

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.И. ГЕРЦЕНА
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ
РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ РАН

География: проблемы науки и образования

**Материалы ежегодной Международной научно-
практической конференции LXV Герценовские чтения
посвященной 215-летию Герценовского университета и
80-летию факультета географии**

19-21 апреля 2012 года

**Санкт-Петербург
2012**

<i>Здоровеннова Г.Э., Здоровеннов Р.Э.</i>	
Межгодовая изменчивость термического режима малого озера.....	234
<i>Капанен Г.П.</i>	
Пространственно-временные характеристики распределения фосфора в донных отложениях Чудского озера.....	238
<i>Летанская Г.И.</i>	
Трофический статус Ладожского озера.....	241
<i>Литвиненко А.В., Богданова М.С.</i>	
Антропогенная трансформация озера Выгозера (Республика Карелия).....	244
<i>Науменко М.А.</i>	
Морфометрические модели озер – необходимый инструмент для изучения лимнических процессов.....	248
<i>Науменко М.А., Гузиватый В.В., Каретников С.Г.</i>	
Полигонные наблюдения в Ладожском озере: изучение лимнических процессов мезо- и синоптических масштабов.....	251
<i>Нестерева М.И.</i>	
Характеристика озер Амгинского района по морфометрическим признакам.....	254
<i>Сосновская О.П.</i>	
Оценка трофического состояния кавголовского озера.....	257
<i>Сырых Л.С.</i>	
Палеолимнологическая база данных озер Русской равнины.....	260
<i>Толстиков А.В., Шаров А.Н.</i>	
Особенности функционирования озер Восточной Антарктиды.....	262
<i>Федоров Г.Б., Меллес М., Бризхам-Гретте Дж., Минюк П.С., Субетто Д.А., Большицких Д.Ю.</i>	
Существующие и потенциальные длинные палеоклиматические записи в озерных отложениях Севера Евразии.....	265
<i>Фролова Л. А., Нигаматзянова Г. Р., Пестрякова Л.А., Ширмайстер Л.</i>	
Зоопланктоценозы полигональных водоемов Яно-Индиگریской низменности.....	268
<i>Харитончук А.Ю., Сателко Т.В., Кузнецов Д.Д., Надеждина Н.В.</i>	
Особенности осадконакопления озера Глубокого (Московская область).....	270
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ	
<i>Андреевских П.А.</i>	
Тенденции развития фармацевтической отрасли Великобритании.....	274
<i>Андреевских П.А.</i>	
Развитие информационных технологий и их роль в территориальной организации экономики Великобритании.....	277
<i>Басиров М.Б., Абдулхамидов Э.Д., Мирзабеков М.А.</i>	
Адаптационные возможности реформирования экономики Дагестана.....	280
<i>Басиров М. Б., Абдулхамидов Э.Д.</i>	
Малое предпринимательство в аграрном секторе Дагестана.....	282
<i>Басиров М.Б., Абдулхамидов Э. Д.</i>	
Возрождение овцеводства на Северном Кавказе – реальный вклад в укрепление продовольственной безопасности России.....	284
<i>Безруких В.А.</i>	
Роль географической науки в развитии отечественного сельского хозяйства.....	286
<i>Бульничиков А.А.</i>	
Инвестиционный климат и социально-экономическое развитие Республики Коми (территориальный анализ).....	290
<i>Бутенко А.В.</i>	
Первичное соотношение полов – начало формирования гендерной структуры населения.....	292
<i>Бутенко А.В.</i>	
Актуальные тенденции трансформации современных демографических показателей смертности.....	295
<i>Гражданкин А.С.</i>	
Формирование пространственной структуры экономики стран бассейна Рейна в XVIII-XIX вв.....	297
<i>Киптенко В.К.</i>	
Европейская идентичность в Интернет-сегменте информационного пространства.....	300
<i>Кичигина А.В.</i>	
Процесс концентрации доходов у наиболее богатой части россиян и его география.....	303

<i>Кондратов Н.А.</i>	
Особенности и показатели социально-экономического положения стран Северной Европы.....	
<i>Матвиенко А.В.</i>	
Социально-экономические предпосылки распространения наихудших форм труда в глобальном и региональном аспекте.....	
<i>Мошков А.В.</i>	
Формирование и развитие территориально-производственных сетевых структур российского Дальнего Востока.....	
<i>Пестрикова Е.В.</i>	
Развитие личных подсобных хозяйств в сельском хозяйстве России.....	
<i>Писаренко С.В.</i>	
О функциональных зонах реализации геополитического потенциала (на примере Западной Сибири).....	
<i>Подымова Д.В.</i>	
Особенности агломераций в Канаде.....	
<i>Потапов И.А.</i>	
Виды и свойства языковых пространств.....	
<i>Преминина Я.К.</i>	
Преодоление высокого уровня смертности – одна из главных направлений эффективной демографической политики на Европейском Севере России.....	
<i>Романов М.Т., Бучнева Н.В.</i>	
Пространственное развитие Приморско-Приамурского региона в новых условиях.....	
<i>Сливенко Д.И.</i>	
Тенденции развития аграрного сектора Республики Кыргызстан в постсоветский период.....	
<i>Тимофеев А.Д.</i>	
Засуха 2010 г. в России: характеристика, причины и последствия.....	
<i>Тимофеев А.Д.</i>	
Фитоаномалии 2010 г. в России.....	
<i>Тюрин А.Н.</i>	
Оренбургский газохимический комплекс.....	
<i>Ушаков Е. А.</i>	
Социально-экономические результаты укрупнения субъектов Российской Федерации (на примере автономных округов).....	
<i>Харитонов А.М.</i>	
О происхождении названия Балтийского моря.....	
<i>Чернов А.С.</i>	
Проблема мексиканской иммиграции в контексте развития мультикультурализма в США.....	
<i>Шкира Н.В.</i>	
Турция в геоэкономической стратегии «Газпрома».....	
<i>Шкира Н.В.</i>	
О геоэкономических коридорах поставок природного газа в Турцию.....	
<i>Щабельская В.Г., Быкова М.Д., Пологовская Ю.Ю.</i>	
Новые индустриальные страны Азии: модель экономического развития.....	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ	
<i>Баделин А.В.</i>	
Положение геологической границы турон-сеномана на г.г. Белая, Кизил-Чгир и Биюк-Сырт.....	
<i>Балабейкина О.А.</i>	
Значение учебного курса «География религий» в обучении студентов географических и смежных специальностей.....	
<i>Бахир М.А.</i>	
Метод синектики в исследовательской деятельности учащихся при обучении географии в школе.....	
<i>Белов С.А., Мухин А.С.</i>	
Отражение проблематики картографической подготовки школьников в научно-методическом журнале «География в школе».....	
<i>Богуш Е.В.</i>	
Использование игровых обучающих ситуаций при обобщающем повторении географии в IV классе.....	
<i>Васильев С.В., Мухин А.С., Михайлов А.Р.</i>	
Интернет-ресурс «Учебные географические атласы административных районов России».....	

ЗООПЛАНКТОН ЦЕНОЗЫ ПОЛИГОНАЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ ЯНО-ИНДИГИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Л. А. Фролова*, Г. Р. Нигаматзянова*, Л. А. Пестрякова**, Л. Ширмайстер***

*КФУ, г. Казань, larissa.frolova@mail.ru

**СВФУ, им. М.К. Аммосова, г. Якутск, lapest@mail.ru

***Институт полярных и морских исследований им. А. Вегенера, г. Потсдам, Германия, Lutz.Schirrmeister@awi.de

ZOOPLANKTON COMMUNITIES OF YANA-INDIGIRKA LOWLAND POLYGONAL LAKES

L. A. Frolova*, G. R. Nygamatzyanova, L. Pestryakova**, L. Schirrmeister***

*Kazan federal university, Kazan, **NEFU of M.K. Ammosov, Yakutsk,

***AWI, Potsdam, Germany

Экосистемы арктического севера особенно чувствительны к изменениям внешней среды, в том числе климата. Исследования зоопланктонных сообществ полигональных водоемов, типичных для регионов вечной мерзлоты, являются одними из важных составляющих оценки современного состояния озер криолитозоны. Состав и уровень количественного развития водных беспозвоночных организмов является высокочувствительным показателем степени загрязнения водоема и влияния изменения климата на северные водоемы. Изменения условий существования организмов отражаются на видовом составе, количественных показателях, соотношении отдельных таксономических групп, структуре популяции зоопланктонных организмов. Зоопланктон может служить характеристикой состояния окружающей среды.

Яно-Индигирский район охватывает северо-восток Якутии, где на южных и западных макросклонах межгорных впадин и котловин выпадает значительное количество осадков (350-550 мм) и климат – избыточно-влажный. Восточные и северные макросклоны, межгорные долины и котловины получают гораздо меньше осадков (120-150 мм). Климат здесь засушливый. Долины рек, впадающие в Северный Ледовитый океан, подвержены воздействию арктического воздуха, который застаивается в котловинах и впадинах. Здесь находится «плюс холода» Азиатского континента. Продолжительность холодного периода 7,5-8 месяцев, безморозного периода – 50-70 дней. Из-за холодного воздуха с севера и северо-востока лето здесь прохладное. Средние температуры января ниже -40°C , местами -50°C , температура -65°C обычна. Хотя здесь средние июльские температуры находятся в пределах $+12$ - $+14$, возможны кратковременные повышения до $+20-26^{\circ}\text{C}$ [1].

В июле-августе 2011 года в рамках совместного российско-германского проекта в районе нижнего течения реки Индигирка были проведены комплексные лимнологические, гео-криологические, геоботанические и палеоэкологические исследования полигональных водоемов и прилегающих территорий. Район исследования относится к территории резервного резервата «Кыталык». Характерной особенностью территории резервата, как и в целом тундровых ландшафтов Севера, является сплошное распространение мерзлотных пород. Зональными особенностями тундровых водоемов Якутии являются очень низкая минерализация (до 100 мг/л), активная реакция среды от кислой до нейтральной, содержание биогенных и органических веществ небольшое [4].

Физические и гидрохимические исследования озер и полигональных озерков включали определение глубины воды, температуры воды и воздуха, pH, прозрачности (по диску Секки), удельной электропроводности, содержания ионов NH_4^+ и NO_3^- , фосфатов, содержания растворенного кислорода. В результате проведения полевых работ в бассейне реки Индигирка определено место создания участка мониторинга тундровых экосистем в районе резервата «Кыталык». В ходе исследований были отобраны пробы воды и зоопланктона из 27 точек водоемов полигональной тундры (водоем, мочажина, алас, озеро, булгуннях и др.). Изучение планктонного населения в водоемах полигональной тундры было одним из направлений комплексных исследований.

Основными задачами по исследованию зоопланктоценозов были анализ видового состава зоопланктонных сообществ, оценка качества вод, сравнение количественных и качественных характеристик зоопланктонных сообществ водоемов, анализ зоогеографической структуры зоопланктона, эколого-фаунистическая характеристика доминантных видов зоопланктона, анализ морфологических, гидрохимических и гидробиологических характеристик исследованных озер. Для достижения поставленных задач были вычислены следующие Индексы и показатели: индекс видового разнообразия Шеннона – Уивера [6], индекса сапробности Пантле и Букка в модификации Сладечека [7], индекса сапробности по Зелинке и Марвану [3], индекса выравнимости Шелу [5], индекса трофности вод по Китаеву [2].

Исследованные водоемы полигональной тундры небольшие, со средней глубиной до 37 см. В большинстве водоемов обнаружен мало или умеренно разложившийся растительный детрит с небольшим количеством песчаного ила. Средняя температура воздуха на период исследований составила $+11,9^{\circ}\text{C}$, температура воды $-+12,3^{\circ}\text{C}$. pH воды близок к нейтральному значению = 6,3. Среднее значение электропроводности составило $27,9\text{ мСм/см}$, что указывает на низкую степень минерализации вод исследованных водоемов. Содержание растворенного кислорода в водоемах достаточное, значение в среднем составило около $8,7\text{ мг/л}$.

В исследованных водоемах обнаружен 71 вид организмов: 50 видов относящихся к типу Rotatoria, 7 видов отряда Cladocera и 14 видов отряда Copepoda типа Arthropoda (Crustacea). Численность зоопланктона определяли коловратки и ветвистоусые рачки: средние значения численности по коловраткам и Cladocera – $100,2 \pm 20,1$ тыс. экз./ м^3 и $88,5 \pm 15,3$ тыс. экз./ м^3 соответственно. Абсолютными доминантами по численности стали виды с голарктическим ареалом распространения: *Daphnia pulex* (Leydig, 1860) из Cladocera и коловратка *Conochilus unicornis* (Rousselet, 1892). Кроме этих видов численность обуславливали такие представители с космополитным ареалом распространения, как *Bosmina longirostris* (Muller, 1785) и *Rotaria rotatoria* (Pallas, 1766). Биомассу в водоемах полигональной тундры определяли виды *Daphnia pulex* (Leydig, 1860), *Bosmina longirostris* (Muller, 1785) и вид с голарктическим распространением *Polyphemus pediculus* (Linnaeus, 1761). По частоте встречаемости в исследованных водоемах доминируют: среди коловраток *Rotaria rotatoria* (Pallas, 1766), среди ветвистоусых рачков *Chydorus sphaericus* (Muller, 1785) и науплиусы веслоногих рачков. Субдоминантами стали: *Trichothrix tetractis* (Ehrenberg, 1830) (80,6 % встречаемости) из коловраток, из Cladocera *Daphnia pulex* (Leydig, 1860) (77,8 %) и *Alona guttata* (Sars, 1862) (66,7 %) с космополитным ареалом распространения.

Согласно индексу сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека большинство из исследованных водоемов относятся к β -мезосапробной зоне, среднее значение индекса $2,03 \pm 0,4$. Ряд озер относятся к олигосапробной зоне. Индекс сапробности вычисленный по методу Зелинке и Марвана указывает, что в исследованном регионе преобладают олигосапробные водоемы с отклонением в β -мезосапробную зону.

По результатам вычисления индекса Шеннона-Уивера на основании численности видов зоопланктона, среди исследованных водоемов представлены умеренно загрязненные и чистые водоемы, среднее значение индекса составило $2,57 \pm 0,3$. Значения индекса выравнимости Шелу низкие, в среднем составили $0,24 \pm 0,1$. По индексу Китаева, основанного на биомассе зоопланктона, эвтрофные, мезотрофные и олиготрофные водоемы представлены почти в равных соотношениях, среднее значение индекса составляет $9,91 \pm 0,3$.

По эколого-фаунистической характеристике виды с космополитным распространением преобладают над представителями с голарктическим и палеарктическим ареалом распространения. По биотопическому предпочтению преобладают эвритопные организмы (36 видов), меньше представлены другие группы: литоральные, планктонные и бентосные.

В целом, изученные водоемы полигональной тундры на основе данных по зоопланктонному сообществу, можно охарактеризовать как чистые и умеренно загрязненные, с низкими значениями сапробности и средними показателями трофности.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 11-04-91332-ННЮ_а), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (ГК 14.740.11.0938) и в рамках реализации программы развития СВФУ на 2010 – 2019 гг. (мероприятие 2.8.1).

Литература

- [1] Атлас сельского хозяйства Якутской АССР: М., Наука, ГУТК, 1989. – 115 с.
- [2] *Китаев С. П.* Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М.: Изд-во «Наука», 1984. – С. 208
- [3] *Фролова Л. А.* Современные методы оценки качества вод: Методическое пособие к частной гидробиологии. Казань: Изд-во КГУ, 2005, – С. 30
- [4] *Пестрякова Л. А.* Диатомовые комплексы озер Якутии. - Якутск: изд-во ЯГУ. 2008. – 177 с.
- [5] *Pielou E. C.* The measurement of diversity in different types of biological collections // Theoret. Biol. 1966. № 13. P. 131-144.
- [6] *Shannon C. E., Weaver W.* The mathematical theory of communication. Urbana: Univ. Illinois Press, 1963. – 117 p.
- [7] *Sládeček, V.* System of water quality from biological point of view // Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebnisse der Limnologie. 1973. Vol. 7. – 218 p.

Summary

The article presents the results of research of polygonal lakes situated in the Republic of Sakha (Yakutia). Study of quantitative and qualitative composition of zooplankton allows defining the ecological state of the each lake. Species composition of zooplankton is strongly dominated by Rotatoria. The studied lakes of polygonal tundra were slightly or moderately polluted, with low values of saprobic indexes and average values of trophic indexes.

ОСОБЕННОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ОЗЕРА ГЛУБОКОГО (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

А.Ю. Харитончук *, Т.В. Сапелко **, Д.Д.Кузнецов **, Н.В. Надеждина **

*РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, alexcharis@mail.ru

**Институт озероведения РАН, г. Санкт-Петербург, tsapelko@mail.ru

SEDIMENTATION INVESTIGATION OF LAKE GLUBOKOYE (MOSCOW REGION)

A.Ju.Kharitonchuk*, T.V.Sapelko**, D.D. Kuznetsov**, N.N. Nadezhdina**

*Alexander Herzen State Pedagogical University of Russia, St.Petersburg

**Institute of Limnology RAS, Saint-Petersburg,

Озеро Глубокое расположено в Московской области. Более ста лет на берегу озера действует биологическая станция. Хорошая изученность водоема в гидробиологической части плохо сочетается с недостатком информации об его геологическом прошлом, что и послужило поводом для палеолимологических работ, проведенных весной 2011 г. [1]. Озеро имеет правильные округлые очертания, глубины равномерно увеличиваются к центру, превышая там 30 м. Бурение производилось со льда в двух точках (рис.1). В точке 1, расположенной в заливе в северной части озера в 60 м от северного берега, с глубины 3.3 м отобрано 2 керна донных отложений гравитационным буром мощностью 20 и 40 см, а также 7 метровых кернов торфяным буром. Общая мощность колонки донных отложений составила здесь 4 м. В точке 2, расположенной в юго-восточной части озера в 200 м от восточного берега, с глубины 15.5 м отобрано 9 кернов буром Ливингстона общей мощностью 4.5 м.

Колонка донных отложений из залива (точка 1) имеет двухчленное строение:

- Нижняя часть колонки (0.8 м) представлена серыми и темно-серыми плотными глинами, иногда слабо опесчаненными. В верхней части горизонта наблюдаются неотчетливые бурые прослои. Граница с илами четкая.

-Верхняя трехметровая толща сложена бурыми и темно-бурыми органогенными однородными (реже полосчатыми) илами. На протяжении всего горизонта почти повсеместно отмечены неразложившиеся макроостатки. В нижней части горизонта отмечается нечеткая цветная полосчатость (с мощностью слоев до 4 см). У нижней границы обнаружены фрагменты древесины. Выделено несколько отчетливых прослоев, насыщенных белыми створками моллюсков (с диаметром створки до 0.5 мм по длинной оси), а также несколько черных органогенных прослоев.

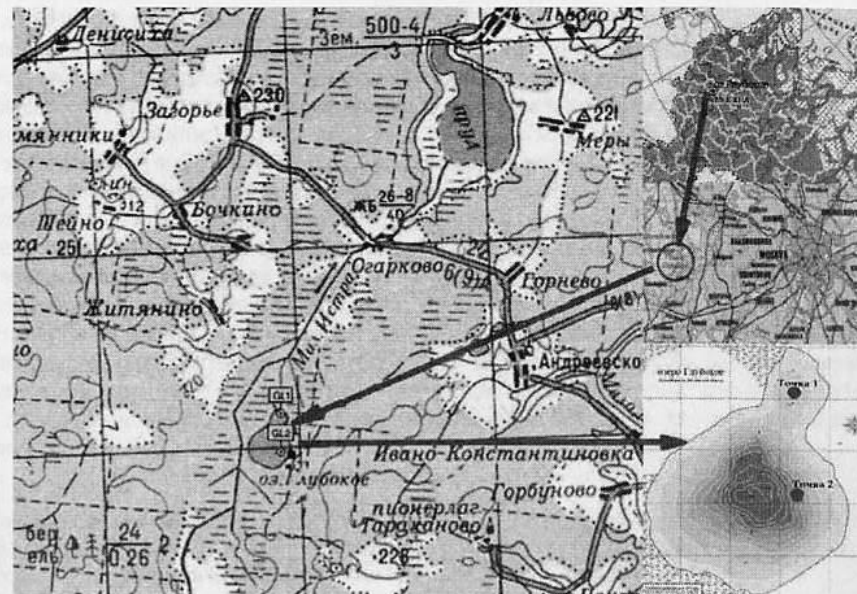


Рис. 1. Район исследования

Строение колонки донных отложений из глубоководной части (точка 2) несколько отличается от вышеописанной схемы. Между горизонтами илов (мощность 4 м) и глин (мощность 0.3 м) лежит грубодетритовый ил, переходящий в торф, в нижней части которого встречаются фрагменты древесины. Мощность торфянистого горизонта около 0.3 м

Колонка из точки 1 проанализирована в лаборатории Института озероведения РАН. Выполнены анализы образцов по всей колонке на содержание в донных отложениях металлов Fe, Mn, Cu, Ni, Pb, Cr, Co, а также на содержание органического вещества по потерям при прокаливании. Проведено озоление проб в течение 5 часов при температуре 550° и их эмиссионный спектральный анализ. Также получены радиоуглеродные датировки.

Потери при прокаливании (ППП) меняются в диапазоне от 2 до 85%, диапазон в горизонте илов – 9-85%, среднее значение 37%; в горизонте глин диапазон – 2,4-7,3%, среднее значение 3,4% (рис. 2). По содержанию органического вещества, косвенным показателем которого являются ППП, можно выделить четыре зоны. Зона 1 (6.50-7.32 м) выделена по самым низким значениям ППП (2,4 – 3,4%). Зона 2 (5.45-6.50 м) характеризуется значениями ППП 20-30% и общим трендом к уменьшению вверх по разрезу. В начале зоны (6.23-6.50 м) – наблюдается резкое увеличение ППП до 48%. Литологическим соответствием является горизонт детритовой гитгии с фрагментами древесины на нижней границе с глинами. Выше лежат однородные илы, в которых содержание органического вещества постепенно снижается. Зона 3 (3.73-5.45 м) со средними значениями ППП около 50% выделена с началом роста органического вещества, содержание которого достигает максимума (ППП 85%) на глубине 4.30 м. После этого наблюдается снижение значений ППП (более резкое, чем предыдущий подъем) с минимумом на верхней границе выделенного периода (44%). Зона 4 (3.33-3.73 м) начинается резким спадом содержания органического вещества (ППП 18%), в дальнейшем эти значения плавно уменьшаются, и в верхней части колонки колеблются от 8 до 11%.

Результаты анализа на содержание марганца, железа, свинца, меди, хрома, никеля и кобальта представлены на рисунке 2.