

Наибольшие сезонные вариации содержания макрокомпонентов наблюдаются во второй группе озер, что свидетельствует о нестабильности гидрохимического режима этих озер.

В большинстве случаев микроэлементы схожих с предыдущей групп не образуют. Сильно коррелируют только SO_4^{2-} и Hg.

Рельефно выражена взаимосвязь между содержанием биогенов и величинами ростового потенциала водорослей, которые в определенной мере коррелируются с содержанием SO_4^{2-} в озерах.

Характерным для изученных озер оказалась лимитирующая роль азота для более чистых и фосфора для загрязненных озер, хотя общепринята обратная взаимосвязь. Наиболее вероятной причиной этого является относительно высокое содержание фосфора в чистых озерах. Кроме этого, если в зимний период лимитирующим или солимитирующим элементом оказался фосфор, то летом практически все изученные озера были азот-лимитирующими, что указывает на относительно интенсивную эвтрофикацию озер.

Институт геохимии и геофизики АН БССР
В.Б.Кадацкий, В.А.Кузнецов, О.В.Кадацкая

Ландшафтно-геохимическая концепция изучения
Чернобыльской контаминации на территории Белоруссии

В результате аварии на значительной части Белоруссии сформировалась качественно новая геохимическая среда — техногенная радиоактивная провинция. Частично она распространяется на смежные районы Украины и России. Несмотря на свою пространственную мозаичность и дискретность, а также варьирование количественных соотношений радиоактивных изотопов (что в классическом понимании не соответствует терминам "геохимическая про-

винция" или "металлогеническая провинция"), ее единство определяется характером самого генезиса.

Как сейчас отчетливо представляется, исходная вариабельность характеристик различных частей этой провинции была обусловлена следующими причинами: 1) "Длительностью" аварии и последовательной сменой условий в разрушенном реакторе, которые обусловили фракционирование и определенную стадийность изменения качественного состава радионуклидов (pH). 2) Мероприятиями, направленными на заглушивание реактора путем засыпки его смесью карбонатов, соединений бария и свинца, которые, частично испаряясь, дополнительно усложняли в химическом отношении пылегазовые эманации. 3) Тропосферным и приземным переносом газовых и мелкодисперсных аэрозолей, способствующим атмогеохимической дифференциации pH и формированию дополнительных комбинаций их соединений в смеси с атмосферной пылью и влагой. 4) Разнообразной топогенной спецификой осаднения pH, зависящей, в свою очередь, от: а) расстояния и пространственной ориентации конкретного ландшафта по отношению к источнику загрязнения; б) метеообстановки в период прохождения радиоактивных инвазий (дождевые осадки активно вымывали pH из атмосферы); в) характера рельефа, экспозиции склонов и лесистости территории (при прочих равных условиях у южных склонов холмов, гряд, а также южных границ лесных массивов и на поверхности почвы у отдельно стоящих деревьев фиксируются более высокие мощности экспозиционной дозы γ -активности по сравнению с северной стороной; г) явления термофореза, приводящего к повышенному осаждению атмосферных pH над болотными и лесными массивами, отдельными участками речных долин.

По этим причинам в пределах единой провинции выделяются четыре области загрязнения: 1. Центральная — размещается западнее и северо-западнее г. Минска, представлена относительно небольшими по площади ореолами с интенсивностью 1-3, редко 5 и в единичных местах до 15 Ки/км² по ¹³⁷Cs. 2. Юго-Западная — занимает юж-

ную часть Припятского Полесья сплошной полосой с редкими разрывами вплоть до г. Пинска и далее на запад отдельными пятнами. Активность по ^{137}Cs здесь составляет 3-5-10, местами до 15 Ки/км² и уменьшается в направлении от АЭС; III. Восточная — охватывает восточные районы Могилевской области с активностью по ^{137}Cs до 15-40 Ки/км² и более; IV. Юго-Восточная — приурочена к юго-восточным и южным районам Гомельской области и характеризуется наиболее сложным составом радиоизотопов, где помимо ^{137}Cs ощутимый вклад в загрязнение вносит ^{90}Sr , а южные участки Хойникского и Брагинского районов содержат изотопы $^{239,240}\text{Pu}$ с активностью до 0,1 Ки/км².

Отметим, что при анализе радиоактивного загрязнения территорий наблюдается снижение его интенсивности вокруг крупных городов. Поскольку это явление никем не фиксируется, выскажем собственное представление. Известно, что воздушное пространство над городами, а все они являются одновременно и промышленными центрами, представляет собой своеобразные "пыле-смоговые острова" в тропосфере, обладающие к тому же более высокой температурой. По этой причине радиоактивные облачные инвазии были вынуждены огибать эти препятствия. То есть техногенное атмосферное загрязнение над городами Белоруссии сыграло, в определенной мере, защитную роль от Чернобыльской контаминации. Это проявилось над Могилевом, Пинском, Жлобином, Светлогорском, по-видимому, над Гомелем, Речицей, Мозырем и Калинковичами. Но этот вопрос требует особого исследования и анализа характера загрязнений промышленных центров примыкающих территорий Украины и России.

В 1986 г. авторами была заложена серия полигонов, которые являются типичными для загрязненных физико-географических провинций Белоруссии и, как предполагалось при их выборе, отражающими геохимическую специфику радиоактивных выпадений. Эти полигоны составляют субширотный региональный профиль, призванный осуществлять всевозможные сопоставления результатов исследова-

ний на примерах однотипных ландшафтов, разноудаленных от источника загрязнения. Ближайший к АЭС полигон — "Кожушки—Тульговичи—Новоселки" (Хойникский район) характеризует провинцию Белорусское Полесье. Самый отдаленный — "Веприн" (Чериковский район) — расположен в пределах Оршано—Могилевского лессового плато. В пределах каждого полигона с учетом геоморфологической приуроченности, литологического типа покровных отложений, глубины залегания первого от поверхности водоносного горизонта и особенностей дренированности территорий выделены следующие фации элементарных ландшафтов: элювиальные, элювиально-супераквальные и транссупераквальные. Реперные точки, характеризующиеся широким комплексом опробований, заложены таким образом, что составляют каскадные геохимические профили, объединяющие ряд сопряженных элементарных ландшафтов от водоразделов к поймам рек. При этом специфика реперных точек учитывает фациальную обстановку, почвенно-растительные условия, а также тип геохимического сопряжения, играющего решающую роль в формировании связей между элементарными ландшафтами.

Так, дефляционный тип ландшафтно-геохимического сопряжения связан с ветровым переносом вещества; гравитационный характеризует механический перенос под действием силы тяжести; а водный, поверхностно-почвенно-грунтовый тип, обеспечивает перенос вещества преимущественно в растворенном и в мелкодисперсном взвешенном состоянии. Последний тип обуславливается близким залеганием от поверхности уровня грунтовых вод, незначительными уклонами местности, слабой дренированностью территории, пермацидным водным режимом элювиальных ландшафтов и является типичным для Полесья (полигон "Кожушки—Тульговичи—Новоселки"). С режимом поемности и работой текучих вод связан водный, поверхностно-механический тип сопряжения, характерный для всех транссупераквальных (пойменных) ландшафтов. Названные виды геохимических сопряжений не исчерпывают всего их многообразия, выявленного для исследуемой территории.

В районе полигона "Веприн" встречается водно-почвенно-эрозионный тип сопряжения, обусловленный интенсивным проявлением поверхностного стока и сопровождающийся развитием эрозионно-аккумулятивных процессов. Для элювиальных ландшафтов водоразделов с глубоким залеганием 1-го от поверхности водоносным горизонтом (или спорадическим его распространением) и импермацидным водным режимом характерен водно-поверхностно-почвенный тип геохимического сопряжения. При этом блюдцеобразные суффозионные западины, широко здесь развитые, увлажняясь за счет притока почвенно-поверхностных вод, характеризуются элювиально-аккумулятивной импермацидной фацией. Решающая роль в формировании связей между элементарными ландшафтами принадлежит водам местного стока (поверхностно-склоновым, почвенно-поверхностным, почвенно-грунтовым), что и позволяет прогнозировать возможные поступления рН в речные и подземные воды по характеру их поведения в реперных точках.

Изложенное детализирует причины радиоактивного загрязнения конкретных ландшафтов региона, намечает районирование сформировавшейся контаминации, обосновывает принципы ландшафтно-геохимического исследования полигонов с целью распространения выявленных закономерностей на соответствующие территории.

Институт геохимии и геофизики АН БССР

В.Б.Кадацкий, Г.А.Шимко, А.Д.Народецкая

Микроэлементы в горизонте A_1 автоморфных ландшафтов Белоруссии

Анализируются валовые содержания и формы нахождения титана, ванадия, хрома, марганца, кобальта, никеля, меди и свинца в гумусированных горизонтах сходных