

ИСТОРИЯ ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

В. А. Снытко¹, Н. К. Чертко², О. В. Кадацкая³, В. С. Хомич³

¹*Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН,
Москва, Россия, vsnytko@yandex.ru*

²*Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, tchertko@yandex.by*

³*Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Беларусь*

Начало геохимических исследований в Беларуси, как известно, связано с именем академика К. И. Лукашёва, который в 1952 г. организовал на геолого-географическом факультете БГУ кафедру геохимии и полезных ископаемых, где получило развитие геохимическое направление изучения зоны гипергенеза. Однако настоящим центром геохимических исследований и кузницей, получившей широкую известность белорусской геохимической школы, стала созданная им в конце 1950-х гг. Лаборатория геохимических проблем (с 1971 г. – Институт геохимии и геофизики АН БССР).

В 1960–1965 гг. сотрудниками лаборатории под руководством К. И. Лукашёва впервые проведены комплексные геохимические исследования Белорусского Полесья, а в 1965–1970 гг. выделены и изучены геохимические провинции Беларуси, в том числе приуроченные к Полесской низменности. Результаты исследований отражены в коллективных монографиях «Геохимическая характеристика литогенеза и ландшафтов Белорусского Полесья» (1966) и «Геохимические провинции покровных отложений БССР» (1969). В указанных работах дана детальная геохимическая характеристика различных литологических и генетических типов покровных пород, почв и поверхностных вод, показаны основные закономерности миграции и концентрации элементов, т. е. по существу охарактеризованы геохимические особенности слабо измененных к тому времени техногенной деятельностью человека полесских ландшафтов.

При проведении комплексных геохимических исследований изучаются и гидрогеохимические особенности речных вод основных бассейнов страны, в том числе бассейна Припяти с целью выяснения общих закономерностей их формирования, связанных с литолого-геохимическими и физико-географическими различиями водосборных территорий. В результате проведенных исследований в пределах бассейна Припяти выделены гидрогеохимические провинции, отражающих роль основных факторов (литобиогенного, биолитогенного и биогенного) в формировании природного химического состава вод рек бассейна. Их выделению предшествовали материалы по изучению гидрохимического состояния притоков Припяти и содержанию тяжелых металлов в поверхностных водах Припятского Полесья (А. Л. Жуховицкая, А. А. Замяткина).

Опубликованные в монографиях количественные геохимические данные фактически стали основой для характеристики природного геохимического фона территории Припятского Полесья.

Существенной частью изучения Белорусского Полесья в Институте геохимии и геофизики становятся детальные геохимические исследования компонентов ландшафта: почвообразующих пород и почв, растительности, поверхностных и грунтовых вод.

В почвах, наиболее ярко отражающих геохимические особенности ландшафтов, установлены пространственные различия в химическом составе почв, обусловленные различным соотношением почвообразующих пород и ландшафтных условий в бассейнах основных рек страны, в том числе Припяти, охарактеризована педогеохимическая специфика супераквальных ландшафтов бассейна в процессе их осушения и освоения. Показано, что уже на ранних стадиях освоения осушенных торфяных почв отмечается накопление в верхних горизонтах серы, железа, кремния, вынос натрия, калия и фосфора, содержание алюминия, кальция и магния почти не изменяется (К. И. Лукашев, Н. Н. Петухова, А. А. Хомич и др.).

Изучение распределения и концентрирования микроэлементов в типичных для Белорусского Полесья видах растительности позволило установить, что в растительном покрове южной геохи-

мической провинции по сравнению с северной и центральной достоверно выше содержание Ti, V, Co, Cu и ниже – Pb. Существенных различий по содержанию Mn и Ni, при этом не выявлено (К. И. Лукашев, И. К. Вадковская и др.).

В начале 1970-х годов начались работы по ландшафтно-геохимическому изучению природно-техногенных комплексов (А. А. Хомич, В. А. Прокопеня, О. В. Кадацкая), а со второй половины 1970-х годов – геохимические исследования городов (В. К. Лукашев, Т. Н. Симуткина, Л. В. Окунь и др.) и промышленных комплексов (В. С. Хомич). В рамках ландшафтно-геохимического направления изучаются особенности поведения химических элементов в ландшафтах с различной техногенной нагрузкой (азота – М. П. Оношко, фтора – И. Л. Евтухович, свинца – Н. И. Игнатенко и др.), исследуются формы миграции химических элементов в ландшафтах (В. Б. Кадацкий, Г. А. Шимко) [3]. Проводятся исследования минералого-геохимических систем болотных ландшафтов и типизация озерного седиментогенеза (В. А. Ковалев, А. Л. Жуховицкая, А. А. Хомич, В. А. Генералова).

Изучаются грунтовые воды Припятского Полесья, анализируется изменение их химического состава в пред- и послемелиоративный периоды (М. Ф. Козлов, А. В. Кудельский, В. И. Пашкевич), оценивается хемотрансформация поверхностных вод под влиянием мелиорации и агротехногенеза (А. Л. Жуховицкая, О. В. Кадацкая).

В период 1985–1990 гг. в Белорусском Полесье под руководством В. А. Кузнецова изучаются геохимические изменения в ландшафтах региона, связанные с мелиорацией и сельскохозяйственным освоением заболоченных земель. Основные результаты проведенных исследований, изложенные в монографии «Геохимия ландшафтов Припятского Полесья» (1997), дают представление о характеристиках основных компонентов ландшафтов долины Припяти – покровных пород, почвенного и растительного покровов, природных вод, характеризуют тенденции и этапы геохимической эволюции полесских ландшафтов под влиянием главным образом агротехногенеза. Здесь же обсуждаются некоторые аспекты эндемических явлений в регионе (Н. Н. Петухова, М. П. Оношко, В. А. Генералова, И. К. Вадковская, А. Л. Жуховицкая, Л. Н. Рябова, Т. Н. Белоусова, С. Н. Веремчук).

После аварии на Чернобыльской АЭС в Институте геохимии и геофизики начались исследования, направленные на выяснение геохимических последствий катастрофы, характера первичного радиоактивного загрязнения территории Беларуси, на познание вторичных процессов миграции и аккумуляции радиоизотопов, динамики их форм нахождения. Предлагается ландшафтно-геохимическая концепция изучения Чернобыльской контаминации на территории Беларуси (В. Б. Кадацкий, В. А. Кузнецов). Проводятся исследования поведения стронция-90 и цезия-137 в ландшафтах, устанавливаются особенности аккумуляции радионуклидов на геохимических барьерах (В. А. Кузнецов, В. П. Кольненьков, В. А. Генералова). Распределение ^{137}Cs в болотных экосистемах изучается А. В. Кудельским с коллегами из Белорусского государственного университета (Е. П. Петряев, С. В. Овсянникова).

В Белорусском государственном университете *ландшафтно-геохимическое направление* исследований начало развиваться под руководством академика И. С. Лупиневича в организованной им лаборатории биогеохимии почв (1962 г.) при кафедре почвоведения и геологии географического факультета. В отличие от геохимических исследований здесь начали использовать полиновский сопряженный анализ при исследованиях почв. Он включал отбор образцов почв, пород, вод и растительности в типичных ландшафтах Полесья и Беларуси с учетом степени окультуренности почв на каждом объекте (природный ландшафт – агроландшафт – приусадебный ландшафт). Определялся широкий спектр макро- и микроэлементов валовой и подвижной формы, составлялись картосхемы Беларуси по содержанию микроэлементов. Результаты коллективного труда изложены в монографии «Микроэлементы в почвах БССР и эффективность микроудобрений» (1970) [2].

Аналогичное сопряженное ландшафтно-геохимическое исследование было выполнено Н. К. Чертко в почвах восточной части Брестского Полесья по макро- и микроэлементам [4]. В дальнейшем исследования по содержанию и закономерностям распределения макро- и микроэлементов Беларуси, включая Полесье, проводили Г. П. Дубиковский (микроэлементы в почвах),

А. Н. Гаврилова (микроэлементы в ландшафтах), В. Л. Федотов (микроэлементы в карбонатной и силикатной моренах), Н. А. Гецевич (марганец), К. К. Кудло (кобальт), В. С. Аношко (цинк), Л. И. Лозовский (йод), М. К. Алисиевич, Л. Ф. Вашкевич (в заболоченных почвах), Л. Я. Свирновский (в заболоченных почвах), В. И. Шабанова (сработка и минерализация торфа), Л. Н. Глазкова (кальций и магний), С. М. Зайко (эволюция торфяных почв) и др. [2].

В 1980-е гг. ландшафтно-геохимические исследования в БГУ были сосредоточены на ряде мелиоративных объектов Полесья и обобщены в монографии «Эволюция почв мелиорируемых территорий Беларуси» (1990). Позже геохимическую дифференциацию ландшафтов Брестского Полесья выполнила А. В. Таранчук (2001).

Геохимическая оценка техногенных ландшафтов Солигорского горнопромышленного района проведена П. В. Жумарем (2006). Типология латеральных и радиальных геохимических структур ландшафтов Полесья и Беларуси выполнена А. А. Карпиченко (2004). Геохимические барьеры краевой зоны болота (Мозырское полесье) исследовались Л. И. Страх.

В Полесье некоторые осушенные болотные массивы использовались и используются для добычи торфа. Выработанные торфяные месторождения относятся к проблемным объектам, судьбу которых необходимо решать, соблюдая гармонию с природными и агроландшафтами. Вопросы рекультивации и ренатурализации выработанных торфяных месторождений с учетом их ландшафтно-геохимической специфики разрабатывались Н. К. Чертко, П. В. Жумарем, А. А. Карпиченко (2006–2010).

Составлены серии картосхем техногенной нагрузки на природные и агроландшафты Белорусского Полесья: выпадения пыли на природные ландшафты, нагрузка по тяжелым металлам для г. Пинска (А. А. Карпиченко, Н. К. Чертко, 2015).

Более 105 лет (1910–2015 гг.) мелиорации почв Беларуси и Полесья посвятил Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси. Начало работ было положено на Минской болотной станции. Сейчас институт располагает Полесской опытной станцией мелиоративного земледелия и луговодства, Коссовской опытной болотной станцией на территории Полесья, которые разрешают не только важнейшие осушительно-увлажнительные проблемы, но и некоторые ландшафтно-геохимические аспекты, связанные с организацией севооборотов (химический состав почв, растений, вод) [6]. Среди них итоговой работой можно назвать монографию Н. Н. Семененко «Торфяно-болотные почвы Полесья: трансформация и пути эффективного использования» (2015), в которой отражены основные современные агрогеохимические вопросы Полесья.

Геохимические аспекты торфяных комплексов Полесья на примере типичных представителей их разнообразия в пределах региона исследованы А. С. Мееровским с коллегами. При этом изучены связи между ботаническим (групповым) составом торфов, степенью разложения, зольностью и содержанием некоторых зольных элементов (Si, Ca, Mg, Fe, Al и P), а также некоторых микроэлементов. Предложенный для зоны Полесья геохимический индекс степени трансформации показал, что процесс эволюции сопровождается существенным возрастанием содержания Mg, S и Fe при снижении содержания P. Содержание Ca не претерпевает существенных изменений в процессе трансформации торфяных почв [1].

С 1991 г. в Институте природопользования НАН Беларуси ландшафтно-геохимическое направление исследования Полесья и Беларуси в целом получило новое дыхание. Здесь проводятся эколого-геохимические исследования городских ландшафтов, дается оценка эмиссионных факторов, выявляются источники и закономерности распределения стойких органических загрязнителей (В. С. Хомич, С. В. Какарека, Т. И. Кухарчик, Н. В. Ковальчик и др.), изучаются вопросы гидрохимической индикации процессов в водосборах рек с различной техногенной нагрузкой (О. В. Кадацкая, Е. В. Санец, Е. П. Овчарова и др.) [3]. Ряд ландшафтно-геохимических работ по Полесью в целом и Брестскому полесью выполнен Л. Н. Рябовой. А. В. Матвеевым и Л. А. Ничипоренко исследованы геохимические особенности покровных отложений Полесского региона и выполнено зонирование территории по степени эколого-геологических рисков.

В результате организации Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси получило развитие ландшафтно-геохимическое направление исследований. Н. В. Михальчуком в развитие ранее выполненных работ В. Н. Киселева, В. А. Ковалева и А. Л. Жуховицкой детально

изучены гидрогенно-карбонатные ландшафты Полесья [6]. В Гомельском и Брестском университетах в последние годы активизировалась работа по выявлению накопления тяжелых металлов в почвах, растениях, водах (Н. М. Дайнеко, Н. И. Дроздова, В. В. Коцур, Т. В. Макаренко, Л. М. Сапегин, С. Ф. Тимофеев и др.).

Различные аспекты ландшафтно-геохимических исследований получили развитие в БелНИЦ «Экология» (В. М. Феденя, С. И. Кузьмин и др.), в Центре радиационного контроля и мониторинга окружающей среды Департамента по гидрометеорологии (В. В. Парфенов, О. М. Жукова и др.).

В настоящее время актуальными для Полесья являются ландшафтно-геохимические исследования оптимизации ландшафтов, базирующиеся на учете свойств химических элементов, наличии синергизма и антагонизма между ними, формировании геохимических барьеров. Дальнейшего изучения требуют также и вопросы геохимической эволюции болотных ландшафтов как в процессе их восстановления, так и при агротехногенном использовании.

Литература

1. Мееровский А. С., Лученок Л. Н., Трибис В. П., Шкутов Э. Н. Геохимические аспекты мелиорации торфяных комплексов Полесья / Современные проблемы геохимии, геологии и поисков месторождений полезных ископаемых: Материалы Международной научной конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения академика К. И. Лукашева (1907–1986), Минск, 14–16 марта 2007 г. – Минск: Издательский центр БГУ, 2007. – С. 102–104.

2. Микроэлементы в почвах БССР и эффективность микроудобрений / И. С. Лупинович, Г. П. Дубиковский [и др.]. – Минск: Изд. БГУ, 1970. – 196 с.

3. Снытко В. А., Хомич В. С., Чертко Н. К. История развития геохимии ландшафта в Беларуси / Институт Белорусской культуры и становление науки в Беларуси. К 90-летию создания Института белорусской культуры: Материалы Международной научной конференции. Минск, 8–9 декабря 2011 г. – Минск: Беларуская навука, 2012. – С. 331–338.

4. Чертко Н. К. Содержание и закономерности распределения микроэлементов в почвах восточной части Брестского Полесья. Автореф. канд. дис. – Минск, 1968. – 35 с.

5. Эволюция почв мелиорируемых территорий Белоруссии / С. М. Зайко [и др.]. – Минск: Университетское, 1990. – 287 с.

6. Михальчук Н. В. Гидрогенно-карбонатные ландшафты Полесья: генезис, состояние, фитобиоты, охрана. – Минск: Беларуская навука, 2015. – 296 с.

HISTORY OF LANDSCAPE-GEOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF BELARUSSIAN POLESIA

V. A. Snytko¹, N. K. Chertko², O. V. Kadatskaya³, V. S. Khomich³

¹*Institute of the History of Science and Technology named after S. I. Vavilov, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

²*Belarussian State University, Minsk, Belarus*

³*Institute for Nature Management of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus*

Stages of landscape-geochemical studies carried out on the territory of Belarussian Polesia, the beginning of which dates back to the 1960s are considered. The role of the different scientific centers of Belarus in the geochemical study of the region's landscapes and their components is shown.