Электронный ресурс], 2019. – Режим доступа: https://tver.cian.ru/ (дата обращения 11.11.2019)

[3] Яндекс недвижимость [Электронный ресурс], 2019. – Режим доступа: https://realty.yandex.ru/tver/ (дата обращения 29.11.2019)

УДК 911.6

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВНЕНОЙ СТРУКТУРЫ МИРОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ЦЕНТРОВ НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ В XXI ВЕКЕ

CHANGE OF THE SPATIAL STRUCTURE OF WORLD FINANCIAL CENTERS AT THE GLOBAL LEVEL IN THE XXI CENTURY

Романов Михаил Сергеевич
Romanov Mikhail Sergeevich
г. Москва, Московский Педагогический Государственный Университет
Moscow, Moscow State Pedagogical University,
romanoff_ms@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Лопатников Дмитрий Леонидович
Research advisor: professor Lopatnikov Dmitry Leonidovich

Аннотация: в данной статье рассматриваются мировые финансовые центры, их территориальная организация и факторы, обуславливающие смену ведущего финансового центра, как в прошлом, так и на современном этапе.

Abstract: this article discusses the global financial centers, their territorial organization and the factors that determine the change of the leading financial center both in the past and at the present stage.

Ключевые слова: мировая финансовая система, мировой финансовый центр, факторы трансформации мировой финансовой системы, эперополис, Ньюлонконг

Key words: world financial system, world financial center, factors of transformation of the world financial system, Eperopolis, Nylonkong

Мировая финансовая система (МФС) имеет сложное, многокомпонентное устройство, опорным каркасом которой служат финансовые центры различных уровней (локального, международного и глобального). Существуют различные точки зрения о том, когда началось становление мировых финансовых центров (МФЦ) - в ряде работ начиная с XVI века, XVIII века, но большинством авторов принят рубеж XIX -XX веков. Этот характеризуется созданием центральных банков, многосторонних договоров и межправительственных организаций, направленных на повышение прозрачности, регулирования и эффективность международных рынков [4], [2].

Базисом МФС, её опорным каркасом, являются финансовые центры с различным пространственным охватом и функциональными особенностями. В них происходит большинство всех международных валютных, кредитных, депозитных и страховых операций. Мировые финансовые центры (МФЦ) играют важнейшую роль в международных экономических отношениях, в них осуществляются валютные и кредитно-финансовые операции, сделки с ценными бумагами, драгоценными металлами и прочими активами [1]. В связи с этим, основным элементом изучения мировой финансовой системы нами видится МФЦ, в изменении территориальной организации которых и проявляется трансформация мирового финансового пространства. Международный финансовый центр представляет собой централизованное место, где различные элементы финансовой системы, как иностранные, так и внутренние, объединяются для координации своей деятельности. В настоящее время Лондон, Нью-Йорк и Гонконг, являются ведущими международными финансовыми центрами. Однако, в следствии Brexit, о котором было объявлено 26 июня 2016 года, начавшейся торговой войны между Китаем и США с 2018 года, позиции этих МФЦ, в рамках международной финансовой системы могут измениться. [5,] [7]

За основу нами были взяты отчеты компанией Z / Yen, которой была предложена матричная система ранжирования финансовых центров по трём территориальным уровням и

выполняемым МФЦ функциям, что позволило оценить структурную глубину и пространственную диверсификацию опорного каркаса МФС [8].

В первом отчете 2007 г., компания Z / Yen выделила 46 МФЦ, где наибольший рейтинг имели Лондон и Нью-Йорк (765 и 760 соответственно), далее с большим отрывом шли Гонконг (684), Сингапур (660) и Цюрих (656). В отчете 2019 г. ситуация кардинально изменилась: на данный момент наибольший рейтинг имеют Нью-Йорк (790), Лондон (773) и Гонконг (771), за которыми с незначительным отрывом следуют, Сингапур (762) и Шанхай (761). Также изменилось географическое распределение МФЦ, из первой десятки. В первом отчёте распределение по регионам выглядело как: 3 азиатских, 4 европейских, 2 североамериканских и 1 австралийский МФЦ. Данная картина полностью отличается от современной, в которой 7 международных финансовых центров располагаются в Азии, 1 в Европе, 1 в Австралии и 1 в Северной Америке. [6][7][9]

Если рассматривать данный рейтинг через призму модели Центр-Периферия, то изменение пространственной организации МФС проявляется еще более ярко. В первом отчёте выделялось 46 МФЦ, из которых на долю стран Полупериферии приходилось только 5 Мировых финансовых центров. В последнем опубликованном отчете число МФЦ достигает 104 финансовых центра, из которых 43 относятся к странам Полупериферии мирового хозяйства (+2 по сравнению с предыдущим отчетом). Наибольшее число новых финансовых центров сформировались в Китае, Индии и Бразилии, и ЮАР, причем для Китая можно отметить не только количественный, но и качественный рост ряда центров (Шанхай, Пекин, Шеньчжень, Гуанчжоу). Немаловажную в этом роль сыграли территории “большого Китая” предающие инерционный импульс экономического развития не только смежным территориям, но распространяя своё влияние на Китай в целом.

Анализируя современную пространственную структуру МФС, можно говорить о формировании 3-х регионов наибольшего сосредоточения МФЦ - Северная Америка, Западная Европа и Восточная Азия. Экономическими ядрами этих регионов являются Нью-Йорк, Лондон и Гонконг соответственно, которые являются центрами наибольшего сосредоточения финансовой активности в указанных регионах. Но подобный триумвират сложился сравнительно недавно, в середине 2010-х годов.

Таблица 1. Список мировых финансовых центров по данным GFCI.

Глобальный	**Глобальные лидеры**	**Глобальный диверсифицированный**	**Глобальные специалисты**	**Глобальные претенденты**
	Абу-Даби	Амстердам	Нур-Султан	Чэнду
	Пекин	Брюссель	Далянь	Москва
	Мельбурн	Дублин	Гуанчжоу	
	Дубай	Франкфурт	Шэньчжэнь	
	Гонконг	Милан	Циндао	
	Лондон	Париж		
	Вашингтон	Сан-Франциско		
	Нью-Йорк	Сеул		
	Шанхай	Бостон		
	Сингапур	Мадрид		
	Сидней			
	Токио			
	Торонто			
	Цюрих			
Международный	**Действительные Международный**	**Международные многоотраслевые**	**Международные специализированные**	**Международные конкурирующие**
	Чикаго	Афины	Алма-Ата	Британские Виргинские острова

	Эдинбург	Бангкок	Бермудские острова	Гернси
	Женева	Копенгаген	Багамские острова	Ханчжоу
	Гамбург	Куала-Лумпур	Касабланка	Джерси
	Лос-Анджелес	Лиссабон	Каймановы острова	Йоханнесбург
	Прага	Монреаль	ГИФТ-сити Гуджарат	Люксембург
	Штутгарт	Мюнхен	Тайбэй	Мумбаи
	Ванкувер	Стокгольм	Буэнос-Айрес	Нью-Дели
		Рим	Доха	Тяньцзинь
		Вена	Рио-де - Жанейро	Джакарта
		Стамбул		
Локальный	Действительные локальные	Локальные диверсифицированные	Локальные специализированные	Развивающиеся центры
	Калгари	Глазго	Таллин	Бахрейн
	Мехико	Хельсинки	Баку	Кипр
	Осака	Пусан	Кейптаун	Гибралтар
	Веллингтон	Осло	Лихтенштейн	Манила
		Сантьяго	Кувейт Сити	Остров Мэн
		Варшава	Маврикий	Нанкин
		Будапешт	Монако	Найроби
			Сан-Паулу	Рейкьявик
			Рига	Панама
			Тель-Авив	Мальта
			София	
			Санкт-Петербург	
			Эр-Рияд	

Для более ясного понимания того, как будет выглядеть мировая финансовая система в будущем, необходимо обратить свой взгляд в прошлое, чтобы выявить и оценить факторы, повлиявшие на формирование и возвышение ведущих мировых финансовых центров. Но при этом стоит помнить, что результаты прошлого, не гарантируют их повторения в будущем, но, рассматривая историю в целом по циклам взлетов и падений среди ведущих международных финансовых центров, можно определить ряд соответствующих факторов: репутация и доверие к возможности финансового центра; центральная банковская система и системы денежно-кредитной политики, а также её взаимодействие с МФЦ; географическое положение страны в экономико-географическом и физико-географическом аспектах; проводимая финансовая политика и способы государственного регулирования; общая стабильность самого финансового центра и страны, в которой он расположен.

Сравнивая факторы, определившие победителей в противостоянии Лондон - Нью-Йорк и Токио-Нью-Йорк, можно провести параллели между Японским финансовым пузырём и Великой Депрессией, которые оказали значительное влияние на скорость цикла подъёма нового ведущего МФЦ. Но в случае с Токио, пузырь на фондовом рынке и рынке недвижимости являет собой первый случай, когда даже никак не связанный с военными действиями экономический кризис, приводит к настолько разрушительным последствиям для экономики страны, что ставит крест на перспективах Токио, стать новым ведущим финансовым центром. [4]

Рассматривая соперничество между МФЦ на глобальном уровне, на примерах Амстердам - Лондон, Париж - Лондон, Лондон - Нью-Йорк и Токио-Нью-Йорк. Таким образом, можно говорить о фундаментальном сдвиге, который проявляет себя в том, что экономические кризисы могут иметь более значимый продолжительный эффект, чем военные конфликты. Это также нашло отражение в работе Самуэля Хантингтона “Столкновение цивилизаций”, где автор утверждает, что империи, основанные на экономической мощи, побеждают империи, основанные на мощи военной.

Создание рынка евродолларов позволило Лондону занять выгодную позицию в роли международного клирингового центра, чему поспособствовала финансовая политика США, подталкивающая финансовые институты страны депонировать доллары за рубежом. Это, по сути, привело к созданию рынка международного капитала таким, каким мы его знаем на данный момент, важнейшим элементом которого стал Лондон.

В случае с Гонконгом фактор стабильности и репутации способствовал экономическому развитию города. Город стал “вратами” в Китай, и обеспечивали трехстороннюю экономическую выгоду: КНР в условиях экономической изоляции, получал стабильный канал валютных поступлений т.к. деловые партнеры Гонконга, не желавшие торговать с КНР напрямую, получали прибыль, номинально не нарушая наложенного США эмбарго на торговлю с социалистическими государствами (что наиболее было актуально для периода до “политики открытых дверей" и после событий на площади Тяньаньмэнь). Гонконг получал выгоды, выступая в роли посредника, во-первых, по низким ценам получал от Китая необходимые ему ресурсы, позволявшие сдерживать внутренние цены. Во-вторых, Гонконг получал валютную прибыль, основанную на низкой торговой надбавке на дешевый китайской импорт. Учитывая масштабы международной торговли товарами из КНР, это значительно увеличило потоки финансов, проходящие через город.

Ключевым событием повлиявшем на установление паритета в МФС стал мировой финансовый кризис 2008 года, который продолжил тенденцию, при которой экономические кризисы имеют более дестабилизирующее воздействие, чем военные конфликты, особенно в условиях глобализации мировой экономики. В связи с этим три перечисленных ведущих мировых финансовых центра стали рассматривать как один -Nylonkong, сокращение Нью-Йорк-Лондон-Гонконг. Данный неологизм, который впервые появился Time в 2008 году, представляет рассматриваемые МФЦ, как прообраз эпеополиса - гипотетической концепцией города, охватывающего всю планету, которую предложил Константинос Апостолу Доксиадис, греческий архитектор и урбанист. В статье утверждается, что города имеют сходство, особенно в том, что касается глобализации финансовых и культурных центров, и являются наиболее значимыми городами в XXI-м веке. [3],[10]

Рисунок 1 Карта мировых финансовых центров. Составлено автором по данным Z-Yen

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Несмотря на доминирование США на мировом фондовом рынке, положительный торговый баланс ЕС и “большого Китая” позволил сократить отставание между Гонконгом, Лондоном и Нью-Йорком за счет увеличения емкости рынков европейских стран и КНР и вовлечения прибыли от материального производства в финансовый сектор;

В отличие от начальных этапов формирования мировой финансовой системы, не военные конфликты, а финансовые кризисы к настоящему времени играют определяющую роль в пространственной трансформации МФС, что справедливо утверждать, принимая во

внимание отсутствие крупных конфликтов затрагивающих обозначенные нами регионы сосредоточения мировых финансовых центров.

На современном этапе нет одного ведущего МФЦ, но сформирована трехчленная система, представленная Гонконгом, Лондоном и Нью-Йорком, которые являются центрами финансовой активности в своих регионах, а также распределяют между собой различные функции в МФС.

Список литературы:

[1] Аксёнов Д.А. Современные тенденции развития международных систем расчетов по ценным бумагам // Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. - Москва, 2008. - 228 с

[2] Давыдова Е.Ю., Блошенко К.В. Мировые финансовые центры: формирование в современных условиях. Территория науки. 2017. № 5 ISSN: 1991-9492

[3] A Tale of Three Cities, Time, 17-1-2008- http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,1704398,00.html - (дата обращения 22.02.2020)

[4] Cassis Youssef (2006). Capitals of capital: a history of international financial centres, 1780-2005. Cambridge, UK: Cambridge university press. ISBN 978-0-511-33522-8S

[5] Cassis, Youssef, GROSSMAN, Richard S., SCHENK, Catherine R. (editor/s), The Oxford handbook of banking and financial history, Oxford: Oxford University Press, 2016

[6] Global Financial Centre’s Index4. M.: Long Finance, Financial Centre Futures. 2008

[7] Global Financial Centre’s Index24. M.: Long Finance, Financial Centre Futures. 2018

[8] Global Financial Centre’s Index25. M.: Long Finance, Financial Centre Futures. 2019

[9] Global Financial Centre’s Index26. M.: Long Finance, Financial Centre Futures. 2019

[10] Stamenovic, Pavle; Predic, Dunja & Eres, Davor (2015). "Transparency of Scale: Geographical Information Program (Google Earth) and the View from Beyond". In Vaništa Lazarević, Eva; Vukmirović, Milena; Krstić-Furundžić, Aleksandra & Đukić, Aleksandra (eds.). Keeping Up with Technologies to Improve Places. Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing. p. 44. ISBN 978-1-4438-7739-8.

УДК 656.02

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ АВИАПЕРЕВОЗОК МОСКВЫ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ РОСТА АВИАПЕРЕВОЗОК

THE DYNAMICS OF THE MOSCOW AND ST. PETERSBURG AIR TRANSPORTATION DEVELOPMENT AT DIFFERENT STAGES OF GROWTH IN AIR TRANSPORTATION

Сорокин Олег Викторович
Sorokin Oleg Viktorovich
Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
sorokin.oleg.98@mail.ru

Аннотация: В исследовании сравнивается динамика развития авиаперевозок из Москвы и Санкт-Петербурга в этапы активного роста в 1965-1975 гг. и 2014-2018 гг. Проведён анализ различий роста, предложен прогноз их дальнейшего развития.

Abstract: The study compares the dynamics of the Moscow and St. Petersburg development air transportation at the stages of their active growth in 1965-1975. and 2014-2018 The analysis of growth differences is carried out; the forecast of their further development is offered.

Ключевые слова: пассажирские авиаперевозки, трансформация территориальной структуры, хинтерланд

Key words: passenger air transportation, transformation of the territorial structure, hinterland

Россия – крупнейшая по площади страна мира, для которой скоростной магистральный транспорт крайне важен как для внутренних, так и для и международных связей. Воздушный транспорт полностью подходит для этих целей. В транспортной системе страны он выполняет узкоспециализированную функцию пассажирских перевозок на дальние и средние расстояния, а для слабо освоенных территорий, где нет альтернативных видов транспорта, и функцию универсального транспорта.

Для воздушного транспорта сначала в СССР, а затем в Российской Федерации, в последние 50 лет характерны кардинальные изменения. После поступательного роста пассажирских перевозок, особенно во внутреннем сообщении, в постсоветский период произошло кардинальные изменения в соотношении перевозок пассажиров воздушным транспортом на внутренних и международных линиях: если в 1991 г. на международное сообщение приходилось лишь 10,5% пассажирооборота, то к 2014 г. (год пика перевозок пассажиров в международном сообщении) его доля возросла до 63%, т.е. оно стало преобладающим.

В данной динамике можно выделить несколько этапов. В 1990-х годах перевозки пассажиров на внутренних авиалиниях сократились в 6 раз, в то время как на международных – увеличились в 2 раза. Данная динамика обусловлена, с одной стороны, резким падением платежеспособности населения в 1990-ые годы, фактической ликвидацией системы местных аэропортов, переходом авиакомпаний на рыночные условия функционирования, с другой стороны, либерализацией выезда граждан за рубеж и другими факторами. В 2000–2014 гг. росли (кроме кризисного 2009 г.) как международные, так и внутренние пассажирские перевозки. В 2015 и 2016 гг. перевозки пассажиров и пассажирооборот на международных авиалиниях значительно сократились, в то время как на внутренних авиалиниях увеличились. Снижение показателей было обусловлено сокращением популярных международных маршрутов в Турцию, Египет, прекращение воздушного сообщения с Украиной, а также снижением реальной покупательной способности населения. Это привело к снижению доли международного сообщения в пассажирообороте с 63% в 2014 г. до 52% в 2016 г., при этом объем пассажирооборота в данном виде сообщения уменьшился за эти 2 года на 37%. Однако уже в 2017–2018 гг. росли и международные и внутренние перевозки пассажиров. В результате доля первых вновь повысилась до 41% в перевозках пассажиров и до 56% в пассажирообороте. В результате воздушный транспорт в 2000-ые годы, в отличие от остальных видов транспорта, резко нарастил перевозки пассажиров. В 2010 г. он вышел на 1 место в России по пассажирообороту среди всех видов транспорта, опередив железные дороги.

Таким образом. в последние полвека наблюдается несколько этапов развития авиаперевозок: послевоенный (вплоть до 1991 г.) с положительной динамикой роста, кризисный (до 1998 г.) с отрицательной динамикой роста и восстановительный, продолжающийся по сегодняшний день. Все это определило **актуальность исследования** различных динамик роста пассажироперевозок крупнейших авиаузлов страны, особенно в постсоветский период как в чисто научном, так и в практическом отношениях. Изучение динамики территориальной структуры авиационных пассажирских перевозок главных столиц предоставляет возможность получения знания о тенденции их развития и оценки их перспективных изменений в будущем. Этот анализ является важной составляющей для индикативного планирования развития как отдельных элементов (аэропортовая инфраструктура, отдельные авиалинии), так и так всей охватываемой ими авиатранспортной системы.

Москва – крупнейший центр современной России, а ранее - СССР. Соответственно именно Москва является наиболее крупным местом сосредоточения всевозможных связей в том числе и транспортных, и авиационных. В связи с масштабами этого города принят ценз

пассажиропотока в размере 50 тысяч пассажиров в год. Регулярно недействующей авиалинией считается направление с пассажиропотоком менее 10 тыс. человек в год.

За анализируемые периоды имеется 83 направления (авиалиний), размер пассажиропотока по которым когда-либо превысил 50 тыс. пассажиров в год (Рисунок 7).

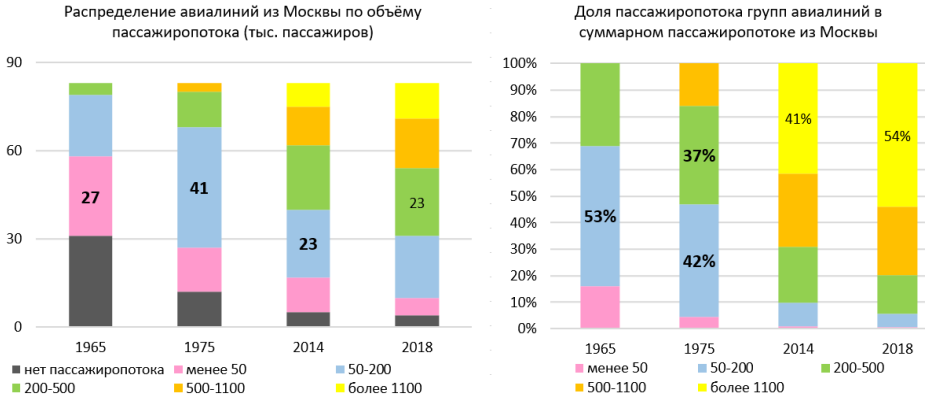


Рисунок 1. Статистическая характеристика авиаперевозок из Москвы в 1965-1975, 2014-2018 гг.

Рисунок 2. Динамика территориальной структуры хинтерланда Москвы в 1965-1975, 2014-2018 гг.

В 1965-1975 гг. пассажирооборот Москвы вырос в 2,9 р. (среднегодовые темпы роста 111%), хинтерланд [0] увеличился до 56 направлений, территориальная структура (Рисунок 2. Динамика территориальной структуры хинтерланда Москвы в 1965-1975, 2014-2018 гг.) концентрирована на направлениях до 2000 км (70%), но стала более диверсифицированной. Половина всех новых рейсов открыта в восточной части России. Наиболее интенсивные и устойчивые связи (Рисунок 3. Крупнейшие авиалинии по пассажиропотоку из Москвы в 1965, 1975, 2014, 2018 гг.) – с Санкт-Петербургом, курортами Юга и крупнейшими населёнными и промышленными центрами – Екатеринбургом, Новосибирском, Ростовом и Краснодаром, и Дальним Востоком (посредством пересадки в Хабаровске).

№	Направление	1965, тыс. чел.	Направление	1975, тыс. чел.	1975/1965	Направление	2014, тыс. чел.	Направление	2018, тыс. чел.	2018/2014
1	Адлер	372	Ленинград	578	1,1	Санкт-Петербург	3378	Санкт-Петербург	4823	1,2
2	Ленинград	352	Адлер	554	1,0	Адлер	1958	Адлер	3911	1,3
3	Симферополь	310	Симферополь	514	1,1	Симферополь	1933	Симферополь	3260	1,2
4	**Новосибирск**	217	Ростов-на-Дону	450	1,1	Краснодар	1830	Краснодар	2455	1,1
5	Свердловск	194	Мин. Воды	424	1,1	Екатеринбург	1468	Екатеринбург	2100	1,2
6	Ростов-на-Дону	190	**Хабаровск**	409	1,1	Мин. Воды	1225	Ростов-на-Дону	1767	1,2
7	Краснодар	168	Свердловск	383	1,1	Ростов-на-Дону	1168	Мин. Воды	1611	1,1
8	Мин. Воды	162	**Новосибирск**	359	1,1	**Новосибирск**	1158	Самара	1585	1,2
9	**Хабаровск**	158	Краснодар	319	1,1	Самара	962	Казань	1425	1,3
10	**Иркутск**	134	Волгоград	283	1,1	Уфа	940	**Новосибирск**	1382	1,1
11	**Красноярск**	121	Челябинск	273	1,1	Калининград	854	Уфа	1360	1,2
12	Волгоград	109	**Красноярск**	251	1,1	Челябинск	796	Калининград	1354	1,2
13	Челябинск	108	**Иркутск**	239	1,1	Казань	762	Анапа	1050	1,2
14	**Владивосток**	80	Уфа	233	1,1	**Красноярск**	743	Челябинск	1020	1,1
15	Мурманск	74	Воронеж	207	1,1	**Владивосток**	669	**Красноярск**	1000	1,1
16	Уфа	72	**Омск**	189	1,1	Пермь	668	Пермь	942	1,1
17	**Магадан**	67	**Владивосток**	185	1,1	Анапа	649	Махачкала	931	1,5
18	Куйбышев	67	Куйбышев	184	1,1	**Хабаровск**	624	Волгоград	888	1,3
19	**Омск**	66	**Мурманск**	179	1,1	**Омск**	618	**Тюмень**	882	1,2
20	Сыктывкар	65	**Норильск**	163	1,1	**Иркутск**	572	**Иркутск**	755	1,1
21	Саратов	61	Казань	162	1,1	**Тюмень**	509	**Сургут**	698	1,2
22	Казань	61	Архангельск	155	1,1	Волгоград	489	**Омск**	649	1,0
23	Воронеж	60	Наб. Челны	153	0,0	**Новый Уренгой**	469	**Владивосток**	645	1,0
24	Архангельск	56	Саратов	149	1,1	Н. Новгород	443	Н. Новгород	636	1,2
25	**Норильск**	56	Пермь	140	1,2	**Сургут**	443	**Хабаровск**	632	1,0
26	**П.-Камчатский**	46	**Барнаул**	133	1,3	**Нижневартовск**	366	Мурманск	570	1,3
27	**Якутск**	45	Ижевск	128	1,2	Махачкала	360	Наб. Челны	568	1,4
28	**Кемерово**	42	**Тюмень**	124	1,2	**Томск**	347	**Новый Уренгой**	511	1,0
29	**Южно-Сахалинск**	42	Горький	109	1,1	Саратов	341	Астрахань	506	1,2
30	Калининград	40	**Магадан**	108	1,0	Оренбург	331	Оренбург	497	1,2
Доля 15-ти крупнейших и их среднегодовые темпы роста		**67%**		**51%**	**1,1**		**58%**		**60%**	**1,2**

* Цветом выделены направления с наибольшим пассажиропотоком 2018 г. для отображения их динамики

** **Жирным** выделены направления в восточной части России

Рисунок 3. Крупнейшие авиалинии по пассажиропотоку из Москвы в 1965, 1975, 2014, 2018 гг.

В 2014-2018 гг. пассажирооборот Москвы вырос в 1,5 р. (среднегодовые темпы роста 116%), хинтерланд увеличился до на 1 направление до 79, территориальная структура концентрируется на направлениях до 2000 км (79%), открытие новых рейсов – в нефтегазовые районы (Усинск и Сабетта). Наиболее интенсивные и устойчивые связи – с Санкт-Петербургом, курортами Юга и крупнейшими населёнными и промышленными центрами – Екатеринбургом, Краснодаром и Ростовом.

Таким образом, выявлено, что раннее экспансионное развитие авиаперевозок из Москвы сменилось интенсивным, произошла структурация и иерархизация направлений по пассажиропотоку в пределах 2000 км зоне. Повсеместные высокие темпы роста дифференцировались по территории: европейские, уральские и западно-сибирские направления увеличивают свою долю в сравнении с восточносибирскими и дальневосточными.

Санкт-Петербург, будучи вторым по значимости городским центром, всегда имел меньший по размеру хинтерланд (за весь период выявлено 45 направлений – почти в 2 р. меньше, чем у Москвы). За советский период большинство направлений сместилось из группы 20-50 тыс. пассажиров в год в группу 50-200 тыс. пас. (Рисунок 4. Статистическая характеристика авиаперевозок из Санкт-Петербурга в 1965-1975, 2014-2018 гг.), что говорит об экстенсивном развитии сети в этот период. Основной пассажиропоток приходился

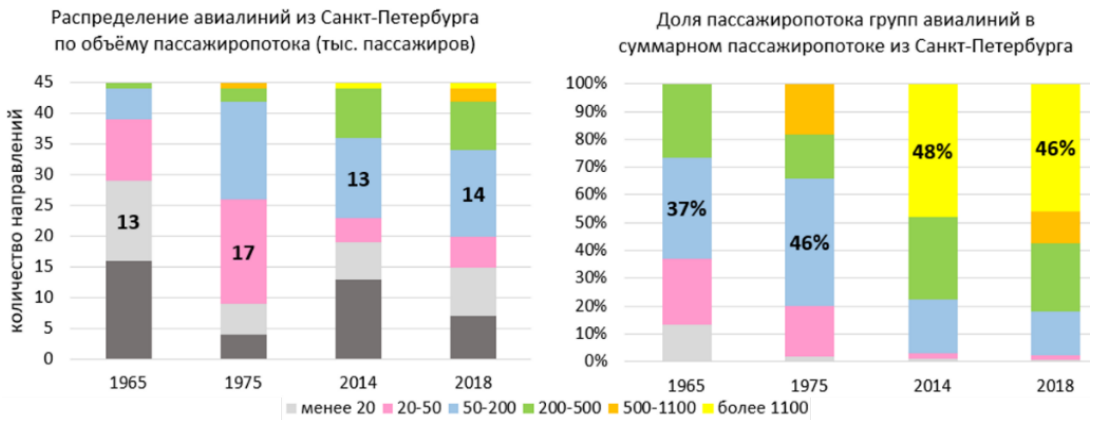


Рисунок 4. Статистическая характеристика авиаперевозок из Санкт-Петербурга в 1965-1975, 2014-2018 гг.

На направления группы 50-200 тыс. пассажиров. В современный период ситуация иная: более половины пассажиров уже перемещается по московскому направлению, что являет процесс гиперцентрализации структуры внутренних авиаперевозок Санкт-Петербурга.

Территориальная структура по количеству направлений и по числу пассажиров имела тенденцию диверсификации и в советский, и в современный периоды (Рисунок 5. Динамика территориальной структуры хинтерланда Санкт-Петербурга в 1965-1975, 2014-2018 гг.).

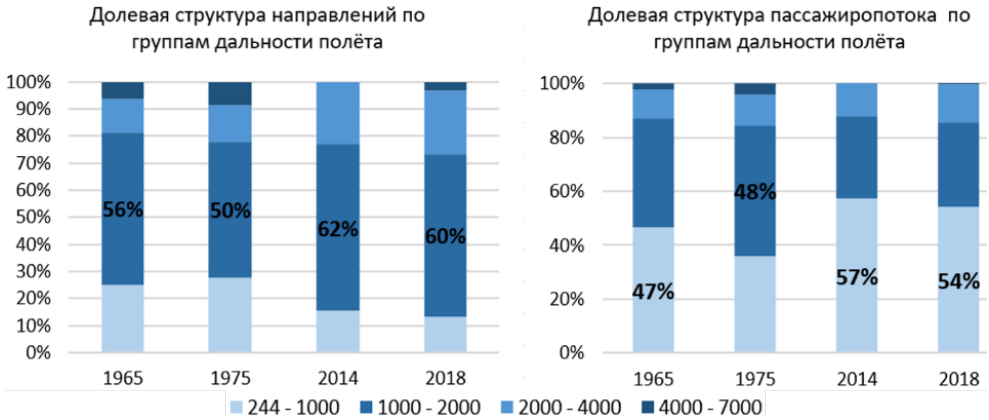


Рисунок 5. Динамика территориальной структуры хинтерланда Санкт-Петербурга в 1965-1975, 2014-2018 гг.

Однако, если ранее уменьшалась доля направлений с дальностью 1000-2000 км, то сегодня уменьшается доля ближних (в первую очередь Москвы) направлений. Это связано с ростом курортных (Симферополь, Адлер) направлений перевозок.

Крупнейшие направления авиаперевозок устойчивы - среди десяти лидеров изменился только 1 – выпал Калининград, внутри рейтинга только Архангельск уступил Мурманску на 15% меньшим с Санкт-Петербургом пассажиропотоком, что незначительно (Рисунок 6. Крупнейшие авиалинии по пассажиропотоку из Санкт-Петербурга в 1965, 1975, 2014, 2018 гг.).

№	Направление	1965, тыс. чел.	Направление	1975, тыс. чел.	1975/ 1965	Направление	2014, тыс. чел.	Направление	2018, тыс. чел.	2018/ 2014
1	Москва	352	Москва	578	1,1	Москва	3378	Москва	4823	1,2
2	Архангельск	115	Мурманск	265	1,1	Симферополь	316	Симферополь	632	1,3
3	Мурманск	111	Архангельск	230	1,1	Адлер	284	Адлер	565	1,3
4	Адлер	110	Адлер	172	1,0	Калининград	282	Калининград	491	1,2
5	Симферополь	91	Симферополь	169	1,1	Архангельск	280	Екатеринбург	377	1,3
6	Свердловск	60	Свердловск	133	1,1	Мурманск	258	**Новосибирск**	316	1,2
7	Мин. Воды	42	Мин. Воды	126	1,1	Краснодар	254	Архангельск	306	1,0
8	Калининград	40	Краснодар	95	1,1	**Новосибирск**	205	Ростов-на-Дону	301	1,3
9	Краснодар	40	**Новосибирск**	84	1,1	Екатеринбург	203	Краснодар	293	1,1
10	**Новосибирск**	35	Волгоград	84	1,1	Самара	165	Мурманск	284	1,0
11	Горький	30	Куйбышев	83	1,2	Ростов-на-Дону	158	Самара	221	1,1
12	Ростов-на-Дону	29	Ростов-на-Дону	80	1,1	Мин. Воды	129	Мин. Воды	195	1,2
13	Волгоград	26	Челябинск	69	1,1	Уфа	127	Казань	180	1,3
14	Челябинск	26	Кировск	66	1,1	Сыктывкар	111	Уфа	173	1,1
15	**Владивосток**	25	Калининград	60	1,0	**Красноярск**	105	Челябинск	137	1,2
16	Сыктывкар	22	Казань	59	1,1	**Тюмень**	104	Сыктывкар	136	1,1
17	Казань	20	Воронеж	58	1,2	Пермь	95	**Красноярск**	131	1,1
18	**Хабаровск**	19	Уфа	56	1,1	Челябинск	91	**Сургут**	130	1,4
19	Кировск	19	Пермь	51	1,2	Казань	85	**Тюмень**	106	1,0
20	**Иркутск**	18	Сыктывкар	50	1,1	Анапа	69	Пермь	101	1,0
21	**Красноярск**	16	**Владивосток**	49	1,1	**Сургут**	58	**Омск**	88	1,2
22	Уфа	16	Горький	46	1,0	**Омск**	51	Анапа	85	1,1
23	Куйбышев	13	**Красноярск**	44	1,1	Н. Новгород	46	Оренбург	68	1,3
24	Воронеж	13	**Иркутск**	42	1,1	Воронеж	36	Махачкала	57	2,0
25	**Омск**	12	Саратов	39	1,2	Оренбург	34	Воронеж	54	1,2
Доля 15-ти крупнейших и их среднегодовые темпы роста		**80%**		**68%**	**1,00**		**88%**		**87%**	**1,10**

* Цветом выделены направления с наибольшим пассажиропотоком 2018 г. для отображения их динамики

** **Жирным** выделены направления в восточной части России

Рисунок 6. Крупнейшие авиалинии по пассажиропотоку из Санкт-Петербурга в 1965, 1975, 2014, 2018 гг.

Проведённое исследование показывает, что несмотря на наличие двух крупнейших центров в стране авиаперевозки имеют тенденцию к концентрации в пределах Московского авиационного узла, в связи с гиперцентрализацией административных, экономических, культурных и иных связей. Это вызывает массу издержек вплоть от инфраструктурной нагрузки до излишне потраченного времени на пересадку в Москве. Территориальная структуры авиаперевозок Москвы сменила тенденцию территориального роста на рост интенсивности крупнейших направлений, Санкт-Петербурга упрощается, но с ростом доли Москвы и курортов Юга. Возрастающая роль Москвы как главного авиационного хаба не только в европейской, но и по большому счёту для восточной части страны приводит к снижению пассажиропотока Санкт-Петербурга напрямую с другими центрами нашей страны при гипертрофированном росте Московского направления, что усугубляет транспортные характеристики и показатели Санкт-Петербурга как авиатранспортного узла.

Список литературы:

[1] Социально-экономическая география: понятия и термины. Словарь-справочник. Отв. ред. А.П. Горкин. – Смоленск: Ойкумена, 2013. – 328 с.

КРАЕВЕДЕНИЕ, ЭТНОГРАФИЯ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ

УДК 908

ХРОНИКИ ХРИСТОРОЖДЕСТВЕНСКОЙ ЦЕРКВИ СЕЛА ВИШНЕВАЯ ПОЛЯНА ЕГОРКИНСКОЙ ВОЛОСТИ ЧИСТОПОЛЬСКОГО УЕЗДА КАЗАНСКОЙ ГУБЕРНИИ

CHRONICLES OF THE CHRISTMAS CHURCH IN VISHNEVAYA POLYANA VILLAGE OF THE EGORKINSKY VOLOST OF THE CHISTOPOL DISTRICT OF THE KAZAN PROVINCE

Аввакумова Яна Семеновна
Avvakumova Jana Semenovna
г.Казань, Университет Управления «ТИСБИ»
Kazan, University of management «TISBI»,
awakyana@mail.ru

Аннотация: В данной статье на основе архивных документов и свидетельств местных жителей представлены малоизвестные, но важные для понимания исторических процессов XIX - первой трети XX вв. факты истории создания православного прихода в селе Вишневая Поляна, а именно: строительства, развития и разрушения первой в Егоркинской волости церкви - Христорождественской.

Abstract: Based on archival documents and evidence of local residents, this article presents the facts of the foundation story of the orthodox parish in Vishnevaya Polyana village, namely: the construction, development and destruction of the first church in the Yegorkinsky volost - the Nativity of Christ. These facts are little-known but important for understanding the historical processes of the 19th - first third of the 20th centuries.

Ключевые слова: село Вишневая Поляна, Христорождественская церковь, православный приход, «святыни Татарстана»

Key words: Vishnevaya Polyana village, Nativity of Christ church, orthodox parish, «the shrines of Tatarstan republic»

16 (28 по н.с.) января 1820 года парусники «Восток» и «Мирный» приблизились к «покрытому бугристыми льдами», как указывал в дневнике Беллинсгаузен, берегу Антарктиды. Так был открыт последний материк на Земле — эпоха великих географических открытий, казалось бы, благополучно завершилась. Но не менее важными являются продолжающиеся открытия локального, местного уровня — ведь белых пятен, если посмотреть на карту нашей планеты, на ней еще очень много. Здесь на помощь приходят краеведческие исследования, которые, помимо данной цели, также способствуют росту интереса к географии и истории нашей страны и духовному возрождению жителей сельских поселений, особенно подрастающего поколения. В июле 2014 года в рамках проекта «Святыни Татарстана» регионального отделения Русского географического общества была установлена памятная стела на месте разрушенной в 1936 г. Христорождественской церкви в селе Вишневая Поляна (ныне - Нурлатский район Республики Татарстан) [3]. Точное название церкви и дата были выяснены автором статьи ранее в результате архивной и исследовательской работы по истории данной церкви.

Впервые церковь в Вишневой Поляне появляется в далеком 1790-м году – деревянного здания церковь во имя Рождества Христова (поэтому в дореволюционных источниках село Вишневая Поляна известно также под названием Рождественское). Это была самая первая церковь, построенная в Егоркинской волости Чистопольского уезда [1].

В 1817 году церковь сгорела, и к 1823 году стараниями прихожан построено новое каменное здание церкви с каменной колокольней и деревянной оградой. В церкви было два престола (престол – главная принадлежность православного храма, четырехугольный стол с мощами, закрытый покрывалом, стоящий посередине алтаря. В одном храме может быть

несколько престолов в отдельных приделах, освященных в честь разных святых, но весь храм обычно называется по главному, центральному престолу): первый - в основном холодном помещении, во имя Рождества Христова (по нему и называлась церковь), и второй – в теплом приделе (придел – особый алтарь, отдельный от главного, содержащий в себе все, что составляет принадлежность всякого алтаря, т.е. престол и жертвенник с принадлежностями и прочее) во имя Святителя и Чудотворца Николая.

Конечно, с течением времени многое менялось, как во внешнем облике церкви, так и во внутреннем ее убранстве и жизнеустройстве. Зданием церковь была крепка, тем не менее, требовала соответствующего ухода. Так, в 1870 году на средства открытого в 1868 году попечительства села стены церкви внутри и снаружи были исправлены и подбелены, кровля церковная обновлена и покрашена. В 1872 году вместо «ветхого иконостаса холодной церкви» строится новый, «резьба производится, иконы пишутся». В 1892 году заменили деревянную ограду, «пол одноярусный, как иконостас, так и стены теплого храма окрашены краской». Причт (причт – состав лиц, служащих при какой-то одной церкви, как священнослужители (священник и диакон), так и церковнослужители (псаломщики, пономари и др.) церкви на начальном этапе состоял из двух священников, диакона, двух дьячков, двух пономарей и просфорни (диакон - священнослужитель, имеющий первую, низшую, степень священства; дьячок - церковнослужитель низшего разряда в православной церкви, не имеющий степени священства, псаломщик; пономарь - служитель православной церкви, обязанный звонить в колокола, петь на клиросе и прислуживать при богослужении; просфорня (просвирня) - женщина, пекущая просвиры), поскольку приход церкви был большой, включал прихожан не только Вишневой Поляны, но и близлежащих деревень. В 1872 году при церкви временно закрывается вакансия второго священника по скудности содержания причта. А к 1912 году он и вовсе сократился до священника, диакона, псаломщика и просфорни.

В первые годы существования церкви принадлежало 33 десятины (десятина - единица земельной площади, равная 2400 квадратным саженям (или 1,09 гектара) и применявшаяся в России до введения метрической системы) пашенной и сенокосной земли. Но землей этой священнослужители практически не пользовались, а вместо этого получали от прихожан ругу (руга - годичное жалованье священнику и причту от прихода (деньгами, хлебом и т. п.) в виде ржи, овса и ярового хлеба. Поэтому достаток содержания причта, конечно, напрямую зависел от собранных урожаев. В неурожайные годы прихожане не могли должным образом обеспечить причт ругой и зачастую священно-церковнослужители просили Духовное начальство предоставить им взамен руги нужное количество пашенной земли. В 1880-х годах церкви отвели 1,5 десятины усадебной земли, кроме того причт изначально владел лугами, площадь которых в 1893 году была 14 десятин. К 1912 году земли при церкви уже не осталось.

Доход причту приносили и церковные лавки, которых к 1830 году было десять, а также пожертвования прихожан за крестные ходы, крещения, венчания новобрачных и другие треботправления.

В 1840 году в Вишневой Поляне открывается церковноприходская школа. Учителем здесь в 1840-60-е годы был священник Александр Васильевич Алексеевский. С 1887 года в селе появляется земская школа. При церкви имелась и библиотека, состоявшая в 1893 году из «343 томов и 32 названий». Пополнялась она выписываемыми на средства прихожан и церкви журналами и книгами, как, например, журнал «Церковные ведомости», «Православный собеседник» и т.д.

В 1912 году при церкви был построен деревянный дом для священника, крытый железом. До этого священники и церковнослужители, как правило, жили в собственных домах на обывательской земле, либо на съемных квартирах.

«Иконостасы деревянные, окрашенные красной масляной краской, резьба и колонны вызолочены. В главном храме иконостас 6-ярусный. А в придьячном – одноярусный. Ограда вокруг церкви деревянная, окрашена частью белой, частью голубой краской». Менялся не только внешний облик Христорождественской церкви. Например, менялось число прихожан.

В 1821 году прихожан из Вишневой Поляны было 349. Но к приходу церкви относились не только местные жители, но и жители близлежащих деревень, таких как Менча, Караульная Гора, Егоркино, Камышла, Богдашкино, Верхняя Камышла. А это еще 990 человек. Первоначально число прихожан Вишневополянской церкви со временем только росло, но затем церкви были построены и в других деревнях. Так, в 1898 году построена Николаевская церковь в Богдашкино, в 1905 году – Михайло-Архангельская в Егоркино, Петропавловская в Менче. Но приход Христорождественской церкви по-прежнему оставался значительным. Численность населения села росла, и к 1912 году в нем было 303 двора и 1632 человека прихожан. Помимо вишневополянцев прихожанами церкви оставались жители основанной в конце XVIII века деревни Абляскино, Малой Камышлы, Горской. Состав прихожан тоже был неоднороден – это были как представители разных категорий населения (в основном, крестьяне и небольшие группы военных нижних чинов), так и разных национальностей (русские и крещеные чуваши). В связи с этим иногда (например, в первый день Святой Пасхи) богослужение в церкви велось не только на славянском языке – некоторые песнопения и стихи исполнялись на чувашском.

В 1912 году в последний раз заполнялась клировая ведомость (клировая ведомость — документ о службе лиц духовного сословия. По закону считался актом, удостоверявшим состояние лиц духовного звания) Христорождественской церкви. С этого времени в ее истории будто появляется временной провал. Будто произошедшая революция, словно черная дыра, поглотила не только информацию, но и людей, стирая их судьбы, судьбы целых семейств с лица земли. «…Революция же прежде всего — враг христианства. Антихристианский дух есть душа революции, ее сущностное, отличительное свойство. Ее последовательно обновляемые формы и лозунги, даже насилия и преступления — все это частности и случайные подробности. А оживляет ее именно антихристианское начало, дающее ей также (нельзя не признать) столь грозную власть над миром. Кто этого не понимает, тот уже в течение шестидесяти лет присутствует на разыгрывающемся в мире спектакле в качестве слепого зрителя…» Пожалуй, одним из первых, кто прямо и открыто заговорил о противостоянии церкви и революции, был Ф.И. Тютчев, слова которого в книге «Россия и революция», написанной в 1848 году, звучат поистине пророчески. Революция не могла обойти стороной и вишневополянскую церковь. В 1918-1919 годах совершались гонения на священнослужителей, обвиненных в контрреволюции и пособничестве белогвардейцам. Например, 13 октября 1918 года убит священник села Кутуши Чистопольского уезда Константин Сергеев. Всего же известны имена 33 священно-церковнослужителей Казанской епархии, принявших мученическую смерть в 1918 году. Поговаривали, что и в Вишневой Поляне служители церкви и жители села, вставшие на их защиту, были зверски убиты красноармейцами, а тела их были закопаны под этой самой березой. Но поговорив с Марией Ермуллиной, жительницей деревни, которая, будучи ребенком (родилась она в 1922 г.), стала свидетелем событий тех лет, нам стало известно, что под березой действительно похоронены два священнослужителя, а также сын одного из них. Но все трое умерли естественной смертью — от старости или болезни. Один священник и его сын были похоронены задолго до этих событий, маленькой Марии говорили об этом старшие и строго наказывали на этом месте не играть, уважать память умерших. Второго же священника Мария помнит сама, он жил у ее деда, Максимова Павла Павловича 3 года и умер от старости в преклонном возрасте.

Сохранился документ – жалоба крестьян села Вишневая Поляна на действия в селе продотряда и отряда карателей (позднее 16.07.1919 г.). Жаловались на неправильный, неудобный раздел земли, на то, что не получают из уездкооператива продуктов первой необходимости и на избиения и расстрелы крестьян отрядами коммунистов [2]. А что же в это время происходило в церкви? В те времена Российская православная церковь переживала обновленческий раскол, возникший официально после Февральской революции 1917 г. В связи с этим уполномоченные лица ездили по селам и выясняли сведения о священно-церковнослужителях, их взглядах на обновленчество. Согласно спискам священно-церковнослужителей от 1921 г. в Вишневой Поляне священником в это время был Никита

Семенович Семенов, а в 1924 г. – Александр Гаврилович Турентинов. Последний сам позднее объезжал церкви в селах и в 30-м году в письме в Казанское Епархиальное Управление сообщал о том, что в церквях «много было поломок, уничтожений престолов и иконостасов». В вишневополянской церкви на тот момент колокола были еще целы… Несмотря на возражения и просьбы со стороны многочисленных верующих, в 1929 году церковь в Вишневой Поляне, так же как и в Егоркино и Русской Менче, была закрыта.

Информация о Христорождественской церкви вновь появляется в документах с 1933 г., когда церковный совет Вишневой Поляны под председательством Ивана Гущина жаловался в ТатЦИК (Татарский Центральный исполнительный комитет) на то, что Октябрьский РИК (РИК – районный исполнительный комитет) беспричинно отказывал ему в регистрации назначенного священника П.А. Цветкова. Между тем религиозная община нуждалась в священнике, тем более что «в близлежащих селениях верст на 25-30 не совершались богослужения». Затем в 1934 году отказано в регистрации было и священнику М.Е. Петропавловскому.

Видимо, богослужения в церкви так и не возобновились, но имеются сведения о том, что молебны проводили сами жители села у себя в домах. Например, Разина Агриппина Фокиевна (ныне уже покойная), уроженка села Вишневая Поляна. Те же жители и их потомки сумели сохранить старинные церковные иконы и другие реликвии до наших дней. Например, икона с изображением святых апостолов-евангелистов Иоанна и Луки, святых апостолов-евангелистов Марка и Матфея, икона с изображением Иоанна-крестителя, «Преображения Господня», металлический крест. Икона Образ Божией Матери «Всех скорбящих радость» и еще один крест были найдены жителями на их участках. В настоящее время все реликвии находятся частично в пользовании в храмах, частично – в частном пользовании. Также в Региональном музее истории Закамья и г. Нурлат сохранился фрагмент напольной плитки из церкви.

Изображений самой Христорождественской церкви найти не удалось, поэтому данные сохранившиеся реликвии представляют большой интерес.

С 1935 г. в Вишневой Поляне среди членов колхоза «Ленинский путь» обсуждается необходимость создания общественного клуба и здания для него. Некоторые «передовые» колхозники подталкивали остальных к мысли о возможности использования в качестве клуба пустующего здания церкви, собирали подписи согласных с этим. Сохранились протоколы собраний 68 участников от 15 марта и 15 октября 1935 г. Наконец, на собрании колхозников, где присутствовало уже 400 человек, 18 октября 1935г. единогласно постановили церковь закрыть и оборудовать под клуб ко дню 18-летия Октябрьской революции. Конечно, в первую очередь все же сказались набирающие оборот идеи атеизма, ненужности религии как таковой. Несомненно, многие жители села были не согласны с подобными высказываниями и по-прежнему придерживались христианской веры. Взять хотя бы то, что в списке отказавшихся от церкви от 1935 г. значится 86 подписей, а на итоговом собрании присутствовало около 400 человек из более тысячи жителей села. Но запугивания со стороны и страх перед власть имущими сделали свое дело.

20 февраля техническая комиссия Октябрьского районного исполнительного комитета осмотрела здание церкви и признала его «негодным для исполнения религиозных обрядов и эксплуатации здания для служения». Ремонт в церкви в последний раз делали в 1911 г. и очевидно за зданием никто не ухаживал. В результате «крыша пришла в полную негодность, а также обшивка стен. Здание не защищено от осадков, вследствие этого в стенах во многих местах образовались трещины. А именно в двух местах треснул свод во всю ширину, у примыкания колокольни к зданию церкви образовалась трещина величиной в 7 см, перемычки окон, дверей имеют трещины. В передней части церкви в куполе штукатурка вздулась пузырями и отваливается, что получилось от проникновения воды через свод. Отсутствие наружной штукатурки привело к разрушению углов и карнизов и выветриванию кирпичей, на колокольне в столбах отваливаются углы. Печи требуют перекладки, дымоходы в полной негодности. Ограды церкви неисправны. Во всей нижней части (цоколе) здания поставлен недоброкачественный кирпич, который легко выветривается, поэтому у

обрезов фундамента кирпичи выпали на 25 см. Колокольня начинает отклоняться от вертикали к северу, что доказывают трещины в 7 см». Выводы комиссии были таковы, что здание для использования непригодно и требует капитального ремонта, оцениваемого в 25-30 тысяч рублей. Церковному совету рекомендовано было его произвести «до начала служения и в дальнейшем до такой степени состояния не допускать». По окончании ремонта церковный совет должен был вновь собрать техническую комиссию для повторной оценки. Учитывая это заключение, 5 июля 1936 г. церковь была окончательно закрыта. Но не просто закрыта…Октябрьский РИК предложил церковь разобрать, поскольку использовать в качестве клуба это здание из-за ветхости не представлялось возможным. Кирпич предложено было использовать для уже строящейся в районном центре Нурлат школы. Что впоследствии и было сделано. Кирпич был признан годным для строительства и руками самих же вишневополянцев в количестве 300 тысяч был отправлен в Нурлат. Тогда совершенно не учитывалась ни богатая история этого монументального сооружения, ни уникальность его как старинного архитектурного памятника XVIII века, ни тем более мощная роль церкви в деле духовного воспитания и возрождения православных ценностей людей того времени. Важно было лишь качество кирпича… Со слов местной жительницы Марии Ермуллиной сломом церкви занимались 5-6 человек, привезенных из тюрьмы. Потом, конечно, и вишневополянских привлекли к помощи. Колокол и крест заставили снимать местного Ермуллина Гаврила, который также отбывал наказание за недостачу в магазине. Снимали с помощью каната, а колокольня была высокая, поэтому неудивительно, что колокол в результате треснул. Скорее всего, колокол отправили в Нурлат, остальные поменьше разобрали местные, а один маленький колокол даже послужил впоследствии в школе, построенной позже в нескольких метрах от места, где стояла церковь. Жители села, не участвовавшие в разрушении церкви, смотрели со стороны, многие плакали, наблюдая за крушением целой эпохи…Так закончилась история Христорождественской церкви. Частицы ее, конечно, в виде кирпичей, до сих пор хранятся внутри стен Нурлатской средней школы №2, а руины и обломки церкви хранит вишневополянская земля. Самое интересное, что средства, вырученные от продажи кирпича церкви по «ходатайству верующих» должны были пойти на строительство деревянного здания того самого злополучного клуба, но ТатЦИК «постановил предложить Октябрьскому РИКу изыскать на месте средства для строительства клуба в селе Вишневая Поляна, т.к. средства, полученные от реализации стройматериалов церкви подлежат зачислению в Госфонд». Клуб в итоге все-таки построили, но естественно он во всех смыслах не мог сравниться со стоявшей здесь когда-то старинной церковью.

Список литературы:

[1] Ендиряков В.А. История Егокинской волости Чистопольского уезда Казанской губернии (с середины XVII в. до 1930 г.): учеб. Пособие / В.А. Ендиряков — Елабуга, 1994. - 88 с.

[2] http://docs.historyrussia.org/ru/nodes/1-glavnaya (дата обращения 20.06.19)

[3] http://www.pravchelny.ru/ (дата обращения 20.06.19)

УДК 908

ВОЗРОЖДЕНИЕ НАРОДНЫХ ПРОМЫСЛОВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РАЗВИТИЕ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛХОВСКОЙ РОСПИСИ)

REVIVAL OF FOLK CRAFTS OF THE LENINGRAD REGION AS A DEVELOPMENT OF TOURIST DESIGN (ON THE EXAMPLE OF THE VOLKHOV PAINTING)

Боев[1] Диана Сергеевна Стрижаченко[2] Арина Геннадиевна
Boev Diana Sergeevna Strizhachenko Arina Gennadievna
Ленинградская область, г. Гатчина,
Государственный институт экономики, финансов, права и технологий
Leningradskaya oblast', Gatchina,
State Institute of Economics, Finance, Law and Technologies
[1] boevadiana9@gmail.com; [2] arinka_strizhachenko@mail.ru

Научный руководитель: Аксенова Людмила Анатольевна
Research advisor: Aksenova Lyudmila Anatol'evna

Аннотация: В данной статье рассматривается значение возрождения народных промыслов, как культурной идентичности русского народа, как о наиболее востребованных объектах культурного наследия. Создавая, проекты по возрождению народных традиций расширяется сфера туристической деятельности.

Abstract: This article discusses the importance of the revival of folk crafts as the cultural identity of the Russian people as the most sought-after objects of cultural heritage. Creation, projects on the revival of folk traditions expand the scope of tourism activities.

Ключевые слова: народный промысел, культурное наследие, волховская роспись

Key words: folk craft, cultural heritage, Volkhov painting

Народные промыслы России являются неотъемлемой частью истории русского народа, важной составляющей ее культурного достояния. Указанные изделия хранят в себе вековые традиции русского народа. Народные промыслы нуждаются в нашем внимании, без него их сохранение окажется под угрозой. Забывая исконные прикладные искусства, мы теряем немалую часть своего культурного наследия, утрачиваем свою культурную идентичность.

С переходом к оседлому образу жизни человек стал использовать свое свободное время, чтобы скрасить свою повседневность и удовлетворять потребности, и в том числе для самовыражения. В процессе такой деятельности появлялись творческие объекты, которые нередко получали распространение и могли стать всенародными. Такие примеры народного творчества в Ленинградской области представлены оятской керамикой, киришским кружевом, захожским кружевом, волховской росписью, а также на территории области можно встретить различные берестяные подделки и резные деревянные игрушки.

Именно волховская роспись, волховской розан берет свое начало в Новоладожском уезде в середине 19 века в поселениях у реки Волхвов. Мастера и мастерицы волховской росписи украшали матрешек, самобытные птицы-свистульки, прялки, различную кухонную утварь: тарелки, ложки, подносы, доски. Эти изделия народных мастеров всегда были хорошим украшением русского деревенского дома. Расписные подделки часто называют «сельским Ренессансом». На Пасху в деревнях у реки Волхов волховским розаном расписывались пасхальные яйца. Но основным предметом, на котором встречался волховской розан, была прялка. Прялка использовалась в других народных промыслах – ткачестве, плетении кружева. Таким образом, эти искусства могли переплетаться между собой. Особенно ценились именные прялки. Подпись с уточнением хозяйки изделия

делалась по периметру, где оставлялась часто черная полоса, на которую красной или желтой краской наносилось имя хозяйки, иногда мастера.

Существовало два вида волховских прялок, и их вид зависел от территориального расположения мастера: был это левый или правый берег Волхова. На правом берегу встречаются прялки-золоченки, которые были красочнее и имели больше элементов рисунка, выполненных золотом, чем другие изделия. В деревнях на левом берегу Волхова в росписи вместо золота использовалась краска желтого цвета. Поэтому изделия на этом берегу получили название «крашенки». [4]

Волховской розан представляет собой яркий цветок всевозможных цветовых сочетаний. Чаще всего на черном или темно-коричневом фоне рисовались цветы оттенков красного и желтого с добавление лиловых, зеленых, белых и голубых цветов. Следует учитывать исторический период, когда изготовлялись первые росписи, тогда деревенские мастера не располагали краской в привычном для нас виде. Использовалась сажа, которую смешивали с береговой глиной и со смолой различных растений, чаще всего со смолой лиственницы. Позже на замену пришла клеевая роспись по меловому грунту.

Несмотря на то, что на изделиях присутствовало такое разнообразие красок, роспись не выглядела пестро, а наоборот смотрелось очень нежно и мягко. Во многом это достигалось благодаря особой технике цветового перехода и правильным мазкам, при которых цвета смотрелись насыщенно, но не пестро. Эта особенность делает эти изделия еще больше притягательными и показывает, что мастера волховской живописи были очень искусны. Наиболее известны такие мастера, как *Василий Дмитриевич Кораблев-Шустов* из деревни Сырецкое, *Василий Иванович Хайдуков* и *Иван Федорович Гаврилов*, которые проживали в деревни Славково.

Роковые события начала 20 века, такие как Первая русская революция, Великая Октябрьская революция, Гражданская война, очень сильно повлияли на уклад жизни крестьян и на русскую деревню, которая в результате этих событий утрачивает многие свои особенности навсегда. В эти особенности входили и народные промыслы, которые как напоминания о царской России могли устраняться. Все это становиться причинами забвения некоторых народных промыслов, сокращения этих объектов культурного наследия и, что крайне важно, сокращение числа народных умельцев.

Со временем была осознана историческая ценность такого народного промысла, как волховский розан, и делались попытки возродить мастерские, начиная с 1960х годов. Также проводились поиски сохранившихся примеров народного промысла для дальнейшего сохранения. Но во многом эти попытки были не совсем успешными долгое время. Главной проблемой, с которой сталкивались эксперты состояла в дефиците мастеров, и эта проблема сохраняется и по сей день.

На данный момент проблема дефицита становится более решаемой благодаря созданию центров народных промыслов. В 2013 году на «Международном культурно-туристском Форуме» в Санкт-Петербурге представители исполнительной власти Вологодской, Владимирской, Ивановской, Московской, Костромской, Нижегородской, Ярославской областей подписали «Протокол о намерениях субъектов Российской Федерации совместно развивать сотрудничество в рамках межрегионального культурно-познавательного проекта «Узоры городов России». Данный проект включен в Федеральную целевую программу «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации» на 2019-2025 гг. Одной из задач проекта является знакомство молодежи с древними народными промыслами. В рамках реализации проекта создаются маршруты для внутреннего туризма, на которых туристы могут познакомиться с местной культурой. Что касается Ленинградской области, она пока не стала участником данного проекта, однако на территории региона также проводятся мероприятия, направленные на восстановление и приумножение культурного наследия. [6]

Однако совместить древнюю народную культуру с жизнью современного человека крайне непросто. Эта проблема стала очевидной еще в конце 1960-х годов, когда впервые были предприняты меры по возрождению Волховской росписи. Тогда, в 1968 году, на

предприятии по производству кухонной утвари открыли небольшой цех, занимавшийся росписью по дереву. Однако это не была исконная роспись, а адаптации художников, сделанные, в похожем стиле. Даже основная часть росписи, розан, была видоизменена. Разница между подлинными изделиями, украшенными Волховской росписью, и изделиями этого периода, была очевидна. Подобные нововведения не могли способствовать возрождению исконной росписи. Со временем производство значительно увеличилось, но в 1990-х было прекращено. Образцы росписи, представленные древними прялками, были переданы в ведение Новоладожского краеведческого музея.

Новый этап возрождения Волховской росписи начался в 2018 году. Тогда научно-производственный холдинг «Аскортиум», совместно с музеями и экспертами по народным художественным промыслам, традиционных для Ленинградской области, а также художниками и преподавателями по росписи было проведено глубокое исследование. В ходе этого исследования Волховскую роспись детально изучили: составили подробное описание ее составляющих, видов композиции, способы нанесения орнамента и краски, которыми должна быть выполнена роспись. Также были восстановлены оригинальные работы.

В апреле 2019 года в городе Волхов было основано предприятие – ООО «Волховская роспись». Для поддержки проекта по возрождению данного промысла была создана творческая мастерская. В настоящее время предприятия, занимающиеся распространением Волховской росписи, существуют только в г. Волхов, однако организаторы проекта стараются привлечь к этому и другие города области.

Изделия, производимые ООО «Волховская роспись», официально относятся к народным художественным промыслам. Для получения этого статуса была проведена тщательная экспертиза.

Поучаствовать в проекте и познакомиться с росписью поближе может каждый желающий. Организаторы положительно относятся к различному сотрудничеству. Благодаря их усилиям проект привлекает к себе все больше общественного внимания.

Проект также был по достоинству оценен на различных конкурсах. На V Всероссийском конкурсе «Туристический сувенир-2019» победителем стала Волховская неваляшка. Всего в конкурсе принимали участие более 400 сувениров из 44 регионов России. Немаловажным фактором, несомненно, стал индивидуальный подход к созданию неваляшек. В ООО «Волховская роспись» нет места механическому подходу – каждое изделие создается вручную, что придает ему уникальности.

Организаторы проекта не собираются останавливаться на достигнутом. В рамках проекта «Школа мастеров» планируется проведение открытых тематических лекций, конференций, а также мастер-классов на базе КИЦ им. А.С. Пушкина.

На официальном сайте ООО «Волховская роспись» представлено множество работ, которые можно приобрести, оформив заказ. Таким образом можно не только поддержать столь важный проект, но и стать обладателем уникального изделия.

Проекты, подобные этому, очень перспективны, и вносят свой вклад сразу в несколько сфер жизни. В первую очередь, изделия, созданные ручным трудом с применением уникальных росписей, популярны на рынке. Создание производств народных промыслов также создаст новые рабочие места, что окажет положительное влияние на экономику региона. Занимательные экскурсии и возможность познакомиться с историей и культурой края привлекут туристов, как из других регионов России, так и из других стран. И, наконец, возрождение древних ремесел и промыслов имеет важное значение в культурной жизни не только отдельных регионов, но и всей страны. [1]

Прикладные искусства отдельных регионов могут привлекать людей со всей страны, а, может, и со всего мира, к этим отдельным региона и местностям. Привлекать внимание к отдельным историческим эпохам, во время которых зарождалось это творчество, подогревать общий интерес к истории. Прикладное творчество делает историю отдельного региона более наглядной и легко узнаваемой.

Список литературы:

[1] Васильева Д.А. Народные художественные промыслы как туристский бренд регионов России. Стратегии и современные тренды регионального туризма гостеприимства: материалы Всероссийской научно-практической конференции; под редакцией Е.Е. Коноваловой. – Москва: РУСНАЙТ, 2019 – 692с.

[2] Гулеева А.В. Туризм и гостеприимство как ресурс сохранения и развития народных художественных промыслов - опыт предприятия ЗАО «Художественные промыслы». Стратегические изменения в сфере туризма и гостеприимства: поиск нового вектора: материалы Всероссийской научно-практической конференции; под редакцией Е.Е. Коноваловой. – Москва: РУСНАЙТ,2018. – 654с.

[3] Ильина И.Н., Луговский А.М. Пространственная дифференциация и приоритеты социально-экономического развития регионов России: монография под редакцией Е. Л. Плисенко – Москва. РУСНАЙТ, 2018. – 234с.

[4] Официальный сайт Волховской росписи. URL: http://volhovrosan.ru/ (Дата обращения: 18.02.2020)

[5] Официальный сайт «Узоры Росси» URL: http://xn--g1acawalajan5g.xn--p1ai/ (Дата обращения: 17.02.2020)

[6] Официальный сайт Федерального агентства по туризму. URL: https://www.russiatourism.ru/ (Дата обращения: 18.02.2020)

УДК 908

ИЗУЧЕНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ ВОРОНЕЖСОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ДИВНОГОРЬЕ»

THE STUDY OF LANDSCAPE NATYRAL MONUMENTS OF THE VORONEZH REGION ON THE EXAMPLE OF THE MUSEUM-RESERVE «DIVNOGORYE»

Буравлева Виктория Викторовна
Buravleva Victoria Viktorovna
г. Воронеж, Воронежский государственный педагогический университет
Voronezh, Voronezh State Pedagogical University
vika.buravleva.97@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Межова Лидия Александровна
Research advisor: PhD Mezhova Lidia Alexandrovna

Аннотация: Дивногорье – возвышенность и музей-заповедник в Лискинском районе Воронежской области России. Музей был основан в 1988 году, а в 1991 он получил статус музея-заповедника. В настоящее время природный архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье» является одним из самых популярных и самых узнаваемых достопримечательностей Воронежской области.

Abstract: Divnogorye is a hill and a museum-reserve in the Liskinsky district of the Voronezh region of Russia. The museum was founded here in 1988, and in 1991 it received the status of a museum reserve. Currently, the natural architectural and archaeological museum-reserve «Divnogorye» is one of the most popular and most recognizable sights of the Voronezh region.

Ключевые слова: музей-заповедник, ландшафтный памятник природы, ландшафтно-исторический памятник природы, урочище, меловые столбы

Key words: museum-reserve, landscape monument of nature, landscape-historical monument of nature, natural boundary, chalk pillars

Ландшафтные памятники природы представляют собой особую форму категории ООПТ с позиции сохранения зональных природных комплексов на определенной территории. В связи с тем, что они относятся к охраняемым объектам малой формы

заповедности, их роль значительно возрастает по причине того, что находящиеся в регионе более крупные государственные природные заповедники и заказники из-за своего физико-географического положения и малой численности в полном объеме не могут выполнять функции сбережения различных типов ландшафта.

Ландшафтные памятники природы бывают двух типов: ландшафтные и ландшафтно-исторические (комплексные).

Ландшафтный памятник природы – это природный комплекс, имеющий генетическое и (или) функциональное единство и показывающий хорошо сохранившиеся зональные, провинциальные или районные черты отдельного типа его формирующих природных и физико-географических процессов.

Ландшафтно-исторические памятники природы – это единство природных и антропогенных комплексов. Это такие участки земли, сохранение которых помогает понять историю взаимодействия человека с окружающей его местностью, начиная с древних времен.

ЛПП чаще всего используются в научно-экологическом туризме, задачей которого является проведение исследований природных и культурных объектов [1, с. 5].

Сегодня мы с вами более подробно рассмотрим один из самых уникальных архитектурно-экологических и ландшафтных памятников природы Воронежской области – музей-заповедник «Дивногорье», который славится своей красотой и неповторимостью на всю Россию.

Дивногорье располагается возле слияния рек: Дона и Тихой Сосны. Именно там и начинают возвышаться множественные известняковые горы, верхушки которых украшают меловые столбы. За свой необычный вид люди прозвали их дивами. В связи с этим такое же название получила и вся окружающая их местность. В самой глубине гор люди создали большое количество пещер. С древних времен в них проживали православные люди.

Исходя из древних записей, монастырь в Дивногорье был основан в XII в. Ксенофонтом и Иоасафом – греками, родом с острова Сицилия. Как раз оттуда ими была привезена икона Божией Матери, которую в России назвали «Сицилийская». Не так давно здесь были обнаружены известняковые надгробные плиты с подписями на греческом языке. Этот факт подтверждает, что под ними были захоронены византийские монахи.

Долгое время монастырь был заброшен и только в 1640 г. жизнь обители возродили казаки, сбегавшие под натиском гонений католиков. В 1786 г. монастырь был вновь закрыт, а в 1828 г. был снова восстановлен с переходом в него Вознесенского Коротоякского монастыря. С 1864 г. – является мужским монастырем [2, с. 12].

Дивногорье – это место, удивляющее и поражающее своей неповторимостью. Очень много лет назад здесь находилось море. В его недрах сформировался мел, выступы которого сейчас простираются вдоль склонов реки Дон и Тихая Сосна. Много столетий назад люди, пораженные видами сверкающих меловых див, прозвали это место «дивными горами» – «Дивногорьем».

Знаменитый русский географ В.П. Семенов-Тян-Шанский называл Дивногорье знаменательным российским памятником и еще в 1917 году предлагал обустроить здесь музей. Но воплотить его идею в жизнь удалось только в 1991 году. Именно в то время и был организован музей-заповедник.

В 1920 году популярный советский ботаник Б. М. Козо-Полянский, проводил изучение в Центральном Черноземье и нашел целый район распространения реликтовых растений. Он дал ему название – «страна живых ископаемых». Дивногорье являлось восточной окраиной этой уникальной страны, где в течении многих лет регулярные изменения условий жизни изменяли состав растительности и животного мира.

Некоторые завораживающие уголки Дивногорья можно назвать практически святыми: на плато и меловых горах, а также обрывистых склонах балок затаились редкие растения, поражающие глаз всеми цветами радуги и дурманящие разнообразием удивительных ароматов. Только здесь можно увидеть представителей флоры горных степных склонов

России и представителей из стран Средиземноморья. Сильно разнообразен и животный мир Дивногорья. Здесь обитает большое количество различных видов насекомых [4, с. 180].

В 30-х годах XX в. учеными было высказано предположение о том, что в Центральном Черноземье, в местах, занятых реликтовой растительностью, будут найдены такие же редкие беспозвоночные животные. Что касается Дивногорья, то прогноз ученых здесь полностью подтвердился. Более 25 видов уникальных насекомых, обнаруженных на территории заповедника, занесены в Красную книгу РФ.

Дивногорье расположено в местах, история которых является довольно долгой. Об этом нам рассказывают памятники разных археологических эпох. Наиболее ярким и значимым представителем является «Маяцкое городище» – археологический комплекс салтово-маяцкой культуры середины IX - X вв. Данный комплекс получил большую популярность в связи с археологическими раскопками Советско-Болгаро-Венгерской международной экспедиции 1975-1982 гг.

Только в каменном веке здесь поселились первые древние охотники. В VIII веке Дивногорье становится местом поселения многих кочевых племен и территорией на границе между различными этническими и политическими группами.

Аланы и болгары пришли сюда с Северного Кавказа. На тот период времени они входили в состав Хазарского каганата, который в течении более двух веков играл значимую роль в жизни народов Восточной и Юго-восточной Европы, Кавказа. Данные народы и построили из меловых блоков «Маяцкое городище». Белокаменная крепость к середине IX века стала надежной защитной линией на границе со славянскими народами [3, с. 25].

Сотни и тысячи домов поселенцев окружали крепость. В них люди занимались совершенно разными занятиями. Кто-то охранял крепость и ковал оружие, а кто-то сеял и жал хлеб, пас скот, охотился на мелкую степную живность или ловил рыбу. Население Маяцкого городища было язычниками. Оно приносило жертвы огню и воде, луне и всему тому, что для них казалось особенным.

Поход киевского князя Святослава в 965 году и набег печенегов привели к тому, что в середине X века Хазарский каганат перестал существовать. Аланы и болгары отдали свое место печенегам и половцам.

Почти на шесть веков Дивногорье ушло в тень истории. Но в мыслях людей реки Дон и Тихая Сосна оставались той чертой, которая всегда отделяла Русь от «дикого поля». В 30-50-е годы XVII века в связи со строительством Белгородской оборонительной черты для отражения атаки крымских татар был начат новый этап в освоении края. Несколько тысяч русских людей и выходцев с Левобережной Украины были отправлены на постоянное жительство и добросовестное несение воинской службы в строящиеся города-крепости. Как раз в то время монахами были созданы подземные места обитания Дивногорья. Там расположилась пещерная меловая церковь в честь иконы Сицилийской Божией Матери. На данный момент времени церковь отреставрирована и представляет собой экскурсионно-туристический объект музея-заповедника [1, с. 100].

Постоянное проживание в пещерах для людей было затруднено. Это заставляло монахов строить комфортные сооружения над землей. Так, в 1653 году был построен Дивногорский Свято-Успенский мужской монастырь. Силами монахов и сложился тот внешний облик обители, который сохранился до настоящих дней.

Огромное разнообразие потрясающих памятников Дивногорья объясняет постоянный интерес к данному месту не только со стороны большого количества туристов, но и со стороны множества ученых.

Лучшим временем для посещения туристами Дивногорья являются те дни, когда там организуются самые разные мероприятия (начало мая – конец августа): этнографические праздники, исторические спектакли, выставки и многое другое. Чаще всего, они проходят на территории Дивногорского подворья, где располагается стилизованная усадьба, специально оборудованная для проведения фольклорных праздников и мастер-классов ремесленников.

Прибрежная зона реки Тихая Сосна – это любимое место туристов с палатками. На ее берегу им разрешается разводить костры, а в реке – ловить рыбу и купаться. В связи с этим,

посещение Дивногорья может быть не только знакомством с природно-культурными памятниками, но и прекрасным отдыхом. Для тех, кто любит активные действия, музей-заповедник организовывает прокат байдарок для сплава по Тихой Сосне.

Также, всем следует посетить Дивногорский каньон. Он располагается недалеко от Маяцкого городища и представляет из себя меловой овраг забавной ребристой формы глубиной около 30 м. Это прекрасное место для фотосъемки.

Подводя итог, я пришла к такому выводу, что ЛПП могут быть интересны не только для различных ученых и туристов, то и для современных школьников и студентов. На уроках географии и краеведения в школе, учителю необходимо уделять особое внимание изучению ландшафтных памятников природы родного края. Это будет способствовать развитию у детей интереса к природе своей местности, расширит их кругозор и натолкнет на мысли о необходимости сохранения редких видов растений и животных. Кроме того, педагог вместе с детьми могут посетить один из уникальных объектов и полюбоваться первозданной природой нашего края. И для этого нет необходимости ехать слишком далеко, ведь все удивительное находится с нами рядом.

Список литературы:

[1] Бевз В. Н. Ландшафтные памятники природы Воронежской области как объект экологического туризма / В. Н. Бевз // Вопросы степеведения. – 2013. – №1. – С. 5.

[2] Дивногорье. История. Архитектура: [фотоальбом / авт. текста: М. И. Лылова, В. В. Бондарева; ред. М. И. Лылова; фотохудож. О. В. Кулаков]. – Воронеж: [б. и.], 2010. – 56 с.

[3] Елецких В. Л. Воронежское путешествие: [очерки о достопримечательностях и заповедных местах Воронежского края] / В. Л. Елецких. – Воронеж: Альбом, 2015. – 47 с.

[4] Заповедная природа Воронежского края / сост.: Л. Ф. Попова, Л. И. Зимина. – Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2009. – 277 с.

[5] Смирнов С. В. Замечательные места Воронежской области / С. В. Смирнов, С. С. Смирнов. – Воронеж: Новый взгляд, 2007. – 136 с.

УДК 719

КУЛЬТОВЫЕ ОБЪЕКТЫ ГОРОДА КОБРИН

KOBRINS PLACES OF WORSHIP

Голикова Мария Сергеевна
Golikova Mariya Sergeevna
г. Брест, Брестский Государственный университет имени А.С. Пушкина
Brest, Brest State A.S. Pushkin university
masha.golikova1998@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Токарчук Светлана Михайловна
Research advisor: PhD Tokarchuk Svetlana Mikhailovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены культовые объекты, находящиеся на территории города Кобрин, а также всей Беларуси. На их основе сделана аналитическая работа по количеству во всей стране, Брестской области и самом городе Кобрин. Проведен анализ каких конфессий культовых объектов больше и причин этого. А также описано, созданное для этих объектов web-приложение «Культовые объекты города Кобрина».

Abstract: This article discusses religious buildings located in the city of Kobrin, as well as throughout Belarus. Analytical work on the quantity in the whole country, the Brest region and the city of Kobrin itself is done on their basis. An analysis of which denominations of religious objects more and the reasons for this. It also describes the web application "Cult objects of the city of Kobrin" created for these objects.

Ключевые слова: Культовые объекты, город Кобрин

Key words: Places of worship, town Kobrin

Культовые сооружения – это постройки, которые специально возводятся для проведения богослужений и религиозных обрядов. Культовые сооружения стоят для различных религиозных культов, возводят по строгим, отличным друг от друга канонизированным принципам, которые отражаются в композиционных приемах планировки, во внешнем виде и убранстве, а также в решении интерьеров [3]. Большинство религий мира (в первую очередь, основные мировые и этнические религии) строят свои культовые сооружения. В ходе развития истории постоянно происходило возведение культовых сооружений и нередко это было толчком к развитию искусства, культуры, духовных и прикладных знаний разных народов, регионов мира или человечества в целом. При постройке культовых сооружений в мире выделяется два основных направления – следование консервативным образцам прошлого, «шаблонная» архитектура и применение наиболее современных и современных тенденций строительного и технического искусства.

На основании анализа различных литературных источников можно выделить несколько основных типов культовый сооружений мира.

Монастырь –это одно или несколько зданий и прилегающие к ней территории, на которых живут монахи.

Синагога – это община верующих и молитвенный дом в иудаизме.

Собор– это главный храм города или монастыря, а также главный храм ведомства, в котором совершают богослужения высокие духовные лица (патриархи, митрополиты, архиепископы).

Храм – это культовое сооружение, которое предназначается для совершения богослужений и религиозных обрядов.

Церковь – это культовое сооружение, предназначенное для собрания христиан, совершения богослужений и религиозных обрядов [5].

Целью исследования является изучение особенностей пространственного распространения и основных характеристик культовых сооружений города Кобрина.

Город Кобрин является одним из районных центров в Брестской области Республики Беларусь. Город находится в западной части страны, через него протекает река Мухавец. Также в пределах города происходит впадение Днепровско-Бугского канала в Мухавец. Город Брест, являющийся областным центром расположен на востоке от Кобрина в 41 километре. Современная площадь города составляет 31,6 км². Кобрин характеризуется компактной структурой планировочной системы, его протяженность с севера на юг и с запада на восток – примерно восемь километров.

В настоящее время город является четвертым по количеству населения в Брестской области (уступает только областному центру – Бресту, а также двум большим городам – Пинску и Барановичам). В конце 19 века в городе проживало немногим более 10 тысяч человек (из них более половины жителей были евреи (65 % согласно переписи 1897 года), а белорусы составляли менее 1%). Численность еврейского населения города катастрофически уменьшилась во время Великой Отечественной войны, когда город был оккупирован немецкими войсками. Евреев города сгоняли в Кобринское гетто и к октябрю 1942 года большинство из них были убиты. Для послевоенного периода отмечается быстрый рост населения Кобрина. В конце 1950-х годов в в городе было около 14 тысяч жителей, в начале 1970-х – 25 тысяч жителей [1]. В настоящее время в городе проживает 51,3 тысячи человек, из них 87% - представляют беларусы.

Годом основания Кобрина считается 1287 год, когда город был упомянут в Ипатьевской летописи. Таким образом, Кобрин является достаточно старым городом для Беларуси, имеет многовековую историю и значительное количество интересных, хорошо сохранившихся культурно-исторических объектов.

Работа проводилась в несколько этапов:

1. Сравнительная характеристика количественного распространения культовых объектов в пределах Республики Беларусь, Брестской области и собственно города Кобрин.

2. Изучение культовых объектов города Кобрина.

3. Создание интерактивного картографического приложения «Культовые объекты города Кобрина».

Источником для выполнения работы являются сведения энциклопедии «Свод памятников истории и культуры Белоруссии» [2], данные сети Интернет, результаты собственных полевых исследований.

В настоящее время в Беларуси зарегистрировано 25 религиозных конфессий и направлений. Общая численность религиозных организаций составляет 3550, в частности, это 175 религиозных организаций, которые имеют общеконфессиональное значение (религиозные объединения, монастыри, миссии, братства, сестричества, духовные учебные заведения) и 3375 религиозных общин. Согласно литературным и статистическим данным, в Беларуси в настоящее время насчитывается 2684 действующих культовых зданий и 237 строящихся. Самыми распространенными культовыми сооружениями являются православные храмы. В настоящее время в Беларуси действует 1651 православный храм и 195 находится в стадии строительства [6].

В Брестской области среди культовых сооружений можно отметить 429 действующих православных церквей и 34 строящихся, 64 действующих римско-католических церквей и 2 строящихся, 1 греко-католическая церковь, 51 культовое сооружение Евангельских христиан баптистов, 91 действующее культовое сооружение Христиан веры евангельской и 3 строящихся, 1 культовое сооружение Христиан полного Евангелия, 4 культовых сооружений Христиан веры апостольской и 1 строящееся, 13 культовых сооружений Адвентистов седьмого дня, 1 культовое сооружение иудеев [6].

В городе Кобрин в настоящее время насчитывается 12 культовых сооружений, принадлежащих к 2 конфессиям: христианской (православные, католики, протестанты) и иудейской. Сводные данные анализа особенностей культовых сооружений Кобрина представлены в таблице 1.

Таблица 1. Культовые сооружения города Кобрин

Название (местоположение), год постройки, реконструкции	Краткое описание	Культурная и историческая значимость
1. *Храм Успения Девы Марии* (ул. Первомайская, 80), 1513 год, из камня в 1843	Храм построен в стиле классицизма. Трехнефный, прямоугольный в плане с двухскатной крышей. Боковые фасады с прямоугольными окнами и пилястрами в простенке.	Включен в список историко-культурных ценностей Беларуси (шифр 113Г000397; категория 3)
2. *Петропавловская церковь* (ул. Свердлова, 2), XV век. Ее упоминание есть в документах 1465 года	Первоначально церковь располагалась в центре города. В церкви хранится псалтырь Суворова с надписью: «По сей псалтири пел и читал Суворов». Единственный храм в городе, в котором богослужения не прекращались.	Включена в список историко-культурных ценностей Беларуси (шифр 112Г000394; категория 2)
3. *Спасский монастырь* (ул. 17-го Сентября, 11), XVI век	Построен по инициативе Ивана Семеновича (последнего кобринского князя). Сильно пострадал во время войны 1812 года. Сам монастырь – это двухэтажное кирпичное прямоугольное здание, накрытое крышей с изломами.	Включен в список историко-культурных ценностей Беларуси (шифр 112Г000386; категория 2)
4. *Кобринская синагога* (ул. Первомайская, 40), 18 век	Это одна из самых больших синагог в Беларуси. Базиликальный безбашенный храм. Имеет симметричную объемно-пространственную композицию. В настоящее время не функционирует.	Включена в список историко-культурных ценностей Беларуси (шифр 112Г000396; категория 2)

5. *Свято-Николаевская церковь* (ул. Никольская, 2), 1750 год	Памятник белорусского деревянного церковного зодчества. Позже к церкви был пристроен притвор и рядом с церковью возведена трехъярусная колокольня.	Включена в список историко-культурных ценностей Беларуси (шифр 1112Г000389; категория 2)
6. *Александро-Невский собор* (ул. Ленина, 18), 28 октября 1864 года была совершена закладка	Построен на месте погребения русских солдат, погибших в бою 15 июля 1812 года. Также целью строительство храма являлось увековечение памяти освобождения крестьян от крепостного права в 1861 году	Включен в список историко-культурных ценностей Беларуси (шифр 112Г000392; категория 2)
7. *Свято-Георгиевская церковь* (ул. Ленина, 104), 1889 год	Была построена на старом христианском кладбище города на средства прихожан. Сооружена из дерева из материала упраздненной Пречистенской церкви.	В 1998 году получил статус самостоятельного прихода.
8. *Свято-Введенская церковь* (ул. Настасича, 117)	Храм располагается в переоборудованной и переделанной бывшей офицерской столовой 65-й транспортно-боевой вертолетной базы. В настоящее время ведется строительство нового здания.	Храм располагает большим количеством святынь, в т.ч. мощей и икон, привезенных с Афона и Иерусалима.
9. *Церковь ЕХБ – «Вифания»* (ул. Торговая, 33), 1924 год	Верующие данной церкви стали собираться в Кобрине в июне 1922-го. В скором времени в Кобрине была последствии на ее базе был образован Союз церквей Христовых.	
10. *Дом молитвы христиан-баптистов* (Железнодорожная, 23), 1989-1993 года	Дом молитвы (в нем более 1400 посадочных мест) построен самими верующими на их пожертвования. В молитвенном доме постоянно проводятся разные концерты.	Один из самых больших баптистских молитвенных домов в мире.
11. *Церковь христиан (АСД)* (ул. 50 лет БССР, д. 58), 1994 год	Церковь христиан Адвентистов седьмого дня города Кобрина	
12. *Храм в честь Рождества Христова* (ул. Дружбы, д. 53), заложен в 2004 году	Храм расположен в новом микрорайоне, находится в стадии строительства. Несмотря на проведение строительных работ, в храме проходят богослужения.	Это будет самое высокое архитектурно-монументальное сооружение в Кобрине.

Так как данные сооружения пользуются популярностью и интересом у туристов, а также представляют значительную историческую ценность, для территории города было реализовано web-приложение «*Культовые объекты города Кобрина»* [4] с использованием облачной платформы картографирования ArcGIS Online шаблона *«Story Maps Series».* Данный шаблон является набором карт с вкладками, нумерованными кнопками или боковой панелью. Кроме карт, в приложениях можно использовать фотографии или любые другие изображения, а также веб-ресурсы, которые дополняют и уточняют картографический материал приложений. Кроме того, в описательной части имеются возможности форматирования текста с использованием цвета, различных шрифтов и других возможностей.

Данное веб-приложение «*Культовые объекты города Кобрина»* включает в себя семь наиболее значимых объектов: Синагога, Костел Успения Пресвятой Девы Марии, Петропавловская церковь, Свято-Георгиевская церковь, Свято-Никольская церковь, Спасский монастырь, Александро-Невский собор (рис. 1). Для каждого из них была собрана описательная информация, фотографический материал и создана интерактивная карта.

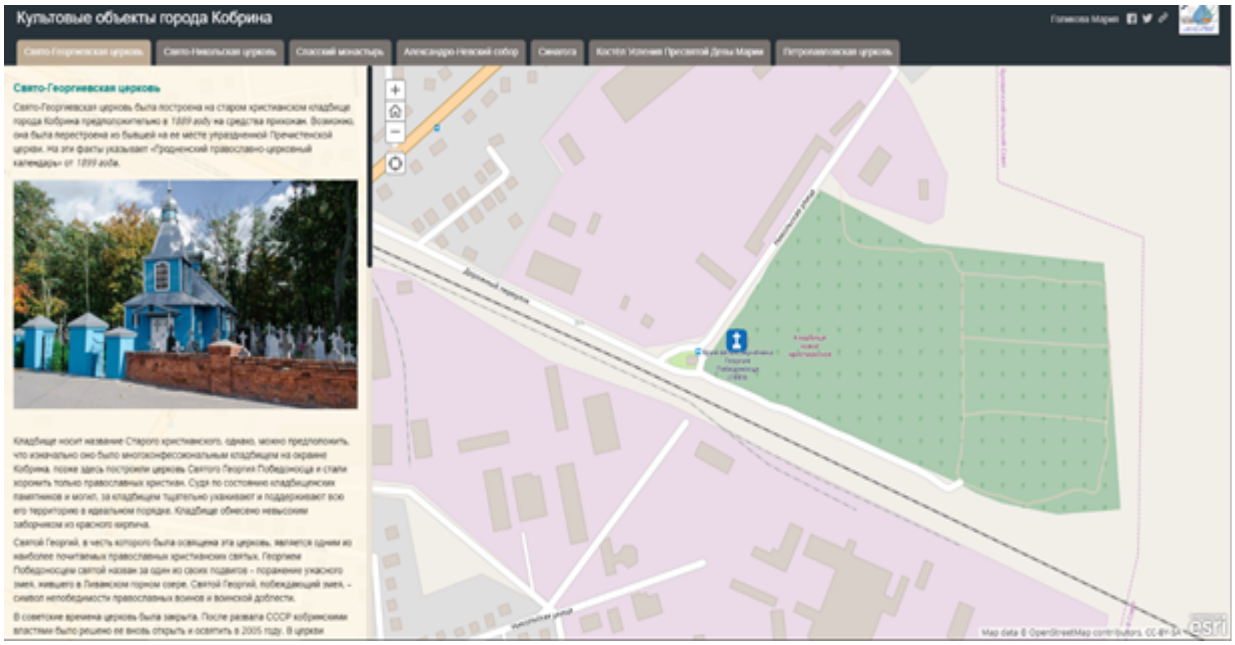


Рисунок 1. Картографическое веб-приложение «Культовые объекты города Кобрина» (вкладка «Свято-георгиевская церковь»)

Весьма интересным является расположение культовых объектов на карте города. Как уже отмечалось выше, через город протекает река Мухавец, которая отчетливо делит его на северную и южную части. В северной части города расположено только два наиболее значимых культовых объекта, остальные объекты находятся в южной части города, в пределах его исторического центра.

Также особенной является улица Первомайская в городе. На в непосредственной близости друг к другу располагаются три культовых сооружения разных конфессий: Синагога, Костел Успения Пресвятой Девы Марии и Петропавловская церковь. Данный факт свидетельствует о веротерпимости населения города. Во-первых, в пределах данной улицы находится единственная сохранившаяся синагога города. Как уже отмечалось выше, до начала Великой Отечественной войны большинство жителей города исповедовали иудаизм. В тот период в городе было более семи синагог. В настоящее время синагога на улице Первомайской не является действующей в силу своего достаточно разрушенного состояния, а также того факта, что к еврейской национальности, согласно последней переписи населения, относится только 0,03% жителей Кобрина. Костел Успения Пресвятой Девы Марии на данной улице – это единственный действующий католический храм в Кобрине. Петропавловская церковь также является действующей и как видно из таблицы – самой старой в городе.

Следующим отличительным моментом является превалирование православных объектов, что связано с преобладанием православного населения в городе.

На настоящий момент можно выделить следующие перспективные направления дальнейшего исследования культовых сооружений города, которое проводится с целью развития туристического и культурного потенциала Кобрина:

1) создание ряда туристических маршрутов (в том числе интерактивных, которые будут размещены в сети Интернет) на базе культовых объектов (в первую очередь, для исторического центра города, который имеет градостроительную ценность и в пределах территории которого находится много данных объектов);

2) создание серии интерактивных паспортов для наиболее значимых культовых объектов города (например: Синагога, Костел Успения Пресвятой Девы Марии, Александро-Невский собор и др.).

Список литературы:

[1] Республика Беларусь: Энциклопедия: В 6 т. Т. 4 / Г. П. Пашков и др. – Минск: БелЭн, 2007. – 768 с.

[2] Свод памятников истории и культуры Белоруссии. Брестская область / Гл. ред. С.В. Марцелев и др. – Минск: БелСЭ, 1990. – 424 с.

[3] Глоссарий URL: https://glossary.ru (дата обращения 19.02.2020)

[4] Культовые объекты города Кобрина // ESRI URL: https://arcg.is/uzurX. (дата обращения 19.02.2020)

[5] Свободная энциклопедия URL: https://ru.wikipedia.org. (дата обращения 19.02.2020)

[6] Уполномоченный по делам религий и национальностей URL: https://belarus21.by/ – (дата обращения 19.02.2020)

УДК 908

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

EDUCATIONAL POTENTIAL OF URBAN GREEN SPACES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF SCHOOL GEOGRAPHY

Дымшакова Адэль Андреевна
Dymshakova Adel Andreevna
г. Шадринск, Шадринский государственный педагогический университет
Shadrinsk, Shadrinsk state pedagogical University,
adele.00dym@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Суворова Анна Игоревна
Research advisor: PhD Suvorova Anna Igorevn,

Аннотация: В статье рассматривается необходимость использования городских зелёных насаждений в образовательном процессе школьной географии в условиях малого города (на примере г. Ирбита, Свердловской области). Рассматривается история создания городских зелёных насаждений как элементов экологического каркаса, проанализированы категории зеленых насаждений. Сделаны выводы о потенциальной возможности использования отдельных элементов экологического каркаса города в учебно-воспитательном процессе, в частности при изучении школьной географии.

Abstract: The article discusses the need to use urban green spaces in the educational process of school geography in a small city (for example, Irbit, Sverdlovsk region). The history of the creation of urban green spaces as elements of the ecological framework is considered, and the categories of green spaces are analyzed. Conclusions are drawn about the potential use of certain elements of the ecological framework of the city in the educational process, in particular when studying school geography.

Ключевые слова: городские зелёные насаждения, образовательная среда, учебно-воспитательный процесс, география в школе

Keywords: urban green spaces, educational environment, educational process, geography in school

В современной науке выделяются различные подходы к определению понятия «среда». В философской трактовке понятие «среда» раскрывается как совокупность природных и социальных условий, в которых протекает жизнедеятельность человека [3]. По мнению Г.М. Коджаспировой, правильно организованная среда является одним из значимых факторов образования и воспитания и способствует индивидуальному и личностному развитию человека. В педагогической науке образовательная среда рассматривается как часть социокультурной среды [6]. Функционирование образовательной среды невозможно

без формирования образовательного пространства в соответствии с целями и задачами, которые задаются соответствующей образовательной системой. Под образовательным пространством обычно понимают осваиваемую учащимся окружающую среду для достижения им целей образования [5].

В пространстве городской среды элементы экологического каркаса города могут стать и образовательной средой. По определению Е.Ю. Колобовского экологический каркас города как средостабилизирующая территориальная система, состоит из различных по типу, размерности и функциональному назначению элементов культурного ландшафта, пространственно связанных в единую «живую» сеть из «ядер» и «коридоров» [4].

Цель исследования: рассмотреть образовательный потенциал элементов экологического каркаса (городские зелёные насаждения) территории г. Ирбита, Свердловской области.

Материал и методы исследования: основой исследования послужили картографические и плановые материалы территории г. Ирбита, схемы землеустройства, архивные материалы, методические материалы общеобразовательных учреждений. В исследовании применялись общие и частные методы исследования: аналитический метод, анкетирование, метод ландшафтного картографирования, геоинформационного моделирования.

Результаты исследования и их обсуждение. Город Ирбит (Свердловская область) расположен в северной части лесостепной зоны Западно-Сибирской низменности. Начало озеленению рассматриваемой территории было положено в Н.М. Пейкером в 1874 г. Однако системное и массовое озеленение улиц города началось в 30-е годы XX в. Ежегодно составлялись планы озеленения города, так, к примеру, в «Плане весеннего озеленения на 1936 год» расписано, сколько и каких саженцев нужно посадить, и кто ответственен за посадки. Итого в 1936 г. было посажено 4879 тополя, 4223 липы, 3550 саженцев кустарников, всего 12652 саженца. Большая работа по озеленению проводилась в 50-е и в 60-е годы XX века. В городе закладывались новые скверы и зеленые зоны [7].

В системе озеленения г. Ирбита выделяются следующие категории зеленых насаждений:

– зелёные насаждения общего пользования. Это зеленые зоны Площади им. Ленина, Мемориальный парк «Бульвар Победы», Аллея памяти воинов-мотозаводцев Предзаводская площадь стекольного завода, Парк «Сиреневый сквер», Старый парк, Парк «Сосновая роща» [1]. Так, Старый парк был заложен в 1874 г. в честь 100-летия присвоения Ирбитской слободе статуса города. Сад благоустраивался и развивался и в период с 1899 г. до середины XX в. был излюбленным местом для горожан. С 1980 г. популярность данного парка пошла на убыль, а через несколько лет и вовсе парк забросили. Лишь в конце 2010-х гг. парком заинтересовались и стали разгребать от накопившегося мусора. Парк «Сиреневый сквер» создан на месте разрушенных торговых корпусов, весной 1930 г. заложили сквер. В 1969 г. сквер получил название «Имени 40-летия комсомола», но название не прижилось. Бюст писателя Д.Н. Мамина-Сибиряка в сквере появился в 1955 г. Парк «Сосновая роща» появился в первом десятилетии XX в. благодаря гимназистам-энтузиастам, которые по всем правилам лесотехники посадили за городом маленькие сосенки [7];

– зелёные насаждения ограниченного пользования (насаждения пришкольного участка – общешкольный проект «Сад Гомера», Гимназический сад МБОУ «Школа №1»). История МБОУ «Школа №1» гласит, что в сентябре 1896 г. с южной стороны учебного корпуса силами учащихся был посажен сад до ста деревьев и кустарников разных пород. А в июне 2012 г. в гимназическом саду школы на средства, собранные выпускниками и учителями разных лет, был торжественно открыт памятный камень «Воинам-учителям и выпускникам школы № 1, приблизившим Победу в Великой Отечественной войне 1941−1945 гг.». На данный момент гимназический сад поддерживает свой внешний вид благодаря учителям и ученикам школы. Еще одним зелёным уголком является общешкольный проект «Сад Гомера» МАОУ СОШ № 8. Создан в честь бывшего директора

школы Мирофорова Гомера Фёдоровича. В настоящее время на территории школы реализуется проект «Сад Гомера» [7];

– зелёные насаждения специального назначения (лесопарковая зона «Бугры», зелёные насаждения мемориального парка «Бульвар Победы»). Так, лесопарковая зона «Бугры» имеет статус ландшафтного памятника природы с 1983 г. и был создан для сохранения, восстановления и воспроизводства уникальных для этих мест остепненных сосновых боров и прилегающих к нему холмистых природных комплексов. Занимает территорию 568,3 га., цепь возвышенностей составляет 5,5 километров, ширина от 500-1500 м. Ирбитские Бугры представлены: сосняками черничниковыми, брусничниковыми, разнотравными, есть пустыри и заболоченные площади, акклиматизированы лиственница, кедр, летний и маньчжурский дуб [2].

Любой объект городских зеленых насаждений независимо от возложенных на него функций является составной частью единой системы экологического каркаса города.

При использовании элементов природа каркаса города в учебном процессе необходимо учитывать такие особенности:

– доступность зелёных насаждений для образовательного учреждения (расположение сравнительно недалеко от учреждения; наличие хороших дорог; отсутствие природных опасностей для учеников);

– информативность (познавательность, т.е. наличие натуральных объектов, растений и животных, особенных форм рельефа, обнажений почвы, геологических обнажений; и другие элементы живой и неживой природы);

– просветительство (наличие памятников природы, памятников различных исторических событий и т.д.).

Учителя могут использовать для организации следующих видов деятельности.

1) Организация экскурсий, включающих следующие этапы: ознакомление с базовыми географическими понятиями (тематические словари), описание и наблюдение (зарисовка, составление таблиц, схем, рисунков), рефлексия и т.д.

2. Организация наблюдений за сезонными изменениями, за погодой местности, экологический мониторинг.

3. Работа с картографическими источниками информации, с навигационным оборудованием, ГИС, с иллюстративными материалами (фотографиями, иллюстрациями, рисунками и т.д.).

4. Организация проектной и исследовательской работы (изучение влияния антропогенной деятельности на природные компоненты, рекреационной нагрузки, засорённости территории и т.д.) [1;2].

Таким образом, элементы природного каркаса города могут стать доступной платформой для организации учебно-воспитательной работы по географии (проведение экскурсий, наблюдений, организации проектной и исследовательской деятельности, разнообразных внеурочных форм и т.д.).

Список литературы:

[1] Дымшакова, А.А. Изучение геологических памятников природы в школе на примере обнажения «Белая горка» [Текст] / А.А. Дымшакова, А.И. Суворова // Образовательное пространство: проблемы, достижения, перспективы: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции, 01 февраля 2019 г. /ШГПУ (Шадринск); ответственные редакторы Л.А. Милованова, И.Н. Разливинских. – ШГПУ, 2019 – С.69-73.

[2] Дымшакова, А.А. Использование рекреационного объекта «Бугры» (Ирбитский район Свердловской области) в организации учебной деятельности по биологии и географии [Текст] / А.А. Дымшакова // Формирование ответов на большие вызовы в контексте психолого-педагогической науки: сб. материалов II Всерос. молодеж. конференции, 25 апреля 2019 г. / Шадр. гос. пед. ун-т; отв. ред. О. В. Крежевских. – ШГПУ, 2019. – С. 252-256.

[3] Коротец, И.Д. Человек и общество [Текст] / И.Д. Коротец. – Ростов н/Д., Феникс, 2005. – 431 с.

[4] Колобовский Е.Ю Ландшафтное планирование и формирование сетей охраняемых природных территорий [Текст] // Е.Ю. Колобовский, В.В. Морозова. – Ярославь, Издательство ЯГПУ, 2001. – 150 с.

[5] Лебедева, О.Е. Расширение образовательного пространства [Текст] / О.Е. Лебедева. – СПб., Специальная литература, 1999. – 60 с.

[6] Писарева, С.А. Образовательная среда профильного обучения [Текст] / С.А. Писарева. – СПб., КАРО, 2006. - 96 с.

[7] Сайт Администрации Муниципального образования город Ирбит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: UPL: http://moirbit.ru (дата обращения 13.02.2020)

УДК 908

ВОЗМОЖНОСТИ ТУРИСТСКОГО ОСВОЕНИЯ МАЛЫХ ГОРОДОВ БЕЛАРУСИ КАК КОМПЛЕКСНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭТНОКУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

OPPORTUNITIES OF TOURISM DEVELOPMENT OF SMALL CITIES OF BELARUS AS INTEGRATED OBJECTS OF ETHNOCULTURAL HERITAGE

Ольгомец Валерия Васильевна
Olgomets Valeriya Vasilevna
г. Минск, Белорусский государственный университет,
Minsk, Belarusian State University
leraolgomec@gmail.com

Аннотация: в данной статье рассматриваются возможности туристского освоения малых городов на примере белорусского города Давид-Городок, с акцентом на нематериальное культурное наследие. Разработаны туристические проекты и модели популяризации наследия.

Ключевые слова: малые городские поселения, туризм, культура, этнокультурная уникальность, этнос, культурное наследие, дестинация.

Abstract: this article discusses the possibilities of tourist development of small towns using the example of the Belarusian city of David-Gorodok, with an emphasis on the intangible cultural heritage. Tourism projects and models for popularizing heritage have been developed

Key words: small urban settlements, tourism, culture, ethnocultural uniqueness, ethnos, cultural heritage, destination

Малые городские поселения являются широко распространенной и устойчивой во времени категорией населенных мест Беларуси. Именно эти города являются региональными центрами, буферными зонами между крупными урбанизированными центрами и сельскими поселениями. В них мало мест приложения труда, что снижает престижность и привлекательность проживания в них. Очевидно, что для ряда регионов, не располагающих значимым промышленным либо сельскохозяйственным потенциалом, реальной возможностью социально-экономического подъема становится ориентация на культурное достояние. *Актуальность* темы определяется интенсивно возрастающим спросом на туристско-экскурсионные услуги при малой разработанности туристических продуктов с акцентом на этнокультурную составляющую. *Гипотеза-основание:* каждая обитаемая в прошлом территория любого таксономического ранга – от макрорегиона до конкретной местности – с относительно развитой инфраструктурой, эффективным продвижением может стать полигоном для создания и реализации туристских продуктов этнокультурного туризма.

Цель исследования: выработка подхода к туристскому освоению малых городов, обладающих индивидуальным этнокультурным потенциалом, с последующим продвижением уникального продукта. Для достижения цели поставлены следующие *задачи:*

1. Рассмотреть теоретико-методологические основы и практические аспекты развития этнокультурного туризма.

2. Выявить особенности, условия и направления деятельности малых городов.

3. Проанализировать возможности использования материального и нематериального культурного наследия г. Давид-Городок как одного из малых городов Беларуси.

4. Разработать макет конкурентоспособного туристского продукта, объединяющего различные формы туристической активности с последующим продвижением его на рынок.

Этнокультурно-туристский потенциал – совокупность различных категорий объектов и явлений этнографического, социокультурного, историко-культурного, природно-экологического и экономического порядка, более или менее значимых для организованного и самодеятельного туризма на определённой территории на современном этапе и в обозримой перспективе [1]. Малые города Беларуси – это особенные культурные ландшафты, многие из них сохранили памятники архитектуры и градостроительства: ценные фрагменты исторической планировки и застройки, уникальные ансамбли и памятники, рядовую застройку прошлых лет. Сегодня активно используется потенциал наличия архитектурных достопримечательностей одних малых городов (Радзивилловский комплекс в Несвиже, наследие Тышкевичей в Воложине и т. д.) при полном отсутствии работы в данном направлении в других городах. Неотъемлемой частью традиционной культуры являются народные промыслы и ремесла (соломоплетение, народный текстиль, керамика), старинные обряды. Преимущества нематериального наследия уже начинают осознаваться во многих «этнических» регионах, что проявляется в приобщении к событийному туризму посредством проведения праздников урожая, фестивалей, трансляции старинных обрядов.

Для определения возможности создания туристско-рекреационного продукта этнокультурной направленности нами оценен потенциал одного из малых городов (г. Давид-Городок, Брестской обл.). Выявлено, что в бывшем местечке сохранилось множество самобытных памятников архитектуры и быта. Отмечена высокая степень этнической уникальности населения, сложившаяся в процессе длительной обособленности жителей города, а также аккультурации населявших его народов [2].

1) Город отличается высокой степенью этнокультурной уникальности, сложившейся в процессе длительной обособленности жителей, а также аккультурации населявших его народов.

2) Композиционная структура города может содействовать организации туристско-рекреационной деятельности.

3) Нематериальное культурное наследие имеет достаточный потенциал:

а) Сохранились традиционные праздники и обряды, занимающие важное место в духовной жизни людей (Колядование на Рождество, Поминальный день на Покров, свадебный обряд). Самым значимым и массовым является обряд Коники, аналогов, которому нет в Беларуси.

б) В городе существует уникальный язык с большим количеством диалектизмов. Среди них выделяются бытовые диалектизмы (местные названия некоторых предметов и явлений), названия сельскохозяйственных процессов и эмоционально-экспрессивные диалектизмы (слова, связанные с характером человека, его поведением и другими чертами). Встречаются *семантические диалектизмы,* которые применяются в этой местности иначе, чем в литературном языке. Некоторые диалектизмы имеют много общего с украинским языком, т. к. район находится на границе с Украиной, то происходили миграции,заключались браки и т. п. Встречается большое количество полонизмов *(остолоп, свэдер, цвинтар шахворост)*, гэта объясняется тем, что Давид-Городок до 1939 года входил в состав Польши. На образованию некоторых слов повлияли условия и образ жизни, например сложности Первой мировой войны *(восточны, чамроны, глебушка)*. Для давид-городокского говора характерно фонетическое окание (га´нок, грэ´боваць, ка´рок, копа´, косцё´р, копани´ца, ко´лот, корчы´, ки´цало, необо´лиць, о´тводы, одры´на, остоло´п, попа´с, подло´га, поко´т, прыволо´ка, памо´рокі, стожо´к, скопе´ц, спо´док, у´гонь, чолове´к, шахворо´ст); укание (абущо); екание и экание (глумеча´ць, жэлезня´к, ну а як жэ, перэпо´й, ро´вэр, шэр´шэнь,

зашчэ΄пка); отсутствие дзекания (свэ΄дер); приставной г перед а, у, о (прыгацель); остсутствие удвоенности (зелье).

в) Антропонимы имеют уникальные черты. Среди фамилий жителей г. Давид-Городок доминируют антропонимы без окончания, представляющие чаще всего бесформантные слова (Крох, Ожог, Пуп, Черепок, Крым, Куст, Лусь). Объясняется это тем, что полесские жители жили общинно и обособленно от других, на момент необходимости получения фамилий у них имелись отличительные прозвища, которые преобразовались в фамилии. На сегодняшний день прозвища в г. Давид-Городок по-прежнему широко употребляются в повседневном общении.

г) Для топонимии города характерны общебелорусские закономерности, когда в названиях находят отражение особенности национальной истории, культуры, природно-географического ландшафта республики, но имеются и отличительные особенности. Кроме общепринятых официальных годонимов, в городе по-прежнему употребляются неофициальные именования городских территорий (аборигенные топонимы), которые ярко иллюстрируют географические особенности территории (Островок, Болото, Лужок, Плоске, Шлях, Запесочье, Хабища, Старик) и занятия людей (Радзичи, Комора, Войтовище, Мэльники), урбанонимы также имеют свои отличительные черты;

д) Для жителей города характерен нетипичный вид занятости – семеноводство. Давид-Городок – настоящая столица цветоводства. Производство налажено – от грядки, где выращивают и собирают семена, до фасовки. Практически в каждом дворе – теплица. Прямо на месте печатают пакетики, наносят типографические надписи. Издавна семена выращивали с целью продажи, но чтобы хорошо торговать, надо было рекламировать, украшать свою продукцию. Для этого служили цикетки - расписные дощечки с изображением и названием цветов и овощей.

4) На базе имеющихся объектов и явлений материального и нематериального культурного наследия города предлагается развивать этнокультурный туризм. Для этого разработан макет развития туристской дестинации.

Список литературы:

[1] Бутузов А. Г. Этнокультурный туризм: учебное пособие /А. Г. Бутузов. – М.: КНОРУС, 2013. – 248 с.

[2] Шелехов М. В. Давид-Городок. Время и люди. – Брест: брестское управление по печати, 2000. – 304 с.

УДК 719

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЕ ЦЕННОСТИ ГОРОДА ГРОДНО

HISTORICAL AND CULTURAL VALUES OF THE CITY OF GRODNO

Сайчик Ксения Андреевна
Saychik Ksenia Andreevna
г. Брест, Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина
Brest, Brest State A.S. Puskin University,
ksaychik@bk.ru

Научный руководитель: к.г.н. Токарчук Светлана Михайловна
Research advisor: PhD Tokarchuk Svetlana Mikhailovna

Аннотация: В данной статье рассмотрены историко-культурные ценности, находящиеся на территории города Гродно, а также всей Беларуси. На их основе сделана аналитическая работа по количеству, категории ценности и периоде постройки историко-

культурных ценностей на территории города Гродно, а также было проведено сравнение с другими областными центрами Беларуси по количеству ценностей на территории городов.

Abstract: This article considers historical and cultural values located in the territory of the city of Grodno, as well as throughout Belarus. On their basis, analytical work was done on the quantity, category of value and period of construction of historical and cultural property on the territory of the city of Grodno, as well as comparison was made with other regional centers of Belarus on the number of values on the territory of the cities.

Ключевые слова: Историко-культурные ценности, Гродно

Key words: Historical and cultural values, Grodno

В Республике Беларусь статус историко-культурной ценности получают объекты, в которых сочетаются два основных признака: это их высокая культурная значимость, а также юридическое признание. Последнее оформляется путем включения данного объекта в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь. Решение о включении объектов а данный список принимает Белорусская республиканская научно-методическая комиссия по вопросам историко-культурного наследия, при Министерстве культуры Беларуси [2].

Согласно официальным документам, историко-культурные ценности – это материальные объекты (материальные историко-культурные ценности) и нематериальные проявления творчества человека (нематериальные историко-культурные ценности), которые имеют выдающиеся духовные, художественные и (или) документальные достоинства и которым придан статус историко-культурной ценности [1].

Материальные и нематериальные объекты, которые относятся к историко-культурным ценностям имеют большое значение для сохранения истории как всей страны в целом, так и ее отдельных регионов (от административных областей до отдельных населенных пунктов). Данные объекты также являются важной составляющей историко-культурного и туристического потенциала территории. В Беларуси объекты историко-культурного наследия пользуются большой популярностью среди туристов, туристических групп и местных жителей. Также они играют значимую роль в исторической памяти страны и ее регионов.

Как уже отмечалось выше, историко-культурные ценности подразделяют на материальные и нематериальные.

Материальные историко-культурные ценности подразделяются на семь *видов*: это (1) памятники градостроительства; (2) памятники археологии; (3) памятники архитектуры; (4) документальные памятники; (5) памятники искусства; (6) памятники истории; (7) заповедные места [1].

Также в реестре историко-культурных ценностей выделяется четыре *категории* данных объектов, они выделяются с учетом их основных свойств и обозначаются целыми числами:

«0» – объекты, которые включены или предложены для включения в Список всемирного наследия ЮНЕСКО;

«1» –уникальные объекты (художественные, эстетические, документальные и др.), которые имеют международное значение;

«2» – объекты, которые имеют республиканское значение и подчеркивают наиболее характерные особенности Беларуси;

«3» – объекты, которые представляют значимость для отдельных регионов страны и подчеркивают их характерные особенности, исторические аспекты формирования и самобытность.

Кроме того, могут быть объекты «без категории» — это те ценности, которые входят в состав, комплексов, ансамблей, коллекций и т.д., но именно им отдельно не придавался статус историко-культурной ценности.

Целью исследования является изучение особенностей пространственного распространения и основных характеристик историко-культурных ценностей города Гродно.

Гродно ─ это один из областных центров Беларуси. Город расположен на крайнем западе Беларуси, вблизи границы с Польшей и Литвой.

Гродно — является одним из самых старых городов Беларуси. Официальной датой основания города считается 1128 год, хотя в отдельных источниках указывается, что в летописях Гродно упоминался еще в 1005 году.

В настоящее время численность населения города Гродно составляет 373,5 тыс. человек (город занимает пятое место по численности населения в стране), он располагается на территории площадью в 142,1 км^2.

Настоящее исследование проводилось в несколько этапов:

1. Выполнение сравнительной характеристики количественного распространения рассматриваемых объектов в пределах Республики Беларусь, Гродненской области и собственно города Гродно.
2. Изучение распределения историко-культурных ценностей города Гродно по основным видам, категориям и периоду постройки.
3. Анализ распространения изучаемых объектов по территории города.

Источником для выполнения работы является Государственный список историко-культурных ценностей Беларуси [2], результаты собственных полевых исследований.

Согласно современным данным, в Государственный список историко-культурных ценностей Республики Беларусь включается 5 527 объектов, из них материальные ценности составляют 5 373 объекта. Если рассматривать виды данных объектов, то объекты археологии являются самими распространенными в нем (2 336), на втором месте по количеству находятся объекты архитектуры (1 759), далее по по количеству наиболее распространенными являются объекты истории (1 192), объектов искусства в Беларуси 60, а только 11 – объектов градостроительства [2].

В городе Гродно находится 64 материальных недвижимых объектов (примерно 1,33% от количества в стране), внесенных в Государственный список историко-культурных ценностей Беларуси (таблица 1).

Таблица 1. Количественная характеристика историко-культурных ценностей Республики Беларусь в пределах различных территориальных единиц

Виды		Общее количество		
Индекс	Определение	Республика Беларусь	Гродненская область	Гродно
Г	памятники архитектуры	1759	337	51
Д	памятники истории	1192	254	7
В	памятники археологии	2336	97	3
Ж	памятники искусства	60	4	2
Е	памятники градостроительства	11	1	1

Если сравнивать количество историко-культурных ценностей в Гродно с другими областными центрами Беларуси, то можно сказать, что город находится на третьем месте, после Витебска и Гомеля *(рисунок 1).* Значительное количество данных объектов в пределах изучаемого города, связано в первую очередь с длительной историей его существования, а также с тем, что в период Великой Отечественной войны (когда произошли существенные разрушения центральных и восточных городов страны) Гродно был быстро захвачен немецко-фашистскими войсками и подвергся малым бомбардировкам и уличным боям.

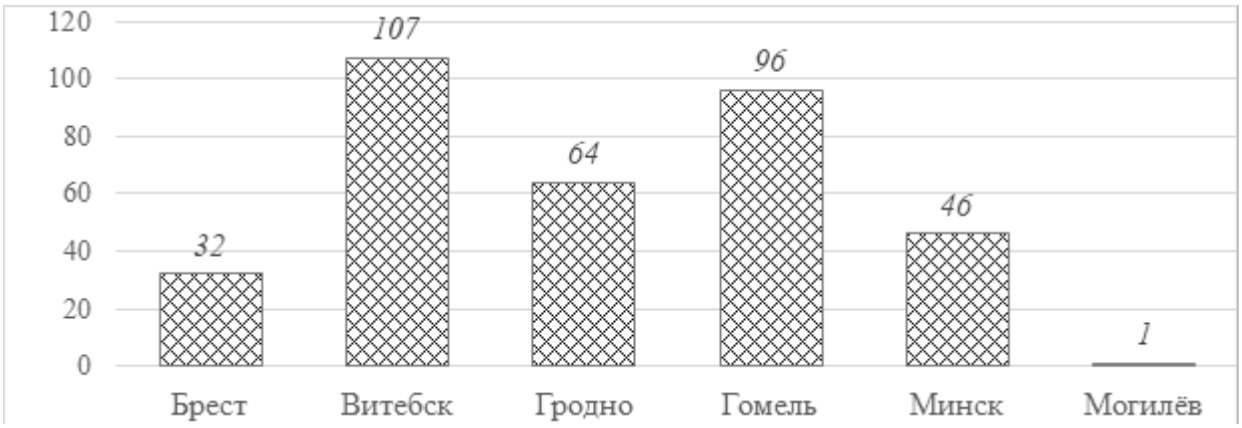


Рисунок 1. Количество историко-культурных ценностей в областных центрах Беларуси

Как уже отмечалось выше, всего в городе Гродно насчитывается 64 памятника (*рисунок 2*).

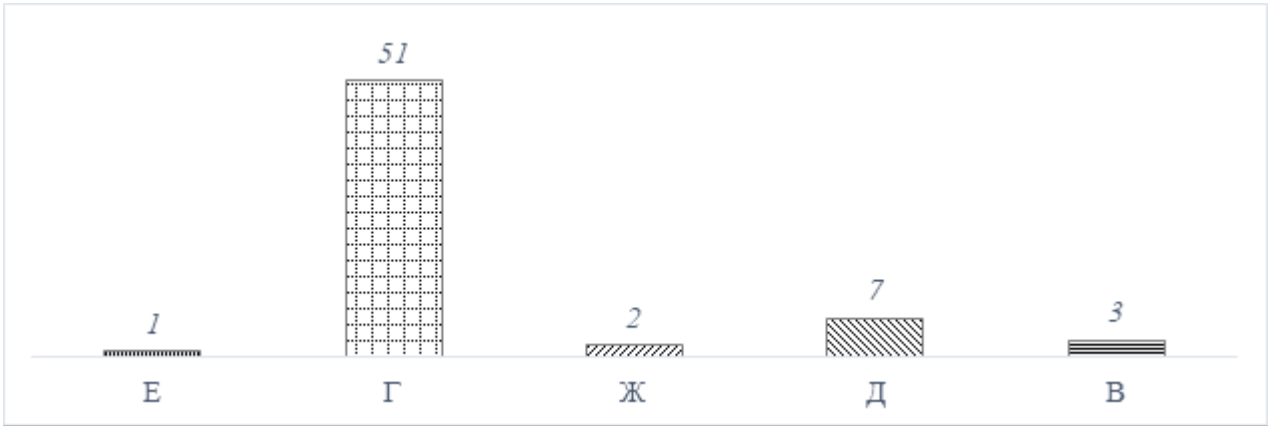


Рисунок 2. Распределение историко-культурных ценностей города Гродно по видам

Наиболее количество историко-культурных ценностей Гродно (51 объект, 80%) относится к памятникам архитектуры, это Старый и Новый замок, Коложская церковь, Лютеранская кирха, здание бывшего манежа и другие.

Семь объектов (11% от общего количества) это памятники истории: 6 из них Великой Отечественной Войны (братские могилы), Парк культуры и отдыха имени Ж. Э. Жилибера, Курган славы и другие.

Три объекта (5% от общего количества) это памятники археологии. В частности, это стоянка периода каменного века; стоянка периода конца бронзового века – начала железного века; поселение периода раннего железного века и стоянки периода каменного, бронзового века. Одна из стоянок находится в западной части города, на правом берегу реки Неман, в пределах лесопарковой зоны. Две другие – в восточной части города на левом берегу Немана, также в пределах зеленой зоны.

Один объект относится к памятникам градостроительства. Это исторический центр города, относится к постройкам XII–XX веков. Занимает территорию на берегах реки Неман, между железной дорогой и рекой Городничанка. Состоит из трех частей: Старого города, Городницы и Занеманского посада.

Если рассматривать деление рассматриваемых объектов по категориям, то в городе Гродно больше всего объектов относится ко 2-й категории, т.е. объекты важные не только для области, но и для всей республики (33 объекта, 52% от общего количества), далее по количеству следуют объекты 3-й категории (всего 27 объектов, 42%), только три объекта имеют международное значение, т.е. относятся к ценностям 1-й категории и один объект относится к 0-ой категории, т.е. предложен для включения в список Всемирного наследия *(рисунок 3)*.

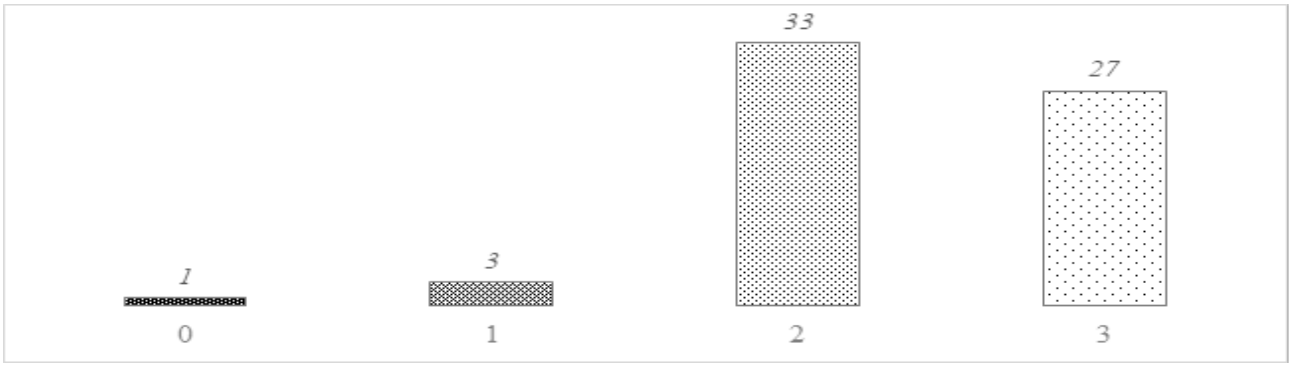


Рисунок 3. Распределение историко-культурных ценностей города Гродно по категориям

Таким образом, наиболее значимыми объектами являются 4 историко-культурных памятника, которые относятся к нулевой и первой категориям. Во-первых, это Борисоглебская (Коложская) церковь (категория «0»). В настоящее время данный объект предлагается для включения в Список Всемирного наследия. Следует подчеркнуть, что в Беларуси всего 9 объекта относится к данной категории, поэтому наличие такого архитектурного памятника в пределах города Гродна имеет большую значимость. К памятникам 1-й категории относятся исторический центр города, комплекс Старого замка и башенные часы Фарного костела. Это те объекты, которые являются визитной карточкой города, подчеркивают его историческую значимость и отличительные особенности (в первую очередь по отношению к другим областным центрам Беларуси).

Также был проведен анализ времени постройки историко-культурных ценностей города Гродно (*рисунок 4*) по четырем категориям: (1) до нашей эры; (2) от начала нашей эры до XVIII века; (3) памятники XVIII ─ XIX веков; (4) памятники XX века.

Таким образом, в городе больше всего памятников постройки XVIII─XIX века (47% от общего количества) и памятников постройки XX века (33%). Всего 10 памятников (15%) относится к постройке от начала нашей эры до XVIII века и три памятника (5%) были построены до нашей эры.

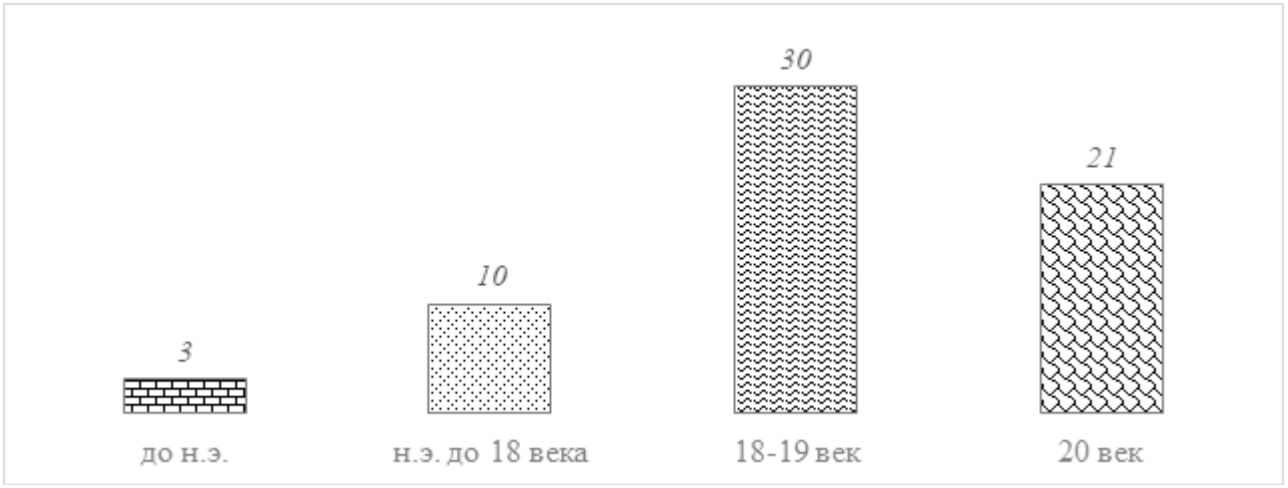


Рисунок 4. Распределение историко-культурных ценностей города Гродно по периоду появления

Таким образом, в Гродно находится достаточно большое количество историко-культурных ценностей. Данные объекты размещены по территории города Гродно крайне неравномерно: абсолютное большинство из них находится в центральной, исторической части города. Значительная часть памятников архитектуры находится на улице Советской и близких к ней. В городе имеются памятники всех четырех категорий ценности и это говорит о том, что они имеют как региональную, так и мировую значимость.

На настоящий момент можно выделить следующие перспективные направления развития туристического и культурного потенциала города Гродно с использованием объектов историко-культурных ценностей:

1) создание веб-приложения «Историко-культурные ценности города Гродно» с использованием облачной платформы картографирования ArcGIS Online для целей визуализации распространения историко-культурных ценностей в городе;

2) создание серии туристических маршрутов (в том числе виртуальных) на базе объектов историко-культурных ценностей (в первую очередь, для исторического центра города, который имеет градостроительную ценность и в пределах территории которого находится очень много объектов);

3) создание серии интерактивных паспортов для наиболее значимых объектов (например: Борисоглебская церковь, исторический центр и др.).

Список литературы:

[1] «Аб ахове гісторыка-культурнай спадчыны Рэспублікі Беларусь»: Закон Республики Беларусь от 09.01.2006 №98-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pravo.newsby.org/belarus/zakon0/z863.htm. – Дата обращения: 06.03.2019.

[2] Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь (Гарадзенская вобласць) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.brest-region.gov.by. – Дата обращения:06.03.2019.

УДК 811.161:004

ГЕОГРАФИЯ ФАМИЛИЙ НАСЕЛЕНИЯ МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XIX ВЕКА

GEOGRAPHY OF SURNAMES OF POPULATION OF MALARYTA DISTRICT IN THE FIRST QUARTER OF THE XIX CENTURY

Семенюк Александр Сергеевич
Semenyuk Alexandr Sergeyevich
г. Минск, Белорусский государственный университет
Minsk, Belarusian State University,
geo-semenuk@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности распространения вторичных фамилий населения современного Малоритского района Брестской области (Республика Беларусь) по данным переписей прихожан греко-католических (униатских) церквей 1823 г.

Abstract: In the article characteristics of distribution of secondary surnames of population of today Malaryta District of Brest Region (Republic of Belarus) according to communion lists of Greek Catholic (Uniate) churches (1823) are considered.

Ключевые слова: антропонимика, вторичные фамилии, форманты, историческая география

Key words: anthroponymy, secondary surnames, formants, historical geography

Фамилии являются уникальными памятниками народного словотворчества, в которых отражаются исторические и географические условия жизни людей на конкретной территории. Изучением происхождения и распространения фамилий занимается антропонимика – научная дисциплина, находящаяся на стыке различных гуманитарных наук. Немаловажен в антропонимике и географический аспект, поскольку распространение тех или иных форм фамилий изменяется в пространстве. Использование современных геоинформационных технологий позволяет по-новому представить данные о распространении различных форм фамилий на уровне отдельного административного района.

По морфологическим признакам выделяют первичные и вторичные фамилии [1]. Первичные фамилии не имеют специальных фамильных суффиксов (формантов). Вторичные фамилии отличаются определенными формантами, обозначающими принадлежность сына роду отца или происхождение из некоторой местности. Среди наиболее распространенных в белорусских вторичных фамилиях формантов выделяются: -ов, -ев, -ин/-ын (Максимов, Коротаев, Кутин); -ский, -цкий (Соболевский, Высоцкий); -ович, -евич, -ич (Петрович, Белевич, Кузьмич); -ик, -чик (Игнатик, Романчик); -ук/-юк, -чук (Борисюк, Ковальчук); -енко (Терещенко); -ец, -овец (Зубец, Лисовец); -ак/-як (Хижняк); -онок, -ёнок (Заборонок, Ермачёнок); -еня (Сущеня) [2]. В соответствии с проведенными в 80-х годах прошлого века исследованиями [1] находящийся на юго-западе Беларуси Малоритский район расположен в ареале распространения фамилий на -ук, -юк. Вместе с тем возникает вопрос, как выглядела антропонимия данного региона в прошлом, когда мобильность находившихся в крепостной зависимости крестьян была сведена к минимуму. Данный вопрос обусловил цель и задачи настоящего исследования.

В качестве источника данных были использованы переписи прихожан греко-католических (униатских) церквей Полесского деканата Литовской греко-униатской консистории за 1823 год [3]. Отметим, что подавляющее большинство населения Брестчины в 1-ой трети XIX в. исповедовало христианство греко-католического обряда: созданная в Речи Посполитой на основе переподчинения православных римскому папе церковь просуществовала с момента заключения в 1596 г. Брестской унии до ее воссоединения с Российской православной церковью в 1839 г. и была ограниченно возрождена лишь в наши дни. Переписи прихожан представляют собой подворные перечни жителей мужского и женского пола на польском языке с указанием их возраста.

В качестве территории для исследования был выбран Малоритский район площадью 1374 км^2, расположенный на юго-западе Брестской области на границе с Украиной. Райцентр – город Малорита – возник на основе одноименного села после строительства в его непосредственной близости Киево-Брестской железной дороги в 1873 г. В 1-ой половине XIX в. территория современного Малоритского района представляла собой лесистую, местами заболоченную, редко заселенную местность. Примечательно, что в то время на данной территории отсутствовали не только города, но даже местечки.

Для проведения исследования в программном комплексе ArcGIS 9.3 была создана база геоданных с полигональными (Малоритский район, приходы) и точечными (деревни, дворы) классами пространственных объектов, на основе которой была создана карта распространения фамилий с различными формантами на территории современного Малоритского района в 1-ой четверти XIX в. (рисунок 1)

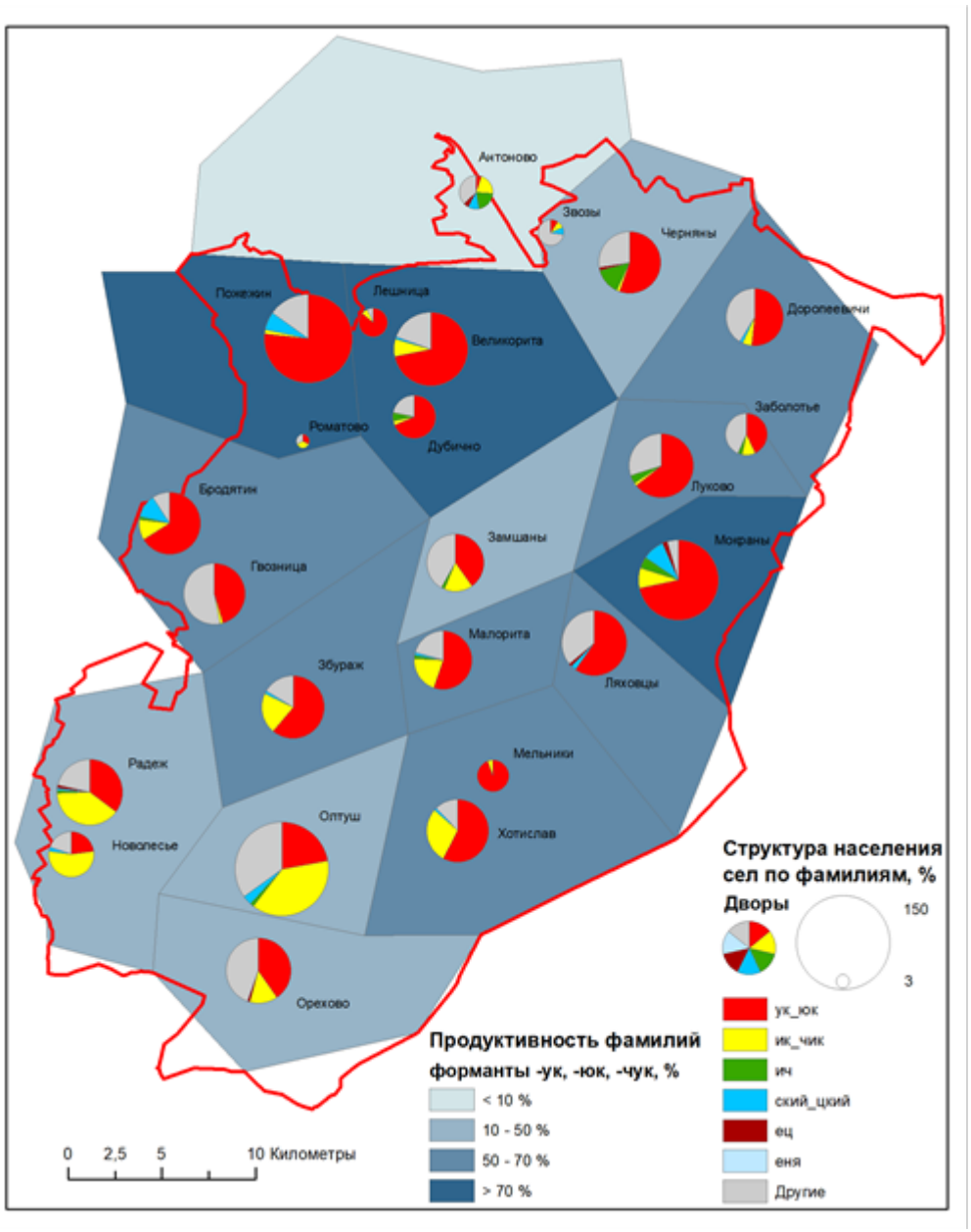


Рисунок 1. География фамилий населения Малоритского района в 1823 г.

Поскольку жители одного двора в деревне обычно имели одну фамилию, в качестве минимальной единицы антропонимического исследования был выбран один двор (семья). Местоположение каждого двора (фамилии) соответствовало местоположению конкретного сельского населенного пункта, определенному по геопривязанной трехверстовой топографической карте Шуберта (М 1 : 126 000) середины XIX в. Класс деревень, кроме названия, содержал информацию об общем количестве дворов и числе фамилий с наиболее распространенными на данной территории формантами. Размеры пунсонов сельских населенных пунктов на карте пропорциональны количеству дворов в них в рассматриваемый период времени.

Карта показывает практически полное доминирование на территории района фамилий на -ук, -юк. Продуктивность фамилий с данным формантом превышает 70 % на северо-западе (Пожежинский и Великоритский приходы) и на востоке (Мокранский приход) района. В центре и на северо-востоке доля фамилий на -ук, -юк превышает 50 %. Вместе с тем обращает на себя внимание повышенная доля фамилий на -ик, -чик в южной части района (Радежский и Олтушский приходы).

Таким образом, исследование показало, что формант -ук/-юк, -чук является коренным для Малоритского района и прослеживается в фамилиях местного населения с 1-ой четверти XIX в. Вторым по продуктивности формантом вторичных фамилий на данной территории являлся формант -ик, -чик. Вместе с тем в отдельных населенных пунктах была зафиксирована высокая доля первичных фамилий без формантов.

ГИС отлично зарекомендовали себя в представлении данных антропонимических исследований. Функциональность ГИС позволяет наглядно показать ареалы распространения фамилий и структуру населения по фамилиям для территории любой размерности.

Список литературы:

[1] Бірыла М.В. Тыпалогія і геаграфія славянскіх прозвішчаў / М.В. Бірыла – Мінск, 1988 (на бел. языке)

[2] Лемтюгова В.П. Корни наших фамилий = Карані нашых прозвішчаў / В.П. Лемтюгова, И.О. Гапоненко – Минск: Звязда, 2018. – 672 с.

[3] Литовский государственный исторический архив (ЛГИА). Фонд 634. Оп. 1. Д. 20. Spis parafian cerkwi dekanatu Poleskiego. 1823 (на пол. языке)

УДК 908

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ ЛАНДШАФТ КАК ОБЪЕКТ ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО НАСЛЕДИЯ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

SOCIO-CULTURAL LANDSCAPE AS AN OBJECT OF THE HISTORICAL AND GEOGRAPHIC HERITAGE OF THE ULYANOVSK REGION

Федорова Анастасия Владимировна
Fedorova Anastasia Vladimirovna
г. Ульяновск, Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова
Ulyanovsk, Ulyanovsk State Pedagogical University, them. I.N. Ulyanova
ferbatim1997@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Федоров Владимир Николаевич
Research adviser: Ph.D. Fedorov Vladimir Nikolaevich

Аннотация: В статье приведен анализ социокультурного ландшафта Ульяновской области как объекта историко-географического наследия. Подробно изучены основные как природные, так и историко-культурные комплексы рассматриваемой территории. Выявлен синтез преобразования ландшафта как природным, так и антропогенным путем.

Abstract: The article provides an analysis of the sociocultural landscape of the Ulyanovsk region as an object of historical and geographical heritage. The basic natural and historical-cultural complexes of the territory under consideration have been studied in detail. The synthesis of landscape transformation has been revealed both in a natural and anthropogenic way.

Ключевые слова: социокультурный ландшафт, природный комплекс, Ульяновская область, памятники культурного наследия, «Красный маршрут»

Key words: sociocultural landscape, natural complex, Ulyanovsk region, cultural heritage sites, «Red Route »

Социокультурный ландшафт в историко-географическом понимании – это особый комплекс, включающий в себя взаимосвязь природных и историко-культурных комплексов.

В исследовании социокультурного ландшафта необходим системно-структурный подход, позволяющий выявить причинно-следственные связи между его компонентами и провести мониторинг его состояния.

Следует отметить, что социокультурный комплекс Симбирско-Ульяновского края после революционных событий 1917 г. строился на продолжении исторически сформировавшихся традиций, но в сочетании с новыми веяниями эпохи. Первые годы советской власти характеризуются многими нововведениями. Так, в мае 1918 г. в здании Симбирского общественного собрания была открыта народная консерватория в целях предоставления возможности «широким слоям городского населения за доступную плату получать серьезное музыкальное образование». Музыкальная культура края получила благодаря этому событию дальнейшее развитие [3].

Начиная с середины XX в., активизировали свою деятельность организации, связанные с охраной и изучением местных памятников культуры. В последующем, наиболее важным событием для Ульяновской области стало открытие в 1966 году отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры. Именно благодаря этому событию позднее начинают проводиться традиционные праздники: день декабриста В.П. Ивашева в с. Ундоры Ульяновского района, пушкинские дни в с. Языково Карсунского района, дни памяти Н.П. Огарева в с. Проломиха Инзенского района. Но главным направлением в культуре советского времени была ориентация на сохранение ленинских памятных мест [2].

Ульяновская область обладает уникальным, богатым и разнообразным историко-культурным наследием, и развитой инфраструктурой сферы культуры, сформированной еще в советское время (см. рис. 1). На ее территории размещена сеть учреждений культуры с их музейными, театральными и музыкальными традициями, которая представлена 2128 объектами историко-культурного наследия. Из них насчитывается 82 объекта федерального, 270 объектов регионального и 30 объектов местного (муниципального) значения. Многие из них уникальны и имеют значительную культурно-историческую ценность для всей России.

В первую очередь, это такие памятники культуры, как: «Ленинский мемориал», «Ульяновский областной краеведческий музей имени И.А. Гончарова», «Дворец книги», «Государственный историко-мемориальный музей-заповедник «Родина В.И. Ленина», «Музей истории гражданской авиации», «Ульяновский областной художественный музей», «Музей современного изобразительного искусства имени А.А. Пластова», «Ундоровский палеонтологический музей». Также важны для Ульяновска и современные культурные памятники: «Усадьба Колобка», «Памятник букве «ё», «Центр ремесел», «Диван Обломова», «Памятник основателю города Богдану Хитрово.

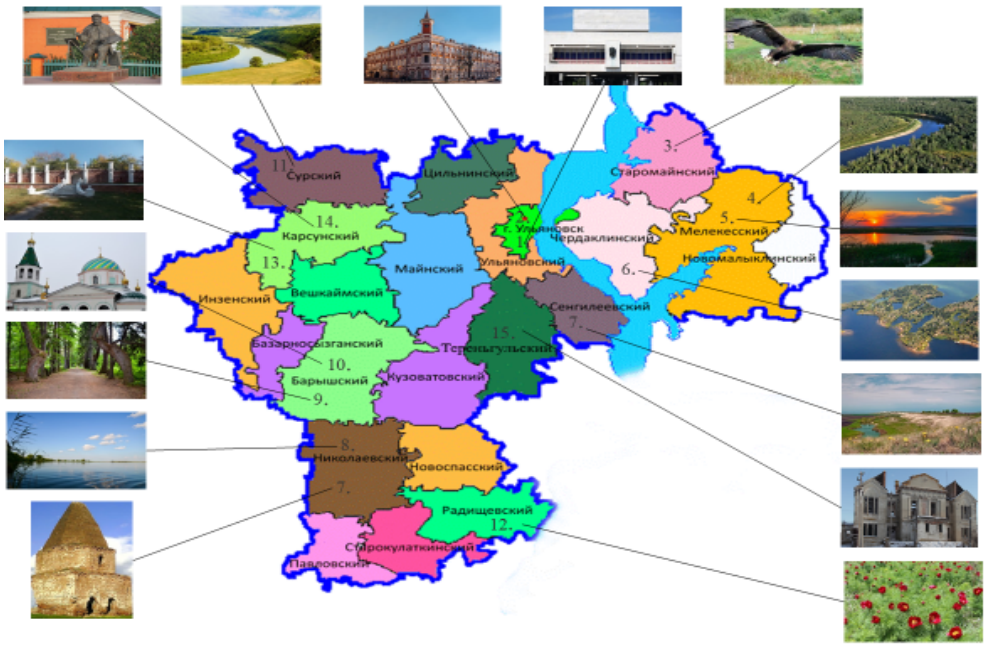


Рисунок 1. Объекты социокультурного ландшафта Ульяновской области

Обозначение мест:

1. Ленинский мемориал;
2. Дом Гончарова;
3. Заповедник «Берег орланов»;
4. Черемшанский государственный заказник;
5. Лебяжинская корава;
6. Банные острова;
7. Канадейская башня;
8. Озеро Белое;
9. Акшаутский парк-дендрарий;
10. Свято-Троицкий собор;
11. Сурской зоологический заказник;
12. Долина «Диких пионов»;
13. Усадьба Языковых;
14. Музей «Дом Пластова»;
15. «Дом жилой владельцев Никольского винокуренного завода дворян Насакиных нач. XX в.».

Помимо культурных памятников на территории Ульяновской области выделяются и памятники природы, такие как заказник «Шиловская лесостепь», Сурской республиканский зоологический заказник, Лебяжинская корава, Озеро Белое, Черемшанский государственный заказник, Акшуатский парк-дендрарий, Заповедник «Берег орланов» и др. Они являются визитной карточкой Ульяновской области и всего Поволжья.

На сегодняшний день Ульяновская область является одним из регионов России, имеющий большой опыт в области исследования объектов социокультурного ландшафта, и активно реализующий полномочия в области регионального нормотворчества. На законодательном уровне разработан ряд нормативно-правовых актов, регламентирующих вопросы государственной охраны объектов культурного наследия, создана Экологическая палата Ульяновской области [1]. Традиционным стала организация «Поволжской экологической недели» и проведение массовых мероприятий, связанных с экологическим образованием и воспитанием широких слоев населения.

Рассмотрим изучаемую тему с практической точки зрения. В рамках реализации проектов по изучению природных и историко-культурных комплексов по инициативе Ульяновского областного отделения Русского географического общества были исследованы

«Малые реки 2012-2015 гг.», «Озера 2016-2019 гг.» Ульяновской области. В экспедиционных исследованиях приняли участие не только специалисты в области химии, биологии, экологии, но и бакалавры и магистры высших учебных заведений профильной подготовки. Дальнейшие экспедиционные исследования будут посвящены изучению островов и заливов Куйбышевского водохранилища, имеющих культурное значение.

Симбирско-Ульяновский край богат на исторические события. Здесь наслоились исторические эпохи, внеся свой колорит в архитектурно-ландшафтный облик территории. В социокультурном ландшафте весьма органично сочетаются дворянские усадьбы, мемориальные комплексы, избы, творения архитекторов А.А. Шодэ, Ф.О. Ливчак, и «доходные дома» т.д.

Нынешний образ города Ульяновска (г. Симбирска) ассоциируется с деятельностью В.И. Ленина, что стало подспорьем в становлении туристического бренда «Красный маршрут», охватывающий, к тому же такие города, как Санкт-Петербург, Москва, Казань. В рамках автобусно-пешеходной экскурсии «Ульяновск красный маршрут» участники посещают Дом-музей В.И. Ленина, музей усадьбу городского быта «Симбирск конца XIX-нач. XX вв.», музей «Мелочная лавка», музей «Симбирская классическая гимназия» и Ленинский мемориал, где главной изюминкой маршрута становится посвящение в пионеры в торжественном зале мемориального центра.

В заключении следует отметить, что природные и историко-культурные объекты в своем эволюционном развитии подвергались антропогенному воздействию. Ведь именно человек, преобразуя и глубже исследуя окружающую среду, формирует социокультурный ландшафт. С точки зрения истории и культуры природная среда всегда являлась частью среды человека. Она украшала его творчество, помогала создать неповторимый образ и сформировать благоприятное и комфортное место обитания человека. Эти два компонента дают синергетический эффект, образуя туристический брэнд Ульяновской области.

Список литературы:

[1] Каганский В. Н., Родоман Б. Б. Ландшафт и культура // «Общественные науки и современность», 1997, № 1, с. 134-146, № 2, с. 160-169

[2] Каганский В.Н. Центр - провинция - периферия - граница. Основные зоны культурного ландшафта // Культурный ландшафт: вопросы теории и методологии исследования. Москва-Смоленск: Изд-во СГУ, 1998, с. 72-101.

[3] Федоров В.Н., Аксенова М.Ю., Идиатуллов А.К. Локусы социокультурных ландшафтов в полиэтничном регионе (на примере Среднего Поволжья) // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции «Трешниковские чтения». Современная географическая картина мира в технологии географического образования. Ульяновск, УлГПУ, 2017. – с. 24-43

УДК 72.03 (571.5)

МАТЕРИАЛЬНЫЕ НЕДВИЖИМЫЕ ОБЪЕКТЫ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗИТИВНОГО ИМИДЖА РЕГИОНА (ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

TANGIBLE IMMOVABLE OBJECTS OF CULTURAL HERITAGE IN THE FORMATION OF A POSITIVE IMAGE OF THE REGION (THE ORYOL REGION IS AN EXAMPLE)

Широкова Евгения Михайловна
Shirokova Evgeniya Mikhailovna
г. Воронеж, Воронежский государственный университет
Voronezh, Voronezh State University,
zhe6760@yandex.ru

Научный руководитель: д.г.н. Яковенко Наталия Владимировна
Research advisor: Professor Yakovenko Nataliya Vladimirovna

Аннотация: В статье представлена характеристика материальных недвижимых объектов культурного наследия Орловской области и показана их роль в формировании позитивного имиджа региона. Выделены две значимые функциональные группы культурных объектов как перспективные для повышения узнаваемости Орловской области среди других субъектов России.

Abstract: The article presents the characteristics of tangible immovable objects of cultural heritage of the Oryol region and shows their role in the formation of a positive image of the region. Two significant functional groups of cultural objects have been identified as promising for increasing the recognition of the Oryol region among other regions of Russia.

Ключевые слова: материальные недвижимые объекты культурного наследия, имидж, бренд, территория

Key words: tangible immovable objects of cultural heritage, image, brand, territory

На данном этапе развития общества и науки вовлечение большего числа ресурсов, имеющихся у регионов, способствует формированию имиджа региона, а также повышает его узнаваемость среди других субъектов страны. Узнаваемость и уникальность региона способствует решению многих региональных задач (привлечение туристов, бизнес-партнеров, инвестиций и пр.) [1,4]. Проблема поиска уникальных черт региона, их дальнейшая реализация при решении конкретных задач является актуальной для Орловской области. Орловская область, входящая в состав Центрального Федерального Округа, обладает значительным историко-культурным потенциалом, который на данный момент не используется в качестве актива региона.

В Орловской области, на площади 24,6 тысяч км^2, на сегодняшний день располагается 1927 объектов историко-культурного наследия, в том числе более 300 объектов культурного наследия находится в областном центре (г. Орел). В регионе преобладают объекты культурного наследия регионального значения (в своем большинстве, 73,1%), и имеются объекты федерального значения - 20,6 и муниципального значения - 6,3% (рисунок1) [4]. Можно наблюдать, что по территории региона объекты НМКН распределены неравномерно. Несмотря на неравномерность распределения, можно отметить основные центры скопления объектов культурного наследия:

1. Орловско-Мценско-Болховский район – наиболее ярко выраженный центр скопления ОКН с явным преобладанием объектов в Орловском районе. В данных муниципальных районах расположено 657 историко-культурных объектов;
2. Покровско-Ливенский район – второй центр по сосредоточению объектов культурного наследия на территории Орловской области, включает 215 объектов культурного наследия;
3. Дмитровский район – небольшой локальный центр с 67 историко-культурными объектами.

Выделенные центры отражают распределение общего количества объектов культурного наследия по муниципальным районам Орловской области без учета их территориальной значимости и функционального значения. В отдельную группу памятников культовой архитектуры были отнесены: церкви, соборы, храмы, монастыри, трапезные и церковно-приходские школы и иные объекты культовой архитектуры. В результате подсчета религиозных памятников по реестру объектов культурного наследия Орловской области получены следующие результаты (рисунок 2).

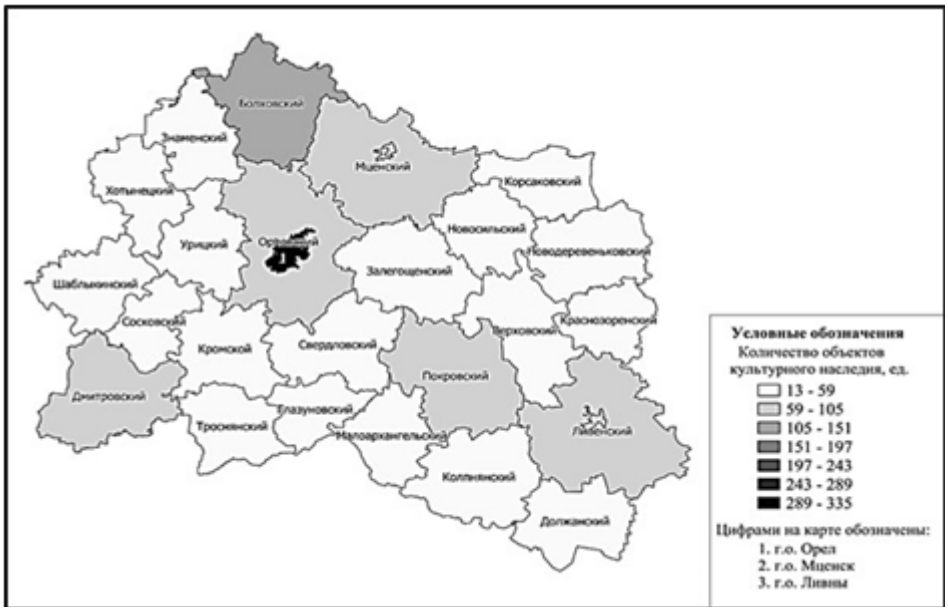


Рисунок 1. Распределение объектов культурного наследия (материальных недвижимых) по территории Орловской области (составлено автором на основе [3])

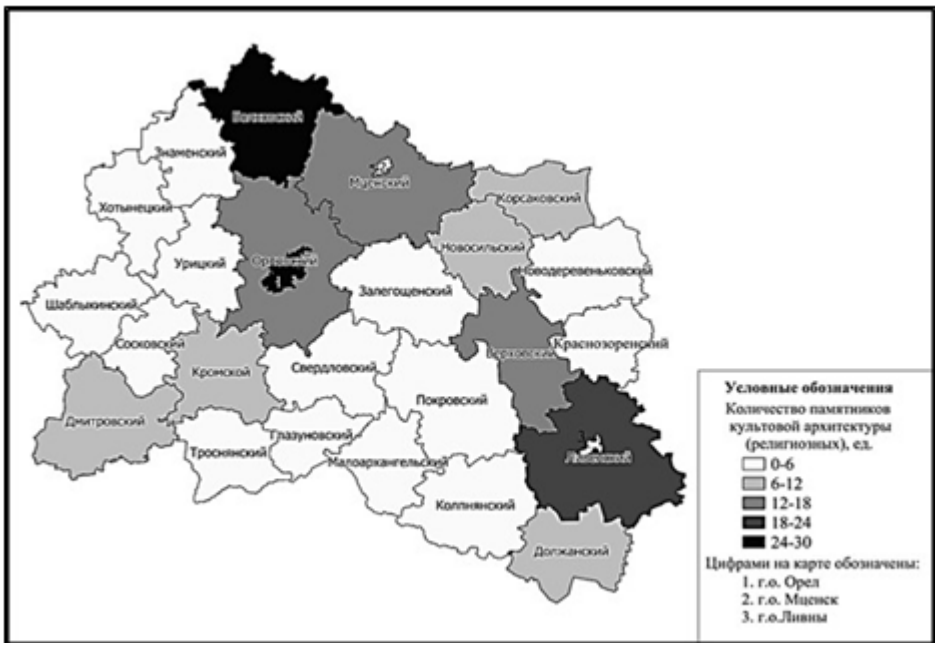


Рисунок 2. Количество объектов культовой архитектуры (религиозных) по муниципальным районам Орловской области (составлено автором на основе [3])

Всего в Орловской области насчитывается 157 объектов культовой архитектуры. В выделении центров скопления религиозных памятников прослеживается некоторая взаимосвязь с делением Орловской области на епархии. В пределах Орловской митрополии действуют 2 епархии: Орловско-Болховская и Ливенско-Малоархангельская (Ливенская). На карте явно видны центры вышеназванных епархий: городской округ Орел, Болховский и Ливенский районы. К выделенным центрам линейно тяготеют муниципальные районы, которые принадлежат соответствующей епархии. Самый густой центр скопления религиозных объектов культурного наследия – Орловско-Мценско-Болховский район – относится к Орловско-Болховской православной епархии. В этих районах сосредоточена основная часть ценных религиозных памятников. Значительная часть религиозных историко-культурных объектов расположена в городе Болхов Болховского муниципального района. Управление по государственной охране объектов культурного наследия Орловской области в

перспективе рассматривает возможность постановки исторического центра города Болхов со скоплением церквей, монастырей, храмов на охрану. Менее уникален и немногочислен по составу Ливенско-Верховский район скопления религиозных объектов с прилегающими к ним муниципальными районами [3].

Следующая функциональная группа – объекты, связанные с военно-историческими событиями в жизни региона, к которым отнесены: братские могилы и захоронения, военные памятники, могилы военно-исторических личностей, мемориальные комплексы; дома и места, связанные с военными и историческими событиями. Всего в Орловской области 966 таких объектов (рисунок 3).

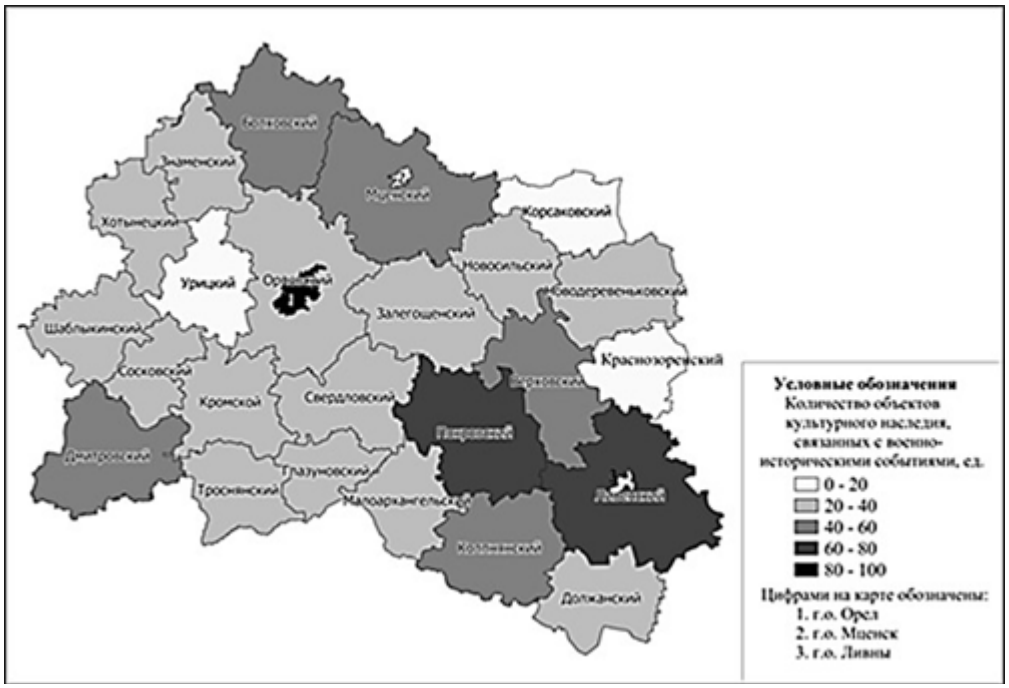


Рисунок 3. Количество объектов культурного наследия Орловской области, связанных с военно-историческими событиями (составлено автором на основе [3])

Военно-исторические культурные объекты размещены также неравномерно, но более плотно, с выделением явных центров скопления:

1. Покровско-Ливенский район – 149 военно-исторических объектов;
2. Мценско-Болховский район – 118 объекта;
3. Городской округ Орел – 100 объектов.

Значительное количество военно-исторических культурных объектов связано с боевыми действиями на Курско-Орловской дуге. Сильно пострадал в военное время административный центр г. Орел. Именно в Орле наблюдается наибольшее число военно-исторических памятников среди городских округов и городских поселений Орловской области [1].

К следующей группе – памятникам светской архитектуры – были отнесены жилые дома; административные, промышленные и общественные здания; дома выдающихся исторических личностей, купцов. Памятники светской архитектуры представлять в виде картосхемы нерепрезентативно, так как основная их часть сосредоточена в административном центре области г. Орел и Орловском районе (236 объектов). Второй центр скопления объектов светской архитектуры в Болховском районе (50 историко-культурных объектов), далее следуют Ливенский и Мценский районы (по 47 объектов данного вида в каждом районе), Дмитровский (11 объектов) и Кромской (6 объектов). По остальным муниципальным районам число историко-культурных объектов светской архитектуры незначительно, и колеблется в пределах от одного до четырех [4].

Отдельно были выделены историко-культурные объекты, связанные с литературой. К таким объектам были отнесены памятники и бюсты писателей; дома, в которых родились, проживали или останавливались деятели литературы; могилы писателей (рисунок 4).

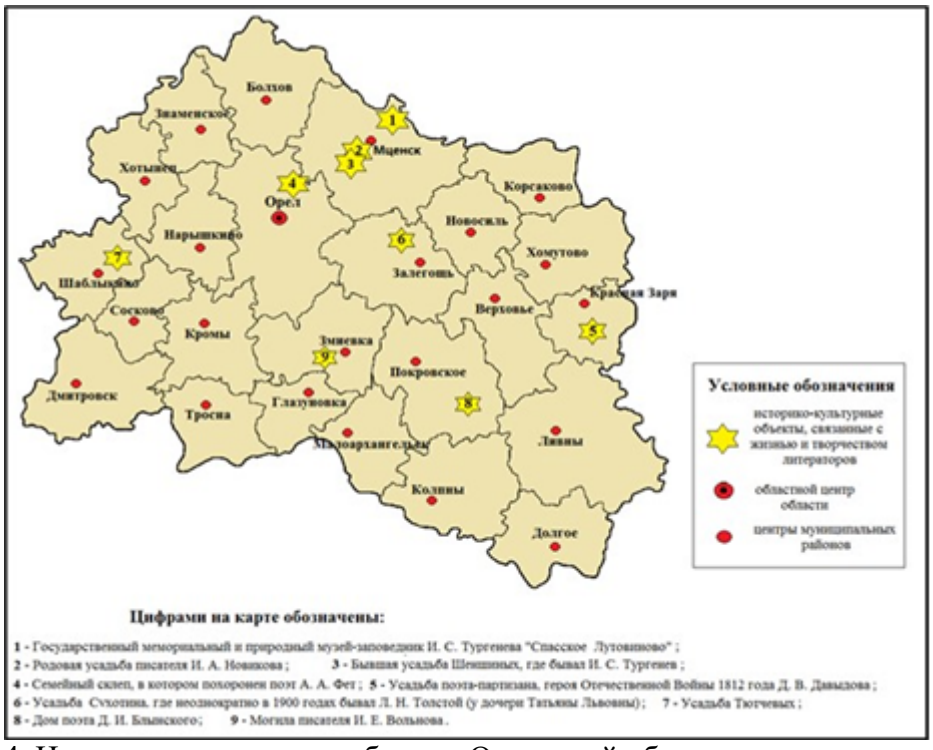


Рисунок 4. Историко-культурные объекты Орловской области, связанные с жизнью и творчеством литераторов (без учета г. Орел) (составлено автором на основе [3, 6])

По сравнению с другими группами историко-культурных объектов Орловской области литературные объекты немногочисленны, однако именно они уникальны и являются отличительной особенностью историко-культурного наследия региона. Город Орел неофициально считается одной из литературных столиц в России. Литературные историко-культурные объекты придают Орловской области индивидуальность, на основе которой можно сформировать положительный имидж региона [2].

На основе проанализированных источников и составленных картосхем, можно сделать некоторые выводы:

1. Орловская область обладает богатым историко-культурным материальным недвижимым наследием.
2. Культурно-исторические объекты размещены по территории региона крайне неравномерно с преобладанием историко-культурных объектов в административном центре Орловской области, а также в Болховском, Мценском и Ливенском муниципальных районах.
3. Историко-культурное наследие, представленное материальными недвижимыми объектами, может выступать ведущим фактором в формировании позитивного имиджа Орловской области и развития туризма.

Основой для формирования позитивного имиджа Орловской области могут выступить историко-культурные объекты, связанные с жизнью и творчеством писателей и поэтов., которые на перспективу могут выступить брендом региона. Также следует принять активные меры по закреплению исторического центра города Болхов Орловской области как культурно-религиозного центра.

Для наиболее рационального использования объекта и для того, чтобы содержание объекта не приносило убытков, необходимо разрабатывать выгодные стратегии оптимального встраивания памятника истории и культуры в хозяйственную деятельность. Одной из таких выгодных стратегий является концепция культурно-исторического кластера, суть которой в объединении в единую цепочку на определенной территории ряда объектов

культурного наследия; создании маркетинговой стратегии, которая позволила бы создать комплекс связанных между собой учреждений культуры, предприятий малого и среднего бизнеса, располагающихся на базе объектов культурного наследия (памятников архитектуры и градостроительства), либо тесно с ними связанных и которые бы органично вписывались в концепцию создания бренда территории.

Список литературы:

[1] Климанова О.А. Природный и историко-культурный потенциал региона как основа формирования туристского образа территории / О. А. Климанова, Н. О. Тельнова // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2008. - № 4. – С. 49-55.

[2] Кондратенко А. Литературное былое / А. Кондратенко. – Орел: Картуш, 2015. – 220 с.

[3] Федоров С.И. Очерки архитектуры Орла / С.И. Федоров. – Тула: Приок. кн. изд-во, 1992. – 152 с.

[4] Яковенко Н.В. Народные художественные промыслы как особый бренд культурного туризма депрессивного региона (на примере Ивановской области) / Н.В. Яковленко // Современные проблемы сервиса и туризма. – 2015. – Т. 9. – № 4. – С. 62-71.

[5] Орловская митрополия Русской Православной Церкви Московского Патриархата 2008-2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.orel-eparhia.ru/ (Дата обращения: 16.02.2020).

[6] Реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, расположенных на территории Орловской области (последние изменения 17.09.2018) [Электронный ресурс]. – 2017.

УДК 911.52:913(470.51)”16/18”(045)

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАСЕЛЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ВАЛА (НА ПРИМЕРЕ ПОСЕЛЕНИЙ XVII-XIX ВВ.)

LANDSCAPE-GEOGRAPHIC PECULIARITIES OF POPULATION OF THE VALA RIVER BASIN (ON THE EXAMPLE OF SETTLEMENTS XVII-XIX CENTURIES)

Шуравин Евгений Васильевич
Shuravin Evgeny Vasilevich
г. Ижевск, Удмуртский Государственный Университет
Izhevsk, Udmurt State University
izhenyash@gmail.com

Научные руководители: к.г.н. Кашин Алексей Александрович
к.и.н. Черных Елизавета Михайловна
Research advisors: PhD Kashin Alexey Alexandrovich
PhD Chernykh Elizaveta Mikhaylovna

Аннотация: В статье дана характеристика некоторых ландшафтных факторов (рельеф, речная сеть, почвы), оказавших влияние на систему расселения бассейна р. Валы в XVII-XIX вв.

Abstract: The article describes some landscape factors (relief, river network, soils) that influenced the settlement system of the Vala river basin in the 17th-19th centuries.

Ключевые слова: ландшафт, рельеф, почвы, поселения, Удмуртская Республика

Key words: landscape, relief, soil, settlements, Udmurt Republic

Природный фактор является одним из ключевых в системе заселения, как на современном этапе развития человека, так и в прошлом. В традиционном обществе зависимость от природы была безусловной, поэтому человек пытался найти наиболее

комфортные условия для своего проживания (удобный рельеф, близость к водным ресурсам, плодородные почвы, благоприятный климат, богатая флора и фауна и т.д.). Изучение ландшафтных факторов, оказавших влияние на процессы заселения, позволяет выявить некоторые особенности освоения исследуемой территории в прошлом.

Основная цель работы – анализ влияния ландшафтных факторов на особенности заселения в границах бассейна р. Валы в XVII-XIX вв. Основу исследования составили: схема ландшафтного районирования Удмуртской Республики, составленная В.И. Стурманом [3]; письменные источники XVIII в. (Ландратская перепись, данные ревизий); объекты археологии; исторические карты (Делиля, ПГМ и др.). Актуальность работы заключается в том, что изучение особенностей ландшафтов позволит прогнозировать благоприятные для поиска места, на которых расположены еще не выявленные поселения.

Исторические поселения XVII-XIX вв. представляют большой интерес для изучения, прежде всего, коренного населения. Так, в названиях населенных пунктов, как на исторических картах, так и на современных, зачастую встречаются этнонимы, обозначающие «воршудные» (родовые) группы удмуртов. В памяти местных старожилов остались этнонимы «вужгурт» или «гучин» (с удм. «старая деревня»), указывающие на археологические памятники XVII-XIX вв., которых в границах исследования известно 38 объектов. Анализ и сопоставление ряда исторических карт позволяет говорить о мобильности удмуртских поселений [4]. Поэтому можно наблюдать картину, что один и тот же населенный пункт может иметь до 3-х местоположений. Возможно, одной из причин могло быть неудачное географическое положение.

Изучаемые поселения были картографированы, будучи предварительно разделенными на две группы: 1) существующие населенные пункты, зафиксированные документами XVIII в.; 2) археологические объекты (в том числе «вужгурты»). При нанесении поселений на карту возникли трудности с первой группой, поскольку населенный пункт, указанный в письменном источнике не всегда с уверенностью можно локализовать, либо соотнести его с памятником археологии.

Бассейн р. Валы расположен в юго-западной части Удмуртии, на территории Можгинской возвышенности. Основная часть бассейна находится в границах Можгинского, Вавожского, Увинского и Сюмсинского административных районов. Изучаемая территория располагается в пределах 10 ландшафтов и расположена на стыке трех физико-географических районов – Центрально-Удмуртского, Можгинского и Привятского [3].

Рельеф, определяющий многие компоненты природного комплекса, является одним из главных факторов, оказывающих большое влияние на систему расселения. Долина р. Валы делит район на правобережную и левобережную части, которые отличаются между собой по деталям строения рельефа.

Причина отличия левобережья от правобережья заключаются в ассиметричном строении склонов долины р. Валы [1]. Морфологически четко на левом берегу выделятся поверхности пойменных террас, располагающих котловины старичных озер, ложбины староречий, а также заливные луга, которые пригодны для пастбищных угодий и сенокоса. Рельеф на надпойменных террасах слабо расчленен и выровнен, что в условиях оптимальной увлажненности, в отличие от северных районов республики, не приводит к заболачиванию местности и подходит для ведения сельского хозяйства. Поэтому большая часть поселений, в том числе и «вужгуртов», расположена на нижних частях склона, либо на речных террасах. Так, 76,4 % существующих исторических и 86,8 % уже исчезнувших поселений расположены именно там (таблица 1).

Таблица 1. Локализация поселений на низких геоморфологических ступенях [2]

Ландшафт	Общее количество поселений, основанных до XIX в. / в том числе на низких террасах и в нижних частях склонов	
	жилые	ныне не существующие
Увинский	9/4 (44.4%)	8/6 (75%)
Пургинско-Мужвайский	5/2 (40%)	2/1 (50%)
Ныльгинский	10/8 (80%)	8/7 (87,5%)
Пычасский	1/1 (100%)	1/1 (100%)
Валинский	5/4 (80%)	-
Седмурчинский	7/7 (100%)	6/5 (83,3%)
Люгинский	1/1 (100%)	2/2 (100%)
Кельвайский	6/6 (100%)	5/5 (100%)
Сюгинский	3/3 (100%)	6/6 (100%)
Ишетский	4/3 (75 %)	-
Всего	51/39 (76,4%)	38/33 (86,8%)

Поверхность первой надпойменной террасы не всегда обособляется от поверхности высокой поймы. Вторая надпойменная терраса наиболее выражена на левом берегу Валы и имеет протяженность 1,5-3 км. На правобережье вторая надпойменная терраса встречается фрагментарно. Одной из её особенностей является то, что её поверхность в некоторых местах осложнена рельефом материковых дюн. Эоловые формы рельефа способствовали произрастанию на таких территориях высокобонитетных сосновых лесов («корабельных рощ»).

Правый берег представляют низменный Увинский, Пургинско-Мужвайский и Пычасский ландшафты, для которых характерны высокий процент залесённости (>70%), выравненный, слабо расчленённый рельеф, обилие болот и неплодородные сильноподзолистые почвы на песчаных грунтах. Несколько отличаются Ныльгинский и Валинский ландшафты, имеющие более низкие проценты зелесённости (38-40%), средние показатели расчлененности рельефа, а также более плодородный почвы (Валинский ландшафт). Всего на правом берегу расположено 58,8% (30) поселений первой группы и 39,5% (15 из 38) второй.

Левобережье Валы характеризуют Седмурчинский, Кельвайский, Ишетский, Люгинский и Сюгинский ландшафты, имеющие выравненный тип рельефа. На последних двух расположены обширные лесные массивы (>70%) и распространены песчаные покровы. Более выгодно на фоне других выделяются Кельвайский и Ишетский ландшафты. На них расположены более плодородные почвы, способствующие развитию земледелия, распашке больших территорий, из-за чего процент залесенности здесь намного ниже. Вырубке лесов способствовал также и тот фактор, что на территории Ишетского ландшафта располагался Бемыжский медеплавильный завод, требующий для своего производства большое количество лесных ресурсов.

Речную систему территории формирует р. Вала. Длина реки – 196 км, площадь бассейна – 7360 км². К относительно крупным правым притокам относятся реки – Ува, Какмож, Ныльга; к левым – Кылт, Седмурча. Для р. Валы характерна высокая степень извилистости, что способствует образованию в среднем и нижнем течении многочисленных стариц, затонов, протоков, островов и меандр. В условиях высокой залесённости, при освоении территорий в прошлом, река должна была служить главной транспортной артерией. Дело не только в работе водного транспорта, но и в том, что замёрзшие реки служили готовыми «коридорами», естественными «просеками» в сплошных лесных массивах на начальных стадиях освоения территории. Особенностью является то, что большая часть сохранившихся до нашего времени поселений расположена на притоках Валы, в то время как выделяются группы «вужгуртов», находящихся в долине реки (например, поселения у д. Валадор). Можно предположить, что на начальном этапе

расселения именно долина Валы была той самой дорогой, по которой шло освоение территории, и лишь затем группы продвигались вверх по притокам, вглубь водоразделов. Это можно соотнести с этнографическими сведениями, связанными с перемещением поселения с одного места на другое. Так, первоначальное местоположение д. Большая Докья Вавожского района соотносится с Малиновским селищем (объектом археологии), которое расположено в пойме р. Валы. Второе расположение поселения не локализовано. Современное место деревни, уже третье по счету, расположено выше по притоку р. Валы.

Для культурного типа земледельцев одним из важных факторов при выборе места поселения человека является качество почв. Для территории этот фактор становится весомым к концу XVIII в. и утверждается в XIX в. Для 7 из 10 ландшафтов характерны крайне неплодородные дерново-сильноподзолистые и сильноподзолистые почвы (>50% территории), которые не благоприятны для развития сельского хозяйства. Однако, как по археологическим, так и по письменным источникам на этих территории расположено достаточно большое количество населенных пунктов. Это можно объяснить тем, что поселения здесь расположены на высоких поймах и надпойменных террасах, на которых распространены более плодородные аллювиальные дерновые почвы. Отдельно выделяются Кельвайский, Ишетский и Валинский ландшафты, на которых распространены дерново-слабоподзолистые, дерново-среднеподзолистые и серые лесные почвы, пригодные для развития сельского хозяйства. Так, на картографических источниках конца XVIII – вт. пол. XIX вв. в границах Кельвайского ландшафта фиксируется большое количество деревень и починков, что говорит о значительном влиянии фактора качества почв на процессы освоения территории в XIX в.

Подводя итог, можно сказать, что заселение в бассейне р. Валы в XVII-XIX вв. происходило на низких геоморфологических ступенях. В северной, прохладной и влажной части Удмуртии, расположение на низких ступенях рельефа неблагоприятно, т.к. в низинах застаивается холодный воздух, а поздней весной и ранней осенью (и даже летом) часты заморозки, которые ограничивают земледелие. В центральной и южной Удмуртии климат более мягкий, и подобные неблагоприятные явления не часты. Поэтому поселения тяготеют к рекам, в том числе как к источникам воды и к плодородным аллювиальным почвам. Именно этим обстоятельством обусловлен тот факт, что в ландшафтах с широким распространением песчаных покровов и неплодородными почвами основная часть поселений тяготеет к рекам. Вероятно, первоначальное заселение территории по р. Вале происходило на надпойменных террасах и поймах. В условиях недостатка таких территорий и в окружении неплодородных дерново-сильноподзолистых почв, происходило продвижение на террасы притоков Валы.

Отдельно стоит отметить пользу анализа ландшафтных факторов для поиска новых объектов археологии. Выявление природных особенностей расселения позволяет наметить наиболее перспективные территории для археологических разведок. К таким можно отнести, речные террасы притоков р. Валы в границах Кельвайского ландшафта.

Список литературы:

[1] Вавожский район: природа, экология, история и хозяйство / отв. редактор И.И. Рысин. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2004. – 440 с.

[2] Кашин А.А. Удмуртия в ландшафтном измерении: природа, культура, этносы: науч.-попул. монография / А.А. Кашин, М.А. Пермяков, М.М. Тимерханова. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2019. – Электронный ресурс. – 2 ГБ. – URL: http://elibrary.udsu.ru/xmlui/handle/123456789/18228 (дата обращения 10.02.2020).

[3] Природопользование и геоэкология Удмуртии: монография / под ред. В.И. Стурмана. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2013. – 384 с.

[4] Шуравин Е.В. Исторические карты как источник по локализации поселений удмуртов XV-XVIII веков (на примере Вавожского района Удмуртской республики) / Е.В. Шуравин // Материалы Всерос. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курган: Изд-во Курган. ун-та, 2019. – С. 221-222.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРОДОВ И ТЕРРИТОРИЙ

УДК 656.02

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА МИКРОРАЙОНОВ КАЗАНИ

COMPARATIVE ANALYSIS OF PUBLIC TRANSPORT ACCESSIBILITY IN KAZAN MICRODISTRICTS

Ахметшина Гульнара Санировна
Akhmetshina Gulnara Sanirovna
г. Казань, Казанский федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University
gulya27akh@gmail.com

Научный руководитель: к.г.н. Мальганова Ирина Григорьевна
Research advisor: PhD Malganova Irina Grigorievna

Аннотация: В данной статье был рассмотрен городской общественный транспорт Казани, выявлены основные факторы, определяющие транспортную доступность в каждом исследуемом микрорайоне и проведен сравнительный анализ доступности общественного транспорта микрорайонов Азино-1 и Горки-1.

Abstract: This article describes the urban public transport in Kazan, identifies the main factors that determine transport accessibility in each microdistrict, and provides a comparative analysis of public transport accessibility in the Azino-1 and Gorki-1 microdistricts.

Ключевые слова: городской общественный транспорт, микрорайон, транспортная доступность, сравнительный анализ

Key words: public transport, microdistrict, transport accessibility, comparative analysis

Комфортность города как среды проживания определяется различными факторами, среди которых важную роль играет транспортная доступность - транспортно-географическая характеристика территории, отражающая соотношение между потребностями в путях сообщения и транспортных средствах, с одной стороны, и наличием и адекватностью транспортной сети, с другой [1].

В настоящее время доступность общественного транспорта оценивается различными факторами. В данной работе были проанализированы основные из них, а именно: время пешеходного подхода к остановочному пункту, пешеходная доступность остановок общественного транспорта, время ожидания общественного транспорта, обеспеченность маршрутами общественного транспорта.

Целью данной работы является сравнительный анализ доступности общественного транспорта двух микрорайонов Казани. В соответствии с этой целью были решены следующие задачи: экономико-географическая характеристика городского общественного транспорта Казани; определение роли общественного пассажирского транспорта в городе; характеристика основных факторов, определяющих транспортную доступность в каждом исследуемом микрорайоне; сравнительный анализ доступности общественного транспорта микрорайонов Азино-1 и Горки-1.

По данным на 2018 год жители города Казани обслуживаются 4 видами внутригородского пассажирского транспорта: автобусами, троллейбусами, трамваями и метро.

В городе Казань действуют [2]:

- 58 автобусных маршрутов. Их протяженность в целом по городу составляет более 1,2 тысяч километров, она достаточно густая и охватывает весь город. Автобусы занимают наибольшую часть рынка перевозок в Казани (74%);

- 13 троллейбусных маршрутов, которые обслуживаются 140 троллейбусами. Их протяженность в городе составляет 273,2 километров;

- 6 трамвайных маршрутов, которые обслуживаются 72 трамваями. Это самая короткая сеть среди наземного общественного транспорта. Её протяженность составляет 159,3 километров;

- Казанский метрополитен функционирует с 2005 года. Он состоит из одной линии – Центральной, на которой функционируют 11 станций. Протяженность линий метрополитена в городе составляет 18,2 километров.

Для исследования были выбраны следующие микрорайоны Казани: Азино-1, расположенный в Советском районе города и Горки-1, находящийся в южной части города в Приволжском районе. Для каждого микрорайона были проанализированы 4 фактора доступности общественного транспорта: время пешеходного подхода и дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного транспорта; характеристика маршрутов, проходящих через исследуемые микрорайоны; время ожидания общественного транспорта.

Средние затраты времени на пешеходный подход к остановке в крупном городе по обследованиям составляет 6–7 минут. Средняя скорость движения пешехода принимается за значение равное 5 км/ч. Для расчета средних затрат времени на пешеходный подход [6] к остановке была использована следующая формула:

$$Тпод = \frac{\frac{1}{3 * Q} + \frac{l}{4}}{Vд} * 60$$

где Тпод – время пешеходного подхода к остановке;

Q – плотность транспортной сети города;

l – расстояние между остановочными пунктами;

Vд – средняя скорость движения пешехода = 5 км/ч.

Плотность магистральных улиц и дорог в Советском районе = 1,14 км/км^2, в Приволжском районе = 1,22 км/км^2 [5].

Для определения среднего расстояния между остановочными пунктами, с помощью сервиса Яндекс-карты были высчитаны средние расстояния между 10 остановками. Таким образом, среднее расстояние между остановочными пунктами (l) в микрорайоне Азино-1 = 385 метров, в микрорайоне Горки-1 = 473 метра. Следовательно, время пешеходного подхода к остановке в микрорайоне Азино-1 и Горки-1 составляет 4,7 минут.

Согласно нормативным требованиям СНиП [4] дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта составляет не более 500 м. Для точного определения зоны пешеходной доступности для микрорайонов был использован инструмент “Буфер” в программе ArcGis. На карте микрорайона были отображены круги с радиусом, равным дальности пешеходного подхода 500 метров. Буферы отображались вокруг каждого остановочного пункта (рисунок 1).

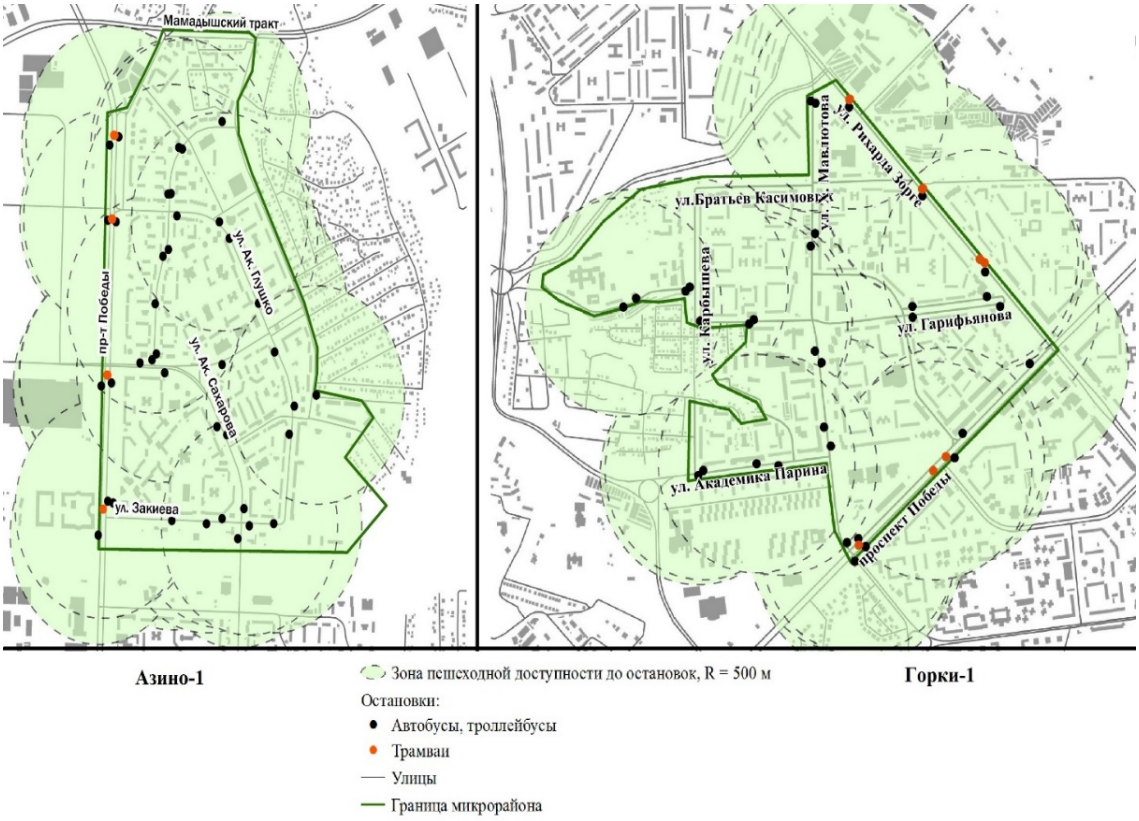


Рисунок 1. Пешеходная доступность до остановок общественного транспорта в микрорайонах Азино-1 и Горки-1 (составлено автором)

Анализируя полученные данные на карте, можно сделать вывод, что в микрорайонах Азино-1 и Горки-1 города Казани полностью соблюдена пешеходная доступность до остановок общественного транспорта.

Все маршруты общественного транспорта рассматриваемых микрорайонов проходят через основные улицы. На территории каждого микрорайона находятся по 19 остановок общественного транспорта. Через них проходят маршруты автобусов и троллейбусов, а 4 остановочных пункта в Азино-1 и 7 - в Горки-1 обслуживаются трамваем.

Для более детального анализа интервалов движения общественного транспорта в микрорайоне была произведена группировка маршрутов. Для этого было создано 3 группы с разным уровнем интервалов движения.

Таблица 1. Группировка маршрутов общественного транспорта в микрорайонах Азино-1 и Горки-1 по интервалам движения (составлено автором по [3])

	Интервалы	*Маршруты*	*Количество маршрутов*	*%*
Азино-1	*5,5 - 9*	Автобус: 5, 18, 30, 31, 33,45,46,63,89 Троллейбус: 3,5,12 Трамвай: 5	13	68
	9 - 12,5	Автобус: 62,71,77 Троллейбус: 9	4	21
	12,5 - 16	Автобус: 34,70	2	11
Горки-1	*4,5-7,9*	Автобус: 5,22,30,31,33,45,47 Троллейбус: 5,8,12 Трамвай: 4,5	12	52

Горки-1	*7,9-11,3*	Автобус: 18,37,55,77 Троллейбус: 9	5	22
	11,3-14,8	Автобус: 4,19,34,68,74,90	6	26

Таким образом, в микрорайоне Азино-1 большинство маршрутов имеют короткий интервал движения, и 2 маршрута движутся с интервалом до 16 минут. Половина маршрутов в микрорайоне Горки-1 движутся с короткими интервалами движения. Но также 26% процентов маршрутов имеют длинный интервал.

Для определения среднего времени ожидания общественного транспорта необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$\text{Тож} = \frac{\text{I}}{2}$$

где I - плановый интервал движения на маршруте, мин.

Плановый интервал движения на маршруте (I, мин) определяется средним интервалом движения маршрутов общественного транспорта. Он составил – 8,95 минут для микрорайона Горки-1 и 8,54 мин для Азино-1.

Таким образом, среднее время ожидания общественного транспорта в целом по микрорайону Азино-1 составляет 4,3 минуты, по микрорайону Горки-1 = 4,5 минуты.

Проведя комплексный анализ двух микрорайонов города, можно сделать выводы о том, что оба исследуемых жилых массива имеют хорошую доступность общественного транспорта. Каждый микрорайон обеспечен различными видами и маршрутами общественного транспорта, а также имеет пешеходную доступность до остановочных пунктов в пределах нормативов.

Это подтверждается следующими показателями:

- время пешеходного подхода к остановочному пункту в обоих микрорайонах составляет 4,7 минут. Данное значение соответствует нормативам для крупного города;

- пешеходная доступность остановок общественного транспорта в каждом микрорайоне составляет не более 500 метров. Полученные результаты соответствуют нормативным требованиям СНиП [4];

- время ожидания общественного транспорта в микрорайоне Азино-1 немного меньше (4,3 минуты), чем в микрорайоне Горки-1 (4,5 минут). В обоих микрорайонах показатели, полученные при расчетах, соответствуют нормативам [4];

- оба исследуемых микрорайона имеют одинаковое количество остановочных пунктов – 19, которые обслуживаются автобусами, троллейбусами и трамваями. В микрорайоне Горки-1 количество маршрутов превышает количество маршрутов в микрорайоне Азино-1. Также в исследуемом микрорайоне Приволжского района имеются две станции Казанского метрополитена, что, безусловно, повышает транспортную доступность микрорайона;

- для оценки уровня обслуживания общественного транспорта был оценен такой показатель, как интервалы движения маршрутов. Выяснилось, что микрорайон Азино-1 имеет больше маршрутов, которые движутся с короткими интервалами движения, чем микрорайон Горки-1, в котором значительную часть занимают маршруты с длинными интервалами движения.

Список литературы:

[1] Алаев Э.Б. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термин / Э.Б. Алаев - М.: Сов. Энциклопедия, 1988. – 432 с.

[2] Городской пассажирский транспорт г. Казани – 2018. Официальный портал Казани. URL: https://www.kzn.ru (дата обращения 23.09.19).

[3] Графики движения городского пассажирского транспорта. [Электронный ресурс] Транспортный сайт города Казани. URL: http://kazantransport.ru/graphs_of_traffic (дата обращения 23.09.19).

[4] Издание официальное Свод правил СП 42.13330.2015 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. URL: https://www.faufcc.ru (дата обращения 23.09.19).

[5] Проект постановления Кабинета Министров Республики Татарстан «О внесении изменений в подпрограмму «Совершенствование, развитие и сохранение сети автомобильных дорог на 2014 – 2022 годы». Министерство транспорта и дорожного хозяйства республики Татарстан. URL: http://mindortrans.tatarstan.ru/rus (дата обращения 23.09.19).

[6] Самойлов Д.С. Городской скоростной пассажирский транспорт // Д.С. Самойлов, Е.Н. Дубровин, В.С. Науменко - М.: Высшая школа, 1975. - 231 с.

УДК 504.4.062.2

КРИЗИСНЫЕ МОНОГОРОДА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

CRISIS SINGLE-INDUSTRY CITY OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

Барыгина Анна Андреевна
Barygina Anna Andreevna
г.Тверь, Тверской государственный университет
Tver,TverStateUniversity
aabarygina@edu.tversu.ru

Научный руководитель: д.г.н. Богданова Лидия Петровна
Research advisor: Professor Bogdanova Lidya Petrovna

Аннотация: Статья посвящена анализу современного состояния моногородов России. Дана общая характеристика моногородов. Рассмотрена эволюция критериев выделения моногородов в особую категорию населённых пунктов. Отмечена некорректность ряда критериев. Рассмотрено влияние особенностей генезиса и истории монопоселений на их дальнейшее развитие. Выделеныосновныефакторыкризисностисовременныхмоногородов.

Abstract: The article is devoted to the analysis of the current crisis in single-industry towns of Russia. It gives a General description of single-industry towns. The evolution of criteria for singling out single-industry towns into a special category of settlements is considered. Emphasis is placed on the problem of incorrect definition of single-industry towns. The influence of features of Genesis and history of settlements on their further development is considered. The main factors of crisis of modern single-industry towns are highlighted.

Ключевые слова: моногород, критерии выделения моногородов, эффект колеи, генезис моногородов, факторы кризисности

Keywords: single-industry towns, criteria for singling out single-industry towns, track effect, genesis of single-industry towns, factors of crisis state

Монопрофильные городские поселения остаются серьёзной социально-экономической проблемой России. Монопрофильность определяется по сочетанию критериев зависимости между городом и градообразующим предприятием, выраженных количественными показателями. Выделение такой категории населённых пунктов было обусловлено их кризисным положением в 1990-х годах. Моногорода, где сфера занятости, коммунальная и социальная инфраструктура зависели от единственного предприятия, в большей степени нуждались в помощи государства. При этом критерии выделения моногородов претерпевали постоянные изменения, начиная с середины 1990-х годов.

В 1994 г. Постановлением Правительства РФ [2] прописаны следующие *критерии статуса градообразующего предприятия*: занятость не менее 30% от общего числа

работающих на предприятиях города, либо наличие на балансе объектов социально-коммунальной сферы и инженерной инфраструктуры, обслуживающих не менее 30% проживающих в населенном пункте. Уже в 1998 г. эти критерии претерпели ряд изменений [4], и градообразующим признавалось предприятие, численность работников которого с учетом членов их семей составляет не менее 50% численности населения соответствующего населенного пункта. В 2002 г. критерии снова изменились: в Федеральном законе № 127 от 26 октября 2002 г. градообразующими организациями названы юридические лица, численность работников которых составляет не менее 25% от численности работающего населения соответствующего населенного пункта [5].

С 2009 по 2014 гг. Минрегионом России использовались следующие критерии выделения моногородов:

1) Доля экономически активного населения города, занятого на одном предприятии, должна составлять не менее 25%;

2) 50% промышленного производства в городе должно производиться на этом предприятии;

3) Доля налоговых поступлений в бюджет от этого предприятия – не менее 30%.

Распоряжением Правительства РФ в 2014 г. [3] были установлены новые общие критерии, которые действуют до сих пор. В последней трактовке моногород – это поселение городского типа с численностью населения более 3 000 человек, из которых не менее 25% работают на предприятиях одной компании. Как правило, она обеспечивает 50% и более валовой продукции муниципального образования. Список моногородовсостоит из 319 (по последним данным – 321) муниципальных образований, распределённых на три категории в зависимости от степени ухудшения складывающейся в них социально-экономической ситуации:

1. моногорода с наиболее сложным социально-экономическим положением (94 моногорода);
2. моногорода, имеющие риски ухудшения социально-экономического положения (154 моногорода);
3. моногорода со стабильной социально-экономической ситуацией (71 моногород).

Несмотря на наличие установленных количественных критериев выделения моногородов, их нельзя считать безусловным фактором включения населённого пункта в список монопрофильных. В настоящее время решается вопрос о сокращении списка моногородов вдвое за счёт несоответствия населённых пунктов принятым критериям и неэффективности экономических мер, применяемых к ним. Многие населённые пункты утратили свои градообразующие предприятия: например, в кризисных моногородах Европейской части России треть градообразующих предприятий закрыта или на стадии ликвидации[1]. Часть моногородов не соответствует критерию численности населения, которая сталаменьше 3 тыс. чел. Ряд моногородов не следует включать в список по причине диверсифицированной экономики и значительного потенциала развития – например, Набережные Челны, Череповец, Тольятти. В этих городах есть ведущее градообразующее предприятие, они соответствуют всем количественным показателям, необходимым для получения статуса моногородов. Однако помимо главного предприятия здесь существуют другие крупные предприятия всероссийского уровня. Поэтому зависимость от градообразующего предприятия есть, но она не критична. Такие города не нуждаются в поддержке, ради которой выделялась категория моногородов.

Моноспециализация – это в целом негативное явление для экономики населённых пунктов. Это своеобразная колея, из которой выбраться крайне сложно. В редких случаях колея моноспециализации может стать основой для нового этапа развития. Это происходит, когда возникает новое предприятие на базе уже сложившегося профиля деятельности, или, когда на основе укорененных компетенций развивается уникальный промысел или вид творческой деятельности. Но для большинства моногородов колея одной отрасли – негативный фактор. Особенно сильно это проявляется в моногородах, специализация которых связана с традиционными отраслями, относящимися к первому-второму

экономическим циклам Кондратьева. К таким можно отнести населённые пункты со специализацией на деревообрабатывающей, стекольной и текстильной отраслях промышленности. Эти монопоселения сильнее всего пострадали в условиях кризиса 1990-х годов. Только в регионах Европейской части России таких моногородов на данный момент 37 (рисунок 1).

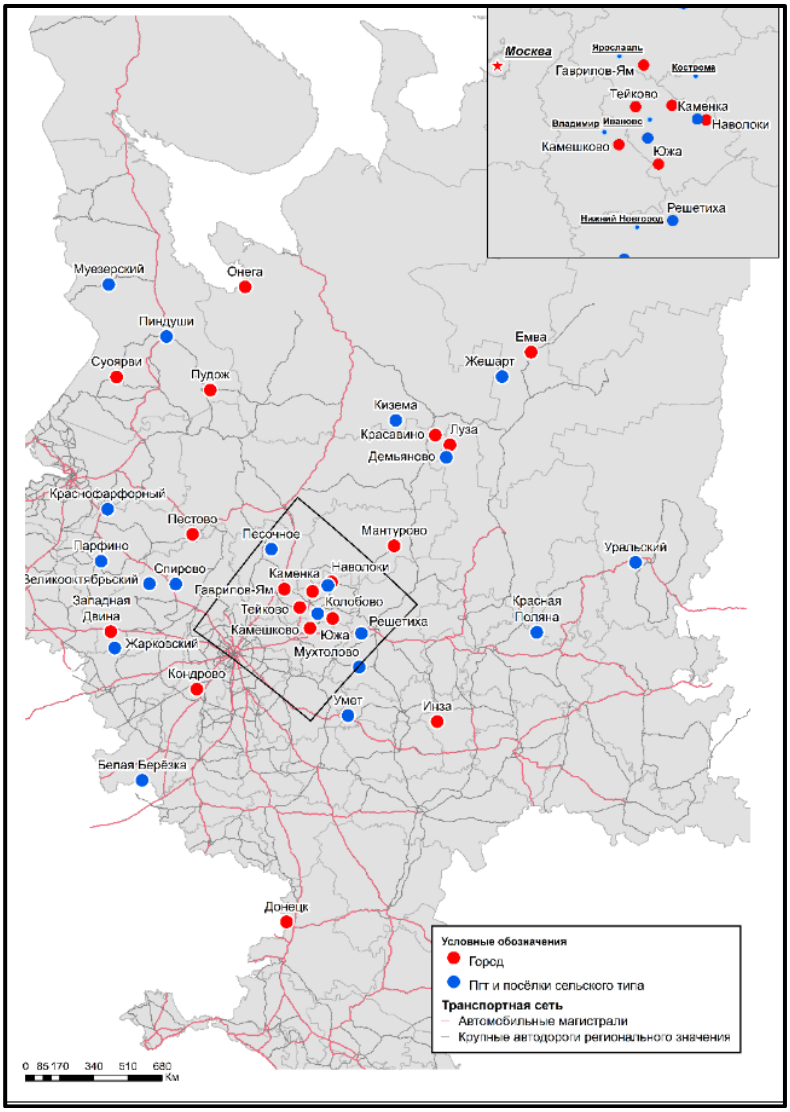


Рисунок 1. Старопромышленные моногорода Европейской России
(Составлено автором по [1])

Чтобы оценить влияние «эффекта колеи» на развитие моногородов проанализирована история их становления. По этапам становления все исследуемые монопрофильные поселения можно разделить на 4 группы.

К первой группе относятся моногорода, в которых предприятия отрасли специализации появились в период первого-второго экономических циклов, до пятилеток индустриализации (до 1928 г.). Можно выделить две подгруппы: а) моногорода, изначально специализировавшиеся на современной отрасли; б) моногорода, которые приобрели современную специализацию позднее, а образованы, например, как поселения при ж/д станциях.

Во вторую группу вошли моногорода, которые появились на этапе индустриализации (1928–1941 гг.). В третьей группе располагаются моногорода послевоенного периода (1945–1990 гг.). Отдельно выделен город Донецк Ростовской области, который попал в число моногородов после смены специализации – закрытия угольных шахт в 1990-е годы.

Таблица 1. Группы моногородов по периодам формирования монопрофильной специализации

1 группа		2 группа	3 группа	4 группа
А	Б	Луза, Емва, Пудож, Муезерский	Кизема, Демьяново, Красная Поляна, Уральский, Пиндуши, Жешарт, Мухтолово	Донецк
Жарковский, Краснофарфорный, Великооктябрьский, Камешково, Каменка	Онега, Белая Берёзка, Кондрово, Мантурово, Парфино, Умёт, Западная Двина, Инза, Суоярви, Пестово, Песочное, Спирово, Красавино, Наволоки, Тейково, Фурманов, Южа, Колобово, Решетиха, Гаврилов-Ям			

Ретроспективный анализ развития моногородов показывает негативные аспекты зависимости их современного положения от предшествующего развития, или «эффекта колеи». Степень кризисности напрямую зависит от того, как долго населённый пункт имеет моноэкономику (таблица 2). Здесь проявляются населённые пункты, которые изначально специализировались лишь на одной отрасли промышленности или перешли к ней до начала индустриализации, в большинстве своем ониявляются кризисными.

Таблица 2. Зависимость социально-экономического положения моногородов от их генезиса

	Категории моногородов по социально-экономическому состоянию			
Категории моногородов по генезису(табл.1)		Кризисные	Возможны ухудшения	Стабильные
	1	14	8	3
	2	4	-	-
	3	2	4	1
	4	-	1	-

Моногорода имеют весьма разнообразное происхождение. История развития даёт более широкие представления о том, как появился моногород. Это очень важно при изучении моногородов, так как помогает понять, когда колея, связанная с монопрофильностью экономики, появилась и начала усугубляться и возможен ли выход из неё. При изучении моногородов необходимо учитывать, когда в них появились предприятия современной отрасли специализации. Моногорода приходили в свою отрасль в разное время.

Хотя моногорода и являются довольно неустойчивой категорией населённых пунктов, они составляют неотъемлемую часть экономики России. Особенности их генезиса и дальнейшего развития позволяют определить наиболее слабые стороны. Эпоха, в которую моногород определился со своим нынешним вектором развития, позволяет выбирать пути выхода из возникшего кризиса. Есть большая разница между моногородами, возникшими при плановой экономике, и теми, которые стали монопрофильными в результате разрушения промышленности в 1990-х гг. Для каждой категории должна быть разработана своя стратегия дальнейшего развития.

Список литературы:

[1] Государственная автоматизированная информационная система «Управление» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gasu.gov.ru/infopanel?id=11851

[2] Постановление Правительства РФ от 29 августа 1994 г. N 1001 "О порядке отнесения предприятий к градообразующим и особенностях продажи предприятий-должников, являющихся градообразующими"

[3] Распоряжение Правительства РФ от 29.07.2014 N 1398-р (ред. от 24.11.2015) «Об утверждении перечня моногородов».

[4] Федеральный закон от 8 января 1998 года N 6-ФЗ "О несостоятельности (банкротстве)" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1998, N 2, ст.222).

[5] Федеральный закон от 26 октября 2002 г. N 127-ФЗ "О несостоятельности (банкротстве)" (с изменениями и дополнениями).

УДК 911.5

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РЕГИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

ON THE ISSUE OF DEVELOPMENT OF METHODOLOGY OF ASSESSING OF REGIONAL INNOVATIONAL POTENTIAL (ON THE EXAMPLE OF THE PERM REGION AND THE NOVOSIBIRSK REGION)

Батракова Мария Ярославовна, Кузьменко Павел Владимирович, Путилова Татьяна Эдуардовна
Batrakova Maria Yaroslavovna, Kuzmenko Pavel Vladimirovich,
г. Пермь, Пермский государственный национальный исследовательский университет
Perm, Perm state university
mari.batrakova.1997@mail.ru, pavel.cuzmencko@yandex.ru, putilova1801@gmail.com

Аннотация: в работе была проведена сравнительная характеристика методического аппарата, который был разработан различными организациями для составления рейтингов инновационного развития российских регионов, исходя из наличия в методиках трёх основополагающих критериев, определяющих эффективное инновационное развитие регионов: экономической сферы, научно-образовательного потенциала и нормативно-правовых документов в сфере инноваций. В конечном итоге авторами была разработана методика оценки инновационного потенциала с учётом уже выполненных работ и апробирована на примере Пермского края и Новосибирской области.

Abstract: the paper provides a comparative description of the methodological apparatus that it was developed by various organizations to make up ratings of innovational development of Russian regions, based on the presence in the methodology of three fundamental criteria that determine the effective innovational development of regions: the economic sphere, scientific and educational potential, and legal documents in the field of innovation. After that, the authors were developed a methodology for assessing the innovational potential, taking into account the works already performed, and tested it on the example of the Perm region and the Novosibirsk region.

Ключевые слова: инновационный потенциал региона, модель «тройной спирали», оценка инновационного потенциала региона

Key words: innovational potential of the region, the model of the triple helix, assessing of the innovational potential of the region

Оценка инновационного потенциала регионов России осуществляется разными организациями, наиболее известными из которых являются следующие: научный исследовательский университет «Высшая школа экономики», которым был составлен рейтинг инновационного развития субъектов РФ; ассоциация инновационных регионов России, составившая рейтинг инновационных регионов России, и совместная работа ассоциации инновационных регионов РФ (АИРР), РАНХиГС и группы «Интерфакс», подготовившие национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России». Анализ работ показал, что при составлении рейтингов наиболее распространённым и удобным в применении методом является метод интегральной балльной оценки. Так, рейтинги НИУ «Высшая школа экономики» [23] и АИРР [24] рассчитывались по этому методу, но имеют различия в структуре показателей и расчётах итогового индекса. Совершенно другой метод имеет рейтинг национального доклада «Высокотехнологичный бизнес в регионах России» [22]. Он формируется по значениям двух подсистем, измеряющихся долями от общероссийского значения, и регионы группируются в шесть центров роста.

При разработке методики оценки инновационного потенциала регионов авторы статьи основывались на модели «тройной спирали» [19], которая предполагает тесное взаимодействие трёх компонентов: науки (главным образом университетов), государства и бизнеса, при использовании которого достигается наиболее эффективная реализация инновационных продуктов на рынке (от разработки научной идеи до её коммерциализации). В России данная модель впервые была реализована в Томской области [20], выбравшей данный путь инновационного развития, совершенно не опираясь на идеи модели «Тройной спирали».

Оценка регионов проводится по трём блокам: предприятиям, науке и региональной инновационной политике. Так, каждому показателю в рамках двух блоков «наука» и «бизнес» присваивались баллы в диапазоне от 0 до 1 по следующей формуле [15]:

$$b_{ij} = \frac{(N_{ij} - N_{min})}{(N_{max} - N_{min})}$$

где b_{ij} – бальная оценка анализируемого j-показателя для i-объекта; N_{ij} – значение анализируемого j-объекта для i-объекта; N_{min} – минимальное значение; N_{max} – максимальное значение.

Для блока «региональная политика» применялся несколько другой подход к балльной оценке: анализировались документы региональной инновационной политики. Так, по показателю «качество региональной политики», состоящему из более частных показателей: «науки», «бизнеса» и «государства», регионам присваивался максимальный балл (1 балл) в том случае, если в N-ом документе региональной политики были отражены положения по всем трём частным показателям (каждому частному показателю присваивалось по 1/3 балла). В случае, если в документе региональной политики отсутствуют положения, позволяющие оценить выделенные частные показатели, то балл не присваивался. В результате балльная оценка по компонентам данного блока рассчитывалась как среднее арифметическое частных показателей, а итоговая балльная оценка рассматриваемого блока производилась простым суммированием баллов по компонентам блока. Итоги интегральной балльной оценки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Интегральная балльная оценка инновационного потенциала регионов России
(Составлено авторами по ист.: [1-14], [16], [21].)

Показатель	*НСО*	*ПК*	*Наименьшее значение среди субъектов РФ*	*Наибольшее значение среди субъектов РФ*	*Балльная оценка*	
					НСО	*ПК*
1. ПРЕДПРИЯТИЯ					*1,52*	*2,04*
Уровень инновационной активности (доля инновационных организаций в общем объеме), %	10,2	10,6	0,2	33,8	0,30	0,31
объём инновационных товаров, работ и услуг						
в промышленности (% от общего объёма отгруженных товаров, выполненных работ, услуг)	9	16,2	0,005	25	0,36	0,65
в сфере услуг (% от общего объёма отгруженных товаров, выполненных работ, услуг)	8	15,2	0,1	44,3	0,18	0,34
удельный вес организаций, участвовавших в совместных проектах по выполнению исследований и разработок, в общем числе организаций, %:						
в промышленности	1,9	3,9	0,5	7,4	0,20	0,49
в сфере услуг	6,7	3,7	0,5	13,4	0,48	0,25

2. НАУКА					*1,24*	*0,66*
Разработанные передовые производственные технологии, единиц	23	40	1	145	0,15	0,27
Численность исследователей, занятых научными исследованиями и разработками, чел.	10204	4800	22	110455	0,09	0,04
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн. руб.	23746	14440	29,5	350894	0,07	0,04
число образовательных организаций высшего образования и научных организаций, шт.	19	10	0,0	153	0,12	0,07
организации, ведущие подготовку аспирантов:						
число организаций, шт.	56	11	0,0	337	0,17	0,03
численность аспирантов, чел.	2396	1067	0,0	27207	0,09	0,04
организации, ведущие подготовку докторантов:						
число организаций, шт.	7	2	0,0	51	0,14	0,04
численность докторантов, чел.	19	9	0,0	279	0,07	0,03
численность исследователей с учёными степенями:						
численность кандидатов, чел.	3479	610	2,0	28202	0,12	0,02
численность докторов, чел.	1525	149	0,0	11366	0,13	0,01
выдано патентных заявок, шт.	493	340	0,0	5407	0,09	0,06
3. РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА					*1,55*	*1,73*
год утверждения или последнего редактирования документов региональной политики в сфере инновационного развития	*2016*	*2017*	*2009*	*2020*	0,65	0,73
качество региональной политики (наука, бизнес и государственная поддержка)					0,90	1,00
ИТОГ					*4,32*	*4,43*

Для оценки инновационного потенциала российских регионов были выбраны Пермский край и Новосибирская область. Выбор данных регионов обусловлен постановленной гипотезой: Новосибирская область позиционирует себя как один из крупных научно-образовательных регионов России, а Пермский край – как один из крупных промышленных регионов России. Чем выше научно-образовательный потенциал, тем эффективнее реализуется инновационный потенциал.

По итогам проведения интегральной балльной оценки (табл. 1) были получены следующие результаты: Новосибирской области было присвоено 4,32 балла, а Пермскому краю – 4,43 балла, однако оценка частных показателей показала сильные различия. Результаты проведённой интегральной балльной оценки демонстрируют преимущества регионов по ряду показателей. Так, научно-образовательный потенциал значительно выше в Новосибирской области, а промышленный потенциал – в Пермском крае.

В заключение необходимо отметить, что разработанная авторами статьи методика оценки инновационного потенциала регионов России является универсальной и выявляет проблемы регионов по принципу «тройной спирали» (недостатки и преимущества).

Список литературы:

[1] Закон Пермского края от 03.03.2015 N 440-ПК (ред. от 06.11.2019 N 470-ПК) «О промышленной политике в Пермском крае» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/424038438 (дата обращения: 18.02.2020).

[2] Закон Пермского края от 11.06.2008 N 238-ПК (ред. от 23.08.2018 N 265-ПК) «Об инновационной деятельности в Пермском крае» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/911519910 (дата обращения: 18.02.2020).

[3] Закон Пермского края от 02.04.2008 N 220-ПК (ред. от 10.03. 2017 N 68-ПК) «О науке и научно-технической политике в Пермском крае» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/911519336 (дата обращения: 18.02.2020).

[4] Закон Новосибирской области от 15.12.2007 N 178-ОЗ (ред. от 02.03.2017) «О политике Новосибирской области в сфере инновационной системы» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/5427702 (дата обращения: 19.02.2020).

[5] Постановление Законодательного Собрания Пермского края от 01.12.2011 N 3046 (ред. от 06.12.2012 N 569) «О стратегии социально-экономического развития Пермского края до 2026 года» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/430522243 (дата обращения: 18.02.2020).

[6] Постановление Правительства Новосибирской области от 31.12.2019 N 528-п «Об утверждении государственной программы Новосибирской области “Стимулирование научной, научно-технической и инновационной деятельности в Новосибирской области”» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/465734596 (дата обращения: 19.02.2020).

[7] Постановление Правительства Новосибирской области от 19.03.2019 N 105-п «О стратегии социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2030 года» [электронный ресурс]. URL: https://nso.ru/page/2412 (дата обращения: 19.02.2020).

[8] Постановление Правительства Новосибирской области от 07.06.2016 N 160-п «Об утверждении Концепции парковой политики Новосибирской области» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/465712779 (дата обращения: 19.02.2020).

[9] Постановление Правительства Новосибирской области от 01.01.2016 N 89-п «Об утверждении программы реиндустриализации экономики Новосибирской области до 2025 года» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/465712120 (дата обращения: 19.02.2020).

[10] Постановление Правительства Новосибирской области от 01.04.2015 N 126-п (ред. от 01.01.2020) «О государственной программе Новосибирской области “Стимулирование инвестиционной активности в Новосибирской области” [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/465708462 (дата обращения: 19.02.2020).

[11] Постановление Правительства Новосибирской области от 25.12.2014 N 541-п (ред.09.12.2019) «Об утверждении Инвестиционной стратегии Новосибирской области до 2030 года» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/465707459 (дата обращения: 19.02.2020).

[12] Постановление Правительства Новосибирской области от 16.04.2012 N187-п «Об утверждении Концепции кластерной политики Новосибирской области» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/465702090 (дата обращения: 19.02.2020).

[13] Постановление Правительства Пермского края от 03.10.2013 N 1325-п (ред. от 01.11.2019 N 767-п) «Об утверждении государственной программы Пермского края “Экономическая политика и инновационное развитие”» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/494904088 (дата обращения: 18.02.2020).

[14] Распоряжение губернатора Новосибирской области от 19.10.2009 N 254-р «Об утверждении Концепции развития инновационной деятельности в экономике и социальной сфере на территории Новосибирской области» [электронный ресурс]. URL: http://docs.cntd.ru/document/5434599 (дата обращения: 19.02.2020).

[15] *Иванова М.Б.* Математические методы в социально-экономической географии: учебно-методическое пособие/М. Б. Иванова. Пермь, 2007. 315 с.

[16] Индикаторы инновационной деятельности: 2019: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, И. А. Кузнецова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 376 с.

[17] *Ковалев Ю.Ю.* Инновационный сектор мировой экономики: понятия, концепции, индикаторы развития: [учеб. пособие] / Ю.Ю. Ковалев; [науч. Ред. В.И. Михайленко]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. Федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 180 с.

[18] Ильинская И. ДНК инновационного развития // Научно-образовательный портал IQ, 2010 [электронный ресурс]. URL: https://iq.hse.ru/news/177673161.html (дата обращения: 22.02.2020).

[19] Ицковиц Г. Модель тройной спирали // Инновации, 2011. №4 (150) [электронный ресурс]. URL: https://vk.com/doc85366146_537760165?hash=363ef2b561ab9abdfe&dl=9f7b2b374b1b8e1785 (дата обращения: 22.02.2020).

[20] Михайлов В. Вихри «Тройной спирали» // «Эксперт Сибирь». Москва, 2014. №41-42 (430) [электронный ресурс]. URL: https://expert.ru/siberia/2014/42/vihri-trojnoj-spirali/ (дата обращения: 22.02.2020).

[21] Наука и инновации // Федеральная служба государственной статистики Росстат [электронный ресурс]. URL: https://www.gks.ru/folder/14477# (дата обращения: 17.02.2020).

[22] Национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России». Выпуск 2 / под ред. Земцова С.П. – М.: РАНХиГС, АИРР, 2019. – 108 с. [электронный ресурс]. URL: http://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnyj-biznes-v-regionakh-rossii/2018 (дата обращения: 18.02.2020).

[23] Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» [электронный ресурс]. URL: https://issek.hse.ru/rirr2019 (дата обращения: 18.02.2020).

[24] Рейтинг инновационных регионов России // Ассоциация инновационных регионов России [электронный ресурс]. URL: http://i-regions.org/reiting/rejting-innovatsionnogo-razvitiya (дата обращения: 18.02.2020).

УДК 004.623

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЕ СЕТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА СТОИМОСТЬ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

APPROACHES TO ASSESSING IMPCAT OF THE RAILWAY NETWORK ON THE COST OF RESIDENTIAL REAL ESTATE

Береснев Артем Егорович
Beresnev Artem Egorovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
artembert@gmail.com

Аннотация: Рассматривается адаптация классической теории земельной ренты Тюнена к рынку жилой недвижимости. Анализируются основные зарубежные работы, посвященные влиянию развития сети железнодорожного транспорта на рынок жилой недвижимости. Разбираются возможные причины противоречивости результатов, полученных разными авторами.

Annotation: The adaptation of the classical theory of Tyunen's land rent to the residential real estate market is considered. The main foreign works devoted to the influence of the development of the railway transport network on the residential real estate market are analyzed. Possible reasons for inconsistency of results obtained by different authors are analyzed.

Ключевые слова: рынок жилой недвижимости, транспортная система, железнодорожный транспорт

Keywords: residential real estate market, transport system, railway transport

Классическая теория земельной ренты фон Тюнена [2] была адаптирована под взаимосвязь цены на недвижимость-доступ к рабочим местам в середине XX в. Алонсо [3], Муттом[4] и Миллсом[5]. За центральное место, в терминологии фон Тюнена принимается центральный деловой район. В районах, расположенных вблизи этого района, издержки на стоимость поездок на работу ниже, чем в периферийных районах. Соответственно, цены на жилье в центральных районах оказываются выше. Аналогично, если жилой район имеет железнодорожное сообщение с центральным деловым районом, издержки на поездку на работу также сокращаются, а цены на жилье возрастают (Vessali [6], Debrezion и др. [7]). Эта модель подтверждается и в работах, рассматривающих не моноцентричный город: [8], [9], [10], [11].

В Соединенных Штатах и Европе определяющим фактором городской доступности является близость к железнодорожной станции. Наиболее исследована эта тема в США и Великобритании. В континентальной Европе в последнее время было проведено сравнительно мало исследований.

Одной из самых цитируемых и ранних эмпирических попыток изучить преимущества близости к пригородным железным дорогам является исследование Knight и Trygg о влиянии железнодорожного транзита на землепользование[12]. Исследование опирается в основном на ранее опубликованные отчеты, интервью, аэрофотоснимки и другие вторичные источники для обзора пригородного железнодорожного сообщения в шести североамериканских городах. Авторы обнаружили положительные влияние близости пригородных железных дорог на стоимость жилья в Торонто и Филадельфии, в то время как для Чикаго, Бостона, Монреаля или Нью-Йорка никаких преимуществ обнаружено не обнаружено. Эти неоднозначные результаты согласуются с результатами Bernick и Carroll[13], которые опираются на опрос застройщиков в районе Сан-Франциско и выявляют противоречивые результаты относительно предполагаемого влияния станций электричек на арендную плату в соседних жилых кварталах.

Diamond [14] анализирует стоимость 414 индивидуальных участков, оцененную при подаче заявки на ипотеку в период 1969–1971 гг. в Чикаго. По его расчётам, стоимость участка скажется на 2,1% на каждую милю расстояния до станции.

Большинство исследований показывают положительное влияние железнодорожных станций на цены на недвижимость. Однако, некоторые авторы, например, Cervero и Duncan[15], не заметили значительного эффекта, а Forrest и др. [16] показали отрицательную взаимосвязь.

Причины неоднозначности влияния железнодорожного транспорта

Противоречивые результаты, полученные даже на одной транспортной системе, могут быть объяснены тремя причинами.

Во-первых, если игнорируются переменные, коррелирующие с близостью к станциям:

- Станции и железнодорожные пути являются источником шума и вибраций,
- Станции часто располагаются вблизи оживленных дорог, транспортных развязок и перекрестков, что создает дополнительное шумовое загрязнение и загрязнение воздуха[17],
- Повышенный уровень преступности вблизи железнодорожных станций, на который указывает ряд авторов[18],[19].

Во-вторых, тип и размер сети общественного транспорта оказывают существенное влияние на стоимость жилья. Вполне вероятно, что в наибольшей степени эффект соседства со станцией выражен в городах с развитой железнодорожной сетью, значительно облегчающей перемещение по городу. Ожидается также, что скоростные пригородные поезда в большей мере влияют на стоимость жилья, нежели легкий рельсовый транспорт. Станции даже одного вида транспорта различаются по привлекательность: интервал движения поездов, открытый/закрытый тип, подземное залегание, наличие перехватывающей парковки и др.

В-третьих, существенную неоднородность вносят социально-демографические факторы. Например, Gatzlaff и Smith [20] наблюдают положительную связь между доходами жителей и влиянием железнодорожных станций на стоимость жилья, в то время как Nelson [21] обнаруживает отрицательную зависимость. Гипотетическое сокращение транспортных издержке может более дорого оцениваться в «богатых» районах, но, в действительности, жители менее богатых районов намного активнее пользуются общественным транспортом.

Список литературы:

[1] Рязанов В.А. Пассажиропоток аэропортов России как индикатор социально-экономической динамики регионов страны / Рязанов В.А. // Региональные исследования – 2013. – Т. 4 – С.74–79.

[2]. Thünen J. VonThe isolated state in relation to agriculture and political economy: part iii: principles for the determination of rent, the most advantageous rotation period and the value of stands of varying age in pinewoods / J. Von Thünen – Springer, 2009.

[3]. Alonso W.Location and Land Use. Toward a General Theory of Land Rent / W. Alonso – , 1964.

[4]. Muth R.F.Cities and housing; the spatial pattern of urban residential land use / R. F. Muth – Chicago: University of Chicago Press, 1969.– 355c.

[5]. Mills E.S. Studies in the Structure of the Urban Economy. / Mills E.S. – 1972.

[6]. Vessali K. V Land use impacts of rapid transit: A review of the empirical literature / Vessali K. V // Berkeley Planning Journal – 1996. – Т. 11 – № 1.

[7]. Debrezion G. The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-analysis / Debrezion G., Pels E., Rietveld P. // The Journal of Real Estate Finance and Economics – 2007. – Т. 35 – № 2 – С.161–180.

[8]. McDonald J.F. The identification of urban employment subcenters / McDonald J.F. // Journal of Urban Economics – 1987. – Т. 21 – № 2 – С.242–258.

[9]. Wheaton W.C. Urban residential growth under perfect foresight / Wheaton W.C. // Journal of urban Economics – 1982. – Т. 12 – № 1 – С.1–21.

[10]. White M.J. Location choice and commuting behavior in cities with decentralized employment / White M.J. // Journal of Urban Economics – 1988. – Т. 24 – № 2 – С.129–152.

[11]. Shin K. Effects of transportation accessibility on residential property values: application of spatial hedonic price model in Seoul, South Korea, metropolitan area / Shin K., Washington S., Choi K. // Transportation Research Record – 2007. – Т. 1994 – № 1 – С.66–73.

[12]. Knight R.L. Evidence of land use impacts of rapid transit systems / Knight R.L., Trygg L.L. // Transportation – 1977. – Т. 6 – № 3 – С.231–247.

[13]. Bernick M.A study of housing built near rail transit stations: Northern California / M. Bernick, M. Carroll – , 1991.

[14]. Diamond Jr D.B. Income and residential location: Muth revisited / Diamond Jr D.B. // Urban Studies – 1980. – Т. 17 – № 1 – С.1–12.

[15]. Cervero R. Land value impacts of rail transit services in Los Angeles County / Cervero R., Duncan M. // Report prepared for National Association of Realtors Urban Land Institute – 2002.

[16]. Forrest D. The impact of a light rail system on the structure of house prices: a hedonic longitudinal study / Forrest D., Glen J., Ward R. // Journal of Transport Economics and Policy – 1996. – С.15–29.

[17]. Theebe M.A.J. Planes, trains, and automobiles: the impact of traffic noise on house prices / Theebe M.A.J. // The Journal of Real Estate Finance and Economics – 2004. – Т. 28 – № 2–3 – С.209–234.

[18]. Poister T.H. Transit-related crime in suburban areas / Poister T.H. // Journal of Urban Affairs – 1996. – Т. 18 – № 1 – С.63–75.

[19]. Bowes D.R. Identifying the impacts of rail transit stations on residential property values / Bowes D.R., Ihlanfeldt K.R. // Journal of Urban Economics – 2001. – Т. 50 – № 1 – С.1–25.

[20]. Gatzlaff D.H. The impact of the Miami Metrorail on the value of residences near station locations / Gatzlaff D.H., Smith M.T. // Land Economics – 1993. – С.54–66.

[21]. Nelson A.C. Effects of elevated heavy-rail transit stations on house prices with respect to neighborhood income / Nelson A.C. // Transportation Research Record – 1992. – № 1359.

УДК 656.7

БЛАГОПРИЯТНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ИМИДЖ ГОРОДА ВЕЛИКИЕ ЛУКИ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

FAVORABLE INTERNAL IMAGE OF CITY OF VELIKIE LUKI AS A FACTOR OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT

Гашев Никита Дмитриевич, Губкин Дмитрий Андреевич
Gashev Nikita Dmitrievich,Gubkin Dmitry Andreevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
n.gashev@yandex.ru, gubkin.dim@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматриваются основные методы формирования положительного имиджа Великих Лук направленного на местных жителей. Выявлен текущих имидж города в восприятии жителей, а также разработаны меры по его изменению.

Abstract: The article discusses the main methods of forming a positive image of VelikieLuki aimed at local residents. The current image of the city in the perception of residents has been identified, and measures have been developed to change it.

Ключевые слова: Псковская область, имидж города, миграция населения, маркетинг территории, локальная идентичность

Key words: Pskov region, city image, population migration, territory marketing, local identity

Имидж города — это существующая в сознании людей совокупность устойчивых (но не обязательно системных и верных) представлений о территории. Он складывается из трёх составляющих – одной объективной (характеристики территории, отражающие объективную действительность) и двух субъективных (личный опыт, личное представление о территории, с одной стороны, и чужие мнения, стереотипы и слухи о территории – с другой) [1].

Любой город может быть носителем как внутреннего (со стороны местных жителей), так и внешнего имиджа (со стороны инвесторов, приезжих, туристов). Но именно местное сообщество, создавая особое уникальное городское пространство, формируют не только внутренний имидж города, но и ретранслируют его во внешнюю среду, влияя на развитие и процветание города в целом [2].

В Псковской области в Великих Луках и Пскове сосредоточено более 50% населения [3]. Но если в Пскове численность населения имеет тенденцию к увеличению, то в Великих Луках за последние 20 лет население сократилось на 23% и составляет к 2019 году 90,5 тыс. человек [3]. Убыль населения прежде всего связана с отрицательным естественным и миграционным приростом. Но если естественное движение населения трудно поддается изменениям, то механическое движение прежде всего связано с низким качеством жизни в городе.

В Великих Луках средняя миграционная убыль населения за последние 6 лет составляет -8‰ (рис.1). Это наибольшее значение по сравнению с соседними городами такого же ранга (Ржев, Вязьма, Рославль) [5;6].

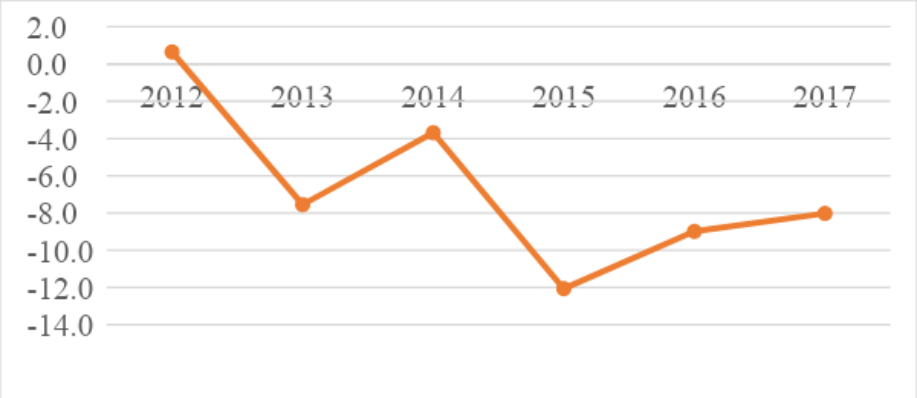


Рисунок 1. Коэффициент миграционного прироста (убыли) населения г. Великие Луки.
Составлено автором по материалам: [4]

Механический отток населения составляет около 55% от общей убыли населения [4;7]. Изучая миграцию жителей Великих Лук, мы выявили некоторые тенденции. В частности, в 2018 году по сравнению с 2012 увеличилась доля прибывших из других субъектов РФ от общего количества приезжих с 35% до 60% [4]. Вместе с тем доля мигрантов из соседних с Великими Луками населёнными пунктами Псковской области сократилась до 35% (по сравнению с 50% в 2012 году) [4]. Данная тенденция может в некоторой степени повлиять на возникновение в городе конфликтных ситуаций между местным сообществом и мигрантами из соседних областей из-за непонимания местной специфики города.

Также одной из особенностей миграционных процессов в городе является увеличение количества уезжающих в соседние области. Если в 2012 году 50% мигрантов уезжало в другой субъект РФ, то остальная половина, покидая Великие Луки, оставалась в Псковской области (переезжала в Псков) [4]. То в 2018 году около 65% выбывающих, уезжает в другие регионы. Также среди выбывших увеличилась доля молодежи 16-24 лет (до 43%) [4].

Отток населения в большинстве случаев вызван низким уровнем жизни, отрицательным имиджем. Для того, чтобы изучить городские проблемы, а также зафиксировать имидж города в восприятии жителей на сегодняшний день, мы провели опрос великолучан. В данном интернет-опросе приняли участие 50 жителей Великих Лук от 18 до 72 лет [8].

На основе опроса мы пришли к следующим выводам:

Во-первых, подтвердилась тенденция местных жителей покинуть Великие Луки. Более 50% великолучан хотели бы поменять своё местожительство [8].

Во-вторых, ключевыми проблемами города респонденты выделили: благоустройство города (нехватка парков, скверов, проблемы с городским освещением), отдельно местные жители упоминали низкое качество дорожного покрытия в городе, а также проблемы взаимодействия с местной администрацией (невозможность активного участия в жизни города) [8]. Также мы обратили внимание, что более возрастная группа (от 56 лет и старше) в числе проблем больше ставит акцент на проблемы общественного транспорта и доступность медицины [8].

В-третьих, нам удалось зафиксировать имидж города в глазах местных жителей на сегодняшний день на основе слов-ассоциаций или словосочетаний, связанных с Великими Луками. Около 30% ответов респондентов имели негативную коннотацию [8]. Например, с городом связывали грязь, бедность, грубость людей, коррупцию (рис.2). 65% ответов были нейтральные и были связаны с военным прошлым («Город воинской славы»), городскими объектами (набережная, фонтаны, остров Дятлинка, река Ловать), а также ежегодными мероприятиями (фестиваль воздухоплавания) [8]. Среди положительных ответов у местных жителей Великие Луки ассоциировались больше с родиной, детством, тишиной, спокойствием (рис.2).

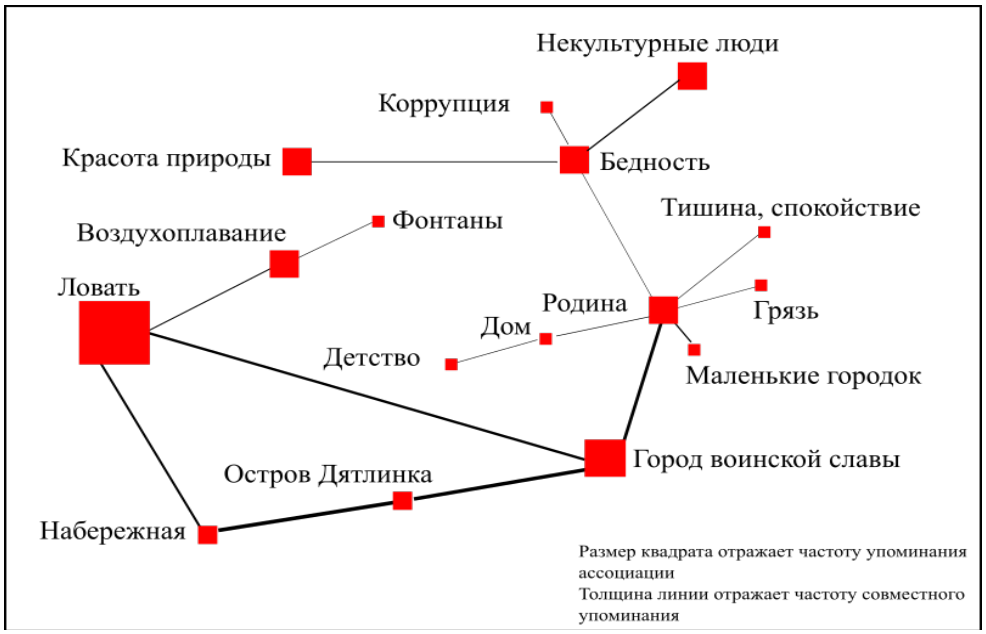


Рисунок 2. Карта ассоциаций города Великие Луки на 2018 год.
Составлено автором по материалам: [8]

В-четвертых, на основе городских характеристик и ответов респондентов мы сформировали имиджевый ряд Великих Лук. Исходя из данных Рис. 3 можно отметить, что в городе мало мест проведения досуга, проблема с парками, развитием транспортной инфраструктуры. Вместе с тем респонденты отметили в Великих Луках богатую и красивую природу, домашнюю атмосферу и то, что город является промышленным.

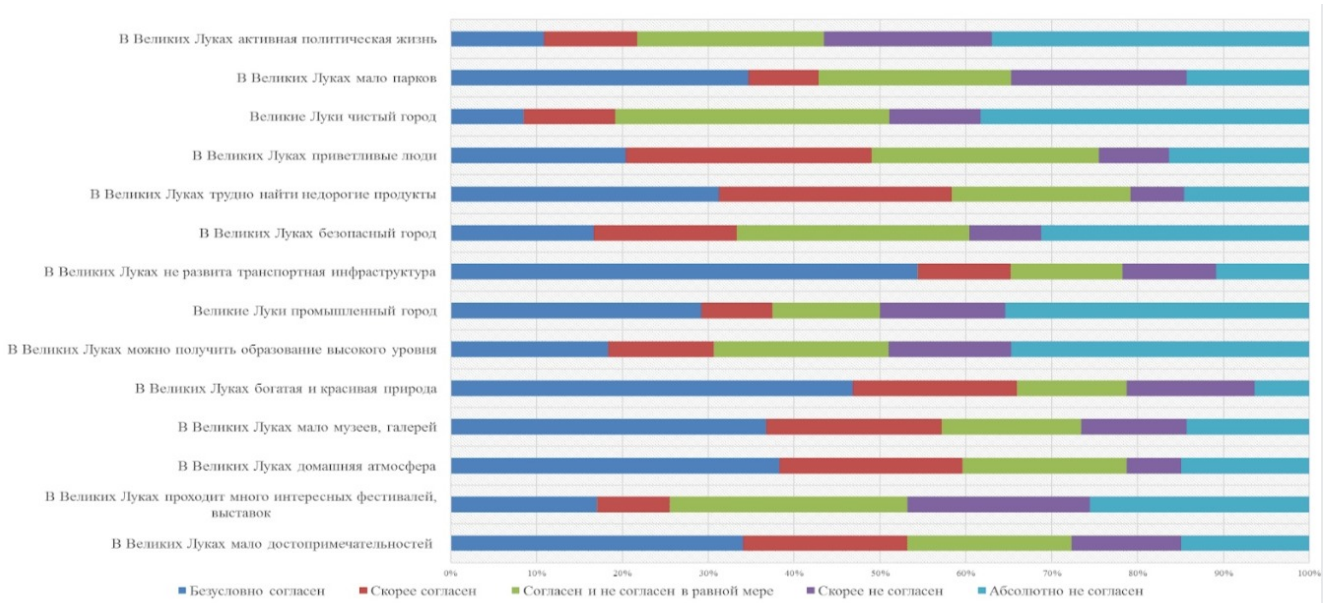


Рисунок 3. Имиджевый ряд Великих Лук на основе анкетирования местных жителей.
Составлено автором по материалам: [8]

В-пятых, проанализировав ответы респондентов по поводу ключевых достопримечательностей и имён, связанных с городом, мы пришли к выводу, что Великие Луки в глазах местных жителей предстаёт городом с военным прошлым. В частности, в качестве ключевых имён больше всего было ответов по поводу красноармейца Александра Матросова, а также маршала К.К. Рокоссовского [8]. Из достопримечательностей Великолукская крепость со стелой «Город воинской славы» [8].

Таким образом, изучив статистические материалы, опрос жителей и определив сегодняшний имидж города, мы предложили ряд мер по формированию благоприятного имиджа Великих Лук и решению вопроса оттока населения. Данные меры мы условно разделили на два направления: деятельность по улучшению качества жизни в городе, а также мероприятия по объединению горожан. Для улучшения качества жизни мы создали карту локальных городских проблем на основе опроса великолучан, а также изучения группы в социальных сетях «Подслушано Великие Луки». В данной карте мы разместили конкретные адреса, места зафиксированы городские проблемы (отсутствует освещение, тротуары, ямы на дорогах и т.д.). Также для благоустройства города мы предлагаем провести реконструкцию Городского Парка Культуры и Отдыха (добавить малые архитектурные формы, обустроить пляж), и создать новый парк на северо-востоке города (район Дружба), где расположен довольно обширный жилой сектор. В качестве мер по объединению горожан мы предлагаем сформировать в городе креативный кластер – точка притяжения не только творческой молодежи, но и всех великолучан. В данном центре приглашались бы местные художники, фотографы, писатели и другие деятели искусства, и проводились не только фестивали, выставки, но и лекции, например, о Великой Отечественной войне, а также на другую современную проблематику. Также одной из мер для активного участия горожан в жизни города было бы создание общественной организации, где все желающие вместе с городской администрацией обсуждали актуальные проблемы Великих Лук, находили пути их решения. Таким образом великолучане ещё сильнее чувствовали бы себя жителями Великих Лук, всячески стремились сделать город лучше.

Список литературы:

[1] Визгалов Д.В. Маркетинг города — М.: Фонд «Институт экономики города», 2008. — 110 с.

[2] Исследование внутреннего имиджа города как составляющая диагностики его социально-экономического развития (на примере города Барнаула) [Электронный ресурс] // https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vnutrennego-imidzha-goroda-kak-sostavlyayuschaya-diagnostiki-ego-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-na-primere-goroda/viewer (дата обращения: 28.01.2020)

[3] Псковстат. Оценка численности населения на 1 января текущего года. [Электронный ресурс] // https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst58/DBInet.cgi (дата обращения: 28.01.2020)

[4] Псковстат. Миграционный прирост (отток) населения г.Великие Луки. [Электронный ресурс] // https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst58/DBInet.cgi (дата обращения: 28.01.2020)

[5] Смоленскстат. Миграционный прирост (отток) населения г. Вязьма, Рославль. [Электронный ресурс] // https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst66/DBInet.cgi (дата обращения: 30.01.2020)

[6] Тверьстат. Миграционный прирост (отток) населения г. Ржев. [Электронный ресурс] // https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst28/DBInet.cgi (дата обращения: 30.01.2020)

[7] Псковстат. Естественный прирост (убыль) населения г.Великие Луки. [Электронный ресурс] // https://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst58/DBInet.cgi (дата обращения: 30.01.2020)

[8] Опрос жителей города Великие Луки : «Имидж города Великие Луки глазами его жителей» [Электронный ресурс] // https://docs.google.com/forms/d/1nfI3-MK5T5albush2XnRcO3JD72vyW3JxQtXJ7_fzrY/edit (дата обращения: 20.11.2018)

УДК 711.4-163

РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ПОНЯТИЯМИ ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ И ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

THE DIFFERENCE BETWEEN THE CONCEPTS OF INTEGRATED DEVELOPMENT OF TERRITORIES AND INTEGRATED SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES

Головацкая Дарья Алексеевна
Golovatskaya Daria Alekseevna
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
ledgerian1@gmail.com

Научный руководитель: д. э. н. Максимов Сергей Николаевич,
Research advisor: Professor Maximov Sergey Nikolaevich

Аннотация: в статье рассмотрены понятия проектов комплексного освоения территорий и комплексного устойчивого развития территорий, их достоинства и недостатки, а также их классификация.

Abstract: The article discusses the concepts of integrated development of territories and integrated sustainable development of territories, their advantages and disadvantages, as well as their classification.

Ключевые слова: редевелопмент, проект комплексного освоения территорий, проект комплексного устойчивого развития

Key words: redevelopment, project for integrated development of territories, project for integrated sustainable development

Современный институт градостроительства Российской Федерации развивается стремительными темпами. Рост населения городов побуждает правительство развивать территории для того, чтобы обеспечить всех жильем и местами для работы. Инструментом для этого служит редевелопмент – новое понятие в сфере территориального планирования, появившееся на западе. Вследствие своей новизны этот термин не имеет однозначного толкования, но исходя из значения слова в английском языке «development» – «развитие», можно трактовать его следующим образом. Редевелопмент – это способ разрешения противоречий между изменяющимися и возрастающими потребностями общества в услугах, оказываемых с использованием недвижимости, с одной стороны, и наличными качественными и количественными характеристиками недвижимого имущества, с другой [1].

В первую очередь, основой для внедрения новых методов редевелопмента является законодательная база Российской Федерации, а именно Градостроительный Кодекс. Первым из основных принципов ведения градостроительной деятельности является обеспечение комплексного и устойчивого развития территории на основе территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории [2]. В соответствие с этим государство разрабатывает стратегии развития территорий на ближайшие 5-10 лет, основываясь на прогнозах развития социальной и экономической структуры общества. Правовым инструментом осуществления планов являются проекты комплексного освоения территорий и проекты комплексного устойчивого развития территорий, характеристики которых обозначены в главе 5 Градостроительного Кодекса РФ и сведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительная характеристика понятий проектов КОТ и КУРТ

КОТ	КУРТ
Общее	
• Значительная площадь территории площадью 10 га и более (квартал, микрорайон); • Долгосрочная реализация, многоэтапность; • Создание общей инфраструктуры системы инженерных и транспортных коммуникаций • Партнерство государства и бизнеса с целью привлечения инвестиций	
Различия	
• Территория представляет собой незастроенный земельный участок; • Общий архитектурный облик; • Преимущественно строительство жилых зданий (с обеспечением микрорайонов учреждениями социальной инфраструктуры);	• Территория застроена и на ней расположены многоквартирные дома, признанные аварийными и подлежащие сносу; • в проект развития территории включен не только сектор жилой застройки, но и производственной.

В основе проектов КОТ и КУРТ заложена единая идея формирования комфортной городской среды. Главное отличие лишь в том, что реализация проектов КОТ происходит в большинстве случаев на территориях, не являющихся частью мегаполиса, а прилегающих к нему. Поэтому, жилье имеет небольшую стоимость по сравнению с объектами недвижимости в центре, но за счет увеличения транспортного потока ухудшается экологическая ситуация в микрорайоне, что имеет немалое количество последствий. В свою очередь осуществление проектов КУРТ несет в себе большее количество издержек из-за предварительного освобождения территории от аварийных объектов недвижимости. Более подробное описание достоинств и недостатков проектов КОТ и КУРТ представлено на рисунке 1 [5].

Рисунок 1. Плюсы и минусы реализации проектов КОТ И КУРТ (составлено автором по [3])

Более того, проекты КОТ и КУРТ можно классифицировать по различным признакам. Подробная классификация характеристик проектов комплексного освоения территорий представлена на рисунке 2 [3].

Рисунок 2. Классификация проектов КОТ (составлено автором по [5])

Проекты КОТ являются одним из вариантов формирования среды для проживания людей, когда проекты КУРТ дают возможность не только развитию жилищной инфраструктуры, но также ставят перед собой цель формирования культурного центра притяжения людей или создания особой экономической зоны, таких как:

- особые экономические зоны (ОЭЗ);
- региональные инвестиционные проекты;
- территории опережающего социально-экономического развития (ТОР);
- моногорода;
- крупные порты, зоны территориального развития (ЗТР);
- инновационные территориальные кластеры;
- приоритетные инвестиционные проекты;
- бизнес-инкубаторы;
- индустриальные парки, технопарки [4].

Таким образом, редевелопмент территорий является одним из передовых направлений в градостроительстве на данный момент по всему миру. В России основой для преобразования территорий являются проекты комплексного освоения территорий и проекты комплексного устойчивого развития территорий, которые нашли свое применение и некоторые уже воплощены в жизнь и являют собой хороший пример ("Балтийская жемчужина" в Санкт-Петербурге"). Помимо всего прочего, был разработан стандарт комплексного развития территорий согласно Указу президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», который отражает в себе принципы комплексного развития городских территорий и принципиальные архитектурно-планировочные решения [6].

Список литературы:

[1]. Максимов С.Н. Управление девелопментом недвижимости. Учебник. – 2014. - с. 6-8;

[2]. Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения 17.02.2020 г.)

[3]. Фатхриева Д.И., Рахматуллина Е.С. Комплексное освоение и развитие крупных земельных участков // Иннов: электронный научный журнал, 2018. №3 (36). URL: http://www.innov.ru/science/economy/kompleksnoe-osvoenie-i-razvitie-kru/;

[4]. Захаров С.В. Комплексный проект развития территории: определение сущности дефиниции// Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — №1 (49). Номер статьи: 4947. Дата публикации: 2017-03-29 URL: https://eee-region.ru/article/4947/ (дата обращения 17.02.2020 г.);

[5]. Трутнев Эдуард Константинович Анализ Закона № 373-ФЗ о комплексном развитии территорий // Имущественные отношения в РФ. 2017. №7 (190). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zakona-373-fz-o-kompleksnom-razvitii-territoriy-1 (дата обращения 17.02.2020 г.);

[6]. Свод принципов комплексного развития городских территорий. Книга 1. URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/development/urban/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/ (дата обращения 17.02.2020 г.).

УДК 913

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНОЙ СЕГРЕГАЦИИ ГОРОДОВ ДРЕВНЕГО МИРА

SOCIAL SEGREGATION: SPATIAL MODELS OF CITIES IN THE ANCIENT WORLD

Гресь Роберт Андреевич
Gres Robert Andreevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,
Robert.a.gres@gmail.com

Аннотация: В работе на основе эмпирического исследования в рамках цивилизационного подхода представлены три модели социальной сегрегации пространства древнего города: центро-периферийная, секторальная и простая. Каждая из моделей отражает культурные, социальные и политические особенности общества, в пределах которого возникает древний город. Установлен гносеологический потенциал разработанной концепции.

Abstract: Based on an empirical study, within the framework of a civilizational approach, three spatial models of social segregation for ancient cities are presented: core-peripheral, sectoral and simple. Each of the models reflects the cultural, social and political characteristics of the society where the ancient city arises. The epistemological potential of the developed concept is established.

Ключевые слова: цивилизация, город, территориально-общественная система, центр, периферия, сектор, социальное пространство

Key words: civilization, city, territorial system of society, core, periphery, sector, social space

Исследования первичной урбанизации, возникновения городов и первых городских цивилизаций сопровождаются релевантной постановкой вопроса о взаимовлиянии явления урбанизации и динамики общественных систем. То, как появление городов повлияло на социальную организацию общества в целом и на само социальное пространство внутри города, стало одной из частных проблем этого вопроса. Как утверждает Э.В. Сайко, город обусловлен определенным состоянием социальности, является устойчивым постоянным его явлением и воспроизводит эту социальность [8]. Появление города в определенной точке пространственно-временного континуума - это всегда флуктуация “единой социальной среды” [9], именно тогда происходит обособление способов социальной организации общества [2]. А по мнению А. Оппенхейма, города в Южной Вавилонии понимались жителями Месопотамии как вообще единственная форма общественной организации [4]. Тем самым, с одной стороны, явление урбанизации в Древнем мире является неким отражением социальных процессов в обществе, с другой - оно же и приводит к появлению этих процессов. Изучение этого вопроса о взаимодействии “города” и “социума” имеет давнюю традицию. Еще к М. Веберу восходит научный анализ социальных

причин образования городов: так процесс урбанизации, по его мнению, сопровождался появлением нуклеарной семьи [5]. Выдвигаемые “социально-урбанистические” гипотезы и разрабатываемые научные абстракции и модели были (как и в других науках) связаны с теми или иными научными парадигмами.

Господствовавшие долгое время идеи в рамках диалектического материализма об определении социальной организации города с помощью формационного подхода не являются партикулярными, не раскрывают всей сложности возможных направлений развития территориально-общественных систем, так как предлагают общую модель социальной организации для каждой из формаций вне зависимости от пространственной локализации. Даже обращая внимание в этом случае на подход И. Валлерстайна, учитывающий возможность нахождения разных формаций в пределах общего пространственно-временного континуума, невозможно устранить саму возникающую методологическую проблему. Решением ее может стать цивилизационный подход в традициях С. Хантингтона, Ф. Броделя и др. В этом случае возможно учитывать цивилизационную специфику, обеспечивая некое сочетание универсалистского и партикулярного подходов. Можно возразить, что применение цивилизационного подхода не имеет смысла для древних городов, так как появление цивилизации собственно и сопровождается процессом урбанизации - телега оказывается впереди лошади. Однако если понимать данный подход именно как совокупность неких методов исследования и аналитических конструктов, то тогда уже сам вопрос не имеет смысла. Итак, имея определенную исследовательскую призму, можно использовать ее для рассмотрения объекта исследования, коим в данном случае являются города первых цивилизационных очагов.

Социальные процессы, сопровождаемые урбанизацией, проходят в том числе и в самом пространстве городов, входят в определенные циклы обратных связей с городом как с субъектом. Структура города может быть представлена как производная от социокультурного процесса [2]. Эта социальная структура города имеет временной и пространственный масштабы, являя собой социальное пространство города, которое находится в постоянной динамике и по характеру своему может быть гетерогенным или гомогенным. Процессы внутренней социальной дифференциации пространства города неразделимы с процессом территориального разделения труда как таковым. Социальное пространство города - некий результат действия внутренних и внешних факторов, самоорганизации и/или управляемого воздействия. От их сочетания, а также от характеристик территориально-общественной системы (к которой относится данный город) зависит организация социального пространства, а также то, какие из ее флуктуаций приобретут системный характер; как, где и когда будут пройдены точки бифуркации. Иными словами, социальное пространство города может быть представлено разными моделями, а качество его дифференциации может объясняться какими-либо ведущими факторами. На то, какие факторы являются определяющими для организации социального пространства города и через какие механизмы эти факторы реализовывались, по-разному обращали внимание исследователи.

По одному из мнений, само появление города приводит к формированию такой организации общества, при которой происходит разделение социокультурных функций центра и периферии [2]. В тоже время, как утверждает Э.В. Сайко, социально-пространственная внутренняя организация связана с выделением специализированных производственных участков [8]. Эти отдельные участки городского пространства приобретают определенный статус, связанный с монополизацией функций или же нормативности поведения [5]. Е.Н. Поляков и А.Н. Курбакова вообще связывают социально-пространственную организацию города с ментальными представлениями его жителей о благоприятности/неблагоприятности тех или иных сторон света. Правящие элиты, исходя из этой логики, стремились занять наиболее лучшую территорию города [6]. В этом же направлении мысли особое значение центра для ментальных представлений древних подчеркивает В.И. Россман [7], центр города воспринимался в сакральном значении и являлся территорией для людей с высоким социальным статусом (жрецов, представителей

власти). Действительно, в центре древних городов часто располагался храмовый и/или дворцовый комплекс. Несмотря на разноплановость приводимых учеными аргументов, можно синтезировать разные подходы и обосновать факт социальной сегрегации в пространстве древнего города конкретными экономическими, политическими и духовными причинами. Степень значимости того или иного фактора зависит от конкретного исследуемого города и общественной системы, к которой он относится. Однако, вопреки кажущейся фундаментальности и вездесущности факторов, сами социальные пространства древних городов могут значительно отличаться друг от друга. Эмпирическим путем можно выявить три модели их организации: *центро-периферийную, секторальную и простую.*

1. *Центро-периферийная* пространственная модель социальной сегрегации связана с иерархическим распределением социальных групп в пространстве города от центра к периферии. Такую организацию можно обнаружить во многих городах с регулярной планировкой, относящихся к государствам с жесткой вертикалью власти. Яркими примерами этой модели являются города Древнего Китая и Древнего Египта. В Китае с древности каноны проектирования городов предусматривали расширение города, регламентированное в том числе и по социальной иерархии общества [3]. В “Речах царств” говорится, что люди с разного рода занятиями должны жить отдельно друг от друга [6]. Простой народ имел право строить только одноэтажные здания на городских окраинах [6]. А город Кахун в Древнем Египте четко демонстрирует социальную сегрегацию населения в направлении с северо-востока на юго-запад [6]. Эту модель как универсальную для всех доиндустриальных городов предложил еще У. Сандерс [10], однако она является только лишь наиболее распространенной ввиду сопряженности процессов урбанизации с некоторой тоталитарностью политических режимов (большим количеством созданных государствами городов, а не сложившихся “стихийно”). Можно выделить промежуточную переходную модель, где в гомогенном социальном пространстве города выделяется дворцовый и/или храмовый комплекс, формирующий вокруг себя гетерогенность городского пространства. Города майя являются тому примером [1].

2. *Секторальная* пространственная модель социальной сегрегации наблюдается в тех городах, в которых социальные группы располагаются вокруг центра по сторонам света, секторам. Часто такое расположение связывается с движением небесных светил, символизацией сторон света или с явлением синойкизма. Такую модель можно обнаружить в городах Древней Индии, городах ацтеков и иудеев. В Индии брахманы обычно занимали северную часть города, кшатрии – восточную, вайшья – южную. Шудры селились на западной окраине. Такое расположение связано с индуистской космологией [6]. Первые города-становища иудеев имели внутреннее схожее деление по коленам [6]. Примером того, как секторальная модель образуется благодаря синойкизму, является столица ацтеков Теночтитлан. В.И. Гуляев отмечает, что она в структурном отношении являла собой гигантскую “суперобщину” - объединение до 60 сельских общин “кальпулли”, представляющих автономные кварталы, которые объединены в 4 района, расположенных по сторонам света от центра пересечения под прямым углом двух главных проспектов [1]. Таким образом, секторальная модель может складываться благодаря различным факторам, в первую очередь политическим и социально-культурным.

3. *Простая* модель социальной сегрегации характерна для первых городов, возникших как самоорганизующиеся системы. В них отсутствует как таковая социальная сегрегация, пространство гомогенно. Нечто подобное можно обнаружить в первых городах Месопотамии. “В социальном плане единство месопотамского города нашло отражение в отсутствии каких бы то ни было сословий, а также этнических и племенных объединений”, - утверждает А. Оппенхейм [4]. Не исключено, что ряд городов Древнего мира изначально имели простую модель социального пространства, а затем там сложились храмовый или дворцовый комплексы, и постепенно модель эволюционировала до центро-периферийной или секторальной.

Выявленные эмпирическим путем модели приводят к первому выводу о вариативности динамики социального пространства древнего города и констатируют

отсутствие линейности развития. “Существование множества различных режимов развития любого города - это исторический факт”, - считает В.Г. Туркина [9], и с этим сложно не согласиться. Здесь скорее возникает вопрос о том, каков гносеологический потенциал представленной концепции вариативности социальной сегрегации в пространствах городов Древнего мира. Этот потенциал может обнаружиться при проведении корреляции с другими концепциями и научными идеями. Например, В.М. Долгий, Ю.А. Левада и А.Г. Ливинсон пишут о том, что архитектурно-планировочная структура города и его демографическая структура - некие проекции социокультурной структуры [2], а значит мы можем изучать демографию и планировку древних городов при их стратификации по описанным трем моделям. Можно поставить и другие вопросы: о соотношении тенденций развития внутреннего социального пространства города с общей динамикой развития социальных систем иного порядка, цивилизации в целом; о релятивизме в наших знаниях о древнем городе; о том, была ли рефлексия в отношении осмысления “территории своей социальной группы” и так далее. На все из них можно попытаться ответить с помощью каких-либо научных конструктов и абстрактных моделей, в том числе и предложенных в данной работе.

Список литературы:

[1] Гуляев В.И. Города-государства майя. – М.: Изд-во “Наука”, 1979. – 304 с.: ил.

[2] Долгий В.М., Левада Ю.А., Левинсон А.Г. Урбанизация как социокультурный процесс // Вопросы географии. Урбанизация мира. – М.: Изд-во “Мысль”, 1974. – С. 19-32. – Библиогр.: с. 19-21

[3] Лучкова В. И. Принципы построения пространственной структуры средневекового китайского города // Вестник Тихоокеанского государственного университета, 2012. – №. 4. – С. 59-68. – Библиогр.: с. 64

[4] Оппенхейм А.Л. Древняя Месопотамия (Портрет погибшей цивилизации) / Пер. с англ. М.Н. Ботвинника. – М.: Главная редакция восточной литературы издательства “Наука”, 1980. – 407 с.: ил. – Библиогр.: с. 111

[5] Паламарчук М. Л. Город как феномен в рамках социального пространства-времени // Известия Российского государственного педагогического университета им. АИ Герцена, 2008. – №. 63-1. – С. 242-248. – Библиогр.: с. 243

[6] Поляков Е. Н., Курбакова А. Н. «Правильный» крест и социальная политика в древнем градостроительстве // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2009. – №. 3. – С. 5-27

[7] Россман В. И. Мистерия центра: идентичность и организация социального пространства в современных и традиционных обществах // Вопросы философии, 2008. – №. 2. – С. 42-57

[8] Сайко Э.В. Древнейший город. Природа и генезис (Ближний Восток. IV-II тыс. до н.э.). – М.: Наука, 1996. – 207 с.: ил. – Библиогр.: с. 173-178

[9] Туркина В. Г. Город в постнеклассической парадигме // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana), 2008. – №. 4. – С. 179-187. – Библиогр.: с. 180-182

[10] Sanders W. T. A profile of urban evolution in the Teotihuacan Valley // Actas y Memorias del XXXVII Congreso Internacional de Americanistas, 1968. – Т. 1

УДК 911.37

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ УРБАНИСТИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

ON THE QUESTION OF THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE URBAN AREA OF NORTH-WEST RUSSIA

Дементьев Виталий Сергеевич
Dementiev Vitaly Sergeevich
г. Санкт-Петербург, Институт среднего профессионального образования, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Saint-Petersburg, Institute of secondary vocational education, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
dementjew.vitaly2011@yandex.ru

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы формирования урбанистического пространства на территории Северо-Запада России. Определены основные тенденции развития городов и поселков городского типа в советский и постсоветский период времени.

Abstract: The article discusses the formation of urban space in the North-West of Russia. The main trends in the development of cities and urban-type settlements in the Soviet and post-Soviet period of time are determined.

Ключевые слова: Северо-Запад России, город, поселок городского типа, рабочий поселок

Key words: North-West of Russia, city, urban-type settlement, workers settlement

Северо-Запад России был рассмотрен в границах экономического района, т.е. в пределах Санкт-Петербурга, Ленинградской, Новгородской и Псковской областей. Этот регион имеет длительную историю своего развития, в т.ч. это касается городских поселений.

Города выполняют разнообразные функции, среди которых экономические (транспортные, промышленные, торгово-распределительные и др.) и неэкономические (административные, политические, культурные, научные и др.) [8].

Изначально города возникали как укрепленные поселения племен, вблизи важнейших торговых путей. Чем выгоднее было географическое положение поселения, тем больше шансов было для его дальнейшего развития и роста. Среди таких городов Северо-Запада России можно выделить: Псков, Великий Новгород, Великие Луки, Старая Русса, которые в средневековье смогли укрепить свои позиции в данном макрорегионе. Эти города выполняли значительную административную и торгово-ремесленную функцию [3]. Приграничное положение макрорегиона способствовало появлению поселений-крепостей («пригородов»), некоторые из которых развились до городов (Остров, Гдов, Порхов, Опочка, Ивангород, Корела (Приозерск) и др.). Основание Санкт-Петербурга в XVIII в. отразилось на динамике роста и развития городов, Великий Новгород и Псков утратили свое былое величие и влияние, уступив первенство новоиспеченной столице. Влияние Санкт-Петербурга распространялось не только на Северо-Запад России, а также на всю империю. Реформы административно-территориального деления, получившие распространение в империи во второй половине XVIII века, помогли уездным центрам получить статус городов [7]. Это помогло вернуть и закрепить городской статус некоторым населенным пунктам (Остров, Невель, Холм и др.) и возникновению новых городов (Новоржев, Лодейное Поле, Новая Ладога и др.). В первой четверти XX в. вновь произошел перелом в развитии городских поселений. После революции губернская схема городского расселения начала исчезать с карты страны. Тем временем в 1920–30-е гг. более крупные промышленные поселения и транспортные узлы стали приобретать статусов городов (Малая Вишера, Волхов, Дно, Новосокольники и Пустошка) и рабочих поселков (Идрица, Крестцы, Парфино, Пролетарий,

Хвойная, Угловка, Кулотино, Большая Вишера, Зарубино, Кречевицы, Краснофарфорный, Тесово-Нетыльский, Тесовский, Окуловка, Чудово, Пестово, Кикерино, Волосово, Свирица, Сланцы, Сясьстрой, Торковичи, Тосно, Отрадное, Всеволожская, Вырица, Большая Ижора, Будогощь, Свирьстрой, Вознесенье и др.). Понятие «поселок городского типа» было введено в 1920-е гг. и их число росло вплоть до 1980-х гг. Города Крестцы и Демянск (ныне Новгородская обл.) при этом были разжалованы в 1926–1927 гг. в поселки городского типа (ПГТ). Общий процесс индустриализации, урбанизации, освоения природных ресурсов способствовал росту и развития городских населенных пунктов. По указу ВЦИК в 1924 г. под ПГТ обозначались поселения с несельскохозяйственной занятостью, в котором проживало более 400 трудоспособного населения, а в городах – более 1000 [10]. Великая Отечественная война затормозила рост городских населенных пунктов на Северо-Западе страны, лишив на время источников роста населения, учитывая что большая часть макрорегиона находилась в оккупации [1]. После войны постепенно наладился и продолжился процесс индустриализации и урбанизации в стране. Как и по всей стране так и на Северо-Западе усилилась волна появления ПГТ или рабочих поселков. В перспективе ПГТ должны были развиться в города, но далеко не все достигли этого статуса [5]. Определяющим фактором получения подобного статуса служило наличие или перспективы появления промышленного предприятия, транспортных путей и численность населения. Не маловажную роль сыграла коллективизация, а также предоставление статуса ПГТ районным центрам. Согласно указу Президиума Верховного Совета РСФСР от 12 сентября 1957 года «О порядке отнесения населённых пунктов к категории городов, рабочих и курортных посёлков», согласно которому к категории рабочих посёлков могли быть отнесены населённые пункты при крупных заводах, фабриках, шахтах, рудниках, электростанциях, железнодорожных станциях и прочих экономически важных объектах. Население рабочего посёлка должно было быть не менее трёх тысяч человек, причём рабочие и члены их семей должны были составлять не менее 85 % от этого числа жителей [6]. В течении 1940–1970-гг. статус города приобрели Окуловка, Пестово, Бокситогорск, Всеволожск, Ивангород (с 1947 по 1954 гг. ПГТ), Кириши, Кировск, Отрадное, Пикалево, Подпорожье, Сланцы, Сосновый Бор и Тосно, поселков городского типа – Красный Луч, Струги Красные (в 1925 г. получал этот статус, но потом его утратил), Заплюсье, Бежаницы, Дедовичи, Красногородское (с 1995 г. Красногородск), Кунья, Локня, Плюсса, Пушкинские Горы, Любытино, Волховский, Демянск, Неболчи, Панковка, Рощино, Кузнечное, Ефимовский, Важины и др.

В последнее десятилетие существования СССР статус поселков городского типа получили населенные пункты Шимск, Палкино, Усвяты и Приладожский.

Отдельно стоит выделить приграничные территории, в 1920–40-е гг. входившие в состав Финляндии, Эстонии и Латвии. Здесь действовали другие правила присуждения статуса города. Поэтому некоторые города несмотря на малую численность населения и историческое значение сохранили свой статус и даже его приобрели (в 1940-е гг.), например нынешние Приозерск (Кякисалми, Кексгольм), Приморск (Койвисто), Светогорск (Энсо), Высоцк (Уурас), Печоры (Петсери), Пыталово (Яунлатгале, Абрене). Новый Изборск после передачи из Эстонской ССР в состав РСФСР получил статус города районного подчинения (в 1945 г.), однако в 1956 г. он лишился этого статуса, а Ивангород отделившись от Нарвы стал сначала ПГТ (в 1947 г.), затем в 1954 г. городом районного подчинения.

Статус рабочих поселков (ПГТ) в советский период. в основном получали населенные пункты, где активно развивалась промышленность – горнодобывающая (Комарово, Зарубино, Угловка, Тесово-Нетыльский, Бокситогорск, Сланцы, Форносово, Заплюсье и др.), легкая (Кулотино), фарфоро-фаянсовая (Пролетарий, Краснофарфорный, Грузино), лесная (Парфино, Хвойная, Пестово, Любытино), целлюлозно-бумажная (Сясьстрой), спичечная (Чернево), стекольная (Большая Вишера, Торковичи, Красный Луч); транспорт – Свирица, Окуловка, Дедовичи (в 1990-е гг. добавилась электроэнергетика); электроэнергетика – Подпорожье.

Как видно, на более ранний период приходится возникновение рабочих поселков (ПГТ) и городов в современных границах Ленинградской и Новгородской области, что

говорит об активном промышленном освоении этих территорий. В пределах современной Псковской области в более поздние сроки прошла волна преобразований сельских населенных пунктов (СНП) в ПГТ, в основном за счет оставшихся сельских райцентров. Область долгое время являлась основным сельскохозяйственным придатком макрорегиона, урбанистический переход здесь произошел позднее всего (в 1976 г.).

Многие рабочие поселки и даже города исчезли с карты Северо-Западного региона. Большая часть городских поселков была включена в состав других населенных пунктов. Особенно это заметно на примере включения пригородов в состав Ленинграда (Горелово, Можайский, Лигово, Володарский и др.). Город Окуловка в Новгородской области был образован при объединении двух рабочих поселков Окуловка и Парахино-Поддубье в 1964 году, поселок Вельгия был объединен с Боровичами в 1966 году.

Существовали примеры разжалования ПГТ в СНП, в основном в связи с резкой утратой значения или ликвидацией градообразующих предприятий, что привело к резкому сокращению численности населения (Чернево, Грузино и др.). Великая Отечественная война также поспособствовала этому процессу. Но основная волна преобразования ПГТ в СНП больше была характерна для постсоветского периода.

Распад СССР, социально-экономические потрясения не прошли бесследно для системы городского расселения Северо-Запада России, хоть оно и демонстрировало явные успехи в общем приросте численности населения, в т.ч. в таких депопуляционных регионах как Псковская и Новгородская области.

Новгородская область продемонстрировала существенные потери в количестве городских населенных пунктов в период 1989–2019 гг. (за счет ПГТ). Некоторые из них были включены в состав Великого Новгорода (Волховский и Кречевицы), другие стали сельскими населенными пунктами (Тесово-Нетыльский, Тесовский, Анциферово, Песь, Большая Вишера, Зарубино, Комарово, Краснофарфорный и Лычково). Особенно сказалась муниципальная реформа, начавшаяся в 2003 г. Градообразующие предприятия во многих поселках, не выдержав новые экономические условия, обанкротились и закрылись, что привело к критическому сокращению численности населения. В Ленинградской области в постсоветский период одна группа ПГТ вошла в состав Санкт-Петербурга, другая группа была преобразована в села (Торковичи, Свирица, Кобринское и Кикерино). В Псковской области, что удивительно, количество городов и ПГТ остается на неизменном уровне, даже есть прирост (за счет выделения в 1998 г. из г. Себежа бывшего военного городка Сосновый Бор с присуждением ему статуса ПГТ). ПГТ Красный Луч и Заплюсье, уже имея численность населения меньше 1 тыс. чел., пока сохраняют этот статус.

В целом, на современном этапе многие города и ПГТ по численности населения уже не соответствуют своему статусу (не менее 3 тыс. чел. для ПГТ и не менее 12 тыс. чел. для города). Это хорошо заметно в Псковской области, где из 14 городов только 4 соответствует своему статусу, а из 14 ПГТ только 7 (данные на начало 2019 г.), что говорит о сложном депопуляционном положении не только сельского, но и городского пространства. В Новгородской области из 10 городов 6 соответствует своему статусу, а из 11 ПГТ – 7 [9]. Правда в данном случае уже имелся опыт преобразования ПГТ в СНП в 1990–2000-е гг. В Ленинградской области наблюдается более благоприятная ситуация. Есть претенденты среди ПГТ с населением более 12 тыс. чел., которые могут в ближайшее время стать городами, например Рощино, Вырица, Сиверский и Ульяновка. В 90-х гг. статус городов получили ПГТ Сясьстрой (1992 г.), Коммунар (1993 г.), Сертолово (1998 г.) и последний из райцентров в Ленинградской области в статусе ПГТ Волосово (1999 г.). В последние годы само понятие «поселок городского типа» стало уже не столь популярно. В Ленинградской области ПГТ все чаще называют их «городские поселки» [2]. В настоящее время новые ПГТ и города возникали в непосредственной близости к Санкт-Петербургу (Янино-1, Новоселье, Виллози, Кудрово и Мурино). Населенные пункты Кудрово и Мурино, минуя статуса «городской поселок» или ПГТ, сразу получили статус городов, т.е. из «деревни» сразу в «город». На будущее приобретение городского статуса могут рассчитывать другие СНП, находившиеся в пределах Санкт-Петербургской агломерации (Новое Девяткино, Бугры, Агалатово,

Романовка, Щеглово и др.), где ведется активная многоэтажная застройка, размещение промышленных предприятий.

Вполне вероятно в ближайшее время может быть поставлен вопрос об массовом разжаловании городских населенных пунктов в СНП (особенно в Псковской и Новгородской области), а в Ленинградской области наоборот их рост (в основном в пригородах Санкт-Петербурга). Таким образом, это может привести к значительному сжатию городского пространства в Северо-Западе России. Это приведет к искусственному приросту численности сельского населения, в т.ч. в процентном соотношении. Подобная ситуация уже наблюдалась в 1990-е гг. в некоторых регионах и в стране в целом. Стоит отдельно выделить города, получившие этот статус в прошлые столетия, когда действовали другие правила, а также некогда находившиеся в составе других государств. Поэтому города, в отличии от ПГТ, демонстрируют стабильность в вопросе изменения статуса населенных пунктов.

Произошли изменения в географическом пространстве макрорегиона в классификации городских населенных пунктов по числу жителей. Обычно в классификации городов принято выделять малые – до 50 тыс., большие – 100–250 тыс. чел., крупные – 250–500 тыс., крупнейшие – 500 тыс.–1 млн., города-миллионеры [4]. В пределах макрорегиона находится один город-миллионер (мультимиллионер) Санкт-Петербург, влияние которого распространяется на всю страну и соседние государства. Следующие города по величине Великий Новгород и Псков можно отнести к категории больших городов (100–250 тыс. чел.). Совсем недавно в эту категорию входили Великие Луки, но из-за значительного сокращения численности населения в 2000-е гг. перешел в категорию средних городов. В Ленинградской области число средних городов остается почти неизменным, начиная с 1989 г., но изменилось пространственное их расположение. Волхов и Кингисепп совсем недавно входили в эту группу, но из-за убыли населения перешли в категорию малых городов. При этом Сертолово и Всеволожск продемонстрировали стремительный рост численности населения и смогли в короткий срок стать средними городами. Вполне вероятно в эту категорию также вошли города Мурино и Кудрово. Таким образом районы, находившиеся в так называемой «новой периферии» демонстрируют сокращение численности населения, в отличие от ближайших пригородов Санкт-Петербурга. В этом случае также можно наблюдать сжатие городского пространства данного региона. В целом доля городского населения Северо-Запада России к 2019 г. достигла 88 %, а доля Санкт-Петербурга от численности всего городского населения 72,3 % [9]. Таким образом, Северо-Запад России в полной мере можно назвать сверхмоноцентричным высокоурбанизированным макрорегионом.

Список литературы:

[1] Алферов Г. В. Русские города XVI—XVII вв. / Г.В. Алферов – М., 1989.

[2] Закон Ленинградской области «Об административно-территориальном устройстве Ленинградской области и порядке его изменения». Ст. 1 : «... городской поселок (поселок городского типа) - населенный пункт со смешанной застройкой, имеющий развернутую сферу обслуживания и промышленное производство, с численностью населения от 3000 до 12000 человек...». URL: http://docs.cntd.ru/document/891832035 (дата обращения 09.01.2020).

[3] Куза А. В. Малые города Древней Руси. / А.В. Куза – М., 1989.

[4] Лаппо Г.М. География городов. / Г.М. Лаппо – М.: ВЛАДОС, 1998.

[5] Симагин Ю.А. Экономическая дифференциация и перспективы развития поселков городского типа России / Ю.А. Симагин // Региональная экономика: теория и практика. № 3 (138). 2010.

[6] Сушко М. Ю. Возникновение и развитие рабочих поселков в Саратовской области в 1950–1970-е годы / М.Ю. Сушко // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. — Саратов: Саратовский социально-экономический институт РЭУ имени Г.В. Плеханова, 2011. – Вып. 1. – С. 129—132.

[7] Тархов С.А. Изменение административно-территориального деления России за последние 300 лет. URL: https://geo.1sept.ru/view_article.php?ID=200101502 (дата обращения 10.01.2020).

[8] Функции города. URL: http://edu.tsu.ru/eor/resourse/174/html/35.html (дата обращения 08.01.2020).

[9] Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce (дата обращения 09.01.2020).

[10] Чучкалов А.С. «Новые» сельские населенные пункты – бывшие поселки городского типа / А.С. Чучкалов, А.И. Алексеев // Известия РАН. Серия географическая. – № 6. – 2019. – С. 18–34.

УДК 911.8

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ГОРОДА КАЗАНИ ШКОЛЬНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ

ANALYSIS OF PROVISION OF KAZAN CITY BY THE SCHOOLS

Козырицкая Анастасия Владимировна
Kozyritskaya Anastasia Vladimirovna
г. Казань, Казанский федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University
Kozyritskaya.1988@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Мальганова Ирина Григорьевна
Research advisor: PhD Malganova Irina Grigorievna.

Аннотация: в данной статье проанализирована обеспеченность города Казани объектами социальной инфраструктуры (на примере школьных образовательных учреждений). Определены расчётные показатели фактической обеспеченности школами административных районов города, выявлены проблемные районы, характеризуемые дефицитом мест в школах. Проведён ГИС-анализ и определено соотношение территорий по районам города в зоне пешеходной доступности и в не зоны пешеходной доступности.

Abstract: In this article is analyzed provision of Kazan city of social infrastructure (as example, schools). There are defined estimated indicators of actual provision of schools for administrative citie's areas, identified the problem areas with shortage of places in schools. The GIS-analysis is carried out and the ratio of territories by city districts in the zone of pedestrian accessibility and not in the zone of pedestrian accessibility is determined.

Ключевые слова: школы, градостроительные нормативы, обеспеченность социальной инфраструктурой, пешеходная доступность, ГИС-анализ

Key words: schools, urban standards, provision of social infrastructure, walking distance, GIS-analysis

Состояние социальной инфраструктуры является важным критерием социально-экономического развития города. В связи с увеличением численности населения в городах, со строительством большого количества новых жилых комплексов актуальным становится вопрос обеспеченности города школьными образовательными учреждениями.

Всего на территории города Казани функционирует 190 школьных образовательных учреждений. В ходе исследования была сформирована база объектов, в которую была собрана информация, включающая название организации, её адрес и количество

обучающихся в каждом отдельном учреждении [1]. На основе собранных и обработанных данных школьные образовательные учреждения города Казани в соответствии с их направленностью были поделены на четыре вида:

- среднеобразовательные школы (61,6%);
- гимназии (24,7%);
- лицеи (7,9%);
- школы (лицеи) – интернаты (5,8%).

В ходе исследования установлена неоднородность как в распределении объектов исследования по районам города в целом, так и по всем их видам.

Больше всего школьных образовательных учреждений в целом в Советском районе (23,7%), меньше всего в Кировском (9,5%). Среднеобразовательных школ больше всего в Советском районе (40,2%), меньше всего в Кировском и Вахитовском (по 8,5%). Что касается территориального расположения гимназий, то больше всего их в Советском районе (21,4%), меньше всего в Ново-Савиновском районе (8,5%). Лицеев больше всего в Советском районе (46,6%), а в Кировском и Московском районах лицеи отсутствуют. И наконец, школ(лицеев) – интернатов больше всего в Советском районе (27,3%), меньше всего в Авиастроительном, Московском и Ново-Савиновском районах города (по 9,1%).

В основу определения обеспеченности жилой застройки школами положен коэффициент существующей фактической обеспеченности. Существующая фактическая обеспеченность жилой застройки школьными образовательными учреждениями отражает фактическую нагрузку на данные объекты по районам города.

Расчёт показателя фактической обеспеченности жилой застройки производится по формуле:

$$К\,о.\,факт\ = \frac{Нфакт}{Чс}$$

Где К о. факт – существующая фактическая обеспеченность по району (мест/ тыс. человек);

Нфакт – существующая фактическая наполняемость школьных образовательных учреждений (мест, посещений в смену);

Чс – существующая численность населения по району (человек).

На основе произведенных расчетов в геоинформационной системе ArcGIS 10.4.1. была построена карта-схема (рисунок 1):

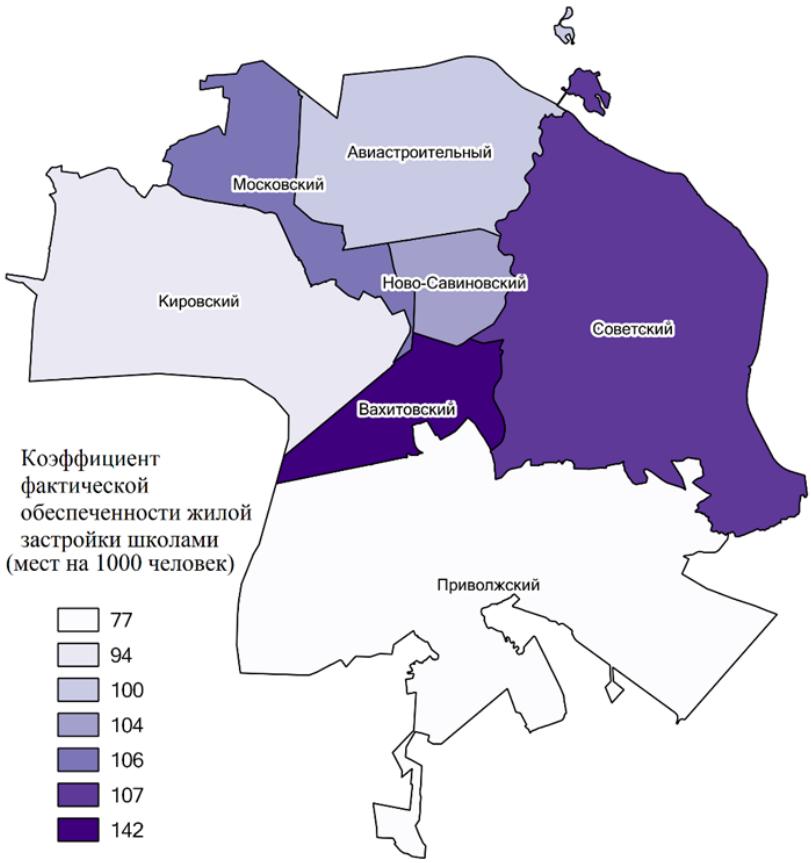


Рисунок 1. Карта-схема распределения коэффициента фактической обеспеченности жилой застройки школами по районам города Казани (ArcGIS 10.4.1)

Таким образом, коэффициент фактической обеспеченности жилой застройки школами наибольший в Вахитовском районе (142 места на 1000 человек), наименьший в Приволжском районе (77 мест на 1000 человек). Это почти в 2 раза меньше, чем в Вахитовском районе. Поэтому можно прийти к выводу о неравномерной обеспеченности школами различных районов Казани.

Согласно республиканским нормативам градостроительного проектирования Республики Татарстан [2], выделены районы с существующим дефицитом фактической обеспеченности школьными образовательными учреждениями: Приволжский район (77 мест на 100 человек) и Кировский район (94 места на 1000 человек). Формирование дефицита обеспеченности школ связано с несбалансированностью жилищного строительства и строительства объектов социальной инфраструктуры. Так, в Приволжском районе высокие темпы жилищного строительства в должной мере не сопровождаются развитием социальной инфраструктуры.

Пешеходная доступность – качество городской среды, которое характеризует степень приспособленности для пешеходов. Радиус пешеходной доступности школьных образовательных учреждений определяется, как окружность с заданным радиусом, в которую входят здания, жители которых могут ежедневно пешком добираться до места учёбы и обратно.

Определение зон дефицита было осуществлено на основании местного норматива градостроительного проектирования городского округа Казань, фиксирующего радиус пешеходной доступности [3]. Так, в городском округе Казань предусмотрен следующий радиус обслуживания для школьных образовательных учреждений: 500 метров (допускается увеличение радиуса доступности до 750 метров зависимости от типа застройки). Исходя из этого для Казани были построены буферные зоны в радиусе 500 метров и 750 метров от каждого школьного образовательного учреждения (рисунок 2.).

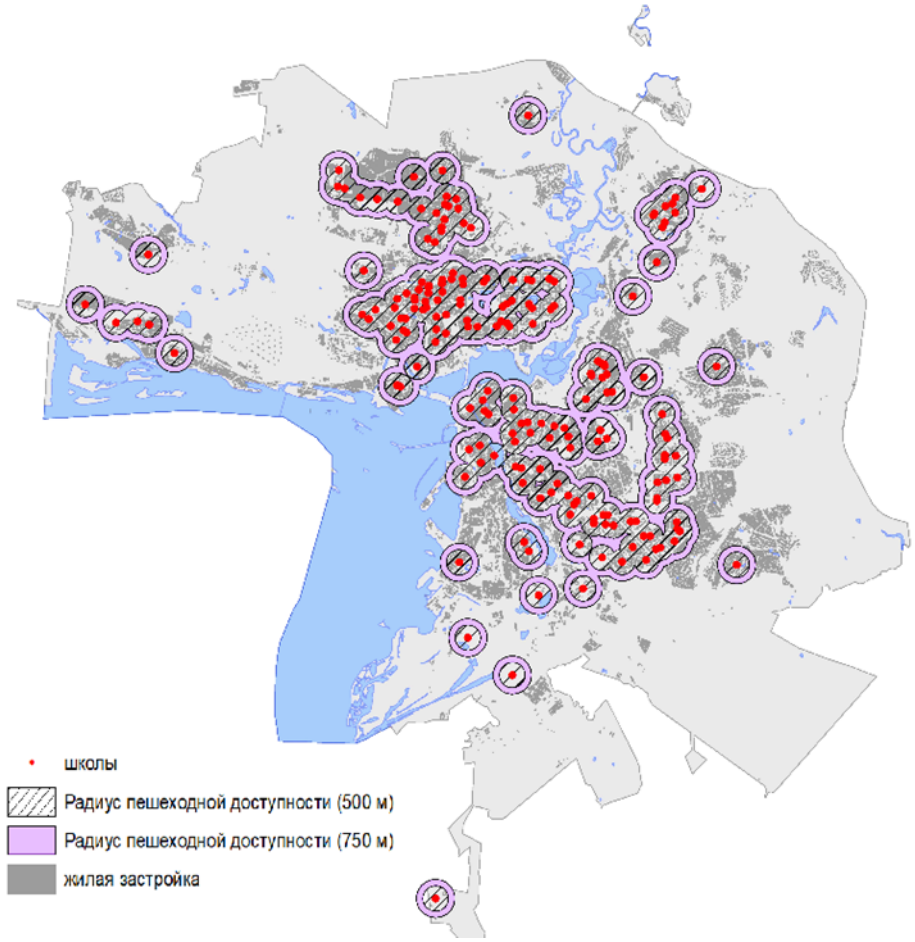


Рисунок 2. Радиус пешеходной доступности школьных образовательных учреждений города Казани (ArcGIS 10.4.1)

По данным карты-схемы можно сделать вывод о том, чтоб буферные зоны пешеходной доступности покрывают не всю площадь жилой застройки города. Для того, чтобы определить долю зон дефицита пешеходной доступности, была произведена выборка по расположению, где за исходный слой был взят слой буферных зон от каждой школы, а за целевой слой – слой жилой застройки.

Таким образом, всего в Казани насчитывается 54931 домов, 28428 из которых входят в буферную зону пешеходной доступности, следовательно, 26503 дома попадают в зону дефицита пешеходной доступности, что составляет 48,8 % от общего числа домов Казани.

Далее была проанализирована пешеходная доступность объектов школьного образования по районам города (рис. 3).

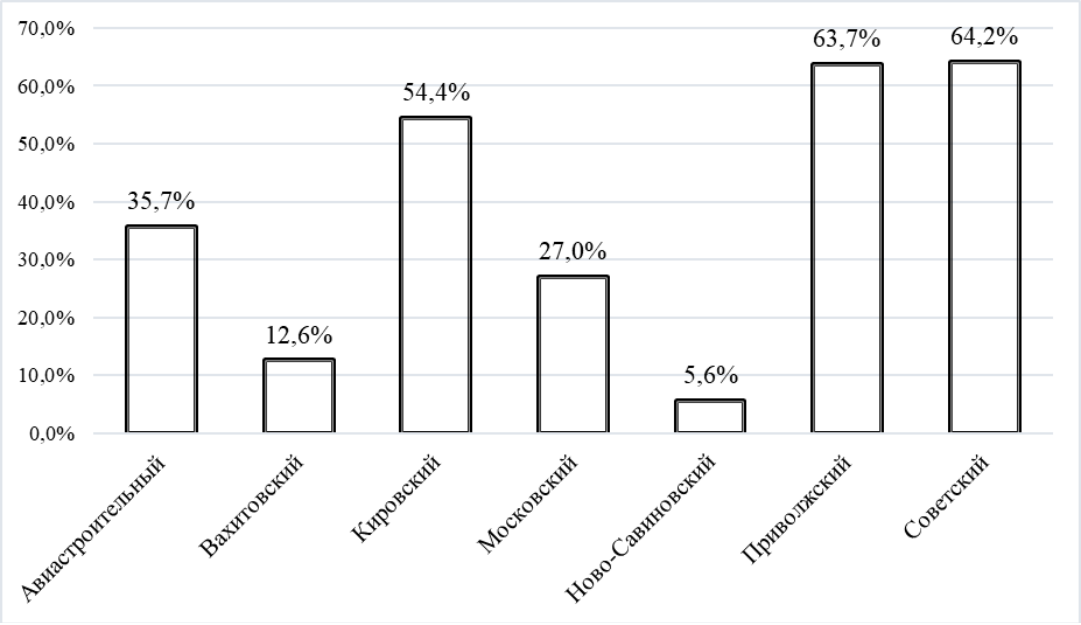


Рисунок 3. Доля домов, находящихся в зоне дефицита пешеходной доступности школьных учреждений от общего количества жилой застройки, (%)

В ходе анализа пешеходной доступности школьной сети города по районам было выявлено, что во всех районах наблюдается дефицит школ в пешеходной доступности. Наибольшие показатели дефицита у Советского (64,2%) и Приволжского районов (63,7). Наименьший - в Вахитовском (12,6%) и Ново-Савиновском (5,6%) районах.

Следовательно, отклонения от нормативов градостроительного проектирования городского округа Казань есть во всех административных районах города. Анализ пешеходной доступности школьной сети показывает, что необходимы мероприятия по строительству и оптимальному расположению новых школ с учётом демографических и социальных изменений на городской территории.

Список литературы:

[1] Данные OpenStreetMap по Приволжскому федеральному округу URL: http://gis-lab.info/qa/osmshp.html/ (дата обращения 20.03.2019)

[2] Об утверждении республиканских нормативов градостроительного проектирования Республики Татарстан. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации URL: http://docs.cntd.ru/document/463307185/ (дата обращения 02.04.2019)

[3] О местных нормативах градостроительного проектирования городского округа Казань. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации URL: http://docs.cntd.ru/document/463307185/ (дата обращения 04.02.2019)

УДК 332.13

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННОГОРАЗВИТИЯ РЕГИОНА: ОПЫТ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

INFRASTRUCTURE PROJECTS AS A FACTOR OF THE SPATIAL DEVELOPMENT OF THE REGION: EXPERIENCE OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Корчагина Юлия Станиславовна
Korchagina Julia Stanislavovna
г. Казань, Казанский федеральный университет
Kazan, Kazan Federal University
led039yla@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Панасюк Михаил Валентинович
Research advisor: Professor Panasyuk Mikhail Valentinovich

Аннотация: В данной статье рассмотрены инфраструктурные проекты Республики Татарстан, наиболее сильно повлиявшие на пространственное развитие региона и отдельных муниципалитетов. Приведены основные количественные и качественные показатели изменения территориальной организации республики.

Abstract: This article discusses the infrastructure projects of the Republic of Tatarstan, which have most strongly influenced the spatial development of the region and individual municipalities. The main quantitative and qualitative indicators of changes in the territorial organization of the republic are given.

Ключевые слова: инфраструктурные проекты, пространственное развитие, региональная экономика, Республика Татарстан, территориальная организация

Key words: infrastructure projects, spatial development, regional economy, Republic of Tatarstan, territorial organization

Согласно проведенному эконометрическому исследованию по муниципальным образованиям Республики Татарстан нами были выявлены следующие актуальные взаимосвязи показателей. Сумма расходов на инфраструктурные проекты находится в сильной корреляции с показателями миграционного прироста, численности рабочей силы, среднего уровня заработной платы при высокой статистической значимости фактора и хорошем уровне качества модели парной регрессии. Таким образом, количественными методами выявлено положительное влияние реализации инфраструктурных проектов в муниципалитете на значимые социально-экономические показатели развития территории. Среди негативного воздействия отметим корреляцию с экологическим показателем выброса сточных вод, что говорит о возрастающей нагрузке на территорию в связи с введением новых проектов инфраструктурного обеспечения [12].

Продемонстрируем выявленные регрессионные взаимосвязи показателей примерами, подтверждающими качественное изменение состояния территорий за счет реализации на них инфраструктурных проектов.

Согласно исследованию международной консалтинговой фирмы КПМГ (KPMG International) на решение фирмы о размещении предприятия влияет фактор наличия и развитости необходимой инфраструктуры, его важность отметили более 90% руководителей [11]. Соответственно, инфраструктура способна запустить следующий механизм: предприниматели инвестируют финансовые средства, создают рабочие места, являются налогоплательщиками, что в совокупности влияет на качество и уровень жизни населения конкретного региона.

Яркий пример Республики Татарстан – Тюлячинский промышленный парк. При затратах на инфраструктуру в 340 млн. руб. было привлечено 580 млн. инвестиций, реализовано продукции на сумму 390 млн. руб., обеспечено 180 рабочих мест, кроме того данный проект позволил вывести преимущественно сельскохозяйственный район на качественно новый уровень развития [9]. В перспективе до 2020 года промышленный парк планирует увеличить число резидентов с 8 до 35, инвестиций до 3 млрд. руб., налоговых отчислений в бюджеты всех уровней до 200 млн. рублей за год, а также долю промышленности в ВТП района в 2 раза до 28% [10]. Также в качестве примера можно привести особую экономическую зону Республики Татарстан – "Алабуга" (в Елабужском муниципальном районе), обеспечивающую для своих резидентов льготные налоговые условия, тем самым создавая благоприятные условия для развития бизнеса [7].

При реализации инфраструктурных проектов в сельских районах, они способны не допустить истощение сельской периферии, различными авторами предлагаются варианты формирования экорайонов и экогородков в сельских поселениях с оснащением их всей необходимой инфраструктурой для жизни для обеспечения экономического роста таких территорий [2].

Приведём пример Болгарского городища Спасского муниципального района РТ. Визуальные изменения территории со второй половины XX века и до современного состояния отражают его становление в качестве туристического центра РТ. Обустроена туристская инфраструктура (места для размещения туристов, заведения общепита и т.п.), улучшена транспортная доступность места речным и автомобильным транспортом, развивается событийный туризм (фестивали "Великий Болгар", "Чак-чай" и др.). Как результат, динамика туристического потока за 7 лет с 2010 по 2017 годы выросла в 10 раз, а город Болгар стал лидером рейтинга по туристической привлекательности среди малых городов РФ (менее 10 тыс. чел.). Благодаря комплексным инфраструктурным трансформациям, валовый территориальный продукт муниципалитета вырос более, чем в 2 раза. Увеличились и другие социально-экономические показатели, такие как розничный товарооборот, ввод жилья, благоустройство дорог в районе, что демонстрирует масштаб влияния инфраструктурного проекта на развитие территории[1].

Отметим, что инфраструктурный проект способен дать эффект по экономическим, финансовым, социальным и пространственным факторам развития территории.Согласно проведенным исследования по показателю километража автомобильных дорог на тысячу человек Набережночелнинская и Казанская агломерации занимают в РФ второе и девятое места соответственно [5]. Транспортная связность невозможна без грамотно спланированной организации дорожной сети, транспортных развязок и сообщения между населенными пунктами различного уровня. Этот пример показателен тем, что доказывает возможность изменения пространственной организации муниципального образования за счет грамотной реализации инфраструктурного проекта, способен стать драйвером для формирования агломераций и сопутствующих данному образованию синергетических эффектов.

Показательным примером Татарстана является производственный инновационный кластер Иннокам, объединяющий ведущие предприятия Елабужского, Менделеевского, Нижнекамского, Тукаевского, Заинского районов и городского округа Набережные Челны по отраслям химии, нефтехимии, машиностроения. Такая концентрация специализированных промышленных предприятий, подкрепленная развитием транспортной инфраструктуры и социального обеспечения позволяет кластеру привлекать новых партнеров, инвестиции (110 млрд. руб.), обеспечивать рабочие места (110 тыс. чел.) и лидировать по многим показателям в ПФО и РФ (отгружено товаров на 700 млрд. руб.) [4].

С точки зрения выявленной взаимосвязи финансирования инфраструктуры и качества жизни населения показательна Программа развития общественных пространств в Республике Татарстан, затрагивающая строительство новых и реконструкцию старых парков, скверов бульваров на территории региона. Инфраструктурная обеспеченность такого рода объектами позволяет сохранять "зеленые зоны", выполняет рекреационные функции, повышает доступность мест отдыха для жителей, что является одним из факторов

повышения качества жизни населения [8]. Также на индекс качества жизни населения оказывает влияние фактор ввода жилья. По данному показателю Республика Татарстан является лидером в Приволжском федеральном округе, положительную динамику демонстрирует показатель ввода квадратных метров жилья в расчёте на тысячу человек [3]. 28% жилья, введенного в эксплуатацию в 2018 году, реализовано в рамках Программы "Социальной ипотеки" [3]. Жилищные условия, их доступность и качество также служат индикатором достойного уровня жизни населения территории.

Инфраструктура, изначально рассчитанная на долгосрочное использование, позволяет территории устанавливать свою специализацию, выстраивать бренд, повышать ее узнаваемость. Так, инфраструктура, построенная к Универсиаде 2013 в г. Казани, послужила базисом для принятия Чемпионата мира по водным видам спорта 2015, Кубка Конфедераций – 2017, а также Чемпионата мира по футболу – 2018, а также фактором развития бренда города как спортивной столицы России, привлечения туристического потока и повышение качества жизни местного населения. В дальнейшем мэром города озвучивается намерение принять Олимпийские игры [6].

Подводя итог, заметим, что роль инфраструктурных проектов заключается в том, что они выступают своего рода драйверами социально-экономического развития для территориальных систем различного уровня, способны изменить пространственную организацию региона/ муниципального района/ городского округа и т.п., а также вывести его на качественно новую ступень развития с обеспечением достойного уровня жизни населения.

Список литературы:

[1] Болгарский историко-археологический комплекс. URL: http://www.unesco.ru/ru/?module=objects&action=view&id=34 (дата обращения: 3.11.2019).

[2] Вахтерова Д.А., Корчагина Ю.С. Инфраструктурные проекты как драйверы развития сельских поселений // Развитие цифровой экономики как одно из приоритетных направлений Стратегии-2030 Республики Татарстан. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. С. 34–38.

[3] Ввод в действие жилых домов / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан. URL: http://tatstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tatstat/resources/41bffb004d01fffea9bff90d9d5f7b1a/%D0%92%D0%B2%D0%BE%D0%B4+%D0%B2+%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5+%D0%B6%D0%B8%D0%BB%D1%8B%D1%85+%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B2.pdf (дата обращения: 29.04.2019).

[4] Иннокам. URL: http://www.innokam.ru/ (дата обращения: 10.12.2019).

[5] Интегрированная транспортная система / Центр стратегических разработок. URL: https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/05/Report-Traffic-Infrastructure-2.0.pdf (дата обращения: 20.01.2019).

[6] Калина Н.М., Корчагина Ю.С. Бренд г. Казани как спортивной столицы России: опыт эмпирического исследования проблемы / Вестник экономики, права и социологии. – 2017. – № 4. – С. 264–269.

[7] Особая экономическая зона Алабуга. URL: https://alabuga.ru/ (дата обращения: 30.04.2019).

[8] Программа развития общественных пространств в РТ / Парки и скверы Татарстана. URL: http://park.tatar/events (дата обращения: 27.04.2019).

[9] Промышленный парк "Тюлячи". URL: http://xn--h1afuv7ah.xn--p1ai/ (дата обращения: 30.04.2019).

[10] Стратегия социально-экономического развития Тюлячинского муниципального района РТ / Министерство экономики РТ. URL: http://mert.tatarstan.ru/rus/strategii-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-2182837.htm?page=5 (дата обращения: 29.04.2019).

[11] Управление инфраструктурными проектами / С.А. Измалкова, Т.А Головина, И.Л. Фаустова, И.А. Тронина, С.С. Елецкая. Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет УНПК», 2012. С. 14–15.

[12] Korchagina J.S. Development of a Regression Model of Dependence of Territorial Development of the Republic of Tatarstan on Implementation of Infrastructure Projects / International Journal on Emerging Technologies. – 2019. – Vol. 10 (2a). – P. 201–205.

УДК 911.375(5:4)

ПРОСТРАНСТВА КАПИТАЛИСТИЧЕСКОЙ СУБУРБИИ: МОРФОЛОГИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ И МЕНТАЛЬНАЯ СТРУКТУРЫ ПРИГОРОДОВ МАХАЧКАЛЫ

SPACES OF CAPITALIST SUBURBIA: MORPHOLOGY, SOCIAL, FUNCTIONAL AND MENTAL STRUCTURES OF MAKHACHKALA SUBURBS

Крылов Иван Сергеевич [1], Дохов Руслан Ахмедович[1], Авдеев Кирилл Данилович[1], Алов Иван Николаевич[1], Антонова Лада Сергеевна [1], Арцыбашева Ксения Владимировна [1], Богданова Валерия Алексеевна [1], Волков Максим Сергеевич [1], Ивлиева Ольга Дмитриевна[2], Киселёв Игорь Владимирович[3], Львова Анна Сергеевна, Мацур Владимир Александрович[1], Мельникова Вероника Максимовна[1], Парамзина Екатерина Алексеевна[1], Саркисян Сергей Сергеевич[1], Стрельцова Полина Игоревна[3], Умнова Татьяна Николаевна[1], Шерстнёва Анна Романовна[1], Шубина Дарья Олеговна[3], Энтин Андрей Львович[1]
Ivan S. Krylov[1], Ruslan A. Dokhov[1], Kirill D. Avdeev[1], Ivan N. Alov[1], Lada S. Antonova[1], Xeniya V. Artsybasheva[1], Valeria A. Bogdanova [1], Maxim S. Volkov[1], Olga D. Ivlieva[2], Igor V. Kiselev[3], Anna S. Lvova[4], Vladimir A. Matsur[1], Veronika M. Melnikova[1], Ekaterina A. Paramzina[1], Sergey S. Sarkisyan[1], Polina I. Streltsova[3], Tatiana N. Umnova[1], Anna R. Sherstneva[1], Daria O. Shubina[3], Andrey L. Entin[1]
[1]Москва, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
[2] Москва, НИиПИ Генплана Москвы
[3]Москва, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
[4]Москва, Yandex
[1]Moscow, Lomonosov Moscow State University
[2] Moscow, Genplan Institute of Moscow
[3]Moscow, National Research University Higher School of Economics
[4]Moscow, Yandex
dokhov@geogr.msu.ru

Аннотация: В фокусе исследования находится процесс производства городского пространства в пригородных средах постсоциалистического города. На основе полевого исследования проанализированы взаимосвязи между материальными и нематериальными слоями гетеротопии пригородов Махачкалы. С помощью инструментов пространственного анализа показаны устойчивые пространственные корреляции между характерными типами объектов разных слоёв.

Abstract: The paper is focused on the process of urban space production in the suburbs of a post-socialist city. Using the field-collected data, we discuss the relationships between the material and non-material layers of the suburban heterotopy of Makhachkala. Using spatial analysis tools, we found stable spatial correlations between the particular types of objects of different layers.

Ключевые слова: урбанистика, морфология города, социология города, гетеротопия, пригороды, пост-социализм

Key words: urban studies, urban morphology, urban sociology, heterotopia, suburbia, post-socialism

Постсоциалистический период развития общества (и городов как фокусов его жизни) подходит к концу [17]. 30 лет постсоциалистического развития сопровождались непрерывными трансформациями городских сред постсоветского пространства [15]. Через распадающиеся структуры однообразного, унифицированного, стастусно-детерминированного советского пространства [5], [6], [7] проросли разнообразные практики производства ландшафта [9], как правило укорененные в местных особенностях экономики и общества. В большинстве городов происходило спонтанное [4] (в редких случаях — управляемое [14]) сжатие [10], [12], последовала постепенная адаптация планировочных практик к этим процессам [1]. Однако, некоторые нестоличные города испытали за этот период существенный рост, как в численности населения, так и в территориальной проекции. Такие примеры особенно интересны, потому что именно здесь мы можем проследить формирование в рыночных условиях новой периферийной среды несоциалистического города [2].

Мы рассматриваем пригород как гетеротопию [13], которую можно представить как совокупность материальных и нематериальных слоев [16]. Материальные слои представлены (1) зданиями и городской планировкой, которые могут быть описаны в категориях сплошности — пористости, связанности и проницаемости, стандартизированности — разнообразности, возраста, состояния, наличия позднейших модификаций под нужды жителей и т.д., и (2) функциональным профилем места, который описывается как разнообразие (в долях от максимального зафиксированного значения) и плотность специализированных объектов и зон на территории, как коммерческих, так и административных, досуговых, сакральных и др. Нематериальные слои фиксируются через (3) наблюдение повседневных социальных практик жителей и посетителей места (через фиксацию способов взаимодействия людей между собой и с другими актантами [8] и дальнейший анализ специализации мест и разнообразия практик в них) и (4) ментальные карты жителей места, формирующих (или неформирующих) сетку вернакулярных районов.

Отличным полигоном для изучения такой динамики может служить Махачкала (РФ, республика Дагестан). Ее социалистическое ядро весьма невелико территориально и численно (в 1990-е годы большая часть досоветского, в первую очередь русского населения покинула город) [11]. Сегодня Махачкала переживает классическую урбанизацию по типу нынешних городов третьего мира, сопровождающуюся масштабным притоком мигрантов из сельских горных районов Дагестана. Большая часть новых махачкалинцев проживает в индивидуальных домах, построенных часто без учета градостроительной и прочей документации.

Для выяснения связей между этими слоями зимой 2020 года командой авторов были собраны полевые материалы. В рамках экспедиционных работ участниками было выполнено сплошное полевое картографирование городской среды Махачкалы (исключая старый центр города, сформировавшийся до 1990-х) по предварительно составленной программе при помощи методики «фото-gps» [3]. Полевыми работами были покрыты все пригороды Махачкалы и поселения-спутники от Каспийска на юге до с Ахар на севере и от моря на востоке до поселков Коркмаскала и Шамхал-Термен на западе.

Предварительно было проведено дешифрирование динамики застроенной зоны по космическим снимкам 1985–2018 гг., что позволило получить информацию о возрасте участков застройки, которая также рассматривался как атрибут анализируемых далее объектов.

Путем фотофиксации собирались первичные данные о четырех «слоях» пригородной гетеротопии. В дополнение к фотографиям участники составляли полевые абрисы описанных площадок и краткие описания-характеристики ключевых особенностей территории в заданном четырехчастном разрезе. Собранные фотографии классифицировались, после чего производилась их координатная привязка. Полевые абрисы

и описания также переводились в форму геопривязанных точек, линий и полигонов с указанием их характерных особенностей в виде атрибутов этих объектов. Полученные материалы далее анализировались в ГИС с выделения локальных пространственных корреляций.

В результате обнаружены устойчивые положительные корреляции между возрастом застройки и степенью достроенности и функциональным разнообразием. Получена типология сложившихся морфотипов застройки, отмечена стадиальность их появления и корреляция выраженности морфотипа с отдельными периодами появления застройки. Разработана типология функциональных ядер, показаны устойчивые корреляции между типами ядер и возрастом/морфотипом застройки. Построены карты плотности и разнообразия социальных практик и вернакулярных районов. Показаны пространственные корреляции между отдельными типами функциональных ядер и плотностью социальных практик, а также существованием дробных вернакулярных районов.

Список литературы:

[1]Батунова Е. Ю. Учёт депопуляционных процессов в документахтерриториального планирования городов юга России //Региональные исследования. — 2017. — №. 1. — С. 64–72.

[2]Бреславский А. С. Какой может быть российская субурбанизация? //Мир России. Социология. Этнология. — 2016. — Т. 25. — №. 1. — С. 79–102.

[3]Гончаров Р. В., Сапанов П. М., Яшунский А. Д. Технология сбора пространственных данных в полевых городских исследованиях //Социология власти. — 2013. — №. 3. — С. 57–72.

[4]Ефремова В. А. Отечественный и зарубежный опыт изучения городов, теряющих население: тематика, методы и центры исследований //Региональные исследования. — 2015. — №. 3. — С. 86–98.

[5]Каганский В. Л. Советское пространство: конструкция, деструкция, трансформация (структурно-географический анализ) //Общественные науки и современность. — 1995. — №. 2. — С. 25–39.

[6]Каганский В. Л. Культурный ландшафт и советское обитаемое пространство. — М.: Новое литературное обозрение, 2001.

[7]Кордонский С. Г., Плюснин Ю. М., Крашенинникова Ю. А., Тукаева А. Р., Моргунова О. М., Ахунов Д. Э., Бойков Д. В. Российская провинция и ее обитатели (опыт наблюдения и попытка описания) //Мир России. Социология. Этнология. — 2011. — Т. 20. — №. 1. — С. 3–33.

[8]Латур Б. Об интеробъективности //Социологическое обозрение. — 2007. — Т. 6. — №. 2. — С. 79–96.

[9]Лефевр А. Производство пространства. — М.: Strelka Press, 2015.

[10]Мироненко Н. С., Сорокин М. Ю. Факторы сжатия географического пространства //География. — 2001. — №. 48. — С. 121–129.

[11]Стародубровская И. В., Казенин К. И. Северокавказские города: территория конфликтов //Общественные науки и современность. — 2014. — №. 6. — С. 70–82.

[12]Трейвиш А. И. «Сжатие» пространства: трактовки и модели //Сжатие социально-экономического пространства: новое в теории регионального развития и практике его государственного регулирования / Под ред. С. С. Артоболевского, Л. М. Синцерова. — М.: Эслан, 2010. — С. 16–31.

[13]Фуко М. Другие пространства. Гетеротопии //Проект International. — 2008. — Т. 19. — С. 171–179.

[14]Batunova E., Gunko M. Urban shrinkage: an unspoken challenge of spatial planning in Russian small and medium-sized cities //European Planning Studies. — 2018. — Vol. 26. — №. 8. — P. 1580–1597.

[15]Hirt, S., & Stanilov, K. (2009). Twenty years of transition: The evolution of urban planning in Eastern Europe and the former Soviet Union, 1989–2009. UN HABITAT.

[16]Johnson P. The geographies of heterotopia //Geography Compass. — 2013. — Vol. 7. — №. 11. — P. 790–803.

[17]Müller M. Goodbye, Postsocialism! //Europe — Asia Studies. — 2019. — Vol. 71. — №. 4. — P. 533–550.

УДК 911.3

СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ

MODERN ACHIEVEMENTS AND PERSPECTIVE DIRECTIONS OF POLARIZATION RESEARCH

Кузин Вадим Юрьевич
Kuzin Vadim Yurievich
г. Якутск, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
Yakutsk, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University
vadim-13.06@yandex.ru

Аннотация: В статье приводится анализ современных (2010-2019 гг.) исследований поляризации с выделением достижений и возможных перспективных направлений изучения данного процесса. Отмечен значительный интерес в изучении поляризации

Abstract: The article provides an analysis of modern (2010-2019) polarization studies with highlighting the achievements and possible promising areas for studying this process. Considerable interest in the study of polarization is noted

Ключевые слова: поляризация, пространство, глобализация, факторы, перспективы, цикличность

Key words: polarization, space, globalization, factors, perspectives, recurrence

Пространственное социально-экономическое развитие продолжает оставаться не только трендом глобального развития, но и существенной проблемой для стран и регионов. Крайняя его форма – поляризация – проявляется в большинстве государств, детерминируя их экономическое и социальное развитие.

Безусловно, данный процесс не мог оказаться в фокусе научного внимания многих специалистов. Для анализа накопленного опыта, позволяющего выделить достижения в исследовании поляризации, а также перейти к выделению перспективных направлений, были отобраны публикации в базах данных РИНЦ, Scopus, WebofScience, материалы авторефератов диссертационных исследований, аналитические труды за период 2010-2019 гг. Итоговая выборка составила 104 работы. Столь значительный объём позволил оценить спектр современных исследований поляризации для решения поставленной исследовательской задачи.

В изучении рассматриваемого процесса можно отметить ряд достижений:

1) выделение и исследование отдельных видов поляризации – не только традиционно-выделяемых экономической, социальной, расселения, но и бюджетной [3, 7], демографической [6, 11], здоровья [17], инновационной [9], конфессиональной [4-5], миграционной [8, 15], отраслевой [1], производительности труда [2], рынка труда [14], этнической [16]. Подобное возможно в силу комплексного характера поляризации на фоне обострения пространственной дифференциации по всему миру. Притом строгое разграничение этих видов возможно именно в рамках конкретного исследования, т.к. они протекают одновременно, взаимонакладываясь друг на друга;

2) отмечено, что поляризация имеет свои циклы функционирования – фазы сглаживания и роста чередуются под влиянием значимых факторов. Так, в РФ поляризация

усиливалась в 90е гг. – время перехода к рыночной экономике и включение в глобальную экономическую систему, в начале 2000х снизилась (в результате масштабного бюджетного перераспределения средств [10]), в 2010х гг. – опять начала расти; в странах Центральной и Восточной Европы – сглаживалась в 1980е гг., усилилась с 1990х (переход к рынку) [19]; в мире в целом – поляризация, несколько снижавшаяся, с 1980х гг. усилилась под влиянием технологических изменений и глобализации [18];

4) использование специальных показателей: коэффициентов поляризации - BVN, поляризации системы расселения; индексов поляризации – этнической, Милановича, этнического разнообразия; самооценки здоровья и т.д. Это позволяет глубже исследовать и анализировать процесс во всей его сложности и многообразии;

5) отмечено возрастание межпоколенческой поляризации – сокращение перспектив заработка молодёжи относительно старших поколений под влиянием глобализации, рынка труда, системы пенсионного обеспечения [13]. Этот специфический аспект неравенства выявлен лишь недавно и его изучение открывает широкие возможности для социальных исследований и исследований устойчивости обществ;

6) описаны «ловушки» - бедности и богатства, неравенства регионов. Под первыми понимается стабилизация по уровню экономического развития развитых и отстающих регионов – вероятность нахождения в этих группах регионов, попавших туда однажды выше 90% [12]; под вторыми –воспроизводство детерминант неравенства, в результате которого отстающие регионы теряют самостоятельные возможности развития. Дальнейшее изучение подобных «ловушек» позволит не только выявлять факторы стагнации, но и прогнозировать пространственное развитие территорий, выявлять их возможный «коридор развития».

Выделенные достижения в исследовании поляризации позволяют отметить возможные перспективные направления. В их число, по мнению автора, можно включить:

- исследовательский поиск «старта» поляризации – определение величин градиентов показателей, формирующих процесс;
- изучение цикличности поляризации – с выделением как стадий, так и факторов их действия;
- определение влияния фактора глобализации в поляризационном процессе, а также его отражение на разных территориальных уровнях;
- исследование спектра влияния центров роста при поляризационном процессе на разных его стадиях - каково соотношение положительных и отрицательных последствий, как оно меняется, есть ли выделяемый спектр переходных зон;
- создание комплексных методик определения поляризации на уровне стран и их объединений – с учётом всего процесса поляризации без его оценки по отдельным видам;
- исследование трансграничной поляризации и влияния границ (государственных и административных) на поляризацию.

Безусловно, выделение перспектив исследования всегда имеет субъективный момент. Однако рассмотрение работ тематики за исследуемый период указывает именно на такие направления будущих работ.

Список литературы:

[1] Абрамкина С.Р. Поляризация регионов федеративного государства в условиях открытости национальной экономики: автореф. дис. … к. экон. н. Челябинск, 2010. 26 с.

[2] Буфетова А.Н. Пространственные аспекты динамики производительности труда в России / А.Н. Буфетова // Мир экономики и управления. 2017. Т. 17. № 4. С. 142-157. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-142-157.

[3] Горбанева О.П. Дифференциация субъектов России по эффективности бюджетной деятельности / О.П. Горбанева // Учёт и статистика. 2016. № 4 (44). С. 69-78.

[4] Дмитриев Р.В. Межобщинный конфликт в Нигерии как результат конфессиональной поляризации населения Африки / Р.В. Дмитриев, И.А. Захаров // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Политология. Религиоведение». 2015. Т. 13. С. 109-116.

[5] Захаров И.А. Факторы поляризации конфессионального пространства Эфиопии / И.А. Захаров // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. 2016. № 4 (53). С. 179-190.

[6] Кузин В.Ю. Пространственно-временные особенности демографического развития Воронежской области / В.Ю. Кузин // Вестник СПбГУ. Серия 7: Геология. География. 2011. № 4. С. 116-125.

[7] Кузин В.Ю. Бюджетная обеспеченность российских регионов: неравенство и поляризация / В.Ю. Кузин // Вестник СВФУ. Серия: Науки о Земле. 2018. № 1 (09). С. 11-17.

[8] Кузнецова О.В. Пространственная поляризация регионов России: миграционный аспект / О.В. Кузнецова // Вестник Самарского муниципального института управления. 2014. № 4 (31). С. 76-82.

[9] Назарова Е.А. Пространственная поляризация инновационного развития муниципальных образований Новосибирской области / Е.А. Назарова // Креативная экономика. 2012. № 1. С. 119-127

[10] Преодоление пространственного неравенства. Как снова собрать советский «пазл» в условиях рыночной экономики. Группа Всемирного банка, 2018. 60 с.

[11] Сапронов А.В. Особенности социальной поляризации российского общества / А.В. Сапронов, О.А. Крицкая // Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. СерияСоциальныенауки. 2013. № 4 (32). С. 82-86.

[12] Bufetova A.N. Trends in the concentration of economic activity and disparities in Russia's spatial development / A.N. Bufetova // Regional Research of Russia. 2017. Vol. 7. No. 2. P. 120-126.

[13] Bussolo M., Dávalos M.E., Peragine V., Sundaram R. Toward a New Social Contract Taking On Distributional Tensions in Europe and Central Asia. World Bank, 2018. 250 p.

[14] Consoli D. Polarization and the growth of low-skill service jobs in Spanish local labor markets / D. Consoli, M. Sánchez-Barrioluengo // Journal of Regional Science. 2018. Vol. 59. P. 145-162. DOI: 10.1111/jors.12409.

[15] Karachurina L.B. The role of migration in enhancing settlement pattern contrasts at the municipal level in Russia / L.B. Karachurina, N.V. Mkrtchyan // Regional Research of Russia. 2016. Vol. 6. No. 4. P. 332–343.

[16] Léphaft Á. Ethnic diversity and polarization in Vojvodina / Á. Léphaft, Á. Németh, P. Rényi // Hungarian Geographical Bulletin. 2014. Vol. 63 (2). P. 135-157. DOI: 10.15201/hungeobull.63.2.2.

[17] Pascual M. Health polarization and inequalities across Europe: an empirical approach / M. Pascual, D. Cantarero, P. Lanza // The European Journal of Health Economics. 2018. Vol. 19. P. 1039-1051. DOI: 10.1007/s10198-018-0997-8.

[18] Storper M. Separate Worlds? Explaining the current wave of regional economic polarization / M. Storper // Journal of Economic Geography. 2018. Vol. 18. P. 247-270. DOI:10.1093/jeg/lby011.

[19] Understanding Geographies of Polarization and Peripheralization. Perspectives from Central and Eastern Europe and Beyond / ed. Thilo Lang, Sebastian Henn, Wladimir Sgibnev, Kornelia Ehrlich. 2015. 352 p. DOI: 10.1057/9781137415080.

УДК 711.168

ВЛИЯНИЕ РЕДЕВЕЛОПМЕНТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН НА РАЗВИТИЕ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

THE INFLUENCE OF REDEVELOPMENT OF INDUSTRIAL ZONES ON HOUSING CONSTRUCTION IN ST. PETERSBURG

Лапшина Елена Михайловна
Lapshina Elena Mikhailovna
Москва, Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
lelena710@rambler.ru

Аннотация: В данной статье проанализирована эволюция процесса редевелопмента промышленных зон «серого пояса» Санкт-Петербурга и показан вклад редевелопмента в развитие строительства жилой недвижимости.

Abstract: This article focused on evolution of the process of redevelopment of industrial zones of the "gray belt" of St. Petersburg and the contribution of redevelopment to the construction of residential real estate.

Ключевые слова: редевелопмент, промышленная зона, жилая недвижимость

Key words: redevelopment, industrial zone, residential real estate

Исторически сложившиеся, расположенные в центральной части Санкт-Петербурга, промышленные зоны, образующие «серый пояс», не соответствуют современным потребностям города, разрушая его облик, препятствуя возможности его развития. «Серый пояс» имеет значительный потенциал для реализации на его территории жилой или общественно-деловой застройки. Процесс перепрофилирования территории под новое направление носит название «редевелопмент» [1].

Практически любой большой город в Европе имеет стандартную кольцевую структуру: «старый» город в центре, промышленное кольцо вокруг «старого» города – «серый пояс» и кольцо «нового» города вокруг кольца промышленных зон. Исключением не является и Санкт-Петербург. Отличительной его особенностью является наличие еще одного промышленного кольца, которое сформировалось вокруг «нового» города. Санкт-Петербург сохраняет свои промышленные функции: появляются новые предприятия, часть старых предприятий из центра переносится на окраины, в результате чего вдоль границ современного Санкт-Петербурга располагается еще один пояс промышленных зон, которые в настоящее время активно функционируют (рис. 1).

Рисунок 1. Структура Санкт-Петербурга

В настоящее время на территории Санкт-Петербурга находятся 60 крупных (50 га и более) промышленных зон, которые согласно Генеральному плану города делятся на 2 группы: промышленные зоны, подлежащие дальнейшему промышленному использованию и

развитию (34 промышленные зоны, расположенные по окраинам города в новом промышленном поясе) и промышленные зоны, подлежащие выводу или градостроительному преобразованию (26 промышленных зон «серого пояса»).

Общая площадь промышленных зон «серого пояса» составляет около 6100 га. Это треть площади центральной исторической части города. Учитывая, что часть территории промышленных зон занята улично-дорожной сетью и инженерно-транспортной инфраструктурой, а также уже существующими объектами непроизводственного назначения (административными зданиями, старым – дореволюционным и советским – жилым фондом, парками и др.), территория, пригодная для преобразования, по оценкам экспертов, составляет порядка 4200 га.

Освоение бывших промышленных зон Санкт-Петербурга под жилую застройку началось в середине 2000-х гг. [2]. Тогда редевелопмент только набирал популярность – проекты были небольшими, точечными.

В начале 2010-х гг., когда строительная отрасль восстановилась после кризиса 2008 г. и возникла потребность в новых площадках под застройку, редевелопмент промышленных территорий стал осуществляться более быстрыми темпами. С того момента объемы строительства жилья на месте бывших промышленных зон стабильно держались на высоком уровне и почти постоянно росли. Так за один 2014 г. в «сером поясе» в рамках проектов редевелопмента было введено около 420 тыс. кв. м жилья, что в 3 раза больше, чем суммарно за период до 2014 г.

Примечательно, что если первые проекты относились только к классу «бизнес» и «элит», то в начале 2010-х гг., стали появляться ЖК класса «комфорт», то есть проекты стали более доступными для населения. В настоящее время, около половины всех реализованных и реализуемых проектов редевелопмента представлены в классе «комфорт», то есть жилья массового спроса (рис. 2).

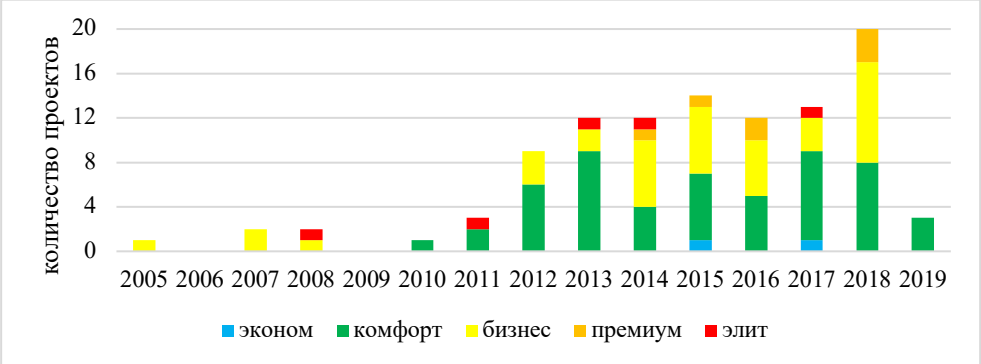


Рисунок 2. Класс жилья проектов, вступивших в реализацию в данном году

В настоящее время 22 из 26 промышленных зон «серого пояса» вовлечены в процесс редевелопмента под жилые цели. Всего на территории «серого пояса» заявлено 114 проектов. Объем жилья в них составляет 7,76 млн кв. м. На конец 2019 г. на месте бывших промышленных зон уже было введено более 4,1 млн. кв. м. жилья. В реализации находятся 46 проектов на 3,8 млн. кв. м жилья. В последние годы доля жилья, возводимого в рамках редевелопмента составляет около 1/5 от всего объема нового жилищного строительства (рис. 3).

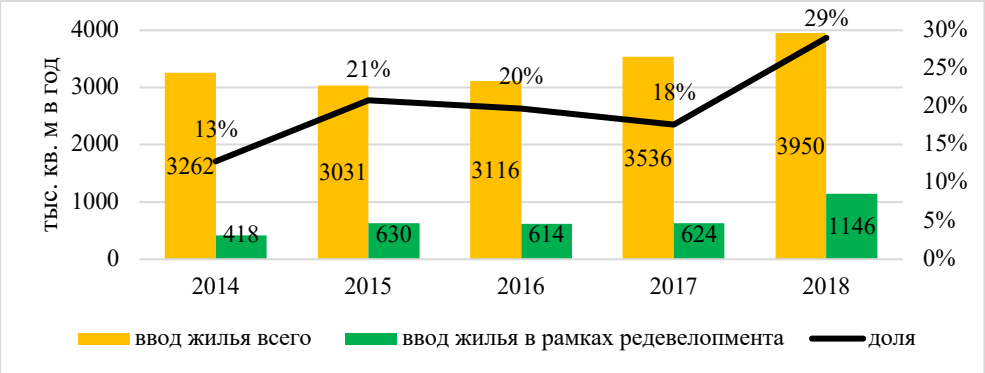


Рисунок 3. Вклад редевелопмента в общий объем ввода жилья в Санкт-Петербурге

Потенциально на территории «серого пояса» в заявленных проектах редевелопмента можно разместить более 300 тыс. человек. Если представить, что вся доступная для редевелопмента территория (около 4200 га) будет в перспективе застроена жильем, то в пределах «серого пояса» можно будет разместить половину всего населения Санкт-Петербурга.

В зависимости от площади освоенной территории и площади промышленной зоны в целом, все промышленные площадки «серого пояса» можно разделить по степени освоенности территории под жилье. Первую группу составляют наиболее освоенные под жилую застройку промышленные зоны (более 10%): Леонтьевский мыс-Карповка, Московская-Товарная, Полюстрово, Петровский остров, У Кантемировского моста. В следующей группе промышленные зоны с освоением под жилье от 5 до 10% – это промышленные зоны Октябрьская, Новоизмайловская, Уральская, Черная речка, Синопская. Промышленные зоны с освоением под жилую застройку от 1 до 5% образуют третью группу; это промышленные зоны: Вдоль Петроградской набережной, Обводный канал, Балтийская, Охтинская, Левобережная, Лиговская. Часть промышленных зон только начинает осваиваться и в ближайшие годы на их территории будет построено жилье. Это промышленные зоны Волково, Выборгская, Галерная, Новая деревня, Балтийская ЖД, Арсенальная. В четырех промышленных зонах (Адмиралтейская, Дача Долгорукова, Кировская, Стеклянный городок) проекты редевелопмента под жилую застройку не реализованы и не заявлены, поскольку на них до сих пор существует производство (рис. 4).

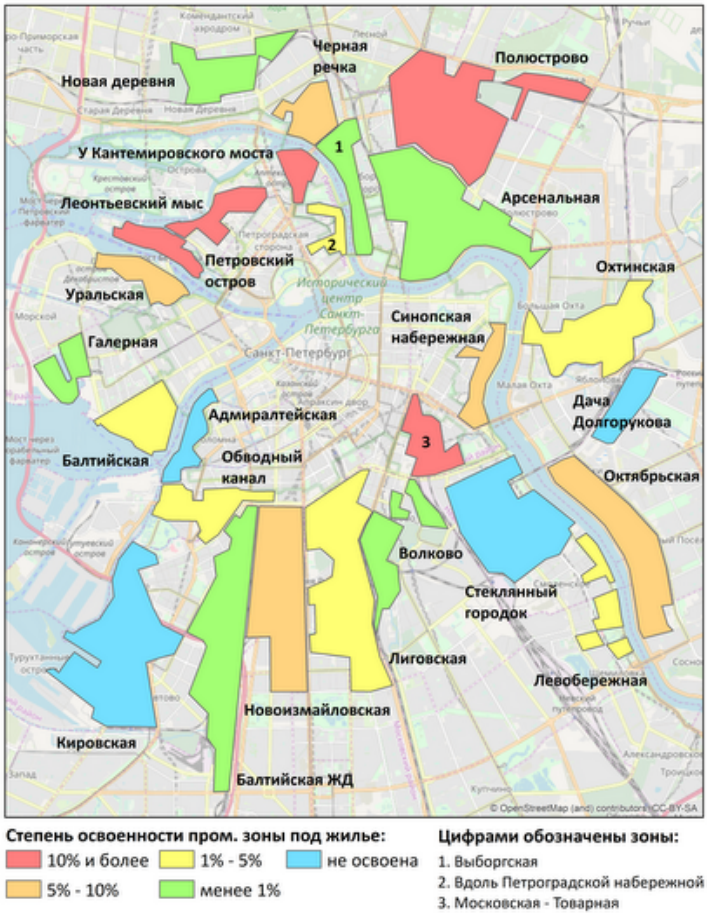


Рисунок 4. Доля освоенной территории под жилье в промышленных зонах «серого пояса» Санкт-Петербурга (на конец 2019 г.)

Различия в освоенности территории промышленных зон можно объяснить как простым соотношением «общая площадь зоны – площадь под жильем», где наиболее «освоенными» оказываются наименее крупные по площади промышленные зоны (У Кантемировского моста, Леонтьевский мыс – Карповка, Московская – Товарная, Петровский остров), так и более сложными факторами. Так, на освоенность промышленной зоны влияет ее прошлое (чем она была занята до начала редевелопмента). Например, в Новоизмайловской промышленной зоне значительную территорию занимали площади под железнодорожными путями Варшавского вокзала, которые в 2012-2013 гг. были практически полностью разобраны, в результате чего высвободилась большая площадь под строительство жилых комплексов. В то же время, остаются зоны, где промышленное производство до сих пор сохраняется, и, зачастую, не сможет быть прекращено не только в ближайшие годы, но и в более отдаленной перспективе в том числе ввиду своего оборонного и стратегического значения, например, «Балтийский завод» в Балтийской промышленной зоне, «Кировский завод» в Кировской промышленной зоне, «Адмиралтейские верфи» в Адмиралтейской промышленной зоне. В результате, промышленные территории этих зон до сих пор остаются не трансформированными под жилые функции.

Так же на освоенность влияет расположение промышленной зоны в пределах города. Несмотря на то, что все промышленные зоны «серого пояса» расположены вокруг исторического центра, некоторые из них находятся ближе к нему и к наиболее престижным районам города, а другие дальше. Так, промышленные зоны, находящиеся в престижном Петроградском районе (Петровский остров, Леонтьевский мыс-Карповка, у Кантемировского моста) наиболее освоены, а зоны, расположенные физически и ментально дальше (на правом берегу Невы) от центра (Охтинская, Арсенальная) освоены под жилье значительно хуже.

В конечном итоге на темпы и масштабы преобразования промышленных зон оказывает влияние совокупность всех вышеуказанных факторов, а также иных: субъективных (предпочтения застройщиков), положение вдоль набережной (проявляется только в центре, где строится наиболее престижное жилье) и др.

Показатель освоенности промышленных зон под проекты редевелопмента хорош для сравнения их между собой по степени «заполнения» территории новыми проектами, но не подходит для понимая реальных масштабов преобразования, поскольку зависит не столько от количества проектов и их размера, сколько от площади самой промышленной зоны. Так, например, промышленная зона У Кантемировского моста с 4 проектами, занимающими 18 га, оказывается более освоенной, чем Лиговская с 10 проектами на 40 га лишь потому, что ее площадь в 8 раз меньше, чем у Лиговской. В связи с этим необходимо использовать и другие показатели, например, количество проектов по промышленным зонам (тройка лидеров: Полюстрово – 22, Новоизмайловская – 11, Лиговская – 10) и площадь возводимого жилья (лидеры те же).

Интересно посмотреть темпы преобразования промышленных зон – отношение площади возведенного к концу 2019 г. жилья к промежутку времени от начала освоения зоны под жилье до конца 2019 г. По данному показателю лидируют промышленные зоны Полюстрово (103 тыс. кв. м жилья в год), Октябрьская (98 тыс. кв. м жилья в год), Новоизмайловская (73 тыс. кв. м жилья в год), Охтинская (55 тыс. кв. м жилья в год). Значения в остальных промышленных зонах существенно отстают. Полюстрово, Октябрьская и Новоизмайловская промышленные зоны, действительно, показывают высокие темпы преобразования уже в течении 5-10 лет. Охтинская промышленная зона попала в лидеры (хотя со значительным отрывом) в результате реализации в течение последних трех лет крупного проекта ЗимаЛето на 147 тыс. кв. м жилья.

Расположение промышленной зоны в пределах города и наличие в ее пределах действующих предприятий влияет не только на вовлеченность территории в редевелопмент, но и на ценовые характеристики возводимого там жилья. Как показывают данные по средней стоимости квадратного метра жилья в пределах «серого пояса» размах между крайними значениями больше, чем в 2 раза (максимум 230 тыс. руб. за кв. м, минимум 112 тыс. руб. за кв. м). Интересно посмотреть, влияет ли на цену (и если влияет, то как) положение ЖК в пределах «серого пояса».

Сравним среднюю стоимость квадратного метра жилья в пределах промышленной зоны со средней стоимостью квадратного метра жилья в окружающих промышленную зону муниципальных образованиях. Сделаем это для каждой зоны «серого пояса», в пределах которой есть предложения на рынке жилья. При этом нерепрезентативные данные (когда в пределах промышленной зоны всего 1 – 2 предложения на рынке жилья) исключим.

Полученные данные демонстрируют неоднозначный результат – в большей части промышленных зон цены на жилье выше, чем на окружающей территории, однако в пяти случаях результат обратный. При этом, чем «дороже» промышленная зона, тем больше вероятность, что цены в проектах редевелопмента будут выше, чем в других новостройках. Однако, в большинстве случаев различия в ценах невелики, что также подчеркивает отсутствие однозначного ответа на вопрос «Дороже или дешевле жилье на месте бывшей промышленной зоны?» (рис. 5).

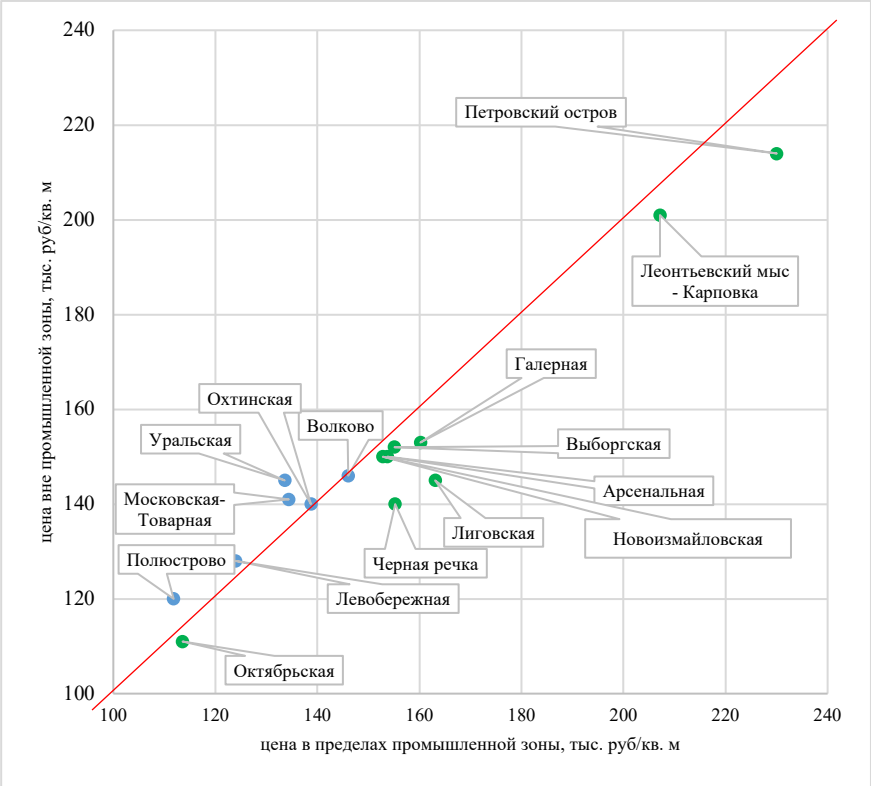


Рисунок 5. Соотношение цен за кв. м жилья в пределах промышленных зон и вне

В результате, оказалось, что положение жилья в пределах «серого пояса» практически не влияет на его стоимость. Более важным оказывается фактор близости к центру города и положения в пределах престижного района, где цены одинаково высоки как в пределах бывших промышленных территорий, так и вне их.

Список литературы:

[1] Баснукаев М. Ш., Шлафман А. И. Редевелопмент индустриальных территорий / М. Ш. Баснукаев. – СПб.: КультИнформПресс, 2013. – 133 с.

[2] Назарова М. В. Современный опыт реконструкции объектов промышленной архитектуры под жилье (Европа, США, Австралия) [Электронный ресурс] / М. В. Назарова // Architecture and Modern Information Technologies: науч.-обр. журн. – 2013. – № 3(24). – Режим доступа: elima.ru/articles/index.php. – (Дата обращения: 15.02.2020).

УДК 911.375.4

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ИЗУЧЕНИЯ МОНОПРОФИЛЬНЫХ ГОРОДОВ

ANALYSIS OF FOREIGN EXPERIENCE OF STUDYING SINGLE-INDUSTRY TOWNS AND CITIES

Логвинов Илья Александрович
Logvinov Ilya Alexandrovich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University
st069572@student.spbu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Лачининский Станислав Сергеевич
Research advisor: PhD Lachininsky Stanislav Sergeevich

Аннотация: В данной статье проведён анализ зарубежного опыта изучения монопрофильных городов. Рассмотрены особенности терминологии монопрофильных городов за рубежом и проведено сравнение с российскими городами. Выделеныдваосновныхтермина, используемыхвзарубежнойлитературе.

Abstract: Inthisarticle authoranalyzes the foreign experience in the study of single-industry towns and cities. The features of the terminology of single-industry towns and cities abroad and the comparison with Russian towns and cities are considered. Two main terms are known in foreign literature.

Ключевые слова: моногород, фабричный поселок, старопромышленный регион, зарубежный опыт

Key words: single-industry town, company town, old industrial region, foreign experience

Монопрофильные города существуют не только в России, но и в других странах мира. Анализ опыта зарубежных стран в исследовании монопрофильных городов можно встретить в большинстве работ по этой тематике. В большинстве работ российских исследователей к аналогам российских моногородов за рубежом относят одинаковые по своим свойствам поселения: фабричные поселки и старопромышленные регионы[4]. Такое допущение мы считаем не обоснованным. Поэтому анализ зарубежной терминологии в данном исследовании позволит посмотреть с другой стороны на монопрофильные города за рубежом и использовать этот опыт при исследовании российских моногородов.

Как и говорилось раннее, одной из особенностей зарубежного подхода является использование отличной терминологии. На западе распространен термин «Companytown», дословный перевод которого «город компании» (в России иногда используют перевод «фабричный поселок»). В большинстве своем данным термином за рубежом объединены города добывающих и обрабатывающих на месте отраслей промышленности в условиях ограниченной транспортной доступности или удаленности от основных ареалов расселения[10].

Второй термин, используемый при изучении монопрофильности за рубежом, это oldindustrialregionsили старопромышленные районы в российской научной среде[3]. Слово regions в данном термине обозначает не факт большого размера территории, на которой наблюдается кризис монопрофильности, а разросшиеся города, образующие обширные системы пригородов(Детройт,Лилль) и конурбации (Манчестер,Рур)[5].

В наши дни аналогами companytonwns в России являются малые города и поселки городского типа, транспортную доступность и положение в системе расселения которых можно считать неблагоприятным(Ковдор, Кировск и пгт. Никель в Мурманской области, пгт. Восточный в Приморском крае), а аналогами oldindustrialregions можно считать крупные агломерации промышленных районов страны(Новокузнецк, Челябинск)[2]. Однако говорить о высокой степени схожести таких городов нельзя. Российские монопрофильные поселения отличаются тем, что у них смещены временные ряды и присутствует региональная специфика, обусловленная периодом плановой экономики. Наиболее близкими к companytonwnsпо своему генезису являются «города-заводы» Урала, сформировавшиеся в XVII-XIX веке по схожему сценарию с companytowns[1].

Companytonwnsбазируются на идеях патернализма:устанавливаются патерналистские отношения между работодателем и рабочим[8]. Работодатель увеличивает производительность труда через улучшение социально-экономического положения своих работников. Такой подход стал относительно новым в свое время, так как в условиях появившегося трудового законодательства в companytonwns формировались отношения между работодателем и рабочим, выходящими за рамки законодательства. Такие города ускоряли освоение новых территорий в странах переселенческого капитализма(например, штат Вашингтон). Однако после второй мировой войны число городов-компаний в США стало еще стремительнее сокращаться(в сравнении с началом века). Причиной этого стали структурные сдвиги в экономике США, удорожание труда рабочих, снижение возможностей

контроля. Поэтому в современных публикациях companytownsрассматриваются как часть истории, прошлое[10].

Однако companytownsможно считать прошлым только в США и некоторых стран Латинской Америки. Companytownsв условиях глобализации и транснационализации переселились и закрепились в развивающихся странах[6].Взаимодействующими сторонами теперь в таких городах являются ТНК и местные жители, чьи интересы тщательно пытается защищать государство. Идеи патернализма в таких городах сменила корпоративная социальная ответственность. Причем ожидания от нее различаются у взаимодействующих сторон: государство надеется на «корпоративный альтруизм», желая обеспечить социально экономическое развитие страны, а компании руководствуются лишь идеями «корпоративного эгоизма».

Другой формой преобразования companytownsиз-за транснационализации и глобализации стало формирование «single-industrytowns» (города одной индустрии)[9] или вообще переход на вахтовый метод в условиях развития транспорта (напримердобывающие предприятия в пустыне Атакама). Города одной индустрии являются городами при добывающих предприятиях и важно, что форма управления несколько отличается от companytowns: город не является собственностью компании. Поэтому при исчерпании ресурсов развития и производства градообразующего предприятия решение проблем населения возлагается на местные власти. Именно в такой ситуации появился один из самых известных зарубежных опытов по моногородам: канадский Тамблер-Ридж. Взаимодействие региональных и муниципальных властей позволило провести контролируемое сжатие города, успешность которого подтверждается остановившейся убылью населения. ДругимпримеромисследованиягородаоднойиндустрииявляетсяАвстралийскийНулунбай, специализирующийсянадобычебокситов[7].

Oldindustrialregionsявляются актуальной темой исследования в странахперешедших к постиндустриальной экономикеи особенно актуальной в странах переходящих к ней.Мощными индустриальными моторами западных стран стали агломерации и конурбации, сосредоточившие в себе огромное число жителей и занявших столь большие пространства, что были приравнены к регионам[5].Однако послевоенный, а затем и нефтяной(в 1970-ых годах) кризисы привели к упадку эти монопрофильные территории, так как они были не готовы к переходу к постиндустриальной экономике со своей устаревшей технологической базой, меньшей привлекательностью для высококвалифицированных рабочих сферы услуг(в сравнении со столичными регионами) в условиях удорожания рабочей силы и тренда на смещение предприятий в развивающиеся страны. Главным отличием данных городов является наличие огромного человеческого потенциала, позволяющего проводить неоиндустриализацию и переход к постиндустриальной экономике за счет грамотной региональной политики[3].

На основе анализа зарубежного опыта можно с уверенностью сказать, что монопрофильность городов варьируется в широком диапазоне. Характер кризисных явлений в этих городах широко изменяется в зависимости от численности населения, вида градообразующего предприятия, его доли в экономике и вкладе в развитие поселения. Поэтому можно считать необходимостью разработки более детальных классификаций и типологий для 400 моногородов России с целью создания наилучших вариантов развития и вывода из кризисного и депрессивного положения. Также важно отметить, что нужно учестьроль в развитии монопрофильных городов местных властей, что подтверждает опыт города Тамблер-Ридж(в случае малых городов) и установление эффективного взаимодействия внутри системы «бизнес-власть-население»(актуально во всех случаях). Недостатки работы с моногородами в России во время кризиса 2014-2015 года вскроются при следующем экономическом кризисе.

Список литературы:

[1]Тургель И. Д. Генезис и эволюция системы российских моногородов (на примере городов горнозаводского Урала) //Экономические, гуманитарные и правовые исследования. – 2013. – №. 1. – С. 114-121.

[2] Городецкая А.С. Особенности трансформации монопрофильных промышленных центров США (на примере Питтсбурга) // Региональные исследования. – 2012. – № 4. – С. 120–126.).

[3] Стародубровская И. и др. Стратегии развития старопромышленных городов: международный опыт и перспективы в России. – 2011.

[4]Микрюков Н. Ю. Факторы, проблемы и модели развития моногородов России :дис. – М, 2015.

[5] Boschma R. ,Lamboy J. The prospects of adjustment policy based on collective learning in old industrial regions// GeoJournal. 1999 Vol. 49 N 4.P 391-399.

[6]LittlewoodD. 'Cursed' Communities? CorporateSocialResponsibility (CSR), CompanyTownsandtheMiningIndustryinNamibia. // JournalofBusinessEthics. – 2014. – Vol. 120, Issue 1. – P. 39–63.;

[7] Carson D. A., Carson D. B. Mobilities and path dependence: Challenges for tourism and “attractive” industry development in a remote company town //Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism. – 2014. – Т. 14. – №. 4. – С. 460-479.

[8] Porteous J. Douglas. The Nature of the Company Town. // Transactions of the Institute of British Geographers. – 1970. – № 51. – P. 127–142.

[9] Jiang J. Families, a vital resource for the planning and survival of resource towns: Case Studies of Kitimat, Fort St. John and Tumbler Ridge :дис. – 2015.

[10] Carlson L. Company Towns of the Pacific Northwest. – Seattle: University of Washington Press, 2003. – 286 pp.,

УДК 711.73

РАЗВИТИЕ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В МУРИНО

DEVELOPMENT OF CYCLING INFRASTRUCTURE IN MURINO

Манёров Мартин Робертович, Сюзюмов Арсений Алексеевич
Manerov Martin Robertovich, Syuzyumov Arseniy Alekseevich
г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет
Saint Petersburg, Saint Petersburg state university,
manerov97@yandex.ru, syuzyumov.senya@yandex.ru

Аннотация: Настоящая статья посвящена развитию велосипедной инфраструктуры Муринского городского поселения Ленинградской области. Аргументирована актуальность создания инфраструктуры в городе. Рассмотрено использование пространства на улицах Мурино. Выделены улицы с неэффективным использованием пространства, предложенные для расположения на них велодорожек. Рассмотрены главные объекты притяжения, их транспортная доступность. Также проанализированы самые распространённые типы поездок на велосипеде, и совместимость этого типа поездок с улично-дорожной сетью Мурино. На основании всех вышеперечисленных факторов предложен вариант развития велосипедной инфраструктуры Мурино, разделённый на 3 этапа.

Abstract: This article discusses the development of cycling infrastructure in Murino, Leningrad region. Arguments for creating a cycling infrastructure are given. Usage of street space in Murino is analyzed. Streets with ineffective usage of space are highlighted and proposed to be redesigned to include bike lanes. The most popular places in town are considered. Also the most popular types of bike commute are analyzed and matched with the existing street network of

Murino. Based on the aforementioned factors, the 3-stage development plan of cycling infrastructure of Murino is proposed.

Ключевые слова: территориальные транспортные системы, велосипедная инфраструктура, улично-дорожная сеть, городская среда, Мурино

Key words: transport systems, cycling infrastructure, street network, urban environment, Murino

Приоритет развития велосипедной инфраструктуры подтверждается многочисленными нормативно-правовыми документами федерального и регионального уровня: Транспортной стратегией Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 № 1734-р; Стратегией социально-экономического развития Санкт-Петербурга на период до 2035 г., утвержденной Законом Санкт-Петербурга от 19,12.2018 № 771-164; Транспортной стратегией Санкт-Петербурга, утверждённой постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 13.07.2011 № 945 [4]. Однако в большинстве населённых пунктов Российской Федерации густота велосипедной инфраструктуры крайне низка [3]. Не является исключением и город Мурино Ленинградской области.

Главные принципы создания велосипедной инфраструктуры - связность и целостность сети, строительство вдоль основных транспортных потоков, чёткое отделение велосипедных потоков от транспортных и пешеходных - в Мурино отсутствуют.

Однако развитие велосипедной инфраструктуры в Мурино является перспективным направлением. Во-первых, более молодая возрастная структура населения по сравнению со среднестатистической возрастной структурой РФ предполагает потенциально широкое использование данного вида транспорта. Во-вторых, быстрорастущее население города, «манипулирование строительными нормативами и стремление застройщиков сэкономить на инфраструктуре» [8], плохая наземная транспортная связность с Санкт-Петербургом обрекли город на транспортные проблемы, особенно в часы-пик. В третьих, равнинная территория и небольшие расстояния в черте города способствуют комфортным поездкам на велосипеде.

Таким образом, настоящая работа посвящена разработке велосипедной инфраструктуры города Мурино.

Помимо прочих аргументов к созданию велосипедной инфраструктуры в городе, важным является возможность использования незадействованного или неэффективно используемого уличного пространства. Наличие такого пространства позволяет провести перепроектирование существующих улиц и создание на них велосипедных дорожек. В Санкт-Петербурге это актуальный вопрос - так, Комитет по градостроительству и архитектуре провёл исследование Василеостровского района и пришёл к выводу, что многие улицы имеют неэффективное использование пространства [2]. В начале настоящей работы была проанализирована ситуация в Мурино на предмет возможности перепроектирования улиц и использования пространства под велосипедные дорожки. Главный принцип построения опорной велосипедной сети - прокладка велодорожек вдоль основных транспортных потоков. Поэтому было рассмотрено текущее использование уличного пространства основных магистральных улиц и выделены зоны, которые возможно использовать под велосипедные дорожки.

Так, практически на всех магистральных улицах Западного Мурино есть неэффективно использованное пространство, которое возможно приспособить под велодорожки разного типа (обособленные дорожки, велополосы на проезжей части) (рисунок 1).

Рисунок 1. Возможность использования уличного пространства под велодорожки Западного Мурино (выполнено авторами).

На улицах Восточного Мурино ситуация сложнее - дисбаланс в сторону автомобильного транспорта и ограниченное пространство оставляет возможным лишь создание велопешеходных дорожек с совмещённым движением в большинстве случаев (рисунок 2).

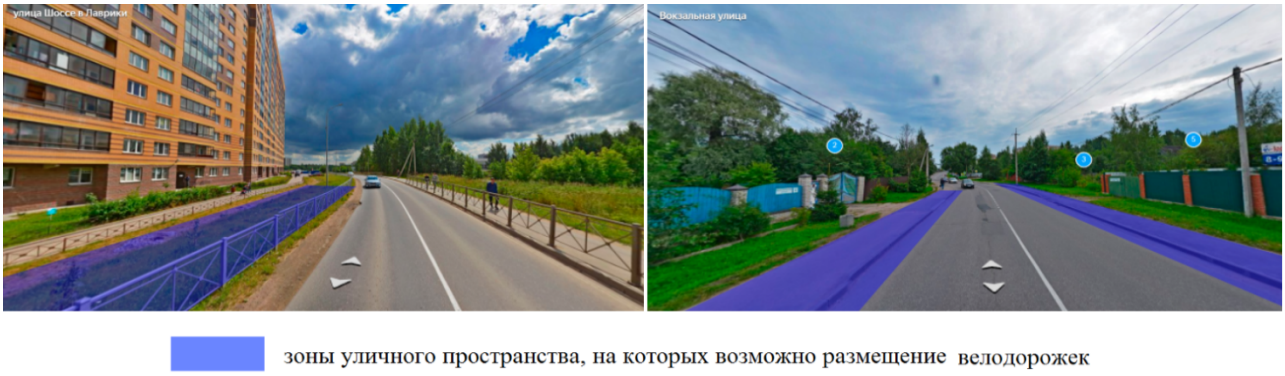


Рисунок 2. Возможность использования уличного пространства под велодорожки Восточного Мурино (выполнено авторами).

В некоторых случаях использование пространства под велодорожки совсем затруднено, и единственный вариант - создание зоны совмещённого автомобильного и велосипедного движения; или совсем невозможно - так, единственная связывающая Санкт-Петербург и Восточное Мурино дорога - Токсовский тоннель - не предполагает движения, отличного от автомобильного (рисунок 3).

Рисунок 3. Улицы Восточного Мурино, на которых затруднена или отсутствует возможность организации велосипедных дорожек.

Таким образом, можно сделать вывод, что существует возможность использования пространства большинства улиц Мурино под велосипедные дорожки.

Разработка продолжилась анализом типов перемещений на велосипеде, наиболее популярных среди горожан. По заказу Правительства Санкт-Петербурга московская компания «СтройИнвестПроект» разработала проект комплексной схемы организации дорожного движения до 2033 года [7]. В соответствии с новым федеральным законом такие документы должны подготовить все регионы. Не обошли вниманием и велосипедистов. В проекте утверждается, что самым распространённым и эффективным способом передвижения в Санкт-Петербурге на велосипедах являются перемещения на расстояния 2-5 км. Такое утверждение было принято за основу в настоящей работе, и оно коренным образом влияет на предложенные способы разработки велосипедной сети.

Затем были отобраны объекты, притягивающие максимальное количество транспортных потоков. В Мурино главные объекты транспортного притяжения - школы и станция метро Девяткино. Вне Мурино самый близлежащий объект притяжения - станция метро Гражданский проспект. Эта станция находится на небольшом расстоянии от Мурино, однако на пути находится значительный барьер, сильно ограничивающий наземную транспортную связность и состоящий из кольцевой автодороги, железной дороги и полосы гаражей. Была проанализирована транспортная доступность указанных объектов. Размеры города Мурино небольшие: площадь - 13,36 км² [6], и все возможные маршруты внутри Мурино к станции метро Девяткино попадают под самую распространённую для велосипедистов категорию маршрутов длиной 2-5 км (рисунок 4). Ближайшая точка притяжения к Мурино в Санкт-Петербурге - станция метро Гражданский проспект - также попадает под эту категорию для большей части территории Мурино (рисунок 4). Таким образом, целесообразно создавать и кластерную велосипедную сеть внутри Мурино, и создавать связность с сетью Санкт-Петербурга.

Радиус доступности 3-км ближайших станций метро к г. Мурино

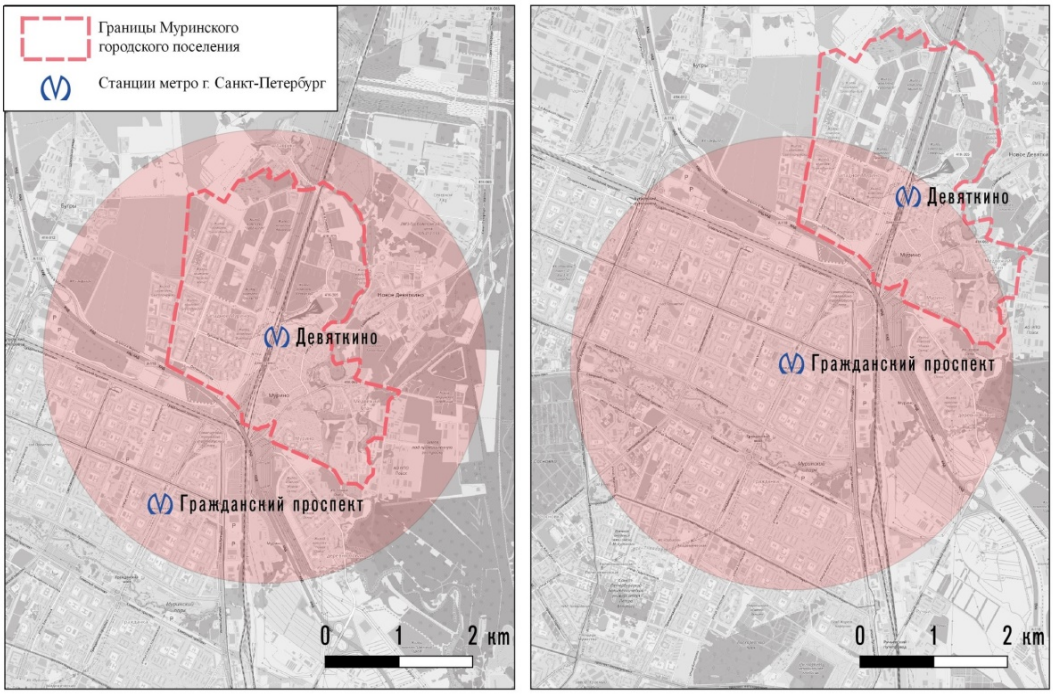


Рисунок 4. Транспортная доступность станций метро Девяткино и Гражданский проспект (выполнено авторами).

Безусловно, бюджет муниципального образования «Муринское городского поселение» ограничен, и по этой причине развитие велосипедной инфраструктуры должно быть поэтапным - аналогичная схема взята за основу в развитии велосипедной инфраструктуры в Санкт-Петербурге [5]. В силу ограниченности бюджета предлагается

разбить развитие на 3 года, и в каждый год вводить по 5-7 километров велосипедных дорожек, а также велосипедные парковки у метро (рисунок 5).

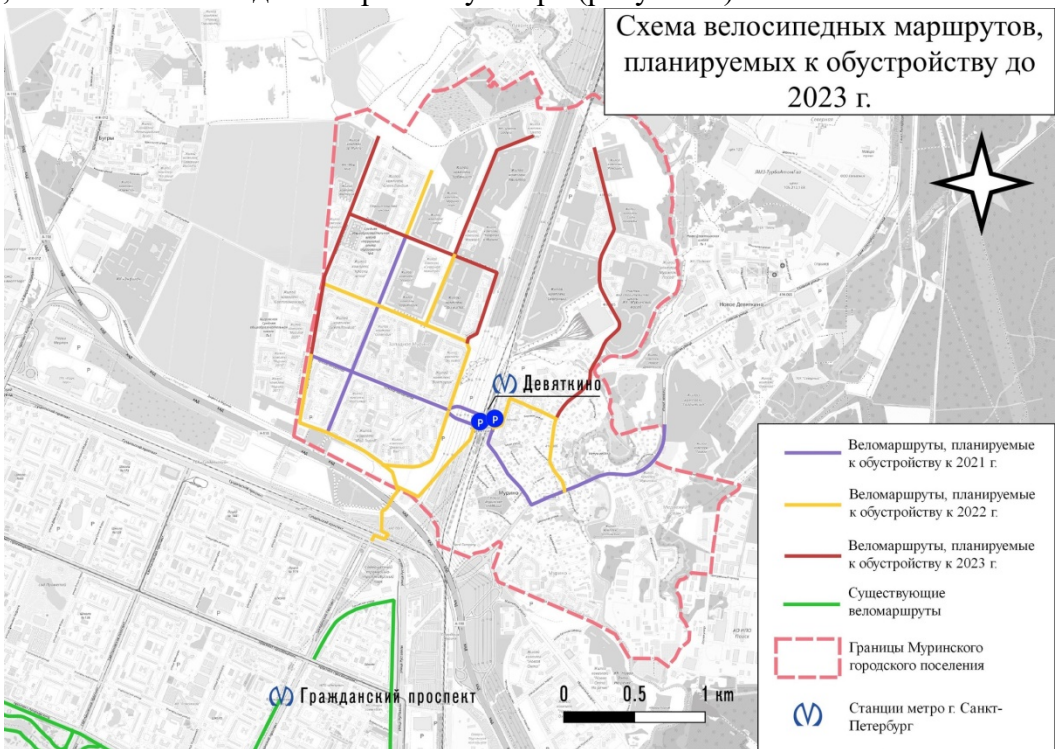


Рисунок 5. Предлагаемый план развития велосипедной инфраструктуры в 2021-2023 гг. (выполнено авторами).

- Первый этап предполагает создание велосипедных дорожек по магистральным улицам Мурино, вдоль основных транспортных потоков, обеспечивающее подвоз к станции метро Девяткино, а также организацию рядом с ней велопарковки.
- На втором этапе планируется обеспечить связность велоинфраструктур Санкт-Петербурга и Мурино, а также продолжить расширение сети по магистральным улицам.
- Третий этап включает в себя дополнение и развитие кластерной велосипедной сети внутри Мурино.

Таким образом, в настоящей работе был аргументирован и разработан вариант развития велосипедной инфраструктуры в Муринском городском поселении, который предложит возможность использования альтернативных видов транспорта, ограничит излишнее использование личного автотранспорта, а также обеспечит комфортное использование велосипеда в ежедневных поездках, связность и целостность велосипедной сети.

Список литературы:

[1] Проектирование городских улиц /Коллектив авторов NACTO ; Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2015. — 192 с.

[2] Велозона в центре Петербурга и велоэкспансия на Васильевском. Смольный рисует планы, оторванные от бюджета и статистики URL: https://m.fontanka.ru/2019/03/29/107/ (дата обращения: 19.02.2020).

[3] Велосипедная дорожка: Велодорожки в городах России URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BF%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 21.02.2020).

[4] Заявление Комитета по развитию транспортной инфраструктуры по велосипедной дорожке на набережной реки Фонтанки URL:

https://drive.google.com/file/d/1MNMCn4LddesZhi6PEnjbK8cuulqbsqKA/view?usp=drivesdk (дата обращения: 20.02.2020).

[5] Маршруты велодорожек URL: http://gcup.spb.ru/velodorozhki/marshruty-velodorozhek/ (дата обращения: 01.02.2020).

[6] Мурино URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BE (дата обращения: 21.02.2020).

[7] От окраины не к центру: Смольному предложили развивать велодорожки в районах, а не рисовать лучи через город URL: https://m.fontanka.ru/2018/11/29/139/ (дата обращения: 20.02.2020).

[8] Эффект Мурино: почему вместо магистрали получился сельский скотопрогон URL: https://www.rbc.ru/spb_sz/18/05/2017/591d9ad29a794767f498f6ca (дата обращения: 18.02.2020).

УДК 911.9:711

АСПЕКТЫ ВНУТРИРЕГИОНАЛЬНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ: КЕЙСЫ ТУЛЬСКОЙ И НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

ASPECTS OF INTRAREGIONAL SPATIAL POLARIZATION: CASE STUDY OF TULA AND NIZHNY NOVGOROD REGIONS

Михайлов Александр Александрович
Mikhaylov Alexander Alexandrovich
г. Москва, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Moscow, Higher School of Economics — National Research University
pecrovizon@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Землянский Дмитрий Юрьевич
Research advisor: PhD Zemlyanskiy Dmitriy Yurievich

Аннотация: Работа посвящена аспектам социально-экономической поляризации территорий двух выбранных регионов РФ (Тульской и Нижегородской областей) в разрезе муниципальных образований. Особое внимание уделено положению и пространственной структуре городских агломераций, формирующихся в регионах, и иных урбанизированных территорий.

Abstract: The work is devoted to the aspects of socio-economic polarization of the territories of two selected regions of the Russian Federation (Tula and Nizhny Novgorod regions) in the municipal context. Particular attention is paid to the contemporary situation and spatial structure of urban agglomerations, forming in the regions, and other urbanized territories.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, пространственная поляризация, городская агломерация, урбанизированные территории

Key words: socio-economic development, spatial polarization, urban agglomeration, urban areas

Вопросы социально-экономического неравенства территорий имеют крайне важное значение для целей экономического развития России. Наиболее выраженные контрасты социально-экономического развития наблюдаются на внутрирегиональном уровне. Социально-экономические показатели регионального уровня, как правило, отражают усредненную картину, что недостаточно для понимания текущих тенденций изменения социально-экономического положения регионов и выстраивания планомерной региональной политики.

В связи с этим, необходимо особое внимание к изучению особенностей социально-экономического развития территорий регионов на более дробном масштабном уровне, в частности в разрезе муниципалитетов. Этому и была посвящена данная исследовательская работа

Целью работы стало изучение тенденций изменения неоднородности экономического «ландшафта» двух выбранных регионов РФ – Тульской и Нижегородской областей. Основные задачи исследования имеют следующий вид:

- Обобщение теоретических аспектов процессов социально-экономической поляризации территорий;
- Разработка и апробация методики изучения неоднородности экономического «ландшафта» выбранных регионов;
- Выделение ключевых закономерностей пространственной дифференциации муниципалитетов регионов с различными особенностями внутреннего территориального устройства.

Объектом исследования стали муниципальные образования Тульской и Нижегородской областей. Предметом изучения в рамках работы выступили аспекты социально-экономического положения муниципальных образований выбранных регионов.

Выбор кейсов регионов для проведения исследования был неслучайным. Процесс социально-экономической поляризации территорий регионов усложняется в пригородных зонах крупных городов. В связи с этим, было решено рассмотреть пример региона с уже сформировавшейся крупной городской агломерацией (Нижегородская область) и кейс субъекта РФ, где подобная структура только находится в процессе формирования (Тульская область).

Начать анализ предлагается с характеристики теоретико-методологической рамки исследования. С точки зрения принадлежности к сложившимся в научной среде направлениям пространственных исследований, вопрос категоризации муниципальных образований соответственно их вкладу в экономический рост региона и тенденциям изменения последнего в наибольшей степени соответствует кумулятивной парадигме. Одной из ключевых концепций, сложившейся в ее рамках, можно назвать теорию «полюсов роста» Ф. Перру [13], и ряд более поздних дополнений к ней – к примеру, теоретические построения Х. Ласуэна [12], концепцию «осей развития» Ж. Будвиля [7], концепцию Ф. Карлюэ [9], сочетающую отдельные аспекты исходной концепции Ф. Перру и кластерной теории М. Портера [14]. В дальнейшем в рамках кумулятивной парадигмы появились новые концепции, такие как теория поляризованного развития Дж. Фридмана [10] и некоторые другие. Среди работ отечественных ученых в рамках данного направления можно выделить, к примеру, труды Т.Г. Нефедовой [4], А.И. Трейвиша [5], Н.В. Зубаревич [2], Н.Ю. Замятиной, А.Н. Пилясова [1] и ряда других авторов. Работ, посвящённых изучению поляризации в контексте муниципалитетов конкретных регионов, несколько меньше. Хорошими примерами таковых могут выступать статьи Е.Ю. Меркуловой и С.Е. Дронова [3], Е.Ю. Чемезовой [6] и ряда других авторов.

Представленные выше концепции, объединяемые в рамках кумулятивной теории, нашли практическое применение в региональной и муниципальной политики многих зарубежных стран. В качестве примеров можно привести общую методику территориальной кластеризации Евросоюза [8], или подходы, применяемые в отдельных странах, входящих в его состав – методику развития столичных регионов Германии [11] или французскую методику «CIACT» [18].

Таким образом, аспекты внутренней социально-экономической поляризации регионов получили относительно широкое освещение в российских и зарубежных научных кругах. В то же время, в методическом плане большинство подобных работ опирается на подходы, изначально создававшиеся для социально-экономического развития регионов, а не муниципалитетов, что создает необходимость их переосмысления и актуализации с учетом специфики локального территориального уровня.

Вкратце охарактеризуем методику, использованную в рамках исследования. Для определения текущих тенденций и будущего потенциала развития территории, было решено разбить основные показатели социально-экономического развития муниципалитетов на 2 группы - статические и динамические индикаторы соответственно. К первой группе были отнесены показатели, приведённые к виду динамики за 2012-2017 гг.; на основании их анализа можно делать выводы о тенденциях изменения положения муниципалитетов. 2 группа индикаторов была составлена посредством приведения динамики изменения показателей к накопленному виду.

Основным источником данных для расчёта индикаторов стала База данных показателей муниципальных образований (БД ПМО) Росстата за единый период 2012-2017 гг. [15]. Выборка используемых исходных показателей включает в свой состав среднегодовую численность постоянного населения, величину среднемесячной начисленной заработной платы, численности занятых, миграционного и естественного прироста населения, объема инвестиций в основной капитал, объема промышленного и сельскохозяйственного производства, оборота розничной торговли, а также некоторые другие. В совокупности в рамках методики было создано 14 количественных индикаторов. Отдельные индикаторы были скорректированы по данным Всероссийской переписи населения 2010 г. [16] и Федеральной налоговой службы [17]. Показатели были нормализованы и взвешены относительно среднего по каждому из регионов. Подобный подход затрудняет сравнение муниципалитетов различных регионов друг с другом, однако данный аспект выходит за рамки цели данной работы.

Перейдём к краткому описанию наиболее важных полученных выводов. Пространственно-экономическая структура Тульской области имеет ряд характерных особенностей внутреннего устройства. Ключевые центры экономической активности сосредоточены в рамках потенциальной Тульско-Новомосковской агломерации – таковыми являются муниципалитеты Тулы, Щекина, Новомосковска (хотя последний и отличается сравнительно невысокими душевыми значениями социально-экономических показателей), Донского, Узловой. Отдельные полюса концентрации экономического роста сформировались в городах за пределами агломерационной зоны, где располагаются отдельные крупные предприятия – Ефремове и Суворове.

Центрами роста с низким уровнем потенциала, согласно проведеннымрасчетам, оказался широкий перечень муниципалитетов, соседствующих с указанными центрами и имеющих выгодное транспортно-географическое положение. Такими стали большинство муниципальных образований, по территории которых проходит автомагистраль М4 «Дон» (Веневский, Киреевский, Богородицкий, Воловский районы) или находятся пересечения региональных автотрасс (Плавский и Одоевский районы).

Муниципалитеты, испытывающие сравнительно высокое влияние Московской агломерации – городской округ Алексин и Заокский район – выделились в особую группу, имеющую потенциал в будущем стать местами концентрации экономического роста. Они отличаются сравнительно невысоким вкладом в динамику развития региональной экономики при сравнительно высоких показателях социально-экономического развития, и в случае Алексина – также позитивной динамикой последнего.

Отдельное внимание необходимо уделить «искусственным» полюсам роста – то есть муинципалитетам, испытывающие прирост душевых показателей развития в силу депопуляции – располагаются на периферии юга региона. Там же, на юго-западе области, находятся два «депрессивных» центра – Арсеньевский и Дубенский районы, имеющие наименее благоприятное экономико-географическое положение.

Территориальная структура экономики Нижегородской области также имеет ряд специфических аспектов. Ключевыми центрами экономической активности закономерно являются Нижний Новгород и ряд муниципалитетов, затрагиваемых влиянием Нижегородской агломерации – городские округа Бор и Дзержинск, Богородский, Балахнинский и Павловский районы. Стоит отметить, что далеко не все муниципалитеты, обычно включаемые в агломерационную зону Нижнего Новгорода, сформировались как

«полюса роста». В частности, Городецкий, Володарский и Кстовский районы, согласно располагаемым данным, несмотря на высокие значения показателей социально-экономического развития, могут рассматриваться только как потенциальные центры. Последний случай представляет особый интерес: представляется, что он вызван юридической перерегистрацией Кстовского нефтеперерабатывающего и нефтехимического заводов вне территории муниципального района, в связи с чем общий вклад муниципалитета в региональный экономический рост заметно снизился. Также интересен кейс двух возможных локальных полюсов роста с низким потенциалом, расположившихся около данных муниципалитетов с противоположной стороны от ядра агломерации – соответственно Ковернинского района, городского округа Сокольский и Большемурашкинского района.

Отдельные региональные точки роста сформировались за пределами Нижегородской агломерационной зоны. Подобная ситуация наблюдается в городском округе Выкса, являющимся крупным производственным центром, и Лысковский район, обладающий диверсифицированной промышленной и сельскохозяйственной специализацией. Потенциальным центром роста является располагающийся по соседству с ним Княгининский район. На юге области к потенциальным центрам роста отнесены располагающиеся около Сарова Дивеевский и Первомайский муниципальные районы, городской округ Навашино около Выксы. Также можно выделить интересный кейс сложившегося небольшого "полюса роста в городском округе Арзамас и прилегающем Арзамасском районе

Муниципалитеты юго-востока и северо-востока области преимущественно относятся к категории «депрессивных» или «искусственных» полюсов роста, не имеющих потенциала для существенного развития в ближайшей перспективе; последними преимущественно являются города и районы, которые в силу более выгодного транспортного положения становятся центрами сферы услуг для прилегающих районов (к примеру, городской округ Семенов и Лукояновский район). Муниципалитеты с более развитым сельским или лесным хозяйством в подобной ситуации становятся «искусственными» полюсами роста; большинство муниципальных образований первого типа располагаются около границы с Чувашской Республикой (Сергачский и Пильнинский районы), второго – на северной окраине области (к примеру, Ветлужский и Шахунский районы).

Кратко обобщим итоги проведённого анализа. Несмотря на некоторые ограничения применения, использованная методика позволяет по-новому взглянуть на аспекты протекания процесса пространственной социально-экономической поляризации. Особый интерес представляют результаты изучения пространственного функционирования агломерационных зон. Как в уже сложившейся Нижегородской, так и в потенциальной Тульско-Новомосковской агломерации обнаруживается существенная внутренняя пространственная неоднородность. На основании подобных расчетов в обоих случаях можно выделить территории, повышенное внимание к развитию которых может привести к наибольшему кумулятивному эффекту для экономики агломерации в целом.

В случае Тульской области агломерационный контекст экономического развития является более комплексным, поскольку имеет еще и «внешнюю» для региона составляющую. Северные муниципалитеты области находятся в зоне влияния Московской агломерации, что видоизменяет социально-экономический «ландшафт» данной территории: к примеру, в связи с этим там выше доля муниципалитетов, являющихся потенциальными центрами развития экономической активности.

Аналогичным образом результаты расчетов во многом коррелируют с характеристикой транспортно-географического положения территорий. Наиболее репрезентативным данный фактор оказывается для сельских муниципалитетов, на территории которых пересекаются крупные магистрали, что хорошо видно на примере рассмотренных регионов.

Представляется, что методика может использоваться для целей проведения широкого перечня мер региональной политики, мониторинга и выравнивания диспропорций социально-экономического развития на внутрирегиональном уровне.

Список литературы:

[1] Замятина, Н. Ю. Россия, которую мы обрели: исследуя пространство на микроуровне / Н. Ю. Замятина, А. Н. Пилясов. – М.: Новый хронограф, 2013. – 548 с.

[2] Зубаревич, Н. В. Социальная дифференциация регионов и городов / Н. В. Зубаревич // Pro et contra. – 2012. – Т. 16. – №. 4-5. – С. 135-152.

[3] Меркулова, Е. Ю. Методический инструментарий выявления точек экономического роста в регионе / Е. Ю. Меркулова, С. Е. Дронов // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – Т. 9. – №. 10. – С. 67-71.

[4] Нефедова, Т. Г. Поляризация пространства России: ареалы роста и «черные дыры» / Т. Г. Нефедова // Экономическая наука современной России. – 2009. – № 1 (44). – С. 62-77.

[5] Нефедова, Т. Г. Города–лидеры современных регионов: формальные и неформальные / Т. Г. Нефедова, А. И. Трейвиш // Россия и ее регионы в XX веке: территория, расселение, миграции / ред. О.Б Глезер, П.М Полян. − М.: ОГИ, 2005. – С. 281-307.

[6] Чемезова, Е. Ю. Статистические методы в решении прикладных задач развития территории / Е. Ю. Чемезова // Вестник НГУЭУ. – 2013. – №. 4. – С.153-165.

[7] Boudeville, J. L'espace et les Pôles de Croissance / J. Boudeville. Paris: Puf, 1968 – 232 p.

[8] Carluer, F. Réseaux d'entreprises et territoires: une matrice d'analyse stratégique / F. Carluer // Revue management et avenir. – 2005 – №6. – P. 7-25.

[9] Dühr, S. European spatial planning and territorial cooperation / S. Dühr, C. Colomb, V. Nadin. – London: Routledge, 2010. – 488 p.

[10] Friedmann, J. A general theory of polarized development / J. Friedmann. – Ford Foundation, Urban and Regional Advisory Program in Chile, 1967. − 156 p.

[11] Kunzmann, K. R. State planning: a German success story? / K. R. Kunzmann//International Planning Studies. – 2001. – Vol. 6. – №. 2. – P. 153-166.

[12] Lasuén, J. R. On growth poles / J. R. Lasuén // Urban Studies. – 1969. – №6. – pp. 137–152.

[13] Perroux, F. Economic space: theory and applications / F. Perroux // Quarterly Journal of Economics. – 1950. – №64. – P. 90-97.

[14] Porter, M. E. Clusters and the new economics of competition. / M/. E. Porter // Harvard Business Review, 1998. – Vol. 76. – №. 6. – P. 77-90.

[15] Официальный сайт Базы данных показателей муниципальных образований Росстата. URL: http://www.gks.ru/dbscripts/munst/ (дата обращения 24.10.2019).

[16] Официальный сайт Всероссийской переписи населения 2010 г. URL: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm (дата обращения 24.10.2019).

[17] Официальный сайт Федеральной налоговой службы. URL: https://www.nalog.ru/ (дата обращения 23.10.2019).

[18] La politique des poles. 2014. // Les poles de competitivite. URL: https://competitivite.gouv.fr/en/documentation-287.html (дата обращения: 22.10.2019).

УДК 316.35

НЕКОММЕРЧЕСКИЙ СЕКТОР ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ: ГЕОГРАФИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

NON-PROFIT SECTOR OF THE TVER REGION: GEOGRAPHY AND ACTIVITY

Птицына Дарья Романовна
Ptitsyna Darya Romanovna
г. Тверь, Тверской государственный университет

Tver, Tver State University,
drpticyna@edu.tversu.ru

Научный руководитель: к.г.н. Смирнов Илья Петрович
Research advisor: PhD Smirnov Ilya Petrovich

Аннотация: В статье рассмотрен некоммерческий сектор Тверской области. Дана общая характеристика некоммерческим организациям, их географии. На основе активности социально ориентированных некоммерческих организаций в областном конкурсе и конкурсе Фонда Президентских грантов и была проанализирована их деятельность.

Abstract: The article considers the non-profit sector of the Tver region. General characteristics of non-profit organizations and their geography are given. Based on the activity of socially oriented non-profit organizations in the regional competition and the competition of the Presidential grants Fund, their activities were analyzed.

Ключевые слова: некоммерческие организации (НКО), социально ориентированные некоммерческие организации, Фонд Президентских грантов

Key words: non-profit-making institutions (NPI), socially oriented non-profit-making institutions, Presidential Grants Fund

Тверская область – регион со среднем уровнем экономического развития. Общественные организации в Тверской области являются важнейшей частью не только экономики, но и гражданского общества. В 2018 году в Тверской области насчитывалось 2085 некоммерческих организаций [1]. Для области, как и в целом для Российской Федерации, характерно сокращение НКО начиная с 2015 года. Доля социально ориентированных некоммерческих организаций колеблется, от 73 до 78% с 2015 по 2017 г. Показатель доли СО НКО Тверской области превышает среднероссийские показатели [3].

География некоммерческих организаций Тверской области охватывает все административно-территориальные образования. В области заметна внутрирегиональная дифференциация. Тверь, как административный центр области, является безусловным лидером по количеству некоммерческих организаций (1112). Доля НКО Твери составляет 53,3%, остальные муниципальные образования области заметно уступают. В 27 муниципальных образованиях области незначительные показатели по доле некоммерческих организаций (менее 1%). Территориально они представлены во всех частях области (Рис.1). Если не принимать во внимание Тверь, то лидирующие позиции занимают «пристоличные» муниципальные образования – Конаковский район, Калининский район. Данное явление можно объяснить географической близостью к региональному центру и большой людностью. Закономерность между количеством некоммерческих организаций и людностью прослеживается для части муниципальных образований Тверской области. Минимальный показатель по количеству некоммерческих организаций принадлежит ЗАТО «Солнечный» (3), Ржевскому, Кесовогорскому району и ЗАТО «Озерный» – по 5 НКО. В большинстве муниципальных образований области некоммерческие организации сконцентрированы в районных центрах (за исключением районов, где центры являются отдельными административно-территориальными единицами, т.е. городскими округами).

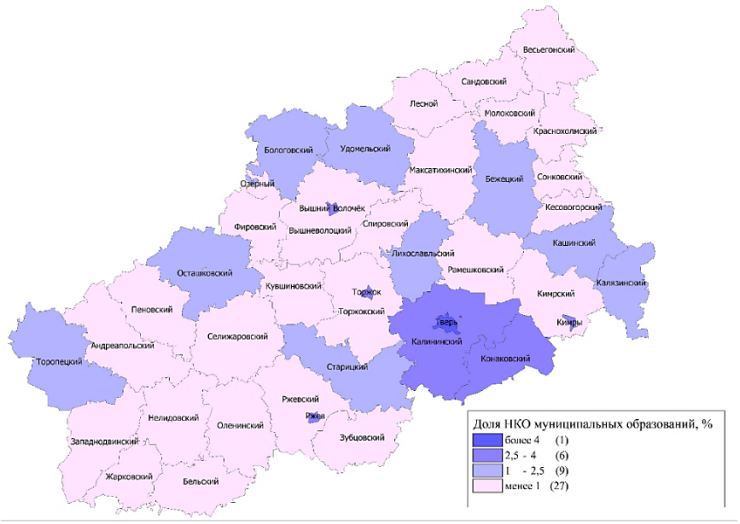


Рисунок 1. Доля НКО муниципальных образований Тверской области

Категория социально ориентированных организаций является самой важной в некоммерческом секторе для каждого субъекта, так как они направлены на деятельность, имеющую общественное значение. В связи с этим, таким организациям необходима поддержка. Поддержка осуществляется в различных направлениях, самая распространенная заключается в предоставлении грантов. Для социально ориентированных некоммерческих организаций области одним из основных грантодателей для реализации социальных проектов является Правительство Тверской области. Конкурс по предоставлению грантов начался в 2015 года и действует по сей день. Организаторами конкурса являются 3 структурных подразделения Правительства Тверской области: Министерство социальной защиты населения, Комитет по делам культуры и Управление общественными связями аппаратов Правительства. За 5 лет существования конкурса грантами было поддержано 73 проекта, их них 96% (70 проектов) приходится на социально ориентированные организации города Твери, 2 проекта одной некоммерческой организации из Торопецкого района (Экологическая организация «Наследие») и 1 проект из Лихославльского района (Национально-культурная автономия «Айоц Тун» (Армянский Дом)) [2].

Каждая социально ориентированная организация, ставшая победителем, получила финансовую поддержку в форме субсидий. Общая сумма выплат за весь период проведения конкурса составила 22,3 млн. руб. Средний размер субсидии составляет около 300 тыс. рублей. Максимальный размер субсидии составил 1,2 млн. рублей – проект «Эстафета поколений» Тверской областной общественной организации ветеранов (пенсионеров) войны, труда, Вооруженных Сил и правоохранительных органов, направленный на развитие ветеранского движения и социализации людей старшего возраста. Минимальный – 30 тыс. рублей, предоставлено Региональной общественной организации «Русский Жим», которая провела круглый стол на тему: «Экологическая культура и здоровье молодежи».

Помимо Конкурса Правительства Тверской области, социально ориентированные организации могут получить поддержку в самом крупном в Российской Федерации проекте по предоставлению грантов на выполнение социальных проектов – Фонде Президентских грантов. Социально ориентированные НКО Тверской области принимали участие во всех конкурсах Фонда, которые проводятся с 2017 года.

Социально ориентированные некоммерческие организации области представили 167 проектов за 4 конкурса (2017-2018). Тверская область занимает 13 место среди регионов ЦФО по данному показателю [4]. Распределение проектов по направлениям неравномерное. Самыми многочисленными грантовыми направлениями, по заявленным проектам оказались «Охрана здоровья граждан» – 35 проектов, «Сохранение исторической памяти» – 25 проектов и «Поддержка молодежных проектов» – 18 проектов. Меньше всего уделялось внимания таким направлениям, как охрана окружающей среды, межнациональное и

межрелигиозное взаимодействие, развитие общественной дипломатии и поддержка соотечественников.

Большинство проектов-победителей Тверской области имеют схожий курс по грантовым направлениям с проектами-участниками, исключение составляет направление «Охрана здоровья граждан». Передовые позиции занимают проекты в области сохранения исторической памяти (10) и поддержки молодежных проектов (8). Сохранение исторической памяти – актуальное направление в настоящее время, как в целом для населения страны, так и для населения Центрального Федерального округа. История Тверской области очень разнообразна и обширна, поэтому такая деятельность важна для региона. Область является лидером Центрального Федерального округа в плане осуществления поддержки молодежных проектов (не учитывая Москву и Московскую область). В целом, значительная часть проектов, реализуемых в области на гранты Фонда, направлена на молодое поколение.

Общая сумма грантов, полученных некоммерческими организациями области, составила 73,6 млн. руб. [4]. В среднем размер одного гранта равен 1,7 млн. руб. Самый крупный гранд, выделенный Фондом, принадлежит проекту «Ребенок в семье», реализацией которого занимается Благотворительный фонд помощи воспитанникам и выпускникам детских домов «Константа» – 5,5 млн. руб. Проект направлен на поддержку детей-сирот, одной из основных задач является выявление семей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации. Еще одним дорогостоящим проектом является Проект развития дополнительного образования «Мобильная лаборатория 3D-технологий и робототехники», реализованный АНО «Специализированный учебный центр Виста», сумма гранта составила 2,9 млн. рублей. Основная задача проекта – сделать более доступным в образовательном процессе научно-технические разработки. В рамках проекта проводились мастер-классы по робототехнике и моделированию.

Проекты, реализованные на территории Тверской области по грантам Фонда, затрагивают не все муниципальные образования. Больше всего проектов были осуществлены в Твери (29), Ржевском районе (7) и Калининском районе (6). На территории 15 северо-восточных муниципальных образований области не было реализовано ни одного проекта (Рис.2). В западной части большое количество проектов за счет военно-патриотических организаций, которые проводят на этой территории поисковые работы и организовывают мероприятия по работе с молодежью (уроки-мужества, выставки и т.д.).

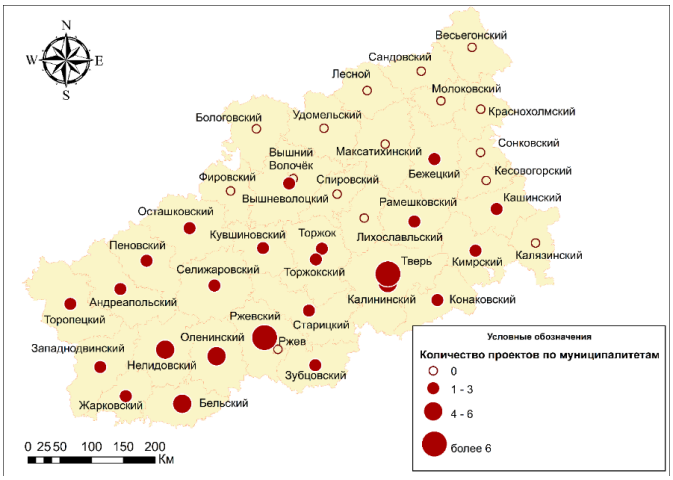


Рисунок 2. Распределение проектов, реализованных по грантам Фонда

Проекты, получившие поддержку Фонда, реализуются не только на территории Тверской области. Часть из них имеют достаточно крупный масштаб и распространяются на субъекты Центрального Федерального округа и Российской Федерации. Интересным является проект, который был реализован не только на территории области, но в и г. Симферополь и г. Севастополь. Благотворительный фонд «Имени сестры милосердия Екатерины Бакуниной» получил поддержку проекта «Возрождая милосердие – милосердием

возродимся». Цель проекта – проведении общественных мероприятий, направленных на популяризацию и сохранение исторической памяти о тверских жителях, которые участвовали в Обороне Севастополя во время Крымской войны, а также облагораживание территории усадьбы Бакуниных в селе Прямухино (Кувшиновский район Тверской области).

Проекты, реализующиеся на территории регионов ЦФО, представляют собой межрегиональные конкурсы. Среди них есть 2 проекта Тверского регионального отделения Общероссийской общественной организации инвалидов – «Битва жестов» и «Добрый жест». Проект «Битва жестов» – творческий конкурс для людей с ограниченными возможностями здоровья. Он был успешно реализован во многих субъектах Центрального Федерального округа. Проект «Медиашкола «Некоммерческие организации в экосистеме СМИ и социальных сетей»» АНО дополнительного профессионального образования «Академия информационных технологий» имеет общероссийский масштаб. Смысл проекта заключается в разработке медиакурса, в ходе которого некоммерческие организации могли получить знания и навыки по работе со СМИ.

Изучение социально ориентированных некоммерческих организаций осложнено недостатком статистической информации. В связи с этим все большее распространение получают социологические методы изучения различных объектов и явлений, в том числе и некоммерческих организаций. Проведено исследование социально ориентированных НКО региона. Всего в опросе приняли участие 26 руководителей СО НКО Тверской области.

Большинство исследованных социально ориентированных некоммерческих организаций из Твери (20), 2 организации из Торжка и по 1 из Лихославля, Удомли, Торжокского и Старицкого районов. Направления деятельности некоммерческих организаций достаточно разнообразны. Около половины организаций занимаются социально-культурной деятельностью. Более 15% организаций занимаются социальной защитой и помощью гражданам. Значительна доля организаций, которая работает в сфере охраны здоровья граждан и пропаганды здорового образа жизни (11,5%).

На вопрос «Укажите число штатных сотрудников в организации в настоящее время» около 35 % респондентов ответили, что их некоммерческая организация не имеет постоянных штатных сотрудников. В среднем на одну социально ориентированную НКО приходится меньше 2 сотрудников. Значительная часть некоммерческих организаций не может собственными силами реализовывать свои проекты, поэтому они привлекают добровольцев. Максимальное количество добровольцев в среднем за год привлекает Тверская региональная общественная организация Поисково-исследовательское объединение «Память поколений» – около 200 (в силу специфики деятельности). Остальные организации в среднем привлекают от 15 до 25 добровольцев в год. Около 15% организаций вообще не задействуют добровольцев.

Деятельность социально ориентированных некоммерческих организаций области распространяется и на территорию других субъектов Российской Федерации. Чуть более 46% организаций действуют в пределах 1-2 муниципальных образований Тверской области. Небольшая часть социально ориентированных некоммерческих организаций проводит свою деятельность от территории города до территории других регионов (7 организации).

Основной источник финансирования СО НКО – это пожертвования физических лиц (75 %). Для 38,5% организаций одним из основных источников финансирования являются гранты российских фондов. Значительный вклад в формирование финансирования социально ориентированных НКО вносят платные услуги и товары, которые предоставляют сами организации (например, компьютерные курсы в учебном центре «Виста»). Основные трудности, возникающие в работе социально ориентированных некоммерческих организаций, заключаются в финансовых трудностях, отсутствии или невозможности аренды помещения для организации, а также отсутствие по поддержки со стороны органов власти.

В результате опроса выявлены успешные практики, которые были реализованы социально ориентированными некоммерческими организациями Тверской области. Из успешных практик можно выделить несколько проектов. Например, проекты «Подари дрова», «Бабушка вяжет», реализованные Тверским региональным Общественным

движением гражданских инициатив «Доброе дело» совместно с органами социальной защиты населения. Проекты направлены на социальную поддержку населения старшего поколения. Фонд содействия городским инициативам и развитию городской среды НКО «Новый Торжок» реализует на территории города проект по благоустройству общественного пространства на ручье Здоровец. Благоустроенное пространство используется как площадка для проведения встреч с жителями города, а также с приглашенными «лекторами». Учебный центр «Виста» проводит Фестиваль робототехники и легококонструирования VistaRoboFest. Основная цель проекта – выявление и дальнейшее поддержка талантливой молодежи «в области научно-технического творчества». Проект успешно реализуется 3 года подряд в Твери.

В Тверской области действует Центр НКО, который был создан в результате реализации проектов «Ресурсный центр» (2017) и «Ресурсный центр 2.0» (2018). Это проект Ассоциации по развитию гражданского общества «Институт регионального развития». В настоящий момент Центр НКО предоставляет определенные услуги социально ориентированным некоммерческим организациям Тверской области (консультативная, организационная помощь и т.д.). Центр НКО создает и реализует собственные проекты, направленные на формирование местных сообществ. В настоящее время Центр реализует 5 проектов: «Фотоистории НКО», «Активное поколение» (при поддержке Благотворительного фонда Елены и Геннадия Тимченко), «Ресурсный центр: комплексная поддержка СО НКО» (при поддержке Фонда Президентских грантов), «Школа НКО 2.0.» (при грантовой поддержке Правительства Тверской области) и «Чего хочет Тверь».

Проект «Чего хочет Тверь» – это портал, который предназначен для изменения городской среды. Каждый житель может оставить свое предложение по определенному направлению, а также предложить решение какой-либо идеи. В рамках проекта проводится фестиваль «Чего хочет Тверь». Он проходит в сотрудничестве с другими социально ориентированными некоммерческими организациями и муниципальными организациями. В ходе мероприятия можно проголосовать за одну из самых популярных идей портала и стать частью группы по ее осуществлению.

С 2018 года в Твери проходит Тверской гражданский форум, организаторами которого являются Центр НКО и Фонд Твери. Главная цель Форума – организовать площадку для общения активных жителей города, области с представителями бизнеса и органами власти для обсуждения актуальных тем. Программа Форума 2019 включала в себя как семинары, так и публичные обсуждения проектов. Всего было представлено 6 площадок: «Третий сектор», «Городская среда», «Активное поколение», «Культура», «Молодежная повестка» и «Делай сам».

Некоммерческие организации являются частью гражданского общества и инструментом для реализации общественной инициативы. Деятельность таких организаций важна для общества в целом. Тверская область имеет внутреннюю дифференциацию в некоммерческом секторе, выражающуюся в интенсивности и в направлении деятельности некоммерческих организаций. Позитивные практики некоммерческих организаций, не только улучшают жизнь отдельных категорий населения, но и потенциально могут оказать положительный эффект на развитие государства в целом.

Список литературы:

[1] Официальный сайт Министерства юстиции РФ URL: http://unro.minjust.ru/NKOs.aspx (дата обращения 20.03.2019)

[2] Официальный сайт Правительства Тверской области URL: https://тверскаяобласть.рф/ (дата обращения 25.04.2019)

[3] Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики URL: http://www.gks.ru/ (дата обращения 15.04.2019)

[4] Официальный сайт Фонд Президентских грантов URL: https://президентскиегранты.рф/public/home/about (дата обращения: 18.03.2019)

УДК: 911.9

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В НИЗКОПЛОТНЫХ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЯХ С ПОМОЩЬЮ ГЛОБАЛЬНОГО И ЛОКАЛЬНОГО ИНДЕКСОВ МОРАНА

ESTIMATION OF THE POTENTIAL OF SPATIAL INTERACTIONS IN LOW-DENSE URBAN AGGLOMERATIONS USING THE GLOBAL AND LOCAL MORAN INDICES

Рыбкин Александр Владимирович
Rybkin Aleksandr Vladimirovich
г. Москва, Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова
Moscow, Plekhanov Russian University of Economics
a.rybkin97@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Бабурин Вячеслав Леонидович
Research advisor: Ph.D. Baburin Vyacheslav Leonidovich

Аннотация: В статье проведена оценка потенциала пространственных взаимодействий территориальных единиц в низкоплотной городской агломерации, а именно в Иркутской городской агломерации. С помощью глобального индекса Морана были выявлены территориальные кластеры – ядро, спутниковая и периферийная зоны; локальный индекс Морана использован для делимитации зон влияния ядра и субцентров. Полученные территориальные кластеры позволяют выявить зоны наибольшего потенциала агломерационных процессов и обозначить оптимальные границы их распространения.

Abstract: The article assesses the potential of spatial interactions of territorial units in a low-density urban agglomeration, namely in the Irkutsk urban agglomeration. Using the global Moran index, territorial clusters were identified - the core, satellite and peripheral zones; the local Moran index is used to delimit the zones of influence of the nucleus and subcenters. The resulting territorial clusters make it possible to identify areas of greatest potential for agglomeration processes and to identify the optimal boundaries for their distribution.

Ключевые слова: пространственные взаимодействия, глобальный индекс Морана, локальный индекс Морана, агломерационные процессы, Иркутская городская агломерация

Key words: spatial interactions, global Moran index, local Moran index, agglomeration processes, Irkutsk urban agglomeration

В современном России городские агломерации являются своеобразными «полюсами роста» всей экономики страны, ее «опорным каркасом», и не случайно в крупнейших из них сосредоточено более 45% всего населения России [3]. Благодаря высокому уровню территориальной концентрации населения и хозяйства, подобные территориальные социально-экономические системы характеризуются интенсивными пространственными взаимодействиями. В частности, пространственные взаимодействия могут проявляться в виде трудовых маятниковых миграций населения. При этом, если в городских агломерациях с высокой плотностью населения потенциал взаимодействия территориальных единиц будет высоким вследствие непосредственной близости населенных пунктов, то в низкоплотных городских агломерациях потенциал взаимодействия будет в большей степени зависеть от их связности.

Вследствие отсутствия большого урбанизированного ареала в низкоплотных городских агломерациях степень различия слагающих их территориальных образований будет существенно больше, чем в их аналогах с высокой плотностью; кроме зон влияния центра городской агломерации, будет большая периферийная зона, а также зоны влияния субцентров, образующие малые и замыкающие агломерации.

В качестве примера была выбрана Иркутская городская агломерация (ИГА). ИГА благодаря относительной удаленности от других крупных городских агломераций, удобна для проведения различных пространственных моделирований т.к. отсутствуют внешние источники влияния. Как отмечено в ряде исследований [1,2], ИГА существует на юге Иркутской области уже более 50 лет и является частью Иркутско-Черемховского (Верхнеангарского) ТПК.

«Упрощенно в качестве границы агломерации принимается 1,5-2-х часовая изохрона транспортной доступности» [5, с. 75], что применимо к настоящей работе. Кроме того, для удобства моделирования полученный ареал «вписан» в существующую сетку муниципально-территориального деления Иркутской области. В данных границах в состав ИГА входят 79 муниципальных образований (МО) в 8 муниципальных районах (Иркутском, Усольском, Черемховском, Шелеховском, Слюдянском, Боханском, Эхирит-Булагатском и Баяндаевском районах) и 5 городских округах (Иркутск, Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Свирск).

Для выявления пространственных взаимодействий территориальных социально-экономических систем широко используется глобальный и локальный индексы Морана. *Глобальный индекс Морана* (1) выражает общую степень сходства близких районов и позволяет выявить территориальные кластеры.

$$I_G = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \times \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}\,(x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2}, \qquad (1)$$

где N – число районов; w_{ij} – элемент матрицы пространственных весов для районов i и j, μ – среднее значение показателя, x – анализируемая переменная. Значимость полученных данных оценивается с помощью z-статистики (пространственная автокорреляция отмечается при
$I_G > E(I)$, $I_G < E(I)$; при $I_G = E(I)$ значения наблюдений распределены случайным образом; математическое ожидание $E(I)$ = -1/(N – 1)). В качестве матрицы пространственных весов использована матрица расстояний (при расчете расстояний используется центроиды полигонов МО); переменной x является численность населения МО, стандартизованная z-преобразованием.

По результатам расчета глобального индекса Морана в ИГА отмечена отрицательная автокорреляция (I_G = -0,011), что свидетельствует о наличии на ней определенных территориальных кластеров. Для их выявления воспользуемся *пространственной диаграммой рассеяния Морана* (рис. 1):

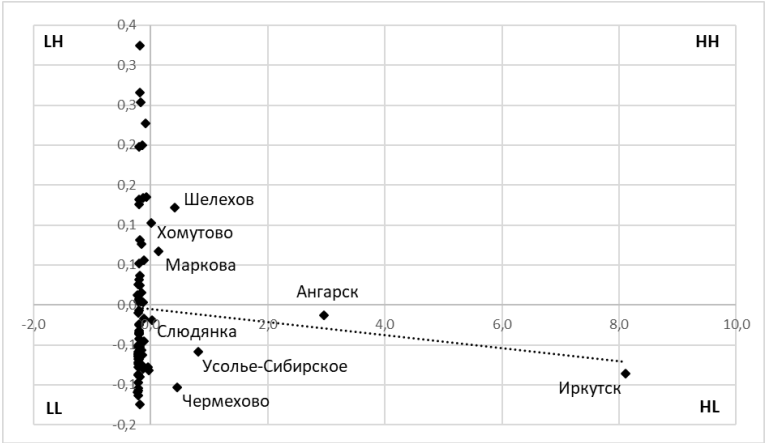


Рисунок 1. Пространственная диаграмма рассеяния Морана ИГА
(дистанция-расстояние, численность населения)

В данном случае по оси абсцисс отложено z-стандартизованное значение в каждом МО; по оси ординат – его пространственный лаг, представляющий собой средневзвешенное по всем остальным МО, взаимодействующих с данным. Оси пространственной диаграммы рассеяния Морана делят ее на четыре квадранта. В квадрантах HL и HH расположены

территории, имеющие относительно высокие собственные значения, при этом в HL наблюдается отрицательная автокорреляция т.е. данные территории существенно отличаются от соседних, что позволяет отнести их к категории ядра (Иркутск) и субцентров (Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Слюдянка); в случае HH автокорреляция положительная т.е. данные территории имеют относительно высокие собственные значения и окружены территориями также с относительно высокими значениями, что позволяет отнести их к категории спутников (Шелехов, Хомутово, Маркова). В квадранте LH расположены территории с относительно низкими собственными значениями, окруженные территориями с относительно высокими значениями (автокорреляция отрицательная); они попадают в зону влияния ядра и субцентров (26 МО). Территории, имеющие относительно низкие собственные значения, окруженные территориями также с относительно низкими значениями, располагаются в квадранте LL и не входят в зону влияния ядра и субцентров т.е. являются периферией ИГА (45 МО).

Таким образом, выделяется наиболее сильный центр – город Иркутск, являющийся ядром агломерации, а также несколько субцентров – Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово и Слюдянка (при этом Слюдянка обладает наименьшим потенциалом субцентра); кроме того, четко выражена спутниковая зона первого пояса – Шелехов, Хомутово, Маркова), а также крупная зона влияния ядра и субцентров.

Локальный индекс Морана (Local Index Spatial Autocorrelation) – LISA (2) дает понимание силы автокорреляции между соседними территориями (чем больше значение индекса по модулю, тем сильнее подобие или различия районов-соседей) [4]. LISA вычисляется по следующей формуле:

$$LISA_i = N \times \frac{(x_i - \mu)\sum_i w_{ij}\,(x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2} \qquad (2)$$

При $LISA_i > 0$ – автокорреляция для района i положительная (т.е. отмечается подобие данного района со своими соседями); при $LISA_i < 0$ наблюдается отрицательная автокорреляция; при $|LISA_i| > |LISA_j|$ - различие или подобие района i со своими соседями больше, чем в случае с районом j и его соседями.

Использование LISA позволяет выявить в рамках каждого территориального кластера подкластеры, которые образованы районами со схожими значениями LISA (по модулю). С помощью методики Павлова Ю.В. и Королевой Е.Н. [4], возможно нахождения зон влияния конкретных ядер или же совместного влияния ядра и субцентров (по составляющим LISA путем «объединения» МО). В результате расчета данного индекса для МО ИГА, а также выделения зон влияния ядра и субцентров были получены следующие результаты (рис. 2):

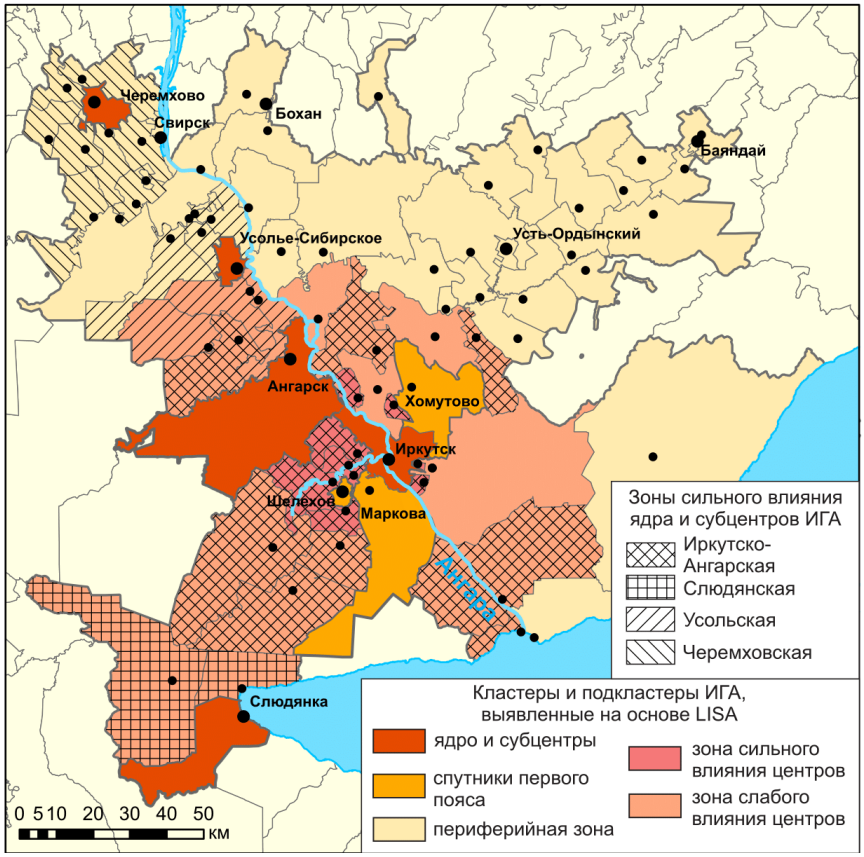


Рисунок 2. Территориальные кластеры МО ИГА и зоны влияния ядра и субцентров ИГА по результатам расчета LISA

В целом для ИГА отмечается высокая степень автокорреляции территорий по исследуемому показателю – 55% МО имеют |LISA| > 0,01. Изучение распределения данного индекса показало, что возможно выделение подкластеров зоны влияния ядра и субцентров ИГА т.к. LISA для квадранта LH имеет широкий диапазон разброса (от 0,03 до 0,78). Граница подкластеров зон влияния была проведена по среднему значению индекса: в зону сильного влияния попали 9 МО – все они находятся в получасовой транспортной доступности от Иркутска, в зону слабого влияния – 17 МО, находящихся в часовой транспортной доступности от ядра ИГА. Таким образом, зона совокупного влияния ядра и субцентров ИГА совпадает с первым поясом спутников – зоной часовой транспортной доступности.

Для оценки зон влияния конкретных субцентров и ядра ИГА нами были изучены составляющие совокупного LISA, которые характеризуют степень взаимовлияния ядра и субцентров и каждой конкретной территории с учетом автокорреляции. Ядром ИГА целесообразно считать систему Иркутск - Ангарск вместе со спутниками первого пояса. Отметим, что для системы Иркутск - Ангарск отмечаются наибольшие значения LISA (при рассмотрении влияния Иркутска на Ангарск |LISA| = 0,45; Ангарска на Иркутск – |LISA| = 0,35); для спутниковой зоны автокорреляция также положительная. Ниже представлены графики распределения LISA (по модулю) для системы Иркутск - Ангарск (со спутниками: Шелехов, Хомутово, Маркова), Усолья-Сибирского, Черемхово и Слюдянки:

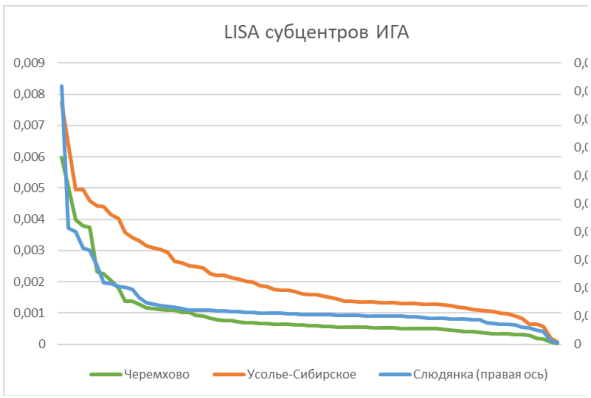


Рисунок 3а. График распределения LISA (по модулю) зоны влияния субцентров ИГА

Рисунок 3б. График распределения LISA (по модулю) зоны влияния ядра и спутников ИГА

Разумеется, ядро ИГА оказывает существенно большее влияние на территорию, нежели субцентры: так, наименьшее значение LISA (по модулю) для Иркутско-Ангарской зоны влияния составляет 0,003, тогда как наибольшее значение LISA (по модулю) среди зон влияния субцентров составляет 0,007. Таким образом, зона двухчасовой транспортной доступности ядра ИГА действительно оконтуривает зону влияния Иркутска, согласно расчетам LISA. Тем не менее, субцентры также имеют зоны сильного влияния: в Усольской зоне находится 7 МО (кроме того, были исключены 3 МО, находящиеся на другом берегу Ангары в связи с тем, что отсутствует паромная переправа); в Черемховской – 8 МО; в Слюдянской – 2 МО). В Иркутско-Ангарской зоне наиболее сильного влияния находятся 17 МО. Границы зон сильного влияния были проведены по естественным разрывам на графике распределения LISA (по модулю) (рис. 3а, 3б), которые совпадают с перекрытием зон влияния других центров.

На основании расчетов глобального индекса Морана и LISA можно сделать вывод о том, что в пределах обозначенных зон влияния ядра и субцентров будет отмечать наибольший потенциал агломерационных процессов. В первую очередь агломерационные эффекты будут проявляться в Иркутско-Ангарской зоне влияния, однако, несмотря на то, что большая часть МО, расположенных вокруг Усолья-Сибирского и Черемхово, относятся к периферийной зоне, где потенциал агломерационных процессов минимален, наличие выявленных зон влияния позволяет говорить о том, что население указанных МО может активно участвовать в эффективном межрайонном обмене, прежде всего с центрами зон влияния, в которых они находятся.

Таким образом, пространственные взаимодействия в низкоплотных городских агломерациях становятся предпосылками возникновения агломерационных эффектов, которые, благодаря интенсификации межрайонных экономических связей становятся «драйверами» экономического роста.

Список литературы:

[1] Воробьев, Н. В. Иркутская городская агломерация: особенности формирования и обоснование границ / Н. В. Воробьев, Н. В. Емельянова. – Иркутск: Издательство Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2014 – 25 с.

[2] Корытный, Л. М. Географические аспекты обоснования развития агломерации «Большой Иркутск» / Л. М. Корытный, А. В. Бардаш, В. Н. Богданов, Н. В. Воробьев // География и природные ресурсы. – 2008. – №. 3. – С. 103.

[3] Лаппо, Г. Агломерации России в XXI веке / Г. Лаппо, П. Полян, Т. Селиванова // Вестник Фонда регионального развития Иркутской области. – 2007. – №. 1. – С. 45-52.

[4] Павлов, Ю. В. Пространственные взаимодействия: оценка на основе глобального и локального индексов Морана / Ю. В. Павлов, Е. Н. Королева// Пространственная экономика. – 2014. – №. 3. – С. 95-110.

[5] Социально-экономическая география: понятия и термины. Словарь-справочник / отв. ред. А.П. Горкин. – Смоленск: Ойкумена, 2013. – 328 с.

УДК 911.375

АНАЛИЗ УРОВНЯ ОСВОЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

ANALYSIS OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF MUNICIPAL DISTRICTS OF THE TVER REGION

Смирнов Кирилл Игоревич
Smirnov Kirill Igorevich
г.Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver State University
kirill_smirnov1998@mail.ru

Научный руководитель: д.г.н. Ткаченко Александр Андреевич
Research advisor: Professor Tkachenko Alexandr Andreevich

Аннотация: В статье проведен анализ социально-экономической освоенности Тверской области на уровне муниципальных районов. Освоенность рассматривается на основе трех показателей: плотность населения, густота автодорог и фондооснащенность.

Abstract: The article analyzes the socio-economic development of the Tver region at the level of municipal districts. Development is considered on the basis of three indicators: population density, density of roads and capital equipment.

Ключевые слова: освоенность, густота автодорог, фондооснащенность, плотность населения

Key words: development, density of roads, capital equipment, population density

Актуальность данной работы заключается в необходимости изучения социально-экономического состояния отдельных территорий и страны в целом для выявления факторов, влияющих на устойчивое развитие регионов.

Освоенность территории это – результат процесса многолетнего, а нередко и многовекового освоения, степень её использования в хозяйственной деятельности человека, наличие населённых пунктов, дорог [1].

Анализ освоенности территории может стать начальным этапом изучения социально-экономического состояния регионов и страны в целом, позволит выявить факторы, определяющие устойчивое развитие регионов. Освоенность территории — это база, на которой протекают экономические процессы роста и развития. От уровня освоенности региона зависят его экономическая эффективность, экологическая безопасность, стабильность и конкурентоспособность по сравнению с другими территориями [2].

Б.И. Смагин и С.К. Неуймин считают, что экономический анализ роста и развития любого региона страны предполагает его изучение с трех основных позиций: с точки зрения освоенности территории региона, объемов производства, а также роли региона в экономике страны и эффективности его деятельности. В экономической науке традиционно анализируются два последних комплекса показателей. Однако практически отсутствуют работы по определению уровня освоенности регионов, ее сравнительной оценке среди совокупности субъектов Российской Федерации. Между тем, постоянная трансформация социально-экономической ситуации в регионах требует непрерывного экономико-статистического мониторинга всех названных направлений [3].

В данной работе проведен анализ социально-экономической освоенности Тверской области на уровне муниципальных образований. Показатели, на основе которых делались выводы: общая плотность населения, густота автодорог общего пользования с твердым покрытием и фондооснащенность.

По данным численности населения и площади районов была составлена картограмма общей плотности населения (рисунок 1). Население городских округов (Тверь, Торжок, Кимры, Вышний Волочек, Ржев) суммировалось с населением соответствующих районов.

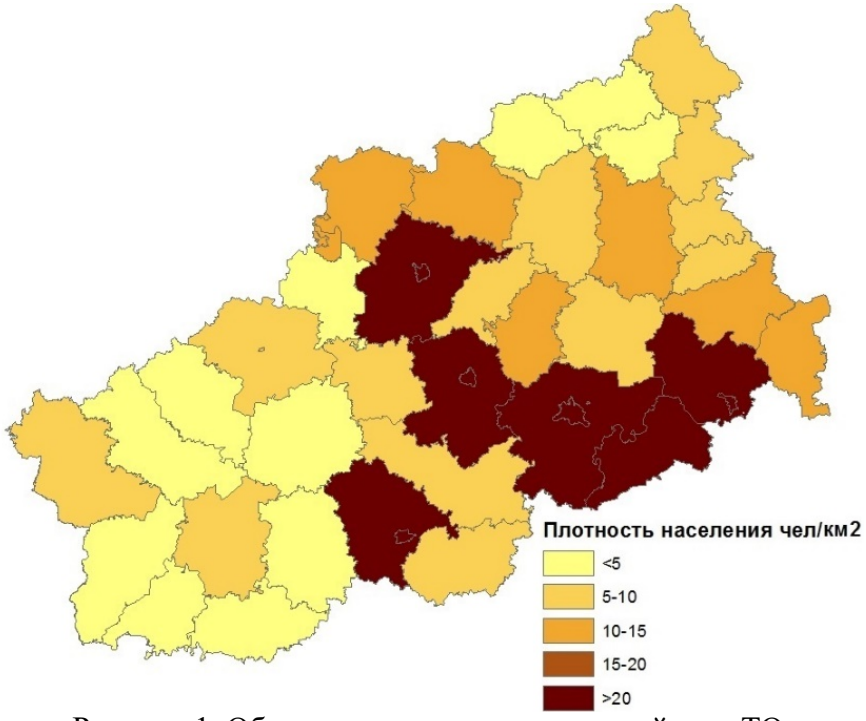


Рисунок 1. Общая плотность населения районов ТО

На рисунке 1 показана общая плотность населения по муниципальным районам. По картограмме хорошо видны контрасты заселения данной территории. Самую высокую плотность населения имеют те районы, где расположены наиболее крупные города и сосредоточено большое количество поселков городского типа. Имеют наибольшую плотность районы юго-восточной части области, обращенной к Москве и районы, расположенные вдоль полимагистрали Москва-Санкт-Петербург. Самую низкую плотность имеют восточные районы, за исключением Нелидовского и Западнодвинского районов. Ни один район не попал в категорию с плотностью населения от пятнадцати до двадцати человек. Большинство районов имеют показатель плотности населения в промежутке от пяти до десяти человек на квадратный километр.

Характерная черта расселения Тверской области - высокая степень концентрации. Это значит, что на территории, составляющую небольшую долю от всей площади области сосредоточена значительная часть ее населения. Возьмем шесть самых густонаселенных района (Калининский, Торжокский, Ржевский, Вышневолоцкий, Кимрский и Конаковский). Территория данных районов занимаешь лишь пятую часть от общей площади области, но проживает здесь примерно 64 % от всего населения. А это значит, что оставшиеся 36 % населения проживают на 80 % территории.

По данным протяженности автомобильных дорог общего пользования и площадям муниципальных районов была составлена картограмма густоты автодорог общего пользования (рисунок 2).

Наиболее высокий показатель густоты автодорог отмечается в центральных районах (Калининский, Ржевский, Старицкий). Также в некоторых приграничных районах области:

Калязинском, Кимрском, Конаковском. Это можно объяснить тем, что через эти территории проходят

Средний показатель густоты (200 – 300 км на 1000 км2) характерен для примагистральных районов трассы М9 (Зубцовский, Оленинский, Торопецкий) некоторых центральных (Торжокский, Кувшиновский, Лихославльский, Рамешковский). Низкий показатель свойственен для периферийных западных районов (не лежащих на трассе М9), особенно низкий показатель отмечается в Бельском районе. Также низкую густоту имеют северные районы области. В эту группу попали такие районы, как Вышневолоцкий, Бежецкий, Максатихинский, Спировский, Фировский.

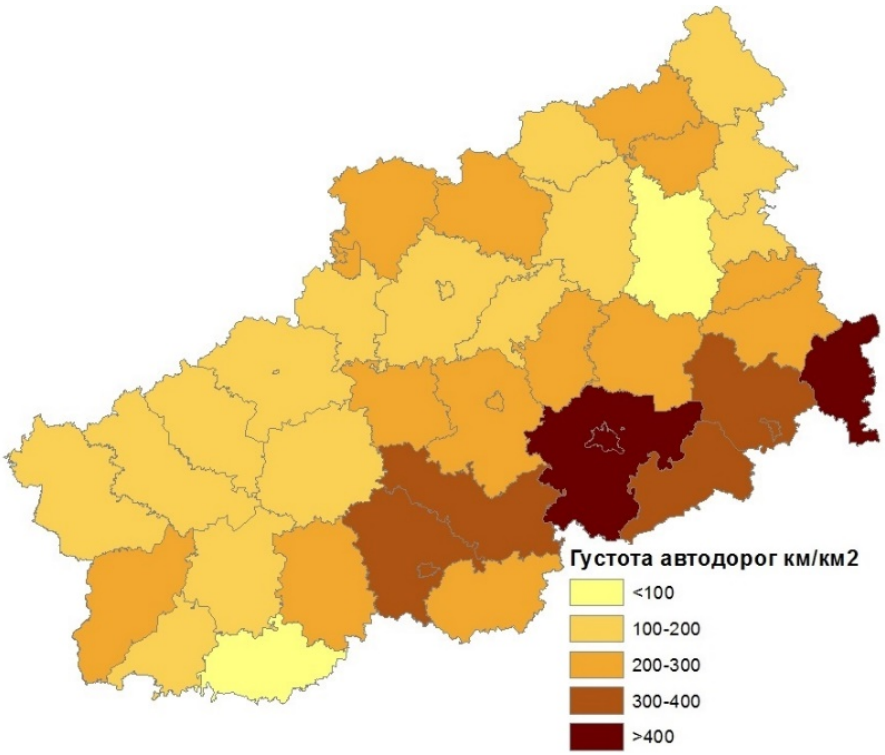


Рисунок 2. Густота сети автодорог

По данным стоимости основных фондов коммерческих и некоммерческих организаций и данным о площадях районов была составлена картограмма фондооснащенности (рисунок 3). Стоимость фондов коммерческих и не коммерческих организаций суммировалась.

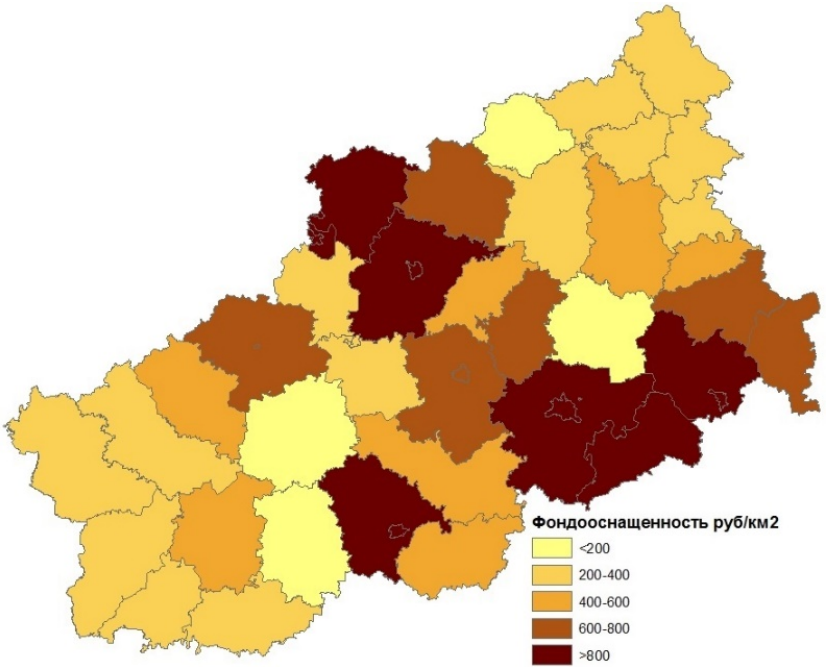


Рисунок 3. Фондооснащенность районов ТО

Самые высокие показатели фондооснащенности наблюдаются в Ржевском, Калининском, Конаковском, Кимрском, Вышневолоцком и Бологовском районах. Самая многочисленная группа районов (тринадцать районов) имеет показатель фондооснащенности в промежутке от четырехсот до шестисот рублей на квадратный километр. Минимальный показатель наблюдается в соседствующих Селижаровском и Оленинском районах, а также в Лесном и Рамешковском.

После рассмотрения всех трех показателей социально-экономической освоенности территории, была составлена таблица группировки показателей.

Таблица 1. Группировка уровней освоенности по показателям

Уровень освоенности	Балл	Плотность населения (чел. на км^2)	Плотность автодорог (км. на км^2)	Фондооснащенность (руб. на км^2)	Общий балл
Очень низкий	5	<5	<100	<200	15
Низкий	4	5-10	100-200	200-400	12-14
Средний	3	10-15	200-300	400-600	9-11
Высокий	2	15-20	300-400	600-800	6-8
Очень высокий	1	>20	>400	>800	3-5

Каждый район мог набрать от трех до пятнадцати баллов. Среднему показателю освоенности соответствует промежуток от девяти до 11 баллов.

В соответствии с полученными результатами по изучению уровня освоенности территорий Тверской области была составлена картограмма (рисунок 4.).

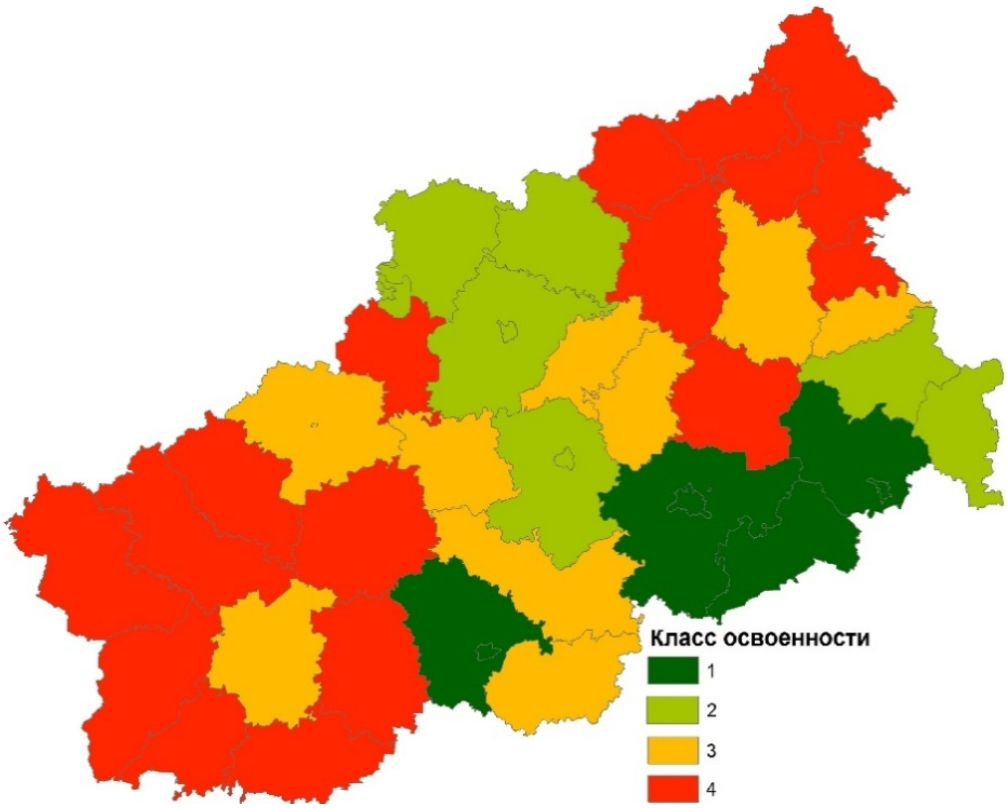


Рисунок 4. Освоенность районов ТО

Данные рисунка 4 позволяют сказать, что самые слабоосвоенные районы Тверской области расположены на западе области, практически все входят в четвертый класс освоенности. Такими же результатами выделяются северо-восточные районы области. Высокий уровень освоенности характерен для центральных районов и юго-восточных, ориентированных на Москву.

Таблица 2. Распределение регионов по классам освоенности

Класс	1	2	3	4	5
Район	Калининский Конаковский Кимрский Ржевский	Бологовский Вышневолоцкий Кашинский Калязинский Торжокский Удомельский	Бежецкий Зубцовский Кесовогорский Кувшиновский Лихославльский Нелидовский Спировский Старицкий Осташковский	Андреапольский Бельский Весьегонский Жарковский Западнодвинский Краснохолмский Лесной Максатихинский Молоковский Оленинский Пеновский Рамешковский Сандовский Селижаровский Сонковский Торопецкий Фировский	-

Распределение районов по классам освоенности отражено в таблице 2. Таким образом, самый высокий уровень освоенность, рассчитанный по трем показателям (общая плотность населения, густота автодорог и фондооснащенность) имеют Калининский, Конаковский, Кимрский и Ржевский районы, так как имеют центральное положение в

области, обладают крупными районными центрами и расположены на крупных автомагистралях (М10 и М9). Максимальный бал не получил ни один район. Низкий уровень социально-экономической освоенности территории имеет наибольшее количество районов (семнадцать районов), в подавляющем большинстве это приграничные к другим субъектам районы запада и востока области.

Категория «социально-экономическая освоенность территории» наглядно показывает дифференциацию в развитости области.

Список литературы:

[1] Алаев, Э.Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь / Э. Б. Алаев. − М.: Мысль, 1983. − 350 с.

[2] Жукова, В.В. Уровень освоенности как база устойчивого экономического развития / В. В. Жукова // Проблемы. Поиск. Решения. − 2012. − №42. − С. 51-53.

[3] Смагин, Б.И. Сущность и методика определения показателей освоенности региона / Б. И. Смагин // Вопросы статистики. − 2005. − №12. − С. 19-23.

УДК 504.4.062.2

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ГОРОДОВ-САДОВ В ЕВРОПЕ

TERRITORIAL LOCATION OF THE GARDEN CITY MOVENMENTS IN EUROPE

Станиславская Ольга Игоревна
Stanislavskaya Olga Igorevna
г. Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена
Saint-Petersburg, Herzen State Pedagogical University of Russia
olyastan@inbox.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные черты градостроительной концепции города-сада, описано появление таких поселений в Европе и выявлены причины непопулярности этой концепции.

Abstract: This article describes main features of the garden city movement, the appearance of these settlements in Europe and identifies reasons of unpopular of this concept.

Ключевые слова: город-сад, градостроительство, генплан, новый урбанизм

Key words: garden city movement, urban planning, site plan, new urbanism

Город-сад – градостроительная концепция экономиста, публициста и общественного деятеля Э. Говарда, возникшая на рубеже 19-20 вв. в Великобритании**.** В связи с быстрым развитием городов на рубеже веков из-за промышленной революции ученым-утопистом была предложена идея о создании поселений, которые возьмут лучшее от города и от деревни.

Сам проект состоял в следующем:

- Население поселения должно составлять до 32 тыс. чел.
- Генеральный план поселения представляет собой несколько концентрических круглых зон: в самом центре находится парк, его окружает жилая зона, состоящая из малоэтажной застройки с приусадебными участками. Радиус зоны с жилой застройкой должен был составлять примерно один километр. Жилую зону окружает сельскохозяйственные угодья и промышленные объекты.
- Город пересекают 6 бульваров, деля его на 6 равных секторов, место пересечения бульваров – центральная площадь. Площадь окружена общественными зданиями:

ратуша, библиотека, музей, больница и др. Этот центральный сектор окружает стеклянная галерея – общественный парк со спортивными площадками.

- Город-сад не может перенаселиться, он может создать город спутник за полосой сельскохозяйственных земель.
- Города должны были образовывать более крупные группы с единым центром. Общее население такого «созвездия» городов должно было составлять порядка 250 тысяч жителей. Города соединяются между собой сетью железных дорог.

Целью строительства городов-садов было достижение максимально высокого уровня качества жизни [1].

Город Летчуэрт, основанный в 1903 г., стал первым городом-садом в Великобритании. Архитекторы Барри Паркер и Рэймонд Анвин разработали генплан города, руководствуясь схемами Говарда – большой городской сад в центре, дома, разряженные парками и скверами, удобные транспортные проезды, отнесенная на внешний круг промышленная застройка. Архитекторы позволили себе и несколько отступлений от концепции Э. Говарда. Промышленный район сосредоточен в восточной части города, а не по периметру, муниципальные здания располагаются на одной центральной улице — Бродвее, участки с домами, благодаря холмистому ландшафту, получили разнообразную форму [6].

Однако, несмотря на широкую известность проекта Э. Говарда, первые построенные в Великобритании города-сады Летчуэрт и Уэлвин заселялись медленно. В первые 5 лет население Летчуэрта составляло 5 тыс. чел. Причинами непопулярности жизни в городах-садах в первой половине 20 в. можно считать: высокую стоимость жилья в таком поселении; трудности в выносе промышленных предприятий из крупных городов, так как город – это управленческий центр, источник рабочей силы и рынок сбыта и «отрыв» от тех возможностей, которые предоставляет крупный город в области образования, культуры, общественного обслуживания [4].

После Второй Мировой войны снова возникла необходимость разуплотнения Лондона, и была реализована программа строительства городов-спутников. Программа известна под названием «Большой Лондон» или «План Аберкромби» (по имени руководителя). План был рассчитан на переселение почти миллиона человек, но к 1963 году в города-сады переехало всего 263 тыс. чел. [3].

В последствии концепцию «города-сада» переняли и в других странах, таких как Германия, Испания, Россия, но массового распространения она не получила. Во многих городах по этой концепции строились районы-сады, например, Маргаретенхёэ в Эссене и парк Гуэля в Барселоне.

Пожалуй, самым известным в России проектом города-сада является посёлок Сокол в Москве. В проектировании посёлка участвовали знаменитые архитекторы Н. В. Марковников, братья Веснины, А. В. Щусев и др. При планировке улиц применялись нестандартные пространственные решения, дома посёлка строились по индивидуальным проектам. В основном строительство посёлка было завершено за 10 лет к началу 1930-ых гг. Всего было построено 114 домов со всеми удобствами. Также были построены два продовольственных магазина, библиотека и столовая, две спортивные площадки, детский сад, был разбит парк. Каждая улица посёлка по предложению специалиста по садоводству профессора А. Н. Челинцева засажена определённой породой деревьев. Сегодня посёлок Сокол – объект культурного наследия [5].

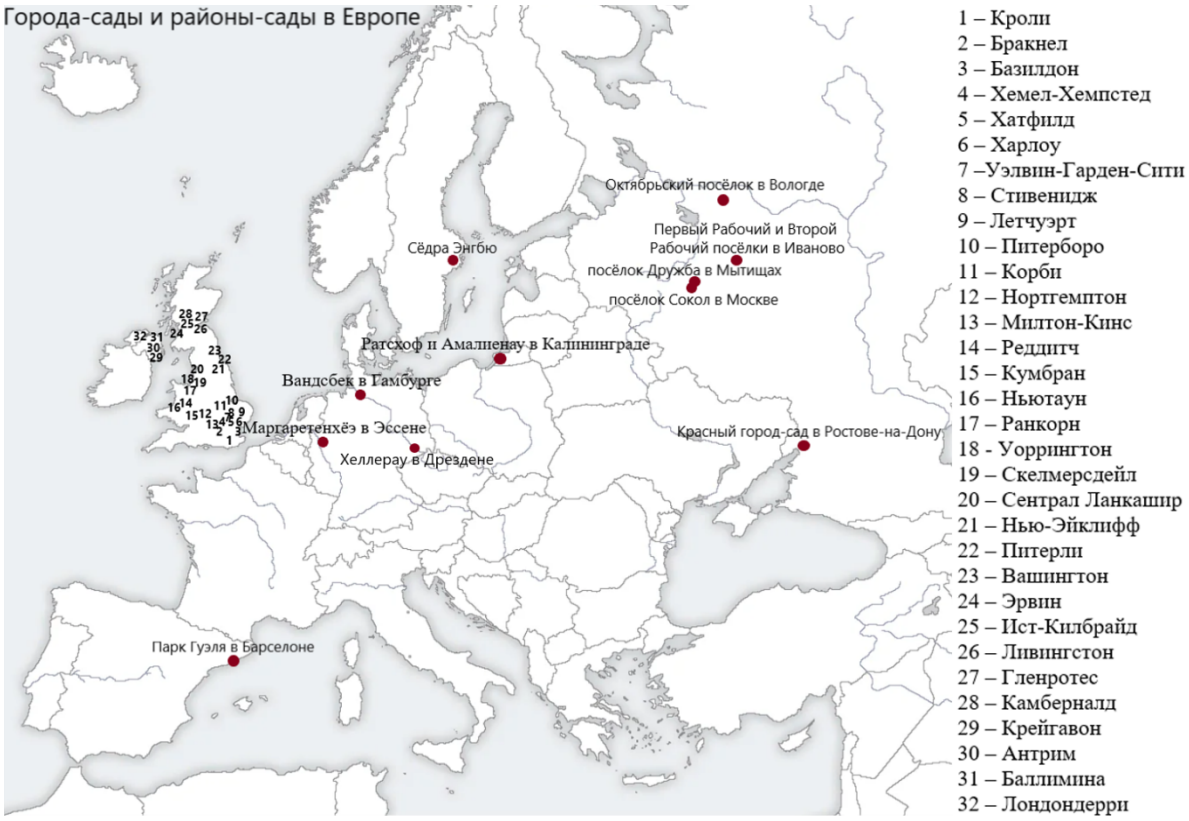


Рисунок 1. Города-сады и районы-сады в Европе
составлено автором по [3]

Многие историки отмечают, что ко второй половине 20 века концепция города-сада потеряла популярность. Успех и признание городов-садов оказались ниже ожидаемых. Многие пригородные районы-сады превратились в спальные районы. Однако многие идеи, заложенные в теории города-сада, теперь используются современными градостроительными концепциями, например, движением нового урбанизма [2].

Подводя итог можно сказать, что концепция города-сада опередила своё время, так как главной функцией города тогда была промышленность. Проблемы, которые озвучил Э. Говард в своей работе, остаются актуальными до сих пор. Многие его идеи используются при развитии пригородов или отдельных жилых комплексов. Базой для движения нового урбанизма являются принципы города-сада – экологичность, пешая доступность муниципальных зданий, разнообразная архитектура.

Список литературы:

[1] Говард Э. Города-сады будущего. – СПб.: Типография т-ва «Общественная польза», 1911. – 208 с.

[2] Архитектура России URL: https://archi.ru/ (дата обращения 4.02.2020)

[3] Интернет-журнал о дизайне и архитектуре URL: http://www.berlogos.ru/ (дата обращения 28.01.2020)

[4] Персональный сайт Вячеслава Леонидовича Глазычева URL: http://www.glazychev.ru/ (дата обращения 1.02.2020)

[5] Узнай Москву URL: https://um.mos.ru/ (дата обращения 4.02.2020)

[6] Design Mate URL: https://design-mate.ru/ (дата обращения 4.02.2020)

УДК 911.375

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ МАЛЫХ ГОРОДОВ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

THE STUDY OF THE QUALITY OF THE URBAN ENVIRONMENT OF SMALL CITIES OF THE LIPETSK REGION

Фабрициус Екатерина Владимировна
Fabritsius Ekaterina Vladimirovna
г. Липецк, Липецкий государственный педагогический университет
Им. П.П. Семенова-Тян-Шанского
Lipetsk, Lipetsk State Pedagogical P.Semenov-Tyan-Shansky University
fev98@outlook.com

Научный руководитель: к.г.н. Климов Дмитрий Сергеевич
Research advisor: PhD KlimovDmitriySergeevich

Аннотация: Качество городской среды является ключевым звеном в изучении качества жизни населения. Крайне важно выявлять основные проблемы качества городской среды не только крупных, но и малых городов. При выявлении проблем и предложении способов их решения необходимо отследить на каком уровне власти (городском, региональном иил федеральном) возможно быстрое решение данных проблем.

Abstract: The quality of the urban environment is a key element in the study of the quality of life of the population. It is extremely important to identify the main problems of the quality of the urban environment, not only in large but also in small cities. When identifying problems and suggesting ways to solve them, it is necessary to track at what level of government (city, regional, and even Federal) a quick solution to these problems is possible.

Ключевые слова: качество городской среды, малые города

Key words: quality of the urban environment, small towns

Данная работа выполнена на средства гранта 18-2-022612 «Молодежная ландшафтная школа-экспедиция «Культурные ландшафты малых городов».

На данный момент географическая наука переживает общую тенденцию ее социалогизации. В исследованиях чаще обращается внимание на жизнь человека, его быт, труд, питание, поведение и как следствие проблемы. Все это объединилось под одним термином «качество жизни», который характеризует не саму деятельность человека, а удовлетворенность результатами и условиями этой деятельности.

Поскольку качество жизни является сложным показателем, включающим разные группы критериев, нами было принято решение ограничиться изучением качества городской среды, т. е. способности городской среды удовлетворять объективные потребности и запросы жителей города в соответствии с общепринятыми в данный момент времени нормами и стандартами жизнедеятельности [1].

Ключевой проблемой развития городской среды является разрозненность методических подходов и адекватных инструментов к оценке ее качества. В настоящее время нет унифицированных показателей качества городской среды и комфортности проживания населения. Возникает необходимость выработки методического подхода к оценке качества городской среды [3].

Так как на данный момент нет определенного подхода по изучению качества городской среды и разные авторы используют различные методики, нами был выбран метод качественной оценки, включающий проведение опроса местного населения, который направлен на выявление степени их удовлетворенности качеством городской среды и метод

экспертных оценок (полевых наблюдений), где мы сопоставляли полученные при опросах данные с собственными наблюдениями[3]. Представляемое исследование было проведено в рамках выполнения работ по гранту 18-2-022612 «Молодежная ландшафтная школа-экспедиция «Культурные ландшафты малых городов». Исследование проводилось в четырех малых городах Липецкой области: Чаплыгин, Задонск, Усмань и Лебедянь.

Для сбора необходимых данных была разработана анкета, которая включала в себя основные параметры, на которые ссылаются люди при выборе места жительства:

1. Качество и доступность медицинских услуг (количество и квалификация врачей, среднего медицинского персонала, обеспеченность местами в больницах)
2. Качество и доступность образовательных услуг (количество и квалификация учителей, наличие современных средств обучения, наличие мест в школе)
3. Качество и доступность услуг дошкольных образовательных учреждений (количество и квалификация воспитателей, наличие мест в дошкольных учреждениях)
4. Качество и доступность образовательных услуг учреждений дополнительного образования (разнообразие кружков, секций и т.п., количество и квалификация педагогов, наличие мест в учреждениях дополнительного образования)
5. Наличие возможности посещения объектов культуры (музеев, театров, дворцов культуры, библиотек и т.п.) шаговой доступности
6. Наличие рабочих мест (близость работы к дому)
7. Уровень безопасности (спокойная криминогенная обстановка; низкий уровень ДТП)
8. Обеспеченность коммунальными услугами (электроэнергия, отопление, горячая и холодная вода, канализация, Интернет, кабельное ТВ, телефония и т.п.)
9. Наличие и близость объектов торговли (количество, величина и разнообразие магазинов, ассортимент товаров)
10. Качество дорог с твердым покрытием
11. Наличие и близость предприятий бытовых услуг
12. Благополучная экологическая обстановка (качество атмосферного воздуха, уровень шумового загрязнения, регулярность уборки и вывоза мусора, качество питьевой воды и т.п.)
13. Обеспеченность общественным транспортом
14. Наличие парковочных мест
15. Наличие мест шаговой доступности для занятия спортом
16. Наличие «зеленых зон» шаговой доступности (парков, скверов, садов и т.п.)
17. Близость к религиозным объектам (храмы, часовни и т.п.)

Респондентам предлагалось оценивать параметры по пятибальной шкале: от 0 (самый низкий) до 5 (самый высокий) баллов.

В результате проведенного исследования нами было выявлено, что есть общие проблемы и проблемы характерные для каждого города.

Общими проблемами для всех городов являются: качество и доступность медицинских услуг, наличие рабочих мест, качество дорог, наличие парковочных мест.

Одной из важнейших проблем во всех городах по мнению респондентов, является низкое качество и доступность медицинских услуг. Каждый из исследуемых городов является районным центром,в котором имеются районные больницы. Однако респонденты выражали недовольство качеством предоставляемых в них услуг, общим состоянием зданий, обеспеченностью медицинскими специалистами и оборудованием.

Также, по мнению опрашиваемых, в городах ощущается нехватка рабочих мест. Если для Чаплыгина, Усмани и Задонска такая оценка очевидна и объясняется небольшим количеством предприятий в городах (в Задонске только одно промышленное предприятие – Задонский хлебокомбинат), то в промышленно развитой Лебедяни этот показатель вызывает интерес. Можно предположить, что лебедянцы не удовлетворены разнообразием рабочих мест, условиями или оплатой труда.

Респонденты в каждом из городов низко оценили качество дорожного полотна. Как правило, в центре города дороги достаточно хорошего качества, а вот на окраинах ситуации существенно хуже - дороги разбиты, тротуары отсутствуют – всё это ведет к недовольству местных жителей. Нужно отметить, что в городах имеются множественные разрушения асфальтового покрытия, что существенно затрудняет движение транспортных средств и повышают риск возникновения дорожно-транспортных происшествий.

Во время опросов была выявлена проблема нехватки парковочных мест, которая для данных городов может объясняться историческими особенностями возникновения и развития этих городов.

Во время исследований были выявлены так же проблемы характерные для каждого из исследуемых городов. Так в Чаплыгине острой проблемой является экологическая обстановка. Эта проблема связана с существующими в городе отстойниками крахмального завода, которые являются причиной неприятного запаха. Так же местные жители отмечают не удовлетворительное состояние реки Становая Ряса, на которой расположен город Чаплыгин.

В то же время, жители Задонска и Лебедяни выражают удовлетворенность экологической обстановкой в городах. Учитывая, что в Задонске нет крупных предприятий это вполне очевидная оценка. Единственным минусом жители считают близлежащую трассу М4. В Лебедяни находится относительно большое количество промышленных предприятий, тем не менее экологическая обстановка в городе по мнению респондентов удовлетворительна и не вызывает обеспокоенности у местного населения, что вызывает интерес для дальнейшего изучения данного вопроса.

Остро стоит проблема обеспеченностью общественным транспортом в Чаплыгине. В городе есть всего лишь 3 автобусных маршрута, что не так много. Учитывая, что промежутки между рейсами достаточно большие (порой достигают часа) недовольство местных жителей вполне очевидно.

В Лебедяни из характерных проблем можно выделить уровень обеспеченность общественным транспортом и безопасности. Низкая оценка по первому показателю, может объясняется достаточно сложной дорожно-транспортной обстановкой в городе в связи с означенными проблемами высокого автомобильного трафика. Проблема транспорта актуальна для города так же, как и для Чаплыгина. Внутригородских рейсов малои промежуток между автобусами слишком большой.

В Усмани и Задонске остро стоящие проблемы не так выражены.

Респонденты во всех городах удовлетвореныналичием и близостью объектов торговли, наличием зеленых зон и близостью к религиозным объектам.

Все рассмотренные нами проблемы находятся в компетенции не столько городских властей, сколько в областных и федеральных, при этом можно говорить о том, что для решения этих проблем у городских властей зачастую отсутствуют полномочия и финансовые ресурсы. Это может послужить очень медленному решению проблем малых городов. Крайне необходима координация органов власти всех уровнейдля более эффективного решения существующих проблем качества и комфортности городской среды.

Список литературы:

[1] Карандеев А.Ю Культурные ландшафты малых городов // А.Ю Карандеев, К.А. Мерекалова, Т.А. Харитонова, Д.С. Климов, Л.Н. Беляева, Н.Д. Ивашова, М.А. Анзорова, К.В. Демидова, М.М. Козырева, А.С. Мурман, В.Д. Пустовалова, О.О. Седых, Е.В. Фабрициус, П.А. Хватов, Е.А. Ярцева – Липецк: ЛГПУ, 2019

[2]Егорова Н.Т., Зинковская А. А. Оценка качества городской среды Прокопьевского городского округа // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. 2017. №4 (4). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-gorodskoy-sredy-prokopievskogo-gorodskogo-okruga (дата обращения: 16.01.2020)

[3] ЭфендиеваШахсенемТельмановна, Гаджиева Земфира Магомедрагимовна Качество городской среды и его оценка населением // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. 2015. №2 (31). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-gorodskoy-sredy-i-ego-otsenka-naseleniem (дата обращения: 03.02.2020).

УДК 004.8

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ РОССИИ. ОПЫТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEM OF RUSSIA. EXPERIENCE OF SAINT PETERSBURG

Федорова Анастасия Вячеславовна
Fedorova Anastasiia Vyacheslavovna
г. Санкт-Петербург, Университет ИТМО
Saint-Petersburg, ITMO University
nf1606@yandex.ru

Аннотация:Интеллектуальные транспортные системы получили широкое распространение во всем мире как эффективный способ борьбы с современными проблемами на транспорте. В статье рассмотрены развитие данных систем в России и Санкт-Петербурге.

Abstract: Intelligent transportation system are widely used throughout the world as an effective way to deal with modern transport problems. The article discusses the development of these systems in Russia and St. Petersburg.

Ключевые слова: транспорт, ИТС, интеллектуальные транспортные системы

Key words: transport, ITS, intelligent transport system

На протяжении всей истории транспорт играл важную роль в жизнедеятельности человека. Если в первобытном обществе его роль ограничивалась транспортировкой грузов – воды, провизии и др., то с появлением городов, разделения труда, значение транспорта возросло. Сейчас перемещение людей и грузов в пространстве, повышение его эффективности, находится на первых строчках в стратегиях развития многих городов стран мира. За последние 50 лет технологическое развитие достигло высокого уровня, и благодаря интеграции информационно-коммуникационных технологий, спутниковых систем и техническому оборудованию внедрение современных разработок стало возможным на транспорте.К подобным разработкам можно отнести камеры видеонаблюдения, совокупности датчиков различного назначения, системы информирования населения о состоянии дорожного движения и многое другое. Все это с 70-х годов XXвека эволюционировало до концепции интеллектуальных транспортных систем, или ИТС.

Интеллектуальные транспортные системы – это системы, интегрирующие современные информационные, коммуникационные и телематические технологии, технологии управления для повышения эффективности работы и безопасности транспортной системы.Существенные отличия ИТС от других информационных систем заключаются в осуществлении действий по принятию решений без вмешательства человека на основе существующих знаний и поступившей информации.

Основными направлениями внедрения ИТС в городской среде являются:

1. оптимизация работы общественного транспорта (минимизация задержек, регулярность работы);
2. приоритетное развитие городского общественного транспорта;

3. предоставление населению информации о расписании движения общественного транспорта, возможности пересадки;
4. предоставление оперативной информации о состоянии дорожного движения;
5. снижение аварийности на транспорте;
6. снижение негативного воздействия на окружающую среду;
7. повышение качества предоставляемых транспортных услуг.

Согласно мировым практикам, основными подсистемами ИТС являются:усовершенствованные системы управления движением, усовершенствованные информационные системы для путешественников, усовершенствованные системы управления и безопасности транспортных средств, усовершенствованные системы общественного транспорта, системы управления чрезвычайными ситуациями, электронные платежные системы и электронные системы взимания дорожных сборов.

На данный момент лидерами в сфере развертывания ИТС являются такие страны как Япония, Сингапур, Республика Корея, США, ряд европейских стран. Начало внедрению ИТС в данных странах было положено в последней четверти XXвека и велось постепенно, на основе соответствующих стратегий развитий и законодательных актов[2]. В России развитие ИТС началось сравнительно недавно (2000-е) и главной проблемой является отсутствие комплексного подхода.

На сегодняшний день в России ИТС наиболее быстрыми темпами развиваются в Москве. Московский проект ИТС был разработан в 2011 году, к концу 2016 года ИТС Москвы функционировала в полном объеме. На данный момент в систему входят: порядка 40 тыс. светофоров, более 3,5 тыс. датчиков движения транспорта, около 2,7 тыс. камер телеобзора, порядка пятидесяти метеостанций, а также табло информации на дорогах, системы связи и серверного оборудования. Регулирование работы вышеперечисленных объектов осуществляется многоуровневой системой управления. Согласно данным «Ростеха» с момента внедрения ИТС число ДТП снизилось в 2 раза, а средняя скорость движения увеличилась на 13%. В качестве ключевого направления развития ИТС был выбран приоритет общественного транспорта, на котором происходит внедрение новых технологий[5].

Помимо Москвы, развитие ИТС происходит и в других частях России (в основном в Европейской части). В качестве примера можно привести пилотный проект «Инновационная дорога», разработанный в 2012 году «Роснано», Минэкономразвития, Минтранс, Минрегион, Росавтодор РФ, окончательные сроки сдачи которого на данный момент не известны. В Казани реализованы несколько крупных проектов в области ИТС. К таким проектам можно отнести навигационные системы ГЛОНАСС+112 (на базе ГЛОНАСС), адаптивную АСУДД, системы фото- и видеофиксации, технологию радиочастотной идентификации (RFID) (позволит выявить автомобили с сильно загрязненными номерами) и т. д. Одними из элементов ИТС России являются система «Безопасный автобус», «Умная остановка», система информирования пассажиров на транспорте, функционирующие в Москве, Новосибирске, Рязани и других крупных городах.

Второе место по уровню развития ИТС России занимает Санкт-Петербург. На данный момент в Санкт-Петербурге функционирует система автоматизированного управления дорожным движением (АСУДД). На УДС Санкт-Петербурга расположены 3 системы АСУДД, управляющих разным количеством светофорных объектов и не интегрированных между собой:АСУДД «Migra-Central» (Siemens), АСУДД «Спектр», АСУДД «eDaptiva».В состав АСУДД Санкт-Петербурга сегодня входит 996 светофорных объектов, что составляет 58,5% от общего количества светофоров (всего на балансе состоит 1700). При этом некоторые системы устарели и требуют замены (например, система «Migra-Central», расположенная на Невском проспекте)[1].

Отдельные системы АСУДД установлены на КАД и ЗСД, которые не связаны между собой. Из основного оборудования данных систем можно выделить табло и знаки переменной информации, камеры видеонаблюдения, детекторы параметров транспортного потока, дорожные метеорологические станции, системы весового контроля, системы

контроля скоростного режима. Все данные, получаемые от АСУДД, поступают в центр управления дорожным движением (свой для каждой системы).

Помимо этого, на ЗСД функционирует система электронной оплаты проезда Flow+. На въезде и выезде с ЗСД установлены пункты оплаты проезда, на которых закреплены антенны, считывающие сигнал транспондера, и видеокамеры, фиксирующие проезд автомобилей. Антенны автоматически считают сигнал транспондера и списывают плату. Данная система позволяет увеличить среднюю скорость движения и снизить задержки при оплате проезда.

В Санкт-Петербурге функционирует система информирования пользователей наземного общественного транспорта в виде электронных табло на остановках, а также мобильных приложений различных сервисов, использующие данные городского портала. На данный момент установлено 285 информационных экранов (остановок в городе около 9396). За организацию движения городского наземного транспорта отвечает Центральная диспетчерская стация СПб ГКУ «Организатор перевозок». Данные поступают в «Автоматизированную систему управления городским пассажирским транспортом» (АСУ ГПТ) благодаря установленному на каждом автобусе, троллейбусе и трамвае оборудованию ГЛОНАСС/GPS. Отслеживанием перемещения автобусов занимаются диспетчеры, которые контролируют интервалы движения, начало и окончание работы[1].

Помимо АСУ ГПТ в Санкт-Петербурге также функционирует система электронного контроля оплаты проезда (СЭКОП). Системы имеют абсолютно разные структуры и обслуживаются разными специалистами, за счет чего сложно анализировать статистику и строить прогнозы. Также система АСУ ГПТ сильно устарела, из-за неверно полученных координат и различных сбоев приходится досчитывать вручную. С системой СЭКОП проблемы могут возникнуть при введении в Санкт-Петербурге пересадочного тарифа. Сейчас валидаторы в момент движения имеют связь только с бортовым компьютером транспортного средства, а для реализации данного тарифа необходима связь с сервером. Для замены устаревших систем Правительство Санкт-Петербурга занимается реализацией «Комплексной информационной системы управления городским и пригородным пассажирским транспортом в Санкт-Петербурге» (КИСУ ГППТ). Планируется, что с внедрением КИСУ будут автоматизированы контроль за исполнением договоров перевозчиками, расчет субсидий, планирование маршрутов общественного транспорта, корректировка существующих маршрутов. У диспетчеров появится возможность подключаться к камерам видеонаблюдения для оперативного реагирования. Точнее станет информирование пассажиров об ожидаемом времени прибытия общественного транспорта.

Согласно следующим источникам [3,4] были выделены показатели для оценивания эффективности работы ИТС. Данные для расчетов были собраны из официальных сайтов Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение «Городской мониторинговый центр»[6], ГИБДД России[7], ЗСД[8], Портала общественного транспорта Санкт-Петербурга[9], Дирекции по развитию транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области[1].

Первый показатель - обнаружение и реагирование на ДТП был рассчитан исходя из имеющихся данных о камерах видеонаблюдения и контроля скорости, детекторах движения транспорта и знаках переменной информации. В качестве среднего значения охвата участка дороги камерами видеонаблюдения было принято 100 м, детекторами – 75 м, знаками переменной информации – 100 м (средние значения характеристик данных устройств на рынке технологий). Из совокупности данных показателей можно отметить, что на данный момент в Санкт-Петербурге не развита система коммуникации «инфраструктура – транспортное средство» и «транспортное средство - инфраструктура». Проблема возникла в результате отсутствия соответствующей инфраструктуры – бортовых устройств и датчиков, установленных в транспортных средствах, недостаток детекторов, расположенных вдоль транспортной сети, а также отсутствие какого-либо взаимодействия между ними (дорожными системами и системами на транспортных средствах).

Следующий показатель (инфраструктура, предназначенная для сбора информации) основывался на количестве камер видеонаблюдения и детекторах движения. В расчете данного показателя не учитывались «плавающие» автомобильные данные (основанные на сотовой связи), статистика по использованию которых не ведется. Подобные данные используются сервисом Яндекс для определения загруженности транспортной системы. Если обратиться к показателю общегородскому – 90,9%, основу которого составляют камеры видеонаблюдения, необходимо отметить, что при таком большом охвате данные попадают в центр управления и используются не эффективно или не используются совсем. Поэтому говорить об эффективности работы ИТС по данному пункту не рекомендуется.

Информирование о дорожном движении в режиме реального времени (третий показатель) осуществляется только на КАД и ЗСД, в городе данная опция отсутствует. Для функционирования подобной системы на УДС необходимо модернизировать существующие АСУДД, оснастить дороги информационными табло, а также развивать связь «инфраструктура – транспортное средство» и «транспортное средство - инфраструктура».

Динамическая система информирования пользователей (четвертый показатель) представлена в основном данными Портала общественного транспорта о движении общественного транспорта, которые активно используются в сервисах Яндекс и других подобных. Помимо этого, только 3% остановок оборудованы табло информации и наиболее удобным способом информирования являются онлайн сервисы.

На основании всего вышеперечисленного, для повышения эффективности работы транспортной системы, предлагается внедрить следующие проекты: Единый центр управления транспортной системой, систему приоритетного проезда общественного транспорта, систему контроля за соблюдением ПДД, Единую парковочную систему, систему информирования водителей о состоянии дорожного движения, модернизация АСУДД.

Создание Единого центра управления транспортной системой позволит объединить существующие ведомства для повышения эффективности принятия решений и анализа больших данных в рамках одной организации. Примером для создания подобного центра может послужить LandTransportAuthority (LTA) Сингапура, которое подведомственно Министерству транспорта Сингапура и ответственно за планирование, проектирование, строительство и поддержку инфраструктуры всего наземного транспорта.

Система приоритетного проезда общественного транспорта должна развиваться в рамках АСУДД. Для ее функционирования необходимо наличие бортового навигационного устройства и соответствующего программного обеспечивания. При приближении транспортного средства к перекрестку, система автоматически реагирует и создает «зеленый коридор» для общественного транспорта. Благодаря данной системе можно будет решить проблемы с задержками на общественном транспорте, повысить качество транспортных услуг, сократить время в пути.

Система контроля за соблюдением ПДД позволит решить проблемы незаконной парковки, въезда на полосу движения автобусов автомобилей, нарушение скоростного режима и др. Для этого необходимо наладить взаимодействие ГКУ «Городской центр управления парковками Санкт-Петербурга» с ГИБДД, куда будет поступать информация о правонарушениях.

Единая парковочная система Санкт-Петербурга может взять за основу опыт Москвы. Ее создание подразумевает объединение всего платного парковочного пространства в единый комплекс. Благодаря созданию специальных приложений, автомобилисты будут видеть количество свободных мест на той или иной парковке, нарушение правил парковки будет фиксироваться автоматически (необходим доступ к базам данных автомобилистов, то есть нужно наладить взаимодействие с ГИБДД путем создания законопроекта о передаче ГИБДД местным властям функций обработки и оформления постановлений о штрафах за нарушения), сбор данных предоставит возможность для построения прогнозов и рекомендаций по повышению эффективности парковочных пространств.

Перед внедрением системы информирования водителей о состоянии дорожного движения необходимо модернизировать существующие АСУДД, так как, за исключением

КАД и ЗСД, они регулируют исключительно работу светофоров, информирования водителей о состоянии дорожного движения не происходит. За основу можно взять японскую систему VICS, предоставляющую подробную информацию водителям через бортовой компьютер. В качестве пилотного проекта предлагается протестировать данную систему на автопарке каршеринга Яндекс, большая часть которого уже оборудована всем необходимым (бортовые компьютеры, навигационные системы).

Исходя из всего вышеперечисленного можно отметить, что ИТС в России развиты на достаточно высоком уровне. Проблема заключается в том, что их развитие происходит не комплексно, а отдельными элементами (технологиями). Комплексное развитие можно наблюдать только в Москве. В Санкт-Петербурге ИТС развиты на достаточно высоком уровне, не смотря на отсутствие единой стратегии (как в Москве). Для повышения эффективности ИТС Санкт-Петербурга необходимо модернизировать существующие мощности ИТС, в том числе АСУДД, часть которых уже устарела. Также необходимо наладить каналы связи между различными АСУДД (КАД, ЗСД и города)– интегрировать в одну систему. Модернизации должны быть подвергнуты система управления пассажирским транспортом и система электронного контроля оплаты проезда, проектное предложение для которых разрабатывается в рамках КИСУ.

Списоклитературы:

[1] Концепции развития транспортной системы Санкт-Петербурга 2017-2038 гг. // Комитет по развитию транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга. URL: https://krti.gov.spb.ru/media/uploads/userfiles/2017/03/22/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2_%D0%9A%D0%A2%D0%A1.pdf (дата обращения 10.11.2019)

[2] National Transport System Efficiency Act // Law Viewer, Statutes of the Republic of Korea. 2017. URL: https://elaw.klri.re.kr/eng_mobile/viewer.do?hseq=43026&type=sogan&key=4 (дата обращения 10.11.2019)

[3] Final Report. Key Performance Indicators (KPIs) for Intelligent Transport Systems (ITS) // AECOM Limited. 2015. URL: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/its/studies/doc/its-kpi-final_report_v7_4.pdf (дата обращения 10.11.2019)

[4] Intelligent transport systems Key performance indicators for the EU // European Union. 2016. URL: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2016-its-kpi-for-the-eu.pdf (дата обращения 10.11.2019)

[5] Интеллектуальная транспортная система // СИТРОНИКС. URL: https://sitronics.com/site/its/ (дата обращения 10.11.2019)

[6] Городская система видеонаблюдения // Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение «Городской мониторинговый центр». URL: http://spb112.ru/catalogue/4/ (датаобращения 15.12.2019)

[7]Места размещения технических средств автоматической фотовидеофиксации // ГИБДД России. URL: https://xn--90adear.xn--p1ai/milestones (дата обращения 15.12.2019)

[8] ЗСД в цифрах // ЗСД. URL: https://nch-spb.com/about/facts/ (дата обращения 10.12.2019)

[9]Портал общественного транспорта Санкт-Петербурга // Администрация Санкт-Петербурга. URL: http://transport.orgp.spb.ru/Portal/transport/main;jsessionid=0AE6EB3F7B8A38DA2FB1225E79C37214 (дата обращения 10.11.2019)

УДК 911.375

ПЕШЕХОДНЫЕ ЗОНЫ ГОРОДА ТВЕРИ: ОПЫТ КРУПНОМАШСТАБНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

TVERCITY PEDESTRIAN ZONES: GLOBAL RESEARCH EXPERIENCE

Цимбалист Ксения Сергеевна
Tsimbalist Ksenia Sergeevna
г.Тверь, Тверской государственный университет
Tver, Tver State University
kstsimbalist@mail.ru

Научный руководитель: к.г.н. Смирнов Илья Петрович
Research advisor: PhD Smirnov Ilya Petrovich

Аннотация: Статья посвящена анализу пешеходных зон на примере города Твери. Основное внимание уделяется следующим характеристикам: безопасности, комфортности и доступности. Для исследования были отобраны несколько улиц города Твери. В работе разработана и апробирована методика бальной оценки улиц по основным характеристикам (посещаемость, освещенность, разнообразие коммерческих объектов, количество фотоснимков в социальных сетях и другие). На основе суммы полученных баллов улицы были ранжированы и выявлены лучшие.

Abstract: The article is devoted to the analysis of pedestrian zones using the example of the city of Tver. The focus is on the following characteristics: safety, comfort and accessibility. For the study, several streets of the city of Tver were selected. The work has developed and tested a method of point-based assessment of streets according to the main characteristics (attendance, lighting, variety of commercial facilities, the number of photographs on social networks and others). Based on the amount of points received, the streets were ranked and the best ones were revealed.

Ключевые слова: общественное пространство (ОП), пешеходные зоны,оценка комфортности, оценка успешности, метод ранжирования

Key words: public space, pedestrian environment, comfort rating, success rating, ranking method

Понятие «общественное пространство» впервые упоминается еще в первой половине XX века в работах американского философа Ханы Арендт [1].Наиболее широким и подходящим определением можно назвать следующее: общественное пространство – это часть открытой озелененной городской территории, предназначенная для притяжения и взаимодействия (социального, политического, культурного) горожан друг с другом или со средой. Общественные пространства включают в себя: исторические, культурные, спортивные, торговые, архитектурные, рекреационные и другие объекты.

Общественным пространством можно считать парк, сквер, улицу, площадь и другие объекты, которые не находятся в частной собственности. Исходя из ч. 1 и ч. 2 ст. 20.20 КоАП РФ, к общественным местам относятся: детские, образовательные и медицинские организации, все виды общественного транспорта (транспорта общего пользования) городского и пригородного сообщения, организации культуры, физкультурно-оздоровительные и спортивные сооружения, а также улицы, стадионы, скверы, парки [2].

Для практического примера произведена оценка успешности пешеходных зон города Твери. Улицы были выделены на три группы в соответствии со своими функциями, масштабом и расположением в городе:улица Трехсвятская, бульвар Радищев – имеют центральное положение;бульвар Ногина, бульвар Шмидта – расположены в массивах жилой застройки;улица 2-я Красина, проспект Октябрьский – имеют периферийное положение и находятся параллельно оживленным автомобильным дорогам.

Исследование состоит из четырех этапов, каждый из которых отвечает за определенные критерии: в первую очередь оценивались безопасность и комфорт объектов, далее – количество выполняемых функций, анализ улиц с помощью социальных сетей и данные карт пешеходной активности Strava.

На первом этапе анализа благоустройства перечисленных улиц были введены два критерия: безопасность (степень защиты от автомобилей, защита от неблагоприятных погодных условий (навесы, зеленые насаждения), защита от преступлений (освещенность, многолюдность)) и комфорт (оценка качества дорожного покрытия, наличие инфраструктуры (скамейки, урны), наличие детских и спортивных объектов, кафе/ресторанов, шум от автомобилей)).

Анализ показал, что самыми безопасными улицами являются Трехсвятская и бульвар Радищева, так как они наиболее защищены от автомобилей, полностью освещены в темное время суток, имеют качественное дорожное покрытие, большое разнообразие МАФ и объектов уличной торговли. Бульвары Ногина и Шмидта освещаются частично, не в полной мере используют свой коммерческий потенциал, хорошо закрыты от проезжающих автомобилей. Только последняя группа улиц не имеет зеленых насаждений, МАФ, объектов розничной торговли, а также не защищена от шума и потенциальной опасности автомобилей.

На следующем этапе было выявлено, что обеспечивают базовые виды деятельности все группы улиц. Так же они являются транзитными улицами и обеспечивают ключевые пешеходные потоки. На улице 2-я Красина и Октябрьский проспект отсутствует возможность социального взаимодействия людей. В первых четырех пешеходных зонах данная функция поддерживается наличием скамеек и обилием зеленых насаждений, равным образом здесь хорошо развита коммерческая функция, которая представлена большим количеством объектов торговли и услуг.

В качестве площадок для проведения культурно-массовых мероприятий используются улицы Трехсвятская, бульвар Радищева и улица 2-я Красина.

Очевидно, наиболее развитыми и удобными можно считать улицу Трехсвятская и бульвар Радищева, расположенные в историческом центре города. Они используются в полной мере, имеют хорошо развитую инфраструктуру, являются связующим звеном многих общественных зон города. Так же они хорошо освещаются в темное время суток, имеют защиту от проезжающих автомобилей и большое количество зеленых насаждений, что обеспечивает защиту и безопасность во время пребывания в данных зонах.

Выбранные улицы так же были проанализированы с помощью социальных сетей, а именно сети Instagram, которая имеет возможность просмотра публикаций по определенным геотегам.

Таблица 1. Количество публикаций в социальной сети Instagram

	Улица Трехсвятская	Бульвар Радищева	Бульвар Ногина	Бульвар Шмидта	Улица Красина	Проспект Октябрьский
Количество публикаций в период с 1 января по 15 мая 2019 года	1213	957	6	11	-	-

Можно сделать вывод, что наиболее популярные места из выбранных территорий это улица Трехсвятская и бульвар Радищева. По их геопозициям было выложено наибольшее количество фотографий. Геопозиции бульваров Шмидта и Ногина не пользуются особой популярностью. Улица 2-я Красина и проспект Октябрьский не имеют геотега.

Спортивное приложение Strava [3], позволяющее фиксировать маршруты тренировок, с 2015 года публикует «тепловые карты»: на них отмечено, где бегают (или ездят) его пользователи.

Наиболее активно используемые улицы это улица 2-я Красина и проспект Октябрьский. Бульвары Шмидта, Ногина и Радищева имеют наименьшую активность.

На основе проведенного анализа выбранных пешеходных зон города Твери, можем провести процедуру суммарного ранжирования с помощью четырех критериев оценки территории (благоустроенность, количество функций, социальные сети, карта активности).

Таблица 2. Итоги суммарного ранжирования

критерий / улица	1	2	3	4	Сумма
Трехсвятская	1	1	1	3	5
Б-р Радищева	2	2	2	4	10
Б-р Шмидта	3	4	3	6	16
Б-р Ногина	4	3	4	5	16
2-я Красина	5	5	5	2	17
Пр-т Октябрьский	6	6	5	1	18

Представленная оценка пешеходных зон была произведена с помощью таких методов как наблюдение, метод рамок, контент-анализ, социологический опрос.

Полученные результаты исследования подтверждаются данными социологического опроса. Бульвары Шмидта, Ногина, улица 2-я Красина и Октябрьский проспект преимущественно используются ежедневно местными жителями. Иное значение имеют пешеходные зоны, расположенные в центральной части города, которые используются преимущественно в развлекательных и досуговых целях.

Таким образом, проведенный анализ свидетельствует, что наиболее благоустроенной, комфортной и безопасной пешеходной зоной является улица Трехсвятская, которая при методе ранжирования набрала 5 баллов. Данной количество баллов сложилось благодаря большому числу функций, которые выполняет эта улица и количеству фотографий в социальной сети. В два раза больше баллов приходится на бульвар Радищева. Бульвары Шмидта и Ногина делят между собой третье место, набрав по 16 баллов. По первым трем критериям улица 2-я Красина и проспект Октябрьский занимали самые последние места, однако, по данным карт Strava они являются наиболее активно используемыми.

Список литературы:

[1] Арендт Х. Пространство публичного и сфера частного // «Vitaactive или о деятельнойжизни», под ред. Бибихина В.В., Ад Маргинем, 2017 – с. 178

[2] Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) от 30.12.2001 № 195-ФЗ

[3] Strava [Электронный ресурс] - Электрон. Дан. – London, 2018. - Режим доступа: https://www.strava.com/onboarding

9785438619024

Материалы участников XVI Большого географического фестиваля, посвященного 200-летию со дня открытия Антарктиды русской экспедицией под руководством Фаддея Беллинсгаузена и Михаила Лазарева