

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.И. ГЕРЦЕНА
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ
НОЦ «ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»
РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
ИНСТИТУТ ОЗЕРОВЕДЕНИЯ РАН
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА КАРНЦ РАН

География: традиции и инновации в науке и образовании

*Коллективная монография
по материалам Международной научно-практической
конференции LXVII Герценовские чтения
17–20 апреля 2014 года,
посвященной 110-летию со дня рождения
Александра Михайловича Архангельского*

Санкт-Петербург
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
2014

ББК 26.К.021
УДК 911.5
Г 35

Печатается по решению
Совета факультета географии
РГПУ им. А. Н. Герцена

Рецензенты:
Д.В. Соколов, Д.П. Финягин
Ответственные редакторы:
В.П. Соломин, В.В. Рузавин, Д.А. Субетто, Н.В. Ловеллус
Редакционная коллегия:
Д.А. Гизин, Ю.Н. Гладкий, А.А. Грозовых, С.Н. Мазин, Л.Г. Мачарыгин,
В.Г. Мясин, Е.М. Нестеров, А.Н. Паранина, Л.А. Пестрикова, В.Д. Суворов
Техническое редактирование:
А.Н. Паранина, В.В. Крылова

География: традиции и инновации в науке и образовании. Коллективная монография по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXVII Герценовские чтения, посвященной 110-летию со дня рождения Александра Михайловича Архангельского, Санкт-Петербург, РГПУ им. А. Н. Герцена, 17-20 апреля 2014 года / Отв. ред. В.П. Соломин, В.А. Румянцев, Д.А. Субетто, Н.В. Ловеллус. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.Н. Герцена, 2014. – 432 с.
ISBN 978-5-8064-1965-2

Коллективная монография «География: традиции и инновации в науке и образовании» представляет новые результаты развития географии и географического образования. В ней так же нашли отражение материалы, показывающие живую связь современных достижений с фундаментальными основами, заложенными трудами наших предшественников, и подчеркивается преемственность в передаче традиций системного пространственного мышления, уходящей в далекие прошлые. В разделах монографии обобщены основные направления работы ежегодной Международной научно-практической конференции LXVII Герценовские чтения, посвященной 110-летию со дня рождения Александра Михайловича Архангельского, автора научных трудов и классических учебников по физической географии, который возложил свои творческие силы и организаторский талант в развитие географической науки и образования в России и на факультете географии РГПУ им. А.Н. Герцена.

Настоящее издание адресуется как представителям географической науки и образования, так и широкому кругу специалистов в области смежных естественных и гуманитарных наук.

Geography: traditions and innovations in science and education. Collective monograph on the materials of annual International Scientific-Practical Conference LXVII Herzen readings, devoted to the 110 anniversary of Alexander Mikhailovich Arkhangelsky, St. Petersburg, Herzen State Pedagogical University, 17-20 April 2014 / Resp. editor V.P. Solomin, V.A. Rumyantsev, D.A. Subetto, N.V. Lovellus. – St. Petersburg: Herzen State Pedagogical University, Publishing, 2014. – p. 432

Collective monograph «Geography: traditions and innovations in science and education» represents a new development results of geography and geographical education. It also reflected the materials showing the connection of modern achievements with the fundamental bases laid down by the works of our predecessors, and emphasizes the continuity of spatial system thinking traditions, which goes back into the distant past. In monograph sections summarizes the main directions of annual International Scientific-Practical Conference LXVII Herzen readings, devoted to the 110 anniversary of Alexander Mikhailovich Arkhangelsky, the author of scientific works and classic textbooks on physical geography, who invested their creative power and managerial talent in development of geographical science and education in Russia and at Geography Faculty of Herzen State Pedagogical University.

This edition is addressed to the representatives of geographical science and education, as well to wide range of experts in the field of related sciences and humanities.

ISBN 978-5-8064-1965-2

© Коллектив авторов, 2014
© Издательство РГПУ им. А.Н. Герцена, 2014

ББК 26.К.021
УДК 911.5

СОДЕРЖАНИЕ

XXI ВЕК – ГЕОГРАФИЯ БЕЗ ГРАНИЦ

Куликов В.Ф., Субетто Д.А., Сушков С.Ф. На пути развития географического образования: памяти профессора А.М. Архангельского.....	9
Гладкий Ю.Н. О критериальных основах оптимизации межрегиональных пропорций в России.....	15
Паранина А.Н., Паранин Р.В. К 60-летию В.И. Паранина: дом Солнца на Севере.....	19

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И СМЕЖНЫЕ НАУКИ: НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Атакай И., Эфе Р. Обзор свойств почвы на возникновение предлов сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L. <i>разновидность sylvestris</i>) в Турции.....	27
Аз Нулари Б.Х., Субетто Д.А. Сезонная динамика ландшафтов котловины Хамри (Ирак).....	35
Винокуров Е.Н., Яковлев П.С., Чернов М.М. Геоботаническое картографирование растительности Центральной Якутии средствами ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования Земли.....	38
Городищенев Р.М., Ушницкая Л.А., Фролова Л.А., Пестрикова Л.А. Исследование водных объектов полуострова Фаддеевский (о. Котельный, Новосибирские острова).....	43
Григорьева Е.А., Румянцев Д.Е., Ерсер Е.В. Почвообразование горных территорий.....	47
Етшиков А.А. История развития методических подходов к перекрестной датировке временных рядов радиального прироста.....	51
Колмогоров А.И., Николаев А.Н. Дендрохронологический анализ радиального прироста лиственницы на северо-востоке Якутии (Черский).....	56
Леткова Н.И. Формирование и развитие Нарвско-Лужского соединения в Голцене.....	57
Ловеллус Н.В. Аномалии природной среды и уровни озера Виктория.....	61
Ловеллус Н.В., Ложкина С.В. Изменения прироста сосны и ели в 11-летних циклах солнечной активности... Ловеллус Н.В., Сергеева Е.С. Прирост сосны на острове Валлам: на берегу Ладожского озера и на морене... Ловеллус Н.В., Ложкина С.В., Жаворонков Ю.М. База дендрондиакриционных данных – основа обобщения материалов по радиальному приросту деревьев в России.....	65
Михели С.В. Зарождение учения о ландшафте: некоторые новые акценты.....	77
Потапова И.Ю. Химический состав лизиметрических вод как показатель выщелачивания веществ из почв.....	82
Рахмисаева И.Г., Ганзей Л.А., Гребенникова Т.А., Бегзина Н.И., Мохота Л.М. Изменения ландшафтов на юге Дальнего Востока в малый оптимум голоцена.....	87

- по биолого-продукционной характеристике зообентоса озеро относится к одам мезотрофного типа.

- в составе ихтиофауны в озере встречается 8 видов рыб.

- общей идеей сохранения памятника природы является повышение эко-социально-экономической стабильности Шарыповского района.

В целом, экологическое состояние озера и его водосбора в настоящий момент можно оценить как удовлетворительное. Однако, возрастающий антропогенный воздействия требует постоянного внимания как к экологии озера и его водосбора, так и организационных мероприятий по его снижению и рациональному использованию отдыха.

Литература

Отчет о научно-прикладной работе: «Оценить современное состояние озера Инголь и разработать рекомендации по охране озера от загрязнения». ЭПРИС, Красноярск, 2002. - 199 с.
Космаков И.В. О рациональном использовании озер // Проблемы использования и охраны родных ресурсов Центральной Сибири, Совет адм. Красноярского края, ЗАКС Красноярского края, Глав. Упр. Природных ресурсов Красноярского края, КГУП КНИИГ и МС, Вып.4, Красноярск, 2003. - С.200.

Петров В.М., Космаков И.В. Водный баланс озера Инголь // НИИ "ЭПРИС". Природные урсы Сибири: Современное состояние и проблемы природопользования, ред.И.В.Космаков, Новосибирск, «Наука», 2010.С.36-41.

Космаков И.В., Петров В.М., Чичалин А.И. Озера Инголь и Круглое как объекты фонового мониторинга качества поверхностных вод Красноярского края // Научно-практическая конференция посвященная 110-летию Красноярского краевого отделения Всероссийской академии географического общества, материал конференции, Красноярск, 2011. С.68-70.

Summary

Ingole is one of the most striking water pearls of the South-West of Krasnoyarsk region. There is a lake in the Northern spurs of the Kuznetsk Alatau at a height of 312 m BS, on the border with the Nerovo district in the Minusinsk depression of the Republic of Khakassia. In recent years the water level in the lake has increased significantly, in this regard, increased anthropogenic pressure on the open drainage area of the lake. Therefore, the Research company for ecology of natural systems, "EPRI" (Krasnoyarsk) in collaboration with the Institute of limnology of the Russian Academy of Sciences (St.-Petersburg) was estimated modern condition of the lake Ingole and its catchment area.

НЕОДНОРОДНОСТЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ЮЖНОУРАЛЬСКОЙ ТЕХНОГЕННОЙ ПРОВИНЦИИ

Н.Н. Казачёнок*, И.Я. Попова**, В.С. Мельников**, Ю.П. Тихова**

*РГПУ им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, kazachonok.nina@mail.ru

**Уральский научно-практический центр радиационной медицины, Челябинск

HETEROGENEITY OF HORIZONTAL DISTRIBUTION OF RADIONUCLIDES IN THE SOUTH URAL TECHNOGENIC PROVINCE

N.N. Kazachonok*, I.Y. Popova**, V.S. Melnikov**, Y.P. Tihova**

*RSPU of A. I. Herzen, St. Petersburg

**Urals Research Center for Radiation Medicine, Chelyabinsk

Южноуральская техногенная провинция радиоактивных изотопов (ЮОПРИ), сформировавшаяся в результате деятельности радиохимического предприятия ПО «Маяк» отличается комплексным характером загрязнения. В начальный период работы предприятия на окружающей территории осаждались реакторные и технологические выбросы. В 1957 г. произошел взрыв емкости для хранения технологических отходов, что привело к образованию Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС).

Радиоактивное облако поднялось на высоту около 1 км и было отнесено ветром на северо-восток, в направлении городов Каменск-Уральский и Тюмень. Из облака под действием гравитационных и аэродинамических факторов на поверхность земли осаждались аэрозоли, содержащие радиоактивные вещества. В первые годы после образования ВУРС был выявлен «опушенный эффект», заключающийся в повышении плотности радиоактивного загрязнения на фронтальной (относительно направления движения облака выброса) опушке леса (до 10 раз) и в уменьшении плотности загрязнения на противоположной опушке [1]. Над поверхностью озер осадление радиоактивных веществ оказалось до 2 раз ниже, чем ожидалось [1].

В 2008-2011 гг. нами была исследована территория в радиусе 30 км от промплощадки ПО «Маяк». Она расположена на восточном склоне Южного Урала и представляет собой полого-холмистую равнину. Территория относится к лесостепной ландшафтно-климатической зоне, лесистость территории около 30% [2]. На рисунке 1 показаны значения плотностей загрязнения ^{90}Sr и ^{137}Cs почвы до глубины 20 см в районе геохимического сопряжения ландшафтов на территории ВУРС. В районе отселенной деревни Алабуга (20 км от ПО «Маяк») в березовом лесу отобраны пробы из корнеобитаемого слоя почвы (0-20 см) в пяти точках (точки 1-5), расположенных конвертом с диагональю 100 м. Этот участок расположен в верхней части пологого склона к озеру Алабуга. Центральная точка конверта имеет координаты 55°53'398" с.ш., 60°56'426" в.д. Вниз по склону, к западу от этого участка, на дугу, используемую для сенокоса, по трансекте перпендикулярной оси ВУРС, отобраны пробы травы, подстилки, почвы (0-20 см). Трансекта начиналась от точки 55°53'239" с.ш. 60°56'188" в.д., расположенной в 20 м от опушки леса до точки 55°53'293" с.ш., 60°

* 112'' в.д., (точки 6-15 через каждые 20 м). Пробы в точке 16 в 40 м от уреза дна озера Алабуга отобраны аналогично.

Оказалось, что плотность загрязнения почвы ^{90}Sr в лесу, в несколько раз выше, чем на лугу и почти в 10 раз ниже, чем в прибрежной зоне озера Алабуга. Загрязнение почвы ^{137}Cs на лугу в 20 м от опушки оказалось самым высоким, а в лесу самым низким. Необходимо отметить, что высокие уровни загрязнения ^{137}Cs в этом районе связаны исключительно с выпадением в 1957 г., а загрязнение ^{137}Cs – с многолетними технологическими выбросами.

В 2009-2011 гг. отбирали пробы в разных направлениях от ПО «Маяк», на отборе почвы из точек, расположенных на расстоянии 50-150 м друг от друга в лесу и на лугу (поляне) оказалось, что плотность загрязнения ^{137}Cs и ^{90}Sr в слое 0-20 см лесной почвы может быть в 3-7 раз выше, чем луговой (табл. 1).

Характер растительной формации оказывает влияние и на вертикальную миграцию радионуклидов по профилю почвы. В 44 точках отбора, расположенных в лесу, отношение удельной активности ^{137}Cs в слое 0-10 см к активности в слое 20 см составило в среднем $16,2 \pm 4,0$, для ^{90}Sr – $4,5 \pm 1,0$. В 42 точках, расположенных на лугу, это отношение для ^{137}Cs составило $2,1 \pm 0,6$, для ^{90}Sr – $2,0 \pm 0,5$.

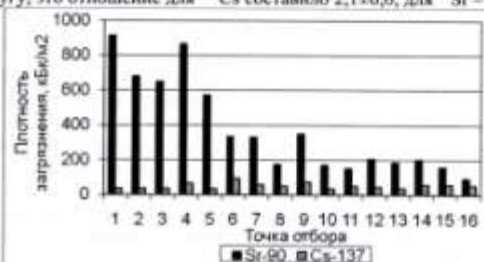


Рис. 1. Плотность загрязнения почвы в слое до 20 см в районе геохимического сопряжения ландшафтов.

Для того, чтобы оценить влияние рельефа и растительной формации на горизонтальное распределение глобальных выпадений ^{90}Sr и ^{137}Cs (вне ЮУПРИ) были проанализированы пробы почвы из горно-лесной зоны Башкортостана с восточного склона горы Кургашилы к востоку от Нугушского водохранилища. Предполагается, что радиоактивное загрязнение этой территории обусловлено только глобальными выпадениями. У вершины горы активность ^{137}Cs в слое 0-10 см составила $22,4 \pm 4,5$ Бк/кг, активность ^{90}Sr – $19,8 \pm 5,9$ Бк/кг. У подножия, в долине реки Нугуш активность ^{137}Cs – $14,5 \pm 0,7$ Бк/кг, активность ^{90}Sr – $9 \pm 1,8$ Бк/кг.

В ареале н.п. Чебаркуль, также выбранном для сравнения и предположительно не входящем в зону влияния ПО «Маяк», удельная активность ^{137}Cs в почве 0-10 см составляла на равнине $9,3$ Бк/кг в лесу и $10,2$ Бк/кг на лугу, горной зоне между городами Чебаркуль и Миасс – $26,7$ Бк/кг. Плотность за-

грязнения слой ^{137}Cs 0-20 см с подстилкой составила $2,3-2,6$ кБк/м² на равнине и $5,3$ кБк/м² в горной зоне. Удельная активность ^{90}Sr в слое 0-10 см на равнине составила $14,0$ Бк/кг на лугу и $27,1$ Бк/кг в лесу, а в горной зоне – 22 Бк/кг. Плотность загрязнения ^{90}Sr на равнине, соответственно – $2,7$ и $7,0$ кБк/м², в горной зоне – $4,1$ кБк/м².

Таблица 1
Влияние растительной формации на плотность загрязнения почвы радионуклидами

Место отбора	Растительность	Плотность загрязнения слой 0-20 см, кБк/м ²	
		^{137}Cs	^{90}Sr
3 км к западу от н.п. Большой Куш	перелесок	69,4	20,4
	луг	10,6	5,7
2 км к северо-западу от н.п. Караболка	лес	49,9	99,3
	поляна	7,1	12,7
1 км к востоку от н.п. Тюбук	лес	11,6	6,8
	поляна	3,5	4,2
На месте отселенного н.п. Алабуга	лес	98,3	2461
	луг	116,9	841,8
3 км к юго-востоку от н.п. Алаки	лес	31,4	10,0
	луг	12,5	4,7

Таким образом, можно предполагать, что в горно-лесной и предгорно-лесостепной зоне Южного Урала, а также на некоторых других территориях независимо от режима и характера выпадений радиоактивных аэрозолей следует ожидать больших уровней загрязнения почвы ^{90}Sr на возвышенности и в лесу, меньших – в понижениях рельефа и на лугу. Для ^{137}Cs эта закономерность наблюдается в большинстве случаев, но не всегда.

Хотя в понижениях формируется аккумулятивный тип ландшафта, для аккумуляции техногенных радиоактивных изотопов, по-видимому, требуется гораздо большее время, чем несколько десятилетий, прошедших с начала деятельности ПО «Маяк» и массовых глобальных выпадений.

Литература

- [1] Опытная научно-исследовательская станция ПО «Маяк». Изучение радиэкологических, радиационно-гигиенических и социально-хозяйственных последствий массированного радиоактивного загрязнения больших площадей (1958-1984 гг.). Отчет по теме «Мираж». Т. III. Библиотека журнала «Вопросы радиационной безопасности». Из архивов ПО «Маяк», №4/ Составители Л.А. Миланова, П.М. Стукалов – Озерск: Редакционно-издательский центр ВРБ, 2005 - 132 с.
- [2] Атлас геоэкологических карт на территории зоны наблюдения ФГУП «ПО «Маяк». – М., Озерск, 2007. – 106 с.

Summary

Authors compared levels of radioactive contamination of the soil on different sites of a relief and in different landscapes. The greatest number ^{90}Sr and ^{137}Cs is revealed in the wood and on the top part of slopes.

совосстановление обязательно и оно в большинстве случаев выполняется, тем образом, в период 1997-2000 годов ими были восстановлены более 40 000 га лесов. Среднегодовые темпы восстановления лесов достигают 8000 га [1]. Эти законодательные акты нарушаются местным населением при расширении сельскохозяйственных земель и мигрантами, приезжающими в южную страну. Они вторгаются, в том числе и на территорию заповедников и национальных парков, что приводит к деградации лесов порядка 10%. Одним из особых достижений лесовосстановления является интеграция местного населения в управление лесными проектами. Эти так называемые стратегии участия начинают материально заинтересовать население, в частности коллективное ведение лесами сельскими общинами. Но доля этих программ от общего лесовосстановления остается очень низкой (менее 1%), потому что местное население получает больше прибыли от экспорта сельскохозяйственных культур [2], неизбежно при большой бедности населения.

Проблемы, связанные с лесными ресурсами, пытаются решать Агентство управления лесов (SODEFOR) и Управление охраны природы (DPN) разрабатываемые ими программы предлагают следующие меры для разрешения существующего противоречия: 1) повышение управленческого потенциала парков и заповедников Кот-д'Ивуара; 2) разработка стратегии для более эффективного управления парков и заповедников при большем участии местных общин частного сектора.

Но ситуация остается напряженной, потому что все стратегии решения проблемы сохранения лесов не дают ожидаемых результатов – у государства не хватает средств, а население очень бедное чтобы закупать более высокоурожайные сорта сельскохозяйственных культур для обеспечения внутреннего потребления. Если государство окончательно не решит вопрос о лесах состояние в тузем будет неустойчивым, площадь естественных лесов будет уменьшаться, что может привести к катастрофическим последствиям для биоразнообразия страны, которое находится уже под угрозой.

Литература

- Anonyme, L'Etude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA) Côte d'Ivoire, 2001, 34 es
- Bron Y.T. Impacts des modifications bioclimatiques et des aménagements des terres forestières s les paysanneries ivoiriennes: quelles solutions pour une agriculture durable en Côte D'Ivoire, *Idemios Geograficos*, 45 (2009-2), 13-29
- Koffi K. J.M., Kouadio B. K. et Ballet J., Inégalité de droits et soutenabilité des ressources srières en Côte d'Ivoire, Juin 2012, 18 p.

Summary

dynamic development of export crops has actively contributed to the deforestation in Ivory it. The country counts more than 1,200 animal species and 4,700 plant species. But 178 animal plant species are now endangered because of deforestation, poaching and habitat destruction.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВОГРУНТОВ ПРИМОРСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

К.П. Кокорина, Л.М. Зарина

РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, burunda4iba@mail.ru

ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL ESTIMATION OF PRIMORSKY DISTRICT SOILS IN ST. PETERSBURG

К.П. Кокорина, Л.М. Зарина

Herzen State Pedagogical University, St-Petersburg

Исследование загрязнения почв является в настоящее время одной из приоритетных задач экологического мониторинга урбанизированных территорий. Почвы относятся к наиболее стабильным накопительным компонентам среды в биогеохимическом круговороте веществ, поэтому мониторинг изменения химического состава почвы позволяет рассматривать ее как наиболее точный индикатор состояния всего природного ландшафта. Наибольшее внимание при таких исследованиях обычно уделяется тяжелым металлам [5]. Это обусловлено их широким распространением, индикационным значением, опасностью для здоровья человека и других живых организмов, а также наличием хорошо отработанных и достаточно дешевых аналитических методов определения содержания тяжелых металлов.

Попадание тяжелых металлов в почву происходит с атмосферными осадками; в результате осаждения в виде пыли и аэрозолей; за счет поверхностных сбросов твердых бытовых отходов; за счет промышленных, оросительных, канализационных стоков, стока с дорог, сельскохозяйственных полей и др.; за счет просачивания из подземных хранилищ нефтепродуктов, токсичных отходов и т.п.; при непосредственном поглощении почвой газообразных соединений; с растительным опадом [6].

Целью предпринятого исследования является эколого-геохимическая оценка почвогрунтов Санкт-Петербурга на территориях с различной степенью техногенной нагрузки.

Исследования проводились на примере Приморского района. Приморский район является одним из крупнейших районов Санкт-Петербурга. Благодаря своему географическому положению район занимает особое место в структуре Санкт-Петербурга. Он является буферной зоной между центральной урбанизированной частью города и курортной зоной. По территории района проходит трасса, соединяющая Санкт-Петербург с Финляндией. На территории района расположены Юнтоловский заказник, большое количество зеленых зон, водоемов, побережье Финского залива. Промышленность Приморского района представлена энергетикой, химической, пищевой промышленностью. Среди крупных промышленных предприятий, расположенных на территории района: Северный завод, Абрамский завод, завод «Метробетон», завод компании «Чупа-Чупс», фабрика «Бритиш Америкэн Тобакко-СПб» и др. [3].

Для отбора проб почвогрунтов было выбрано 5 объектов с различной степенью техногенной нагрузки:

– Два промышленных объекта: 1) Завод железобетонных конструкций «Метробетон», который находится в промышленной зоне Коломяги на севере Приморского района, рядом проходит крупная автомагистраль – Парашютная ул., переходящая в КАД; 2) Северный завод, расположенный в Чернореченской промышленной зоне. Завод окружен крупными транспортными магистралями: Коломяжский пр., Богатырский пр., Зеленогорская железнодорожная линия. По периметру на различном расстоянии от заводов было заложено по 6 точек пробоотбора для каждого из объектов.

– Три рекреационных зоны: 1) Сад Александра Сергеевича на территории Чернореченской промышленной зоны рядом с Северным заводом и ограниченный теми же транспортными путями; 2) Сад Черной речки, расположенный на юго-западе района, вблизи которого проходит крупные автомагистрали: Приморский пр., Торжковская ул., Школьная ул.; 3) Новоорловский лесопарк в Коломяжской промышленной зоне, рядом с заводом «Метробетон». На каждом из объектов было заложено по 5 точек пробоотбора.

Пробы отбирались по стандартной методике [5] с трехкратной повторностью: в декабре 2012 и 2013 гг., в мае 2013 г. (после периода снеготаяния). Аналитические исследования проводились в ЦКП «Геоэкология» РГПУ им. А.И. Герцена, по стандартной методике на рентгенофлуоресцентном спектрометре «СПЕКТРОСКАН-МАКС GV». Определялись концентрации элементов: Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Pb, Mg, As и ряда других.

Для анализа пространственного распределения загрязнения почвогрунтов были подсчитаны индексы суммарного загрязнения почв (Zc). В качестве геохимического фона территории нами были использованы расчеты среднего гармонического из значений концентраций элементов по образцам, отобранным с прилегающих к Санкт-Петербургу районов Ленинградской области в 2008 г. [1, 2]. В качестве оценочных шкал суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами и мышьяком были использованы разработанные под руководством Ю.Е. Заста [5] ориентировочные шкалы систем «почва – человек» и «атмосфера – лежащий покров – почва – человек». Кроме того, полученные результаты сравнивались с ПДК/ОДК. Результаты эколого-геохимической оценки почвогрунтов представлены в таблице.

Таблица 1

Результаты эколого-геохимической оценки почвогрунтов Приморского района С-Петербурга

Элементы	Средние значения, ppm						Zc	Кол-во проб
	Pb	Zn	Cu	Co	Ni	As		
Завод «Метробетон»	55,1	144,4	17,2	5,5	14,2	6,3	12,3	17
Северный завод	71,2	443,3	28,5	7,9	25,6	3,7	27,3	18
Сад Александра Сергеевича	79,3	235,0	33,8	6,4	27,7	5,4	17,5	15
Сад Черной речки	65,6	152,1	18,4	5,7	13,9	6,4	13,0	15
Новоорловский лесопарк	43,0	109,0	24,6	7,5	27,6	4,7	16,2	15
ПДК/ОДК**	32,0	55,0	33,0	5,0	20,0	2,0		

Класс токсикологической опасности химических элементов по СанПиН 2.1.7.1287-03.
* ПДК по ГН 2.1.7.2041-06; ОДК по ГН 2.1.7.2042-06.

Как показывают данные таблицы, низкий уровень загрязнения характерен для почвогрунтов у завода «Метробетон» (Zc=12,3) и в Саду Черной речки (Zc=13,0); средний уровень – для Новоорловского лесопарка, Сада Александра Сергеевича и Северного завода (16,2; 17,5; 27,3 соответственно).

Максимальные (для исследуемых объектов) показатели загрязнения, характерные для окрестностей Северного завода, могут быть объяснены тем, что завод существует с конца XIX века, его почвы подвергались более длительной антропогенной нагрузке, кроме того, завод окружают магистрали с интенсивным движением. Находящийся рядом Сад Александра Сергеевича показывает самый высокий уровень загрязнения по сравнению с другими исследованными рекреационными объектами, что связано с его непосредственной близостью к Северному заводу и крупным магистралям.

Завод «Метробетон» действует с 1993 г., находится на открытой не застроенной местности, что способствует выносу загрязнений, чем и можно объяснить относительно низкий уровень загрязнения почв. Образцы почвогрунтов вокруг этого объекта отбирались на разном расстоянии по профилям с учетом розы ветров, наибольшие концентрации тяжелых металлов и мышьяка были зафиксированы в непосредственной близости от завода (150 м) и на расстоянии 1-1,5 км, у границы Новоорловского лесопарка. Новоорловский лесопарк в среднем показал больший уровень загрязнения, чем завод «Метробетон» (табл.) за счет более высоких концентраций Co, Ni, Cu, однако концентрации таких «техногенных» элементов как Pb и Zn в почвах лесопарка существенно ниже, чем в окрестностях завода. Кроме того, необходимо отметить, что уровень загрязнения почв лесопарка выше со стороны завода и КАД. К лесопарку кроме того примыкают ул. Парашютная и Заповедная, жилые микрорайоны, недавно открытый Завод им. Климова (производство двигателей), Шуваловский карьер, который раньше разрабатывался, железная дорога. Такое комплексное антропогенное воздействие определяет относительно высокий уровень загрязнения, который выше, чем, например, уровень загрязнения почв Сада Черной речки (16,2 и 13,0 соответственно), расположенного внутри плотной городской застройки на пересечении автомагистралей с активным движением. Для Сада Черной речки основным фактором загрязнения является автотранспорт, а, значит, загрязнение происходит лишь по ряду элементов.

На изучаемых территориях наблюдались превышения ПДК/ОДК по следующим элементам: Pb, Zn, Co, As – на всех объектах и Ni – в районах Северного завода, сада Александра Сергеевича и Новоорловского лесопарка (табл.). По свинцу превышения находятся в диапазоне от 1,4 (Новоорловский лесопарк) до 2,5 (Сад Александра Сергеевича). По цинку – в диапазоне от 2,0 (Новоорловский лесопарк) до 8,1 (Северный завод).

Относительно высокие уровни загрязнения и превышающие ПДК/ОДК концентрации ряда элементов в почвах садов и парков могут быть объяснены также и тем, что на озелененных территориях почва более гумусирована, а, значит, обладает большей сорбционной способностью.

Литература

- [1] Зарина Л.М. Геоэкологические особенности распределения тяжелых металлов в снежном покрове Санкт-Петербургского региона // Автореф. ... канд. геогр. наук. – СПб., 2009. – 20 с.
[2] Зарина Л.М., Гиздин С.М. Геоэкологический практикум. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. – 60 с.
[3] Кошкина К.П., Зарина Л.М. Водородный показатель снеговой воды: результаты исследования в Приморском районе г. Санкт-Петербурга // Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация: Материалы Международной конференции и Летней школы. Том 1. Науки о Земле. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2013. – С. 202-205.
[4] Нестерен Е.М., Зарина Л.М., Пискунова М.А. Мониторинг поведения тяжелых металлов в снежных и почвенных покровах в центральной части Санкт-Петербурга // Вестник Московского государственного областного университета. Серия Естественные науки. – №1. – 2009. – С. 27-34.
[5] Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве / Ренчи Б.А., Саг Ю.Е., Смирнова Р.С. (Утв. 15 мая 1990 г. № 5174-90). — М.: НМГРЭ, 1990.
[6] <http://www.ecolife.org.ua> – Общественный экологический Internet-проект.

Summary

Results of ecological-geochemical investigations of Primorsky district soils in St. Petersburg were analyzed: level of heavy metals and arsenic in soil was considered in the areas with different anthropogenic load (industrial, automotive, recreational). Assessment of the soil conditions is based on comparison of obtained data with national regulations and calculation of cumulative soil pollution index.

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ НА ПРИМЕРЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САФУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

Н.А. Кондратов

САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, nk78@mail.ru

EXPERIENCE EXPLORING THE NATURAL RESOURCES OF THE RUSSIAN ARCTIC BY THE EXAMPLE OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ACTIVITIES OF THE NAUFU NAMED OF M.V. LOMONOSOV

N. Kondratov

Northern Arctic Federal University named of M.V. Lomonosov, Arkhangelsk

Арктика – северная полярная область Земли, включающая северные хребты материков Евразия и Северная Америка (кроме южной части острова Гренландия и полуострова Лабрадор), Северный Ледовитый океан (кроме южных и восточных частей Норвежского моря) с островами, а также прилегающие части Атлантического и Тихого океанов. Отметим, что в отечественной и зарубежной географической литературе существует множество подходов как при определении термина «Арктика», так и в отношении проведения ее южной границы [1].

В 2013 г. Президентом России утверждена «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года». Ключевые тезисы документа охватывают такие категории как присутствие и рост. В основу развития Арктики положен принцип

наращивания и концентрации конкурентоспособного научного знания, инвестиций и производственного потенциала в наиболее перспективных направлениях, в центрах, формирующих «очаги социально-экономической эффективности» в этой зоне. Ядром политики России в Арктике становятся университеты как научно-образовательные и культурные центры, концентрирующие знание, служащие проводниками инновационной модернизации региона во имя интересов национальной безопасности, социально-экономического развития, сбережения экосистем, поддержания жизнеспособности местных сообществ [2].

Один из инструментов реализации арктической стратегии России – Северный Арктический федеральный университет имени М.В. Ломоносова (далее – САФУ, университет). Он был создан в Архангельске в соответствии с Указом Президента России № 1172 от 21 октября 2009 г. «О создании федеральных университетов в Северо-Западном, Приволжском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах». Миссия САФУ – создание инновационной научной и кадровой базы для интеллектуального освоения Севера России и Арктики. Приказами Министерства образования и науки РФ в состав САФУ включены государственные высшие и средние специальные учебные заведения городов Архангельск и Северодвинск [3].

САФУ – крупнейший научный и образовательный центр. Его деятельность отражена в Программе развития до 2020 г., одобренной Правительством России. Развитие САФУ поддерживает и правительство Архангельской области. В кооперации вуза и региона видится будущий успех модернизации Северного морского пути и порта Архангельск, строительства железнодорожной магистрали «Беломур», развития туризма, обновления инфраструктуры Соловецкого архипелага.

Выбор места расположения федерального университета представляется не случайным. Территория Архангельской области граничит с акваториями морей Северного Ледовитого океана: Белого, Баренцева и Карского. Здесь расположены крупнейшие арктические архипелаги, вблизи которых планируются масштабные работы по добыче углеводородов, уже реализуются проекты развития туризма и охраны природы, учреждаются крупнейшие национальные парки («Русская Арктика»). Прибрежные территории Архангельской области, а также Ненецкий автономный округ, оказываются вовлеченными в реализацию международных проектов добычи и транспортировки углеводородного сырья (Архангельск – «ворота в Арктику»). Например, ОАО «Производственное предприятие «Северное машиностроительное предприятие» и ОАО «Центр судоремонта «Звездочка», г. Северодвинск, одними из первых в России освоили производство высокотехнологичного оборудования для работы на арктическом континентальном шельфе. Здесь была изготовлена и установлена в Печорском море морская ледостойкая стационарная платформа «Приразломная».

САФУ, отвечая на глобальные вызовы развития образования, определяет контуры единого образовательного пространства на Крайнем Севере. Университет, в котором обучается и работает свыше 20 тыс. человек, позиционируется как сильный и перспективный научно-образовательный центр изучения природопользования, экономики и гуманитарной сферы Арктики. Учебное заведение

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОЧИСТКИ РЕК И КАНАЛОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ОТ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

А.М. Максимова, Д.А. Нестеров
РГПУ им. А.И.Герцена, г. Санкт-Петербург
Maksimova_Aleksandraa@mail.ru, denis87ne@rambler.ru

RATIONALE FOR CLEANING RIVERS AND CANALS OF ST. PETERSBURG OF SEDIMENTS

A.M. Maksimova, D. A. Nesterov
Herzen State Pedagogical University, St-Petersburg.

В настоящее время состояние малых рек, в результате резко возросшей антропогенной нагрузки на них, оценивается как катастрофическое. Значительно сократился сток малых рек. Велико число рек, прекративших существование в последнее время, многие оказываются на пороге исчезновения. Антропогенных факторов изменения химического состава воды малых рек множество. Назовем наиболее существенные из них. Это непосредственное поступление в реки сточных вод от промышленных предприятий, в результате которого происходят коренные изменения состава воды и появляются специфические вещества, губительные для естественного природного фона; загрязнение удобрениями и ядохимикатами, поступающими с сельскохозяйственных угодий, а также ливневыми и талыми водами урбанизированных территорий, особую тревогу вызывает проблема заиливания рек. Сброс в реки бытового и промышленного мусора является крайне негативной проблемой. Этот мусор, разлагаясь, выделяет канцерогенные вещества - источники различных заболеваний. Загрязнение вод проявляется в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, запаха, вкуса), увеличении содержания сульфатов, хлоридов, нитратов, токсичных тяжелых металлов, сокращении растворенного в воде кислорода воздуха, появлении радиоактивных элементов, болезнетворных бактерий и других загрязнителей. Очевидно: проблема малых рек является экологической проблемой мирового масштаба [5].

Малые водотоки служат коллекторами всех видов загрязнения. Их донные отложения имеют способность накапливать и хранить сведения о состоянии и изменениях химических и динамических параметров водной среды. Они являются важным источником информации о прошлых климатических, геохимических, экологических условиях, существующих на водосборе и в самом водоеме, позволяють оценить современное экологическое состояние воздушной и водной сред [6].

Среди комплекса проблем, связанных с загрязнением водотоков, одной из важнейших является проблема загрязнения донных отложений тяжелыми металлами, которые по оценке многих специалистов являются самыми опасными загрязнителями [7]. Тяжелые металлы сравнительно экспрессно и количественно определяются в объектах окружающей среды современными аналитическими методами. Изменения в особенностях их распределения сопровождают практически все виды воздействий, что позволяет использовать их как чувствительные индикаторы потоков загрязняющих веществ. Кроме того, в последние годы бы-

ло выяснено, что аквальные геосистемы, расположенные на территории Санкт-Петербурга и других городов, являются наилучшими индикаторами степени загрязненности окружающей среды урбанизированных территорий, поскольку представляют собой аккумулярующие составляющие гидрографической сети [1].

Особенности изучаемого объекта. В качестве объекта исследований была выбрана река Пряжка. Располагаясь в дельте Невы и являясь левым рукавом р. Мойка, р. Пряжка может служить хорошим примером результата техногенного воздействия на естественный водоток. Стоит отметить, что в 2007 г. производилась чистка русла р. Пряжка. Данное исследование, основано на фактическом материале геохимического состояния донных отложений полученных до очистительных работ и после их проведения.

При изучении р. Пряжка, главным образом использовались данные геохимических исследований. В качестве методической основы была взята методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почвы методом рентгенофлуоресцентного анализа. Для построения градуировочных характеристик используются 9 градуировочных образцов - государственные стандартные образцы состава почвы: чернозема типичного, дерново-подзолистой супесчаной почвы, красноземной почвы [3]. Эта методика позволяет измерить такие элементы, как Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Pb, а также оксиды: TiO₂, MnO, Fe₂O₃. Большинство этих элементов относятся к тяжелым металлам по решению Целевой группы по выбросам Европейской Экономической комиссии ООН и входят в группу высокотоксичных химических веществ [2].

Для сравнения геохимического состояния донных отложений реки Пряжка за 2005 год с геохимическим состоянием донных отложений 2012 года, были построены графики распределения концентраций тяжелых металлов в техногенных илах по профилям за эти годы (рис. 1-7).



Рис. 1. Содержание свинца в техногенных илах р. Пряжка [8]

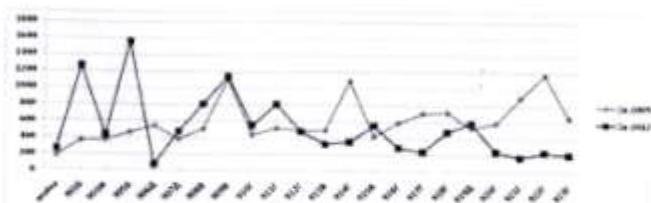


Рис. 2. Содержание цинка в техногенных илах р. Пряжка [8]

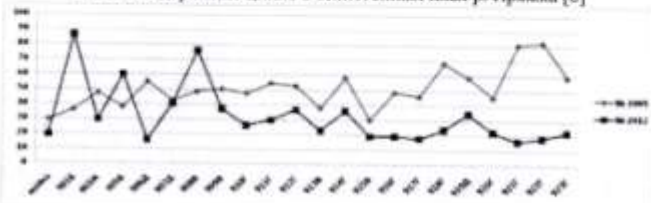


Рис. 3. Содержание никеля в техногенных илах р. Пряжка [8]

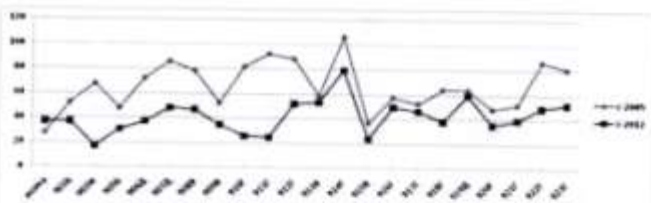


Рис. 4. Содержание ванадия в техногенных илах р. Пряжка [8]

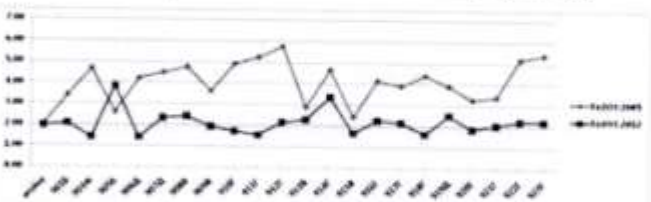


Рис. 5. Содержание Fe2O3 в техногенных илах р. Пряжка [8]

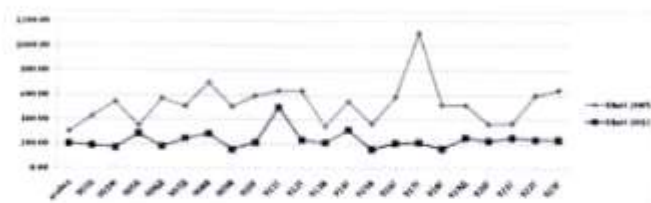


Рис. 6. Содержание марганца в техногенных илах р. Пряжка [8]

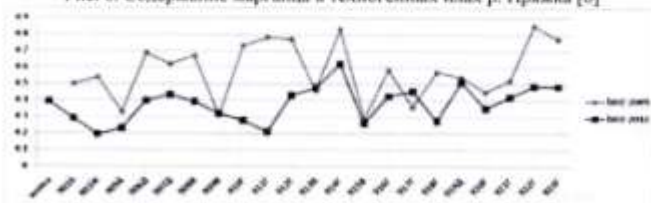


Рис. 7. Содержание TiO2 в техногенных илах р. Пряжка [8]

При анализе полученных графиков распределения тяжелых металлов в донных отложениях р. Пряжка по профилям, можно отметить, что линии трендов за 2005 и 2012 гг. коррелируют между собой. Также стоит отметить наименьшие значения линий трендов за 2012 г. почти во всех исследуемых точках, что подтверждается сравнением среднего содержания тяжелых металлов в техногенных илах за 2005 и 2012 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Среднее содержание тяжелых металлов в техногенных илах р. Пряжка

Год	Содержание, ppm							Содержание, %	
	Pb	Zn	Cu	Ni	Cr	V	Mn	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
2005	177,26	603,08	25,34	50,93	128,04	66,09	532,54	4,05	0,58
2012	152,45	529,17	29,74	32,35	79,11	41,69	233,86	2,14	0,38

Среднее содержание свинца в техногенных илах р. Пряжка за 2012 г., снизилось по отношению к 2005 г. в 1,16 раза, цинка 1,14, никеля 1,57, хрома 1,62, ванадия 1,59, марганца 2,28, железа 1,89, титана 1,53. Средняя концентрация меди в техногенных илах за 2012 г. возросла по отношению к 2005 г. в 1,17 раза.

На графиках содержания Pb, Zn, Ni в донных отложениях реки пряжка наблюдаются общие новые аномалии этих элементов в точках «901Б» и «905Б», по сравнению с данными 2005 г. Новая аномалия никеля наблюдается в точке «908В». Также на графике распределения свинца и цинка прослеживаются повышенные значения трендов за 2012 г. в точках от «мойка», до точки «912 Г», исключение составляют точка «906Д» и «912Г» для цинка. Значения трендов содержания ванадия, железа, марганца, титана в техногенных илах за 2012 год,

значительно ниже трендов 2005 года, исключения составляют точки «мойка» для ванадия, «905Б» для железа, «909В, 913В, 917Г» для титана.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что проведенная чистка русла реки Пржека в 2007 году, в целом снизила концентрации тяжелых металлов в техногенных илах. Поэтому следует проводить такие дноочистительные работы на реках и каналах Санкт-Петербурга. Но стоит заметить, что концентрации наиболее опасных элементов накапливающихся в донных отложениях, изменяются ежегодно. В связи с этим возникает необходимость многолетних наблюдений за состоянием донных отложений, поэтому мониторинговые исследования в этой области являются наиболее эффективными.

Также стоит отметить появление новых аномалий Pb, Zn, Ni в первых трех профилях от реки Мойка, что свидетельствует о сохранении высокой техногенной нагрузке на данной территории. Это вызвано исключительно техногенным происхождением, связано с большим количеством промышленных объектов, таких как ФГУП «Адмиралтейские верфи», ряда автотранспортных предприятий (включая такие объекты как СТО и АЗС), а также с оживленным транспортным потоком по набережной в часы пик. Вероятно, одним из источников загрязненной донных отложений поллютантами, может служить сточная вода, которая идет через трубы со стороны психиатрической больницы до реки Пржека. Также стоит отметить, что концентрации тяжелых металлов в донных отложениях реки Пржека, выше в крайних точках профилей, что свидетельствует о поступлении этих элементов с набережных от наземного транспорта.

Литература

- [1] Водные объекты Санкт-Петербурга / Под ред. С.А. Коврижкин и Г.Т. Фрулова. – СПб, 2002. – 348 с.
- [2] Исидоров В.А. Введение в курс химической экоконологии. – СПб.: СПбГУ, 1997. – 88 с.
- [3] Методика выполнения массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. ООО «НПО Спектрон». – СПб., 2004.
- [4] Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве / Ревин Б.А., Смет Ю.Е., Смирнова Р.С. (Утв. 15 мая 1990 г. № 5174-90) – М.: ИМГРЭ, 1990.
- [5] Нестерова Е.М., Громова И.В., Зарина Л.М. Об информативности показателей общей минерализации и кислотно-щелочных свойств при определении степени загрязненности снегового покрова урбанизированных территорий // Экология урбанизированных территорий. 2012. №3. С. 81-88
- [6] Нестерова Е.М., Тамаргалова А.И., Мислова Е.В. Оценка техногенного воздействия на городскую среду на основе изучения геохимии донных отложений // Известия высших учебных заведений. Северо - Кавказский регион. Естественные науки. 2008. №2. С. 96-99
- [7] Янин Е.П. Тяжелые металлы в малой реке в зоне влияния промышленного города. – М.: ИМГРЭ, 2003. – 89 с.
- [8] Мислова А.М. Магистерская дис. Обоснование необходимости очистки рек и каналов Санкт-Петербурга от донных отложений. Санкт-Петербург, 2013. – 62 с.

С п и с о к

The sediments of watercourses contain the most complete and objective information on the physical and geographical conditions that existed not only in the very rivers and canals, but also on their catchments. One of the most important is the issue of contamination of sediments with heavy metals, which according to many experts is the most dangerous pollutants. Of great importance is the study of sediments and to address issues of geo-ecology. Thus, in recent years, it has been found that small rivers and reservoirs located in the cities, are the best indicators of the extent of environmental pollution in urban areas, as are accumulating components of the hydrographic network.

СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ БЕССТОЧНЫХ ОЗЕР ЗАУРАЛЬЯ

А.В. Малаев

ЧГУУ с. Челябинск, malaev2@mail.ru

MODERN ESTIMATION OF ECOLOGICAL STATE OF SMALL FLOWLESS LAKES OF ZAURALIE

A.V. Malaev

Chelyabinsk State Pedagogical University, s.Chelyabinsk, malaev2@mail.ru

В период с 2011-2013 гг. проведены исследования на малых бессточных озерах Зауралья, являющихся в зимний период источниками питьевого водоснабжения для данной территории. Оценка их современного экологического состояния позволит скорректировать разработанные ранее мероприятия направленные на уменьшение уровня эвтрофикации и восстановления их трофического статуса.

В оценке экологического состояния озера можно выделить следующие основные компоненты.

Во-первых, это эвтрофирование, рост биопродуктивности озера в ходе естественной эволюции, ускоряемый хозяйственной деятельностью человека на водосборе (антропогенное эвтрофирование). Здесь главным ускорителем служит сток, приносящий в озеро соединения фосфора и азота. Скорость антропогенного эвтрофирования намного выше, чем естественного и измеряется годами.

Во-вторых, это качество воды, ее питьевые и рекреационные свойства. Качество воды оценивается методами химического анализа и с помощью гидро-биологических характеристик.

В-третьих, это рыбохозяйственная оценка.

Эвтрофирование в ходе естественной эволюции и антропогенное эвтрофирование определяется ростом биопродуктивности и оцениваются такими характеристиками как, рост дефицита кислорода, уменьшением прозрачности, «цветением» воды, повышением концентрации органического вещества в воде и осадках, при этом снижается качество воды.

Уровень эвтрофирования для озер восточного Зауралья за период исследований с 2011 по 2013 годы определялся с помощью гидрохимических и гидро-биологических показателей по комплексной оценочной шкале [1]. За основу брались следующие гидрохимические показатели эвтрофирования:

- 1) *прозрачность воды* – прозрачность воды в исследованных озерах большую часть безледного периода колеблется в пределах 1,0 -1,5 м. Расчет индекса трофического статуса Карлсона (TSI) по прозрачности воды дал среднегодовую величину TSI = 56, что соответствует типичной эвтрофии. Весной и летом, в периоды массового развития фитопланктона, уровень продуктивности, как правило, выше (TSI = 60-64);

- 2) *растворенный кислород, окисляемость, биологическое потребление кислорода (БПК₅)* – среднегодовая величина насыщения верхних слоев воды кислородом составляет 100-150%, что указывает на колебания трофического статуса в пределах от мезотрофного до политрофного (Окснюк и др., 1993). Данные

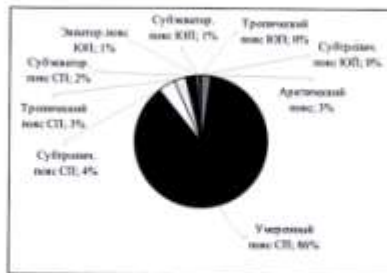


Рис. 3. Широтное распространение карстовых озер, содержащихся в базе данных WORLDLAKE.

Литература

- [1] Алисов Б.П. Климат СССР. - М.: Издательство МГУ, 1969. - 384 с.
- [2] Ахмедова Н.С. Особенности распространения и морфологического строения котловин карстовых озер мира: диссертация ... кандидата географических наук: 25.00.27 — СПб, 2011. — 155 с.
- [3] Ахмедова Н.С. Классификация котловин карстовых озер мира по особенностям морфологического строения на основе кластерного анализа // Общество. Среда. Развитие. 2011. №1. - С. 228-232.
- [4] Баласовский Б.Б. Озероведение. - М.: Изд-во Московского университета, 1960. - 336 с.
- [5] Давыдовский А.М., Мазинин В.Н. Гидросфера Земли. - СПб.: Гидрометеонадат, 2004. - 630 с.
- [6] Перушкин М.А. О генетической классификации озерных ванн // Землеведение, Т. 39. 1937. - С. 526-537.
- [7] Рыжов С.В., Улиткина Т.Ю. Географическая информационная система «Озера мира» - GIS WORDLAKE // Доклады АН СССР. Т. 370, 2000, № 4. С. 542-545.
- [8] Рыжов С.В. Новые оценки глобальной площади и объема воды естественных озер мира // Доклады РАН. Том 400, 2005б. №6. - С. 808-812.

Summary

Geographic range of the following three types of carstic lakes is viewed: pure carstic lakes, suffusion lakes, thermocarstic lakes. The dominant factors influencing the geographic range of carstic lakes are the geological and climatic factors. The main part of the lakes is located in the temperature zones with prevailing light carstic bedding rocks.

К ВОПРОСУ О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕР КРЫМА

М.А. Веселова, В.О. Филиппова

Российский Государственный Университет им. А.Н. Герцена, г. Санкт-Петербург,
marina_a_veselova@mail.ru

SOME FACTS TO THE QUESTION OF THE GEOCHEMICAL FEATURES OF CRIMEA LAKE SEDIMENTS

M.A. Veselova, V.O. Filippova

Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg

Донные отложения – один из важнейших компонентов аквальных систем – являются источником наиболее полной информации об истории развития водоемов. Посредством геохимического анализа донных отложений мы имеем возможность производить реконструкции условий формирования озерных систем [2, 3].

Целью представленного исследования является сравнение геохимических особенностей донных отложений озер и отложений грязевых вулканов. Объекты изучения – Сакское, Караджинское, Кояшское озера Крымского полуострова, а также грязевой вулкан Обручева, расположенный на территории Булганакского сопочного поля Керченского полуострова Крыма.

Озеро Сакское (рис. 1) расположено на юго-западе Крымского полуострова (г. Саки) и представляет собой мелководный водоем морского происхождения, в настоящее время отделенный от моря пересылью. Формирование озера шло в течение последних 5 тысяч лет. При достаточно небольшой глубине, донные отложения Сакского озера достигают большой мощности [5].



Рис. 1. Сакское озеро.

Караджинское – самое западное из озер Крыма (с. Оленевка) (рис. 2). В отличие от Сакского, Караджинское озеро не потеряло связи с морем. Изменение уровня озера подвержено в течение года сильным колебаниям, временами превышая уровень моря. Морская вода поступает в озеро во время штормов и весенних паводков через довольно узкую пересыль [5].



Рис. 2. Караджинское озеро.

Кояшское озеро (рис. 3) расположено на Керченском полуострове западнее горы Опук. Это самое соленое из всех крымских озер, его соленость составляет 184‰ и более. Озеро Кояш раньше представляло собой морской залив, в дальнейшем отделенный от моря узкой песчаной перемычкой [1, 4].



Рис. 3. Кояшское озеро.

Кроме того, нами были отобраны образцы грязей грязевого вулкана Обручева (рис. 4). Он расположен на Керченском полуострове севернее Керчи и входит в самую крупную группу крымских грязевых вулканов. Вулкан Обручева самый южный из группы вулканов, он имеет правильную коническую форму, высота грязевого вулкана достигает нескольких метров.

Методы и результаты

Геохимический анализ отложений и грязей проводился согласно методике выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа на вакуумном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-GV» на базе лаборатории Гео-

химии окружающей среды имени А.Е. Ферсмана (РГПУ им. А.И. Герцена). Проводилось определение содержания целого ряда оксидов элементов (TiO_2 , MnO , CaO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , K_2O , MgO, Na_2O) в отобранных образцах.



Рис. 4. Грязевой вулкан Обручева.

Содержание оксидов элементов в донных илах озер и грязях вулкана Обручева обнаруживают различные черты (табл. 1): так, содержания оксида Ti находятся в пределах от 0,57 до 0,74%; содержания оксида Mn колеблются от 0,06 до 0,12%; содержание оксида Al от 11 до 13%. Похожие закономерности наблюдаются и в содержаниях оксида Si (31–46 %), оксида P (0,11–0,16%), оксида K (1,5–2, 5%) и оксида Mg (1,4–6,7 %).

Таблица 1

Содержание оксидов элементов в донных отложениях и грязях.

	TiO_2 , %	MnO , %	CaO , %	Al_2O_3 , %	SiO_2 , %	P_2O_5 , %	K_2O , %	MgO , %	Na_2O , %
Сакское озеро	0,57	0,11	8,36	13,39	44,49	0,14	2,46	5,01	4,53
Караджинское озеро	0,61	0,06	8,83	10,99	46,04	0,16	2,02	2,81	4,57
Кояшское озеро	0,58	0,12	4,90	12,58	31,43	0,16	1,98	6,67	8,17
Грязевой вулкан Обручева	0,74	0,07	0,98	12,26	37,19	0,11	1,48	1,38	12,18

Существенные различия можно наблюдать и в содержаниях оксидов Ca и Na : так, содержание оксида Ca в донных отложениях озер составляет 5–9%, а в грязях это содержание равно 1%; содержание оксида Na в донных отложениях озер составляет 4,5–8%, а в грязях оно равно 12%.

Заключение

Различные величины концентраций оксидов элементов в донных отложениях исследованных озер и в грязях вулкана Обручева может указывать на тот

факт, что источник материала, поступавшего в бассейн седиментации озер, отличен от минерального состава горных пород, служивших источником материала, формирующего грязь вулкана Обручана.

Литература

- [1] Аркадьев В.В. Геологические эскизы по Крыму. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2010. 132 с.
- [2] Нестеров Е.М., Кузнецов М.А., Егоров П.И., Мирозин Д.А., Субетто Д.А., Шмитт Е.В. Геохимические критерии в оценке геологической обстановки береговой зоны Финского залива // Вестник МАНЭБ. Серия Геология. – Т. 15, № 5. – 2011 – С.13-24.
- [3] Нестеров Е.М., Тындралова А.И., Мислова Е.В. Оценка техногенного воздействия на рододскую среду на основе изучения геологии донных отложений // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2008. №2. С. 96-99.
- [4] Пузык А.М., Нестеров Е.М., Пузык М.В. Исследование вод некоторых озер Крыма // Геология, геоэкология, эволюционная география. Коллективная монография. Том XII / Под ред. Е. М. Нестерова, В. А. Снытко. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2014. С. 245-247.
- [5] Субетто Д.А., Савелько Т.В., Савелько В.Ф., Кутяков Д.Д., Нестеров Е.М. Новые палеонтологические исследования в Крыму / Геология, геоэкология, эволюционная география // Под ред. Е. М. Нестерова. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2010. Т. 10. С. 188-190.

Summary

Bottom sediments are one of the most important components of aquatic ecosystems and the most complete source of information about the history of lakes. Through geochemical analysis of sediments, we are able to make a reconstruction of the parameters of lake systems formation and define the source of sediment material.

АНАЛИЗ ФОССИЛИЗИРОВАННЫХ ОСТАТКОВ CLADOCERA (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) ОЗ. ГОЛОВКА СИСТЕМЫ ХАРБЕЙСКИХ ОЗЕР (СЕВЕРНЫЙ УРАЛ, РОССИЯ)

Л.И. Гафиятуллина*, А.Г. Ибрагимова*, Л.А. Фролова*, О.Н. Туманов*, Е.Б. Фефилова**

*Институт фундаментальной медицины и биологии КФУ, г. Казань
**ФГБУН Институт биологии Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар
llyagafiatullina@yandex.ru

ANALYSIS OF CLADOCERA (BRANCHIOPODA, CRUSTACEA) FOSSILISED REMAINS FROM GOLOVKA LAKE HARBEY LAKES SYSTEM (NORTHERN URAL, RUSSIA)

L.I. Gafiatullina*, A. G. Ibragimova*, L.A. Frolova*, O.N. Tumanov*, E.B. Fefilova**

*Institute of Fundamental Medicine and Biology Kazan (Volga region) Federal University, Kazan
**Institute of Biology Komi Scientific Centre Ural Department of Russian Academy of Science, Syctyvkar

В состав Евроазиатского центра стабилизации окружающей среды входят пока еще малонарушенные территории северо-востока Европейской части России, частью которой является Большеземельская тундра, представляющая огромный интерес с точки зрения возможности сохранения биосферного равновесия в пределах всего севера Евразии. Однако Большеземельская тундра – это часть богатейшей Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции, где помимо нефтегазовой развиты угольная, лесная и деревообрабатывающая промышлен-

ность. В перспективе разработка месторождений углеводородного сырья может привести к серьезным экологическим проблемам в этом регионе, тем более, что наличие многолетнемерзлых пород предопределяет формирование здесь достаточно хрупких и уязвимых для внешнего воздействия экосистем [1].

Озера Харбейской системы расположены в восточной части Большеземельской тундры на крайнем северо-востоке Европы. Средняя годовая температура воздуха составляет -7°C . За последние десятилетия в обследованном регионе усилилась континентальность климата: разница между самым теплым (июль) и самым холодным (январь) месяцами увеличилась на $1,4^{\circ}\text{C}$. Харбейские озера имеют ледниковое происхождение. Представляют собой систему из трех последовательно соединенных водоемов (Головка, Большой и Малый Харбей) и множества мелких озер, соединенных через протоки. Озеро Головка намного меньше оз. Большой Харбей по площади (площадь зеркала $3,1 \text{ км}^2$), но почти сравнимо по глубине (максимальная глубина – 12 м). Водоемы находятся в тундровой зоне и являются довольно крупными для северо-востока Европы [2].

В нашей работе мы представляем результаты палеоботанического анализа сообщества Cladocera оз. Головка системы Харбейских озер (23 образца донных отложений). Отбор образцов производился трубнообразным пробоотборником в летний сезон 2012 года в ходе комплексной экспедиции, организованной Институтом биологии Коми НЦ УРО РАН. В лабораторных условиях навеску влажных осадков растворяли в 10 % КОН, нагревали до $70-80^{\circ}\text{C}$ в течение 30 минут, после суспензию фильтровали последовательно через сита с ячей 125 мкм и 63 мкм. Отфильтрованную суспензию перемещали в 30 мл контейнеры, окрашивали спиртовым раствором сафранина, добавляли несколько капель 96% этанола для предупреждения деградации внешними агентами. Микроскопирование и определение субфоссильных остатков Cladocera проводилось с использованием светового микроскопа Carl Zeiss при 100-400-кратном увеличении. Из каждой пробы было определено от 100 до 302 экземпляров Cladocera. Для идентификации использовали современные специализированные определители [3]. Для формирования представления о структуре сообщества и восстановления картины экологической ситуации в пределах исследованного водоема были выделены виды, составившие 10% и более от общего числа Cladocera в пробе, субдоминанты – от 5 до 10% и редкие – менее 5%.

В результате исследования было определено 20 таксонов. Взяв за основу относительную численность и частоту встречаемости видов, были выделены зоны их распределения по горизонтам колонки отложений, учитывая биотопическую привязку в исследованном водоеме.

В зоне I (5-19 см) литоральные виды не демонстрируют значительных колебаний численности. В верхних же слоях (до 5 см и нижних от 19 см и ниже) их численность несколько снижается, но сохраняется доминирующее положение над представителями других биотопов. Абсолютный доминант *Chydoria* cf. *zhrhaevicus*, его остатки преобладают на всем протяжении колонки донных отложений. Высокая численность данного вида характерна для эвтрофных и даже загрязненных водоемов [4]. Известны данные о существовании вида в широких пределах гидрохимических параметров [5]. В состав субдоминантов входит