
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА КОСИНО-УХТОМСКИЙ (Г. МОСКВА)

В.Ю. Берёзкин¹, Г. Ивановский², С.В. Николаев³, И.А. Новиков², В.Б. Розанов³

¹ ГЕОХИ РАН

ул. Косыгина, д. 19, г. Москва, Россия, 119334

² Экологический факультет

Российский университет дружбы народов
Подольское ш. д. 8/5, г. Москва, Россия, 1103093

³ Экополис Косино

ул. Салтыковская, д. 8, г. Москва, Россия, 111672

С 2010 г. в районе ВАО г. Москвы Косино-Ухтомский проводилось детальное исследование почвенного покрова, гидрографической сети и рельефа, особенностей загрязнения почвенного покрова, условия миграции водорастворимых форм поллютантов с целью информационного обеспечения возможности проведения на данной территории межвузовских полевых практик, направленных на закрепление теоретических навыков в области почвоведения, геоботаники, геохимии, биогеохимии и экологии.

Ключевые слова: экополис, эколого-геологические условия, почвенный покров, тяжелые металлы, миграция, загрязнение, эвтрофикация, полевые практики.

Начиная с 2010 г. и по настоящее время на базе клуба защитников природы «Экополис Косино» при участии специалистов различных вузов и НИИ г. Москвы проводятся исследования территории бывшего Косинского заповедника, в 1986 г. вошедшего в состав Москвы. Одна из прикладных целей этих исследований — создание учебно-научного полигона (УНП) для проведения студенческих учебных практик по специальности «Экология и природопользование и геоэкология», удовлетворяющего следующим требованиям: детальная изученность территории (в том числе ее геологического строения), разнообразие ландшафтной структуры и наличие как условно-фоновых участков, так и техногенно-трансформированных территорий.

Важная составляющая Косинского УНП — близость к Москве, что позволяет минимизировать затраты в бюджете студенческих практик по статье «Транспортные расходы» и ожидаемое возобновление работы Косинской гидробиологической станции.

Первый опыт проведения совместной летней полевой практики в Косино-Ухтомском районе г. Москвы для студентов-экологов Российского государственного социального университета и Российского университета дружбы народов, проведенной в 2010 г. [11], показал, что для успешного проведения практик необходимы дополнительные исследования территории Косино. Многие сведения о Косинском крае успели устареть ввиду значительной трансформации почвенного и растительного покрова, рельефа и гидрографической сети территории в ходе его освоения во второй половине XX в. и особенно в результате урбанизации на рубеже XX—XXI вв.

Кроме того, с момента закрытия Косинской гидробиологической станции прекратились системные геохимические исследования территории Косино [9], поэтому необходимо создание серии карт, отражающих геохимический состав различных компонентов экосистем косинских озер (природных вод, почв, растительности и др.). Необходимы более глубокие и системные эколого-геологические исследования территории [1] и создание полноценной эколого-геохимической карты [2; 10; 12].

Таким образом, первой задачей авторов с 2010 по 2012 гг. было исследование современного состояния почвенного и растительного покрова, гидрографической сети и рельефа, претерпевших со времен последних ее комплексных исследований местами существенное изменение вследствие урбанизации территории [9; 11].

Второй задачей, которая решалась в период 2012—2013 гг., было исследование загрязнения почвенного покрова Косино тяжелыми металлами (ТМ) и другими элементами.

Третьей задачей, решаемой с 2013 г. и по настоящее время, является исследование состава и свойств поверхностных и грунтовых вод Косино, для более полного представления условий геохимической миграции водорастворимых форм природных элементов и в особенности лютеантов.

Решение этих задач, а также создание серии геохимических карт Косино позволит выполнить поставленную выше задачу: создать УНП Косинский, разработать маршруты и программу полевых работ для студентов первого или второго курса. Камеральные и лабораторные работы студенты смогут выполнять на базе клуба «Экополис Косино», а впоследствии в лабораториях Косинской гидробиостанции (решение о воссоздании которой на историческом месте принято в 2013 г.).

Физико-географические особенности территории. Исследуемая территория расположена в Восточном административном округе Москвы, с внешней стороны МКАД. Район отличается сложной геологической и гидрогеологической ситуацией, наличием как городской, так и сельской застройки, а также здесь расположен природно-исторический парк «Косинский», ранее входивший в Косинский заповедник — один из первых заповедников России (1923—1948 гг.).

Территория Косино уникальна не только для Москвы, но и для Московской области наличием системы Трехозерья (озера Белое, Черное и Святое) — озер ледникового происхождения, сформировавшихся в древней долине Прамосквы. Различна морфология озер, различен состав их вод (табл. 1), различна фауна их как ныне живущая, так и ископаемая, погребенная в толще отложений [8].

Таблица 1

Химический состав вод некоторых озер и талых вод Московского региона (фрагмент таблицы данных Б.Б. Вагнера, В.Т. Дмитриева, 2004 [7])

Название озера	Год, сезон	Общая минерализация, мг/л	Содержание компонентов, мг/л					
			HCO ₃	SO ₄	Cl	Ca	Mg	Na+K
Белое (Косинское)	Зима 1984	294	170	19	37	48	12	8
	Лето 1984	130	76	12	14	19	7	2
Черное (Косинское)	Зима 1986	428	221	19	52	87	29	15
	Лето 1986	188	95	3	5	66	12	10
Святое (Косинское)	Зима 1986	258	63	13	48	30	10	43
	Лето 1986	106	22	6	32	16	4	24

Рельеф района типичен для Подмосковья: песчаные и глинистые холмы и суходолы, местами покрытые лесом [8]. В прошлом широкое распространение имели заболоченные низины, к настоящему времени они почти полностью осушены. Водный баланс озер отражает древнюю доледниковую гидрографическую сеть, русла Прамосквы (возраст около миллиона лет) [9].

На поверхности здесь распространены водно-ледниковые пески с прослоями глин и суглинков конца московского оледенения. Ниже, как и для большей части Подмосковья, залегают темные глины и пески с фосфоритами юрской системы, перекрывающие известняки и доломиты верхнего отдела каменноугольной системы.

Естественный растительный покров к настоящему времени почти не сохранился, исключая лесопарки. В настоящее время здесь распространены преимущественно березовые и осиновые леса или сельскохозяйственные земли на месте еловых, широколиственно-еловых и широколиственно-сосновых лесов. Встречаются также посадки сосны.

В силу вышеперечисленных факторов территория Косино характеризуется преимущественно распространением песчаных и супесчаных заболоченных почв: болотно-подзолистых и подзолисто-глеевых с пятнами торфяно-болотных. Следует отметить, что именно отсутствие крупномасштабных почвенных карт и значительная трансформация почв вследствие урбанизации последних лет побудили нас прежде всего приступить к исследованию и картированию почвенного покрова Косино.

Методика и материалы исследования. Полевой период исследований проходил преимущественно в летний-осенний сезон 2010—2014 гг. и заключался в визуальном обследовании природных и природно-техногенных систем Косинского района, фотодокументации и описании их особенностей, и отборе образцов почв, техногенных грунтов, природных вод и растительности.

Почвы отбирались преимущественно с помощью ручного бура с верхних 20—40 см (в зависимости от мощности гумусового горизонта). Кроме того, в 2010—2011 гг. проводилось заложение и описание почвенных разрезов для характеристики сохранившихся естественных почв исследуемого района. Четыре разреза были заложены на окраине Салтыковского лесопарка (на территории бывшего Косинского леса [3]), один — на заболоченном берегу оз. Святого. Еще два разреза были заложены к югу от Салтыковского шоссе, в районе карьера-отстойника, для характеристики антропогенно-трансформированных почв. Описание разрезов и пробоотбор из генетических горизонтов проводились стандартными методами.

Образцы природных вод отбирались в пластиковые бутылки объемом 400 мл из Косинских озер, р. Рудневки, искусственных гидрографических сооружений (водоотводный канал, карьер-отстойник и др.), родников и колодцев. Непосредственно в поле проводилось определение величины рН (рН-метр полевой HANNA Instruments).

Проводилась фиксация изменения береговой линии озер, изменения системы стока Трехозерья, развития эрозионных процессов в районе строительных работ, изменения дорожно-транспортной сети и застройки в сравнении с фондовыми данными (по данным карт конца XX в.), негативного воздействия рекреационных процессов и samozaxвата земель в 100-метровой береговой зоне.

Лабораторный период исследований включал в себя анализ почвенных проб на содержание тяжелых металлов (табл. 2). Анализ тяжелых металлов был выполнен в аналитической лаборатории географического факультета МГУ. Определялось их валовое содержание согласно методике РД 52.18.191-89 (измерение массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия) в пробах

почвы атомно-абсорбционным анализом). В природных водах в 2014 г. определяли минерализацию (портативный кондуктометр DIST-4), Eh (портативный ORPметр Waterproof Tester), ХПК (анализатор жидкости «Эконикс Эксперт-001»).

Таблица 2

Почвенные пробы, отобранные в Косино для аналитических исследований в полевой период лета 2011 г (фрагмент)

Полевой номер	Горизонт	Местоположение	Почвы	Ландшафт
1	АТ	Северо-запный берег оз. Святое	Бт	H-Fe ²⁺
2	А ₁ С	Южный берег оз. Святое	Аг*	H ⁺
3	А ₁ С	Южный берег оз. Святое	Дг	H ⁺
4	АТ	Северо-восточный берег оз. Святое	Бт	H-Fe ²⁺
5	А ₁ /G	Долины реки Рудневки	Дг	H-Fe ²⁺
6	А ₁ Е	Перешеек оз. Белое-карьер	Пд песч.	H ⁺
7	А ₁ /G	Перешеек оз. Черное-карьер	Пдг	H-Fe ²⁺
8	А ₁	Северный берега оз. Черное	Пд	H ⁺
9	А ₁ С	Водосток развязка к северу от оз. Черное	У**	H ⁺
10	А ₁	Южный берег оз. Черное	Пдг	H-Fe ²⁺
11	ТО	Северо-западный берег оз. Святое	Бт	H-Fe ²⁺
12	Донные отложения	Северо-западный берег оз. Святое	Донные отложения	H-Fe ²⁺

*Аг — агроземы, **У — урбаноземы.

В камеральный период работ проводился анализ фондовых материалов (отчеты, карты, схемы и др.), их оцифровка в системе ArcGis 9.0 и привязка к космическому снимку google-map, что явилось основой для создания ГИС «Косино». Полученные в ходе полевых и аналитических исследований результаты вводились в единую базу данных и интегрировались в создаваемую ГИС, на основе которой предполагается построить серию карт экологического содержания, в том числе эколого-геологических карт.

Первые результаты исследований. Результаты оценки эколого-геологических условий (2011), почвенной (2011) и почвенно-геохимической (2012) съемки, создания единой базы данных полевых и картографических исследований в рамках ГИС «Косино» (2013) были опубликованы нами ранее [2—6].

Более детальное исследование почв Косино (2012—2014 гг.) показало, что почти неизменный почвенный покров сохранился лишь в окрестностях озера Святого, преимущественно в пределах обводного канала (торфяно-болотные почвы), и в южной части Салтыковского лесопарка (остатки Косинского леса [9]), в районе долины реки Рудневки. Именно эти «осколки» природы почти не затронутой цивилизацией могут дать представление о том, каким был почвенный покров Косино до его активного освоения.

Для автономных ландшафтов были описаны дерново-подзолисто-глеевая и дерново-подзолистая песчаная почвы под смешанными лесами (Салтыковский лесопарк). Почвы хорошо диагностируются по сизовато-серому — элювиально-глеевому горизонту. Их различие, по-видимому, обусловлено сменой гранулометрического состава почвообразующих пород.

Естественные гидроморфные почвы наблюдались нами на заболоченных берегах озера Святого. Они представлены торфяно-болотными почвами разной степени выраженности. На верховом болоте «подушка» растительных остатков превышает 1 м. Грунтовые воды были вскрыты на глубине 50 см, причем некоторое время активно выделялся сероводород. Глубина залегания водоупора, по данным гидрогеологической карты окрестностей оз. Святого, не превышает 1,5 м, что и было подтверждено экспериментально.

Большая часть изучаемой части Косино (рис. 1) представлена антропогенно преобразованными почвами, под вторичной и рудеральной растительностью, деградирующими агроземами на заброшенных полях совхоза, урбаноземами в районах городской и сельской застройки и, наконец, техногенными-поверхностными образованиями.



Рис. 1. Почвенная карта района Косино-Ухтомский (ключевой участок — Трехозерье), Берёзкин В.Ю., 2012 г.

Большинство вышеперечисленных неотвратимых изменений произошло во второй половине XX в. — начале XXI в. К этому же периоду относится изменение естественной растительности (вырубка косинского леса), береговой линии озёр и других объектов гидрографической сети (создание торфяного карьера и карьеров отстойников, строительство обводного канала вокруг оз. Святого и др.), инфраструктуры района, рекреационной нагрузки и др.

Результаты этих деградационных процессов в сочетании с близостью к Московскому мегаполису не могли не сказаться на геохимической обстановке исследуемого района. Поэтому приоритет при исследовании химического состава почв был отдан ТМ. Почвенные пробы отбирались в контрастных ландшафтах, с учетом различия типов почв и верхних горизонтов (см. табл. 2).

В качестве условно фоновой (наименее загрязненной) территории рассматривалась долина р. Рудневки на окраине Салтыковского лесопарка (полевой номер 5). Помимо почвенных проб отбирались донные отложения (обводной канал окружающий Святое озеро, водосток из оз. Белое к карьеру отстойнику). Ряд точек был заложен в

городской черте на почвах искусственного происхождения (урбаноземах, полевой номер 9 и др.). Для всех двадцати восьми точек были получены данные по содержанию ТМ (кадмия, свинца, меди, никеля, хрома) (табл. 3).

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в верхних горизонтах почв района Косино-Ухтомский

Полевой номер	Индекс почвы	Cu	Zn	Pb	Ni	Cd
		мг/кг				
1	Бт	27,6	152	56	6,2	1,63
2	Аг	221,8	213	93	16,1	1,75
3	Дг	150	228	36	27	2,3
4	Бт	5,6	23,3	21	3,4	1,13
5	Дг	19,8	73,8	21	8,6	1,88
6	Пд песч.	5,2	68,9	14	10,7	1,5
7	Пдг	54,7	75,5	48	12,3	2
8	Пд	44,9	213	109	111	7,5
9	У	7,2	35,5	10,8	10,5	1
10	Пдг	27,9	6,9	49,8	7,7	1,2
11	Бт	11,3	100	27,9	13,8	1,6
12	Донные отложения	33,9	221	50,8	22,1	2,8
13	Бт	5,9	34,1	10,7	23,6	1,1
15	Донные отложения	3,5	9,7	3,5	0,4	
18	Пд песч.	6,1	45	7,4	1,4	
19б	Бт	102	440	88	22	1,72
20	Д (г)	6	11	0,6	3	
21б	У	2,1	3,7	< 0,1	3	
22б	Дг/У	42,5	76	23,7	5	1,16
23	АУ	28,3	64	13,5	6,2	2,22
26	У	6,7	11,4	9	2,5	
28	АУ	24	72	17,6	8,5	1,22
29	Бт/У	192	370	130	17,4	
30	Пд/У	8,5	50	15,5	3,8	
31А	У	8	45,5	13,8	5	
32А	У	10	119	79	2,2	
33	У	23,8	85	21,2	7,6	
34	У	9,2	30	18,8	2,5	

В результате исследований было установлено, что наряду со стометровой зоной двух главных транспортных артерий района (Салтыковского и Новоухтомского шоссе) наибольшее загрязнение характерно для почв и донных отложений обводного канала в северо-западной части оз. Святого, а также побережья Черного и Белого

озер. Значительно загрязнены даже торфяно-болотные почвы расположенные между обводным каналом и озером. В несколько раз здесь превышен ПДК для таких элементов, как цинк, свинец, кадмий и мышьяк. Итогом геохимических исследований 2011—2013 гг. стало создание почвенно-геохимической карты (рис. 2).

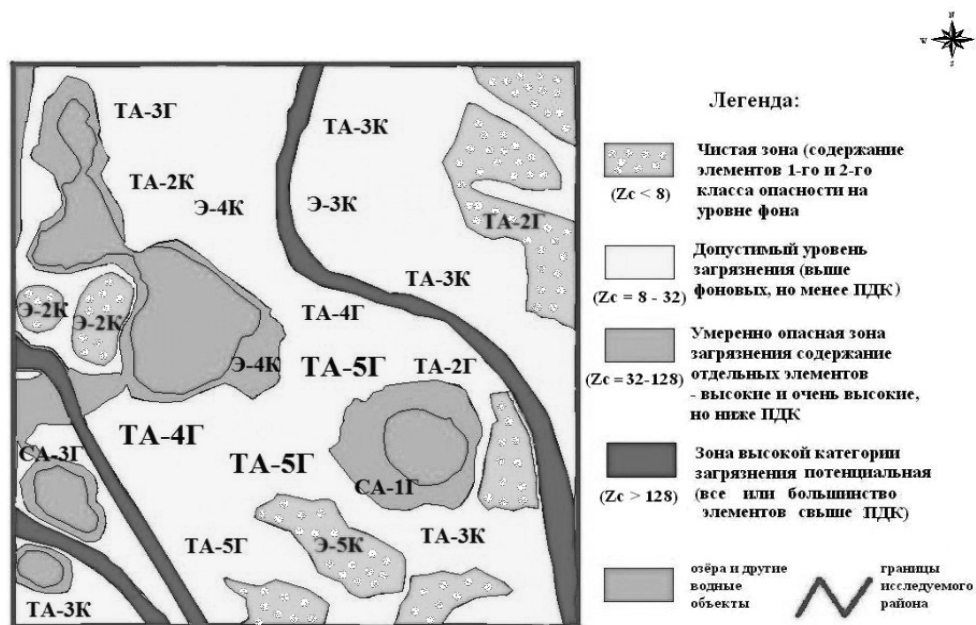


Рис. 2. Почвенно-геохимическая карта района Косино-Ухтомский (ключевой участок — Трехозерье), Берёзкин В.Ю., Новиков И.А., 2013 г.: индексы на карте: Э — автономный элювиальный, ТА — транс-аккумулятивный, СА — супераккумулятивный; 1 — ООПТ, 2 — рекреация, 3 — пром-зона, 4 — малоэтажная застройка, 5 — город; класс ландшафта: К — кислый (Н+), Г — глеевый (Н+Fe)

Есть все основания предполагать, что основную угрозу для Трехозерья создает не организованная рекреационная нагрузка, а стихийные самозахваты земель для личной надобности, никем не контролируемые свалки (западная часть озера) и водостоки расположенных рядом автотрасс.

Загрязнения озер поверхностными и почвенными стоками, безусловно, должно усиливать их эвтрофикацию. Ранее проводившиеся исследования [6] выявили, что в Белом озере доминируют сине-зеленые водоросли (95% от общего количества, с основным доминантом *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs), что свидетельствует о высокой сапробности водоема (эвтрофикации). Причиной его эвтрофикации может быть как поступление органики во время листопада деревьев, в изобилии расположенных на берегу водоема, так и приток вод из бывшего торфяного карьера — ныне составляющего единую акваторию с озером Черным. В озере Черном массовыми являются диатомовые водоросли (90%), из чего можно следует, что озеро Черное менее эвтрофировано, чем Белое. В Святом озере, так же как и в Черном, мы наблюдали цветение сине-зеленых водорослей, не входящих в группу токсических видов.

В ходе исследования основных характеристик природных вод Косино (2013—2014 гг.), для уточнения причин эвтрофикации и вклада в этот процесс техногенного загрязнения были измерены содержания рН, Eh, минерализации и ХПК (рис. 3, табл. 4).



Рис. 3. Карта фактического материала отбора водных проб, Ивановский Г., 2014 г.

Таблица 4

Результаты исследования озерных, грунтовых вод и вод искусственных водоемов на pH, Eh, минерализацию, ХПК (лето—осень)

№	Местоположение	pH	Eh	M (ppm)	ХПК-100914
1	Оз. Святое, у пляжа — восточный берег	6,9	104	74	4,47
2	Обводной канал рядом с точкой № 1	6,6	133	81	4,28
3	Белое озеро, около церкви	6,8	138	253	3,22
4	Белое озеро, возле сточной трубы	7,1	129	259	3,4
5	Под мостом над протокой между озер	7	122	270	2,94
6	Торфяной карьер недалеко от точки № 5	7	125	277	2,89
7	Торфяной карьер — западный берег (пляж)	6,9	128	297	2,71
8	Канавы, у восточного берега Черного озера	7,1	-75	514	2,43
9	Родник к северу от Черного озера	6,7	73	409	6,07
10	Обводной канал к северу-востоку от Святого озера	6,9	-62	119	1,97
11	Колодец МЧС — западный берег Белого озера	6,7	58	319	5,61
12	Первый карьер отстойник — северный берег	6,8	81	652	3,59
13	Озеро Святое — северный берег	6,6	84	71	1,94
14	Обводной канал — юго-западный берег Святого озера	6,7	-147	169	2,19
15	Река Рудневка — выше по течению от моста	7,1	13	449	3,24
16	Колодец на стадионе в районе Заозерной ул.	7,2	38	284	6,09

Следует обратить внимание на изменение основных параметров в системе Черное озеро — торфяной карьер — Белое озеро. Снижение минерализации (297—259), незначительное увеличение pH (6,9—7,1), Eh (128—138), ХПК (2,71—3,22) подтверж-

дает факт возрастания эвтрофикации вод Белого озера в результате создания протоки, объединяющей озера, ранее связанные лишь грунтовым стоком, в единую водную систему.

Отдельного внимания заслуживает сезонная динамика исследуемых параметров, наблюдавшаяся в оз. Белом. Зимой, при незначительном увеличении минерализации (259/275), и снижении ХПК (3,40/2,63) величина рН меняется со слабокислой (7,1) на слабощелочную (8,4). Аналогичная картина в тот же период наблюдалась на оз. Святом, но в отличие от оз. Белого здесь и зимой оставалось более высокое значение ХПК (5,22). Сильная эвтрофикация оз. Святого может быть обусловлена не только природными, но и техногенными процессами последних лет, в частности резким обмелением озера в 2014 г., совпавшим со строительством линии метро «Выхино—Жулебино».

Недостаточное количество точек зимнего пробоотбора не позволяет пока достоверно интерпретировать всю картину сезонного изменения основных параметров природных вод Трехозерья. Можно лишь констатировать, что снижение окисляемости вод Белого озера в зимний период свидетельствует об их меньшей загрязненности, возможно за счет перехода некоторых водорастворимых форм поллютантов в осадок при изменении рН. Дальнейшее изучение сезонной динамики состава и свойств вод Трехозерья заслуживает самого пристального внимания.

Наибольшая минерализация наблюдалась в водах карьера-отстойника, реки Рудневки и родника, к северу от оз. Черного. Все три объекта сильно загрязнены поверхностными стоками.

Таким образом, в результате четырехлетнего периода исследований были получены следующие результаты.

1. Созданные крупномасштабные (1:25000) карты (почвенная, ландшафтно-геохимическая, эколого-геологических условий, почвенно-геохимическая и др.) могут быть использованы в учебном процессе, при проведении летних полевых практик студентов I и II курса, а также для дальнейших исследований и рекомендации городской администрации и других хозяйствующим субъектам. С лета 2014 г. для студентов экологического факультета РУДН возобновлена практика на территории Косино.

2. Полученные данные дают основание полагать, что основной причиной высокого содержания в гидроморфных почвах ключевого участка тяжелых металлов, является их водная миграция с водоразделов, где расположены основные транспортные артерии и некоторые другие источники поллютантов. В результате основной угрозе подвержены не городские почвы, а естественные почвы ООПТ Косино.

3. Исследование основных характеристик природных вод Трехозерья, их химического и биологического состава подтверждают, что основной причиной эвтрофикации Косинских озер являются современные техногенные процессы, в том числе их загрязнение. Разумеется, эти исследования нельзя еще считать до конца завершенными и они будут продолжены в полевой период 2015 г.

Следует также отметить, что для расширения спектра эколого-геохимических исследований в 2015 г. будет проведено изучение морфологических и биогеохимических изменений растительного покрова Косино (как в городской черте, так и в пределах ООПТ и лесопарка).

Инициативная работа выполнена при поддержке клуба защитников природы «Экополис Косино».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Базарский О.В., Косинова И.И. О единой метрике комплексного эколого-геологического пространства // Вестник ВГУ. Серия «Геология». — 2005. — № 2. — С. 168—172.
- [2] Берёзкин В.Ю., Барабошкина Т.А., Розанов В.Б. Комплексная эколого-геологическая оценка территории района КОСИНО-УХТОМСКИЙ. Актуальные проблемы экологии и природопользования. — Вып. 13: Сб. научн. тр. — М.: РУДН, 2011. — С. 27—31.
- [3] Берёзкин В.Ю., Розанов В.Б., Володина И.С. Деградация почвенного покрова ООПТ Косинский на рубеже XX—XXI в. // Актуальные проблемы экологии и природопользования. — Вып. 14: Сб. научн. тр. — М.: РУДН, 2012. — С. 278—285.
- [4] Берёзкин В.Ю., Розанов В.Б., Володина М.С. Урбаноземы района ВАО Москвы — Косино-Ухтомский // Актуальные проблемы экологии и природопользования. — Вып. 14: Сб. научн. тр. — М.: РУДН, 2012. — С. 285—292.
- [5] Берёзкин В.Ю., Розанов В.Б. Эколого-геологические исследования территории района Косино-Ухтомский // Материалы молодежного инновационного проекта «Школа экологических перспектив». — Воронеж, 2012. — С. 65—70.
- [6] Розанов В.Б., Берёзкин В.Ю., Еськов Е.К. К изучению пресноводного фитопланктона Косинских озёр. Материалы VII биогеохимической школы (12—15 сентября, Астрахань). — М., 2011. — С. 177—181.
- [7] Вагнер Б.Б., Дмитриева В.Т. Озера и водохранилища Московского региона: Учеб. пособие. — М., 2004.
- [8] Кожевников Г.А., Россоломо Л.Л. Труды Косинской биологической станции. — Вып. 2. — М., 1925. — С. 3—15.
- [9] Серебровская К.Б. Косинское Трехозерье один из колодцев пресной воды на планете. — М.: Клуб ЮНЕСКО «Экополис-Косино», 2004. — С. 25, 58—75.
- [10] Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А. и др. Эколого-геологические карты. — СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2002.
- [11] Труды второй межвузовской конференции по итогам учебных практик. Геология. Экология / Под ред. В.Д. Скарятин. — М.: Альтекс, 2010.
- [12] Экологическая геология Курской магнитной аномалии (КМА): монография / И.И. Косинова, Т.А. Барабошкина, А.Е. Косинов и др. — Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009.

LITERATURA

- [1] Bazar'skij O.V., Kosinova I.I. O edinoj metriki kompleksnogo jekologo-geologicheskogo prostranstva // Vestnik VGU. Serija «Geologija». — 2005. — № 2. — S. 168—172.
- [2] Berjoz'kin V.Ju., Baraboshkina T.A., Rozanov V.B. Kompleksnaja jekologo-geologicheskaja ocenka territorii rajona KOSINO-UHTOMSKIJ. Aktual'nye problemy jekologii i prirodopol'zovanija. Vyp. 13: Sbornik nauchnyh trudov. — M.: RUDN, 2011. — S. 27—31.
- [3] Berjoz'kin V.Ju., Rozanov V.B., Volodina I.S. Degradacija pochvennogo pokrova OOPT Kosinskij na rubezhe XX—XXI v. Aktual'nye problemy jekologii i prirodopol'zovanija. Vyp. 14: Sbornik nauchnyh trudov. — M.: RUDN, 2012. — S. 278—285.
- [4] Berjoz'kin V.Ju., Rozanov V.B., Volodina M.S. Urbanozjomy rajona VAO Moskvy — Kosino-Uhtomskij. Aktual'nye problemy jekologii i prirodopol'zovanija. Vyp. 14: Sbornik nauchnyh trudov. — M.: RUDN, 2012. — S. 285—292.
- [5] Berjoz'kin V.Ju., Rozanov V.B. Jekologo-geologicheskije issledovanija territorii rajona Kosino-Uhtomskij // Materialy molodjozhnogo innovacionnogo proekta «Shkola jekologicheskijh perspektiv». — Voronezh, 2012. — S. 65—70.
- [6] Rozanov V.B., Berjoz'kin V.Ju., Es'kov E.K. K izucheniju presnovodnogo fitoplanktona Kossinskijh ozor // Materialy VII biogeohimicheskoj shkoly (12—15 sentjabrja, Astrahan'). — M., 2011. — S. 177—181.
- [7] Vagner B.B., Dmitrieva V.T. Oзера i vodohranilishha Moskovskogo regiona: Ucheb. posobie. — M., 2004.

- [8] *Kozhevnikov G.A., Rossolimo L.L.* Trudy Kosinskoj biologicheskoj stancii. Vyp. 2. — M., 1925. — S. 3—15.
- [9] *Serebrovskaja K.B.* Kosinskoe Trjohozjor'e odin iz kolodcev presnoj vody na planete. — M.: Klub JuNESKO «Jekopolis-Kosino», 2004. — S. 25, 58—75.
- [10] *Trofimov V.T., Ziling D.G., Baraboshkina T.A.* i dr. Jekologo-geologicheskie karty. — SPb.: Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2002.
- [11] Trudy vtoroj mezhvuzovskoj konferencii po itogam uchebnyh praktik. Geologija. Jekologija / Pod red. V.D. Skarjatina. — M.: Al'teks, 2010.
- [12] Jekologicheskaja geologija Kurskoj magnitnoj anomalii (KMA): monografija / I.I. Kosinova, T.A. Baraboshkina, A.E. Kosinov i dr. — Voronezh: IPC VGU, 2009.

THE ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF AREA KOSINO-UKHTOMSKY OF MOSCOW

V.U. Beryozkin¹, G. Ivanovskay², S.V. Nikolaev³, I.A. Novikov², V.B. Rozanov³

¹ GEOKHI RAN

Kosyegena st. 19, Moscow, Russia, 119334

² PFUR,

Podolskoye st., 8/5; Moscow, Russia, 113093

³ Ecopolis Kosino

Saltikovskaya st, 8, Moscow, Russia, 111672

Modern professional competent expert of ecology and environmental management, should have an opportunity to consolidate their knowledge in the nature observation in in the period of your study. Since 2010 the opportunity of conduction of universities practices is fulfilled in the Kosino-Ukhtomsky area of Moscow. This practices is necessary to reinforce knowledge of pedology, geobotany, geochemistry, biogeochemistry and environment. The main tasks is detailed study of soil and plants cover, hydrological network and relief, pollution of soil cover, migration conditions of water-soluble pollutants. This tasks deciding since 2010 to present by authors.

Key words: ecopolis, ecological and geological conditions, soil, heavy metals, migration, pollution, eutrophication, field of practice.