



Санкт-Петербургский
государственный
университет



Институт
Наук
о Земле



Профсоюзная
организация
студентов
и аспирантов СПбГУ

Сборник статей

XV БОЛЬШОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФЕСТИВАЛЯ



Теория и практика современных
географических исследований

Санкт-Петербург
2019

УДК 91
ББК 26.8я43
М 34

Под редакцией: д. г. н. Дмитриев В. В.; д. п. н., к. г. н. Жиров А. И.; д. г. н. Чистяков К. В.; к. г. н. Бочарникова А. В.; к. б. н. Галанина О. В.; к. г. н. Елсукова Е. Ю.; к. г. н. Житин Д. В.; к. г. н. Засядь-Волк В. В.; к. г. н. Иванов Б. В.; к. г. н. Каледин Н. В.; к. г. н. Капралов Е. Г.; к. г. н. Лазебник О. А.; к. г. н. Лачининский С. С.; к. г. н. Литвиненко И. В.; к. г. н. Лобанова П. В.; к. и. н. Новожилов А. Г.; к. т. н. Паниди Е. А.; к. г. н. Сенькин О. В.; к. э. н. Тестина Я. С.; к. г. н. Четверова А. А.; к. г. н. Юрова А. Ю.; Зиновьев А. С.; Краснов А. И.; Позднякова Н. А.; Соколова Ю. В.; Соломина Ж. Б.; Хорошавин А. В.

Отв. редактор: Краснов А. И.

Компьютерная верстка: Акимова К. С., Бородулина М. М., Иванова А. А., Каледина А. С., Краснова М. В., Михеева А. А., Петрова В. Д., Петухова Н. К., Поплавская Л. В., Рудаков Н. К., Селивёрстова П. С., Струговщикова С. Е.

Оригинал-макет: Лисенков С. А.

М 34 Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Теория и практика современных географических исследований», посвященной 180-летию российского путешественника и натуралиста, исследователя Центральной Азии Н. М. Пржевальского в рамках XV Большого географического фестиваля. – М.: Издательство «Каллиграф», 2019. – 1227 с. [Электронное издание]

ISBN 978-5-90363-273-2

В международной научно-практической конференции приняли участие студенты, аспиранты и молодые ученые из различных регионов России, СНГ и Зарубежной Европы. Целью проведения конференции является интенсификация межвузовских и международных научных контактов, развитие академической мобильности и проведение совместных научных исследований силами молодых ученых из различных ВУЗов и стран.

В работах участников конференции 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 91
ББК 26.8я43

ISBN 978-5-90363-273-2

© Авторы статей, 2019

Изучение разных аспектов термической комфортности в Арктическом регионе и городов в нём позволит получить данные о современной климатологии комфортности, о тенденции её изменения и спрогнозировать характеристики среды в будущем климате. Эти данные могут быть использованы для климатической и экономической оценки Арктического региона в условиях изменившегося климата.

Список литературы:

- [1] McCarthy, James J. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.— New York Cambridge University Press, 2001.—ISBN 0-521-80768-9
- [2] А. А. Исаев «Экологическая климатология», 2003 г
- [3] Указ Президента Российской Федерации от 02.05.2014г. №296: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38377> (дата обращения 11.02.2019)
- [4] NCEI NOAA: <https://www.noaa.gov/> (дата обращения 24.02.2019)
- [5] Matzarakis, A., Rutz, F. (2005) Application of RayMan for tourism and climate investigations. Annalen der Meteorologie 41: Vol. 2, 631-636

УДК 556

ВОЗРАСТ ГОРНЫХ ПОРОД КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ АТМОСФЕРНОЙ КОМПОНЕНТЫ СТОКА СУММЫ ИОНОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ)

AGE OF ROCKS AS A FACTOR OF SPATIAL DIFFERENTIATION OF THE ATMOSPHERIC COMPONENT OF THE SODIUM AND POTASSIUM ION RUNOFF (ON THE EXAMPLE OF THE NORTH OF THE EAST EUROPEAN PLAIN)

*Хайруллина Динара Николаевна
Khayrullina Dinara Nikolaevna
г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет
Kazan, Kazan (Privolzhsky) Federal University
dinara-hi@yandex.ru*

Аннотация: Данная работа основана на оценке атмосферной составляющей в речном стоке суммы ионов натрия и калия в пределах речных бассейнов верховьев крупных рек севера Восточно-Европейской равнины (в пределах Двинско-Мезенского плато, Тиманского кряжа и Северных Увалов). Выделение атмосферной компоненты ионного стока производилось с учетом концентрации ионов в атмосферных осадках и количества атмосферных осадков, а также коэффициента стока с выбранных речных бассейнов за гидрологический год. Выявлено, что с увеличением возраста горных пород вклад атмосферной составляющей в сток суммы ионов натрия и калия увеличивается. В целом, максимальные значения атмосферной компоненты в стоке суммы ионов натрия и калия отмечаются в пределах речных бассейнов, сложенных трещиноватыми карбонатными отложениями пермской системы с наибольшей величиной коэффициента стока. Минимальные значения отмечаются в пределах песчано-глинистых пород юрской системы, характеризующиеся большей водопроницаемостью и большей вероятностью потери атмосферных осадков при их инфильтрации в не дренируемые рекой горизонты

Abstract: This work is based on the assessment of the atmospheric component of sodium and potassium ions runoff within the river basins of the upper rivers of the north of the East European Plain (within the Dvina-Mezen plateau, Timan Ridge and Northern Ridge). The atmospheric

component was calculated using information about concentration of ions of atmospheric precipitation and the amount of atmospheric precipitation, the runoff coefficient for the hydrological year. Basically, atmospheric component increases when the age of rocks increases. The maximum values of the atmospheric component of sodium and potassium ions runoff are noted within the river basins composed of fractured carbonate sediments of the Permian system with the highest flow coefficient. Finally, the minimum values are noted within the sandy-clay rocks of the Jurassic system, characterized by greater water permeability and greater probability of loss of precipitation when they infiltrate into rock layers not drained by the river

Ключевые слова: ионный сток, атмосферные осадки, речной бассейн, горная порода
Key words: ion runoff, atmospheric precipitation, river basin, rock

В целях оценки влияния геологического строения на вклад атмосферной компоненты в ионный сток была выбрана территория, характеризующаяся выходом на поверхность пород различного возраста (пермского, триасового, юрского и четвертичного) и малой изменчивостью величины поступления выбранных ионов с атмосферными осадками. В качестве исходного материала взяты данные о концентрациях катионов натрия и калия в составе атмосферных вод, количестве атмосферных осадков, а также данные о ежедневных расходах воды по 16 гидрологическим постам исследуемого региона в среднем за 50-летний период.

Целью работы является оценка вклада атмосферной компоненты стока $Na^{+}+K^{+}$ с литогенной толщи речных бассейнов, характеризующихся одинаковым возрастом (рисунок 1).

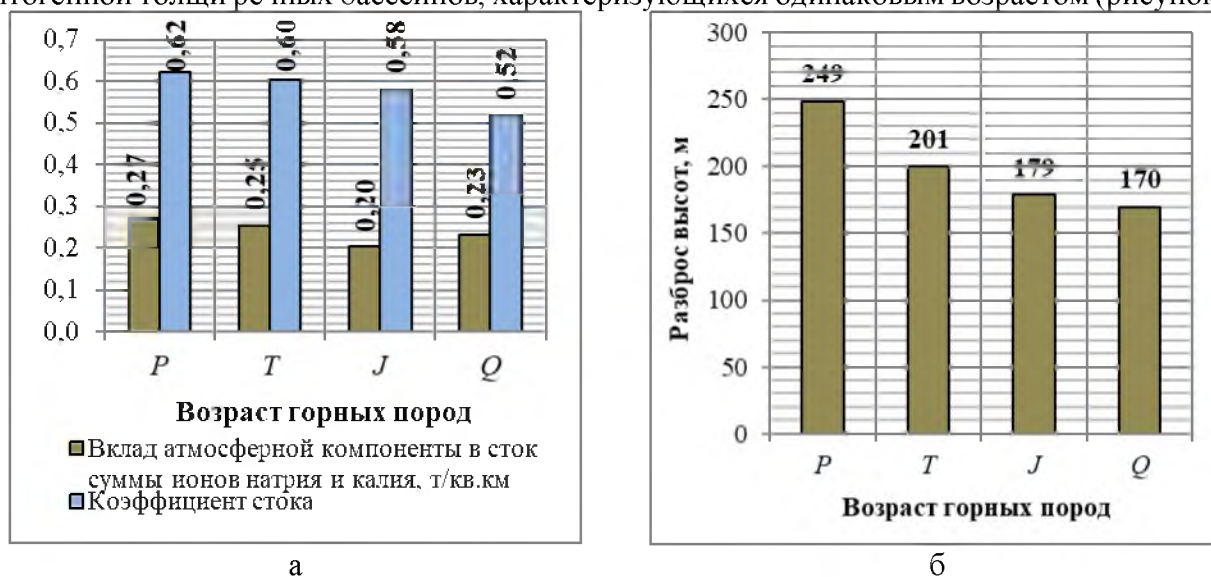


Рисунок 1. Изменение среднемноголетних значений величины вклада атмосферной составляющей в сток $Na^{+}+K^{+}$, доли подземного стока воды, коэффициента стока в зависимости от литологического строения зоны аэрации речных бассейнов (а) и изменение разброса высот речных бассейнов в зависимости от возраста горных пород (б)

Примечание: составлено автором по [4,5]

Поступление выбранных ионов с атмосферными осадками на территорию исследуемых речных бассейнов мало подвержено влиянию локализованных источников - промышленных центров региона (антропогенный источник) и морской акватории (природный источник) и носит фоновый (общерегиональный) характер. Это обусловлено отсутствием способности тяжелых солей анализируемых ионов к ограниченной миграции в атмосфере [1, 2].

В связи с этим для фиксации выпадений анализируемых ионов выбрана фоновая метеостанция, расположенная в с. Усть-Вымь [3-5].

В работе для оценки атмосферной составляющей ионного стока ($W_{и.атм}$) была выбрана следующая формула (1):

$$W_{\text{и.атм}} = \sum_{i=1}^n \frac{\mu \cdot C_i \cdot S_i}{10^3} \cdot k, \quad (1)$$

где S_i – количество атмосферных осадков, выпавшее за данный месяц, мм; C_i – среднемесячная концентрация ионов в атмосферных осадках, мг/л; μ – коэффициент, учитывающий отношение количества дней данного месяца, входящих в данную фазу водного режима к общему количеству дней в данном месяце; n – число месяцев в данном гидрологическом году [6].

В результате анализа полученных результатов выявлено, что максимальный вклад атмосферной компоненты отмечается в пределах речных бассейнов (Вычегда – с. Малая Кужба, Весляна – р.п. Вожаель, Мезень – д. Макариб, Ижма – свх Извайль, Седью – пос. Седью, Елга – д. Мешура, Нившера – д. Троицк, Иосер – пос. Иосер, Вышь – с. Весляна), в геологическом строении которых преобладают породы пермского возраста, составляя 0,27 т/км². Известно, что в пермский период территория была покрыта морем, в результате отступления которого на дне были отложены рифовые известняки, мергели, доломиты с линзами гипса и соли, в настоящее время характеризующиеся сравнительно высокой трещиноватостью, приводящей к увеличению коэффициента стока до 0,62 (рисунок 1а) [7]. Также данные речные долины характеризуются большим врезом в подстилающие горные породы, предопределяющий снижение потерь атмосферных осадков на просачивание в нижележащие не дренируемые толщи (τ между разбросом высот речных бассейнов и коэффициентом стока составляет 0,42) (рисунок 1б).

Речные бассейны, сложенные континентальными отложениями триаса (Бол. Лоптюга – д. Буткан, Вишера – д. Лунь), сформированные в теплый и влажный климат, в которых начинают присутствовать глины, богатые минеральным веществом, имеют несколько меньший вклад атмосферной компоненты (0,25 т/км²) (рисунок 1а).

В течение последующего юрского периода центральная часть региона исследования была вновь затоплена морем, на дне которого происходило постепенное накапливание черных глин, песков и мергелей, которые в дальнейшем подверглись активному размыванию (Сысола – пос. Первомайский, Яренга – с. Тохта, Пинега – д. Согры, Вашка – д. Вендинга) [7]. Здесь вклад атмосферной компоненты снижается до 0,2 т/км², разброс высот до 179 м, коэффициент стока – до 0,58 (рисунок 1).

Бассейн р. Виледь (выше д. Инаевская) в литологическом отношении представлен моренными отложениями, перекрытыми пылеватыми водно-ледниковыми суглинками, сформированными в результате отступления ледника в четвертичный период. Вклад атмосферной компоненты здесь несколько завышен и составляет 0,23 т/км².

В целом, вклад атмосферной составляющей в сток анализируемых ионов максимальные значения приобретает в пределах более древних трещиноватых карбонатных пород пермской системы, минимальные – в пределах песчано-глинистых пород юры.

Список литературы:

- [1] Дроздова В.М., Петренчук О.П., Селезнева Е.С., Свистов П.В. Химический состав атмосферных осадков на Европейской территории СССР / В.М. Дроздова, О.П. Петренчук, Е.С. Селезнева, П.В. Свистов. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. – 210 с.
- [2] Посохов Е.В. Формирование хлоридных вод гидросферы / Е.В. Посохов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 247 с.
- [3] Зверев В.П. О составляющих ионного стока с территории СССР / В. П. Зверев // Гидрохимические материалы, 1971. - Т. 56. - С.11-18.
- [4] Ermolaev O.P., Mal'tsev K.A., Ivanov M.A. 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., Mal'tsev K.A., Mukharamova S.S., Kharchenko S.V., Vedeneeva E.A. Cartographic Model of River Basins of European Russia / O.P. Ermolaev, K.A. Mal'tsev, S.S. Mukharamova, S.V. Kharchenko, E.A. Vedeneeva // Geography and Natural Resources. – 2017. – Vol. 38. – No. 2. – P. 131-138.

[6] Хайруллина Д.Н. Генетическая структура речного стока хлорид-ионов на примере карстовых и некарстовых геосистем Архангельской области // Труды III международной конференции «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: экологические вызовы XXI века» (27-29 сентября 2017 г.). - Казань: Изд-во АН РТ, 2017. - С. 94-95.

[7] Рихтер Г.Т., Чикишев А.Г. Север Европейской части СССР / Г.Т. Рихтер, А.Г. Чикишев. – М.: Мысль, 1966. – 238 с.

УДК 551.521.31

МИКРО- И МАКРОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЛАЧНОСТИ ПО ДАНЫМ МЕЗОМАСШТАБНОЙ МОДЕЛИ COSMO

MICRO- AND MACROPHYSICAL CHARACTERISTICS OF CLOUDS ACCORDING TO THE COSMO MESOSCALE MODEL

*Хлестова Юлия Олеговна
Khlestova Yulia Olegovna*

*г. Москва, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Moscow, Lomonosov Moscow State University
khlestova2013@yandex.ru*

Аннотация: В данной статье представлены основные результаты исследования воспроизведения микро- и макрофизических характеристик облачности мезомасштабной моделью COSMO с использованием данных измерений.

Abstract: This article presents the main results of the study of micro- and macrophysical characteristics of clouds by COSMO mesoscale model with measurement data.

Ключевые слова: модель COSMO, облачно-радиационное взаимодействие, микрофизические характеристики облачности

Key words: COSMO model, cloud-radiation interaction, microphysical characteristics of clouds

В настоящее время прогноз погоды невозможно представить без результатов численного моделирования. С каждым годом качество численных прогнозов растёт во многом по той причине, что с увеличением разрешения моделей совершенствуются и методы расчётов параметров облачности, которая является одной из наиболее изменчивых характеристик в пространственном и временном отношении и от которой зависит прогнозируемая температура воздуха через рассчитываемые радиационные потоки [2, 3].

В данной статье был проведён анализ качества воспроизведения микро- и макрофизических характеристик облачности по данным оперативной и экспериментальной версий мезомасштабной модели COSMO-Ru2 (шаг сетки – 2,2 км) [1]. Расчёты проводились на СК Ломоносов-1 для территории Германии для периода март-октябрь 2016 года с 15-минутным шагом. Анализ модельных данных осуществлялся с использованием комплексных наблюдений и методик метеорологической обсерватории имени Ричарда Ассмана в Линденберге (Германия), полученных с использованием аэрологических наблюдений, различных дистанционных измерений и нейронных сетей [4, 5, 6].

Рассмотрим основные результаты исследования. На рисунке 1 представлен сезонный ход лёдности (QI) по данным расчётов оперативной версии модели COSMO и измерений. В профилях QI прослеживается сезонная изменчивость высоты максимума в тёплый период, причём прогнозируемые максимумы расположены выше измеренных и выражены слабее. По модельным данным сезонный ход схожий с реальным.