ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ СИСТЕМ

УДК 500.4

В.А.Алексеенко, А.Б.Санникова

НИИ геохимии биосферы Ростовского университета

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ (НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА)

Различие климатических факторов, сложный рельеф, особенности почвообразующих и почвоподстилающих горных пород, почв, растительного покрова обусловили многообразие пойменных геохимических ландшафтов Западного Кавказа. Большую площадь пойм рек на территории Западного Кавказа занимают биогенные ландшафты. Хозяйственная деятельность человека в процессе освоения пойменных территорий в значительной мере преобразила исходные природные ландшафты. Некоторые из них были изменены частично. Например, вырубка леса привела к смене его видового состава. Другие природные пойменные ландшафты исчезли совсем, и на их месте появились новые техногенные ландшафты (преимущественно сельскохозяйственные и селитебные).

Комплексные детальные исследования пойменных ландшафтов Западного Кавказа позволили оценить эколого-геохимическое состояние лесных экосистем и динамику его изменения при техногенной трансформации.

Different climatic factors, complicated relief, peculiarities of soil - forming and soil-and-substrate rocks, soils, vegetation cover caused the variety of flood geochemical landscapes of the Western Caucasus. A considerable part of flood lands on the territory of the Western Caucasus is occupied by biogenic landscapes. Man's activities have considerably transformed initial natural flood landscapes. Some of them were changed partially. For example, deforestation resulted in changing the proportion of species. Other natural flood landscapes have vanished entirely and were substituted by new technogenic ones (for the most part by agricultural and intended for building landscapes).

Composite detailed investigations of the Western Caucasus flood landscapes made it possible to assess the ecological-geochemical status of forest ecosystems and dynamics of its alteration under technogenic transformation.

Комплексные детальные эколого-геохимические исследования пойм рек южных склонов Западного Кавказа (Туапсе, Псезуапсе, Западный Дагомыс, Шахе, Мацеста, Сочи, Мзымта) сопровождались лито- и биогеохимическим опробованием [1]. Было выполнено 2200 элементоопределений в литохимических пробах и 590 в биогеохимических. Результаты анализов подвергались статистической обработке по стандартной методике.

Значительные площади в поймах исследуемых рек занимают биогенные геохимические ландшафты. Это лиственные леса на терригенных аллювиальных отложениях четвертичного возраста и на карбонатно-терригенных отложениях палеогена-мела. Они имеют гидрокарбонатно-кальциевый класс водной миграции в почвах, а по геоморфологическим особенностям принадлежат к транссупераквальным ландшафтам среднегорья.

Все большие территории в поймах рек на месте лиственных лесов занимают техногенные ландшафты. Среди них преобладают населенные пункты сельского типа с числом жителей менее 50 тыс. человек и полеводческие ландшафты (сады).

В результате техногенного воздействия изменяются направление и интенсивность природной миграции химических элемен-

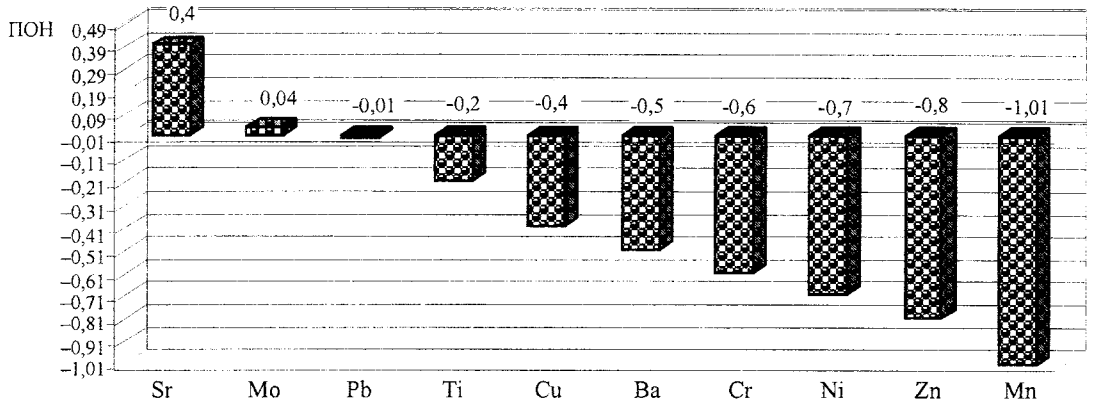


Рис.1. ПОН химических элементов в почве ландшафта населенных пунктов

тов. Часто химические элементы поступают в форме соединений, не имеющих природных аналогов. Под влиянием техногенеза происходит перераспределение химических элементов и их соединений в различных частях ландшафта, в первую очередь в почвах. В одинаковых ландшафтно-геохимических условиях разные виды техногенных преобразований обусловливают различную динамику эколого-геохимических изменений почв пойменных лесов. Таким образом, вновь образуемые ландшафты можно рассматривать как техногенные геохимические барьеры, удерживающие привнесенные микроэлементы, поступающие как техногенным путем (соединения, не имеющие природных аналогов, химические удобрения и т.д.), так и в результате природной механической миграции из гипсометрически вышерасположенных ландшафтов. Преобразованные пойменные территории оказывают непосредственное влияние на эколого-геохимическую обстановку в соседних ландшафтах за счет связей между ландшафтами [1, 3].

При образовании населенных пунктов на месте пойменного лиственного леса на карбонатно-терригенных отложениях палеогена-мела в верхнем 30-сантиметровом слое почв накапливаются, согласно рассчитанным показателям абсолютного накопления (ПАН), Sr и Mo (12,2 и 0,01 т/км^2 соответственно), а выносится от 116,7 до 0,02 т/км^2 Mn, Zn, Ni, Cr, Ba, Cu, Ti, Pb [2]. Динамику геохимических изменений почв при формировании ландшафтов населенных пунктов на территории пойменного лиственного леса характеризуют следующие данные:

Элемент	Cu	Zn	Pb	Mo	Ba	Mn	Ni	Ti	Cr	Sr
Фоновое содержание в почве населенных пунктов, $n \cdot 10^{-3}$ %	5,6	11,3	4,3	0,3	73,4	96,5	4,6	495,8	11,2	35,0
Фоновое содержание в почве лесов, $n \cdot 10^{-3}$ %	6,1	13,0	4,3	0,3	79,6	115,9	5,1	513,6	12,4	33,0
ПАН, т/км^2	–2,6	–10,6	–0,02	0,01	–37,1	–116,7	–3,3	–106,8	–7,5	12,2
ПОН *	–0,4	–0,8	–0,01	0,04	–0,5	–1,0	–0,7	–0,2	–0,6	0,4

* ПОН – показатель относительного накопления.

По величине ПАН можно сказать, что преимущественным загрязнителем является Sr. Наибольшее влияние на растения в данных ландшафтах, согласно рассчитанным ПОН, оказывают избыток Sr и недостаток Mn (рис.1).

При образовании яблоневых садов на месте пойменного лиственного леса на терригенных аллювиальных отложениях четвертичного возраста в верхнем 30-сантиметровом слое почв накапливаются Cu, Mn, Sr, Cr, Zn, Ni (от 600,2 до 0,6 т/км^2) и выносятся Ti, Ba, Pb, Mo (от 145,2 до 0,6 т/км^2). Динамика геохимических изменений почв при формировании ландшафтов садов на территории пойменного лиственного леса следующая:

Элемент	Cu	Zn	Pb	Mo	Ba	Mn	Ni	Ti	Cr	Sr
Фоновое содержание в почве садов, $n \cdot 10^{-3}$ %	21,9	14,4	4,0	0,2	63,8	113,1	5,0	550,0	27,0	36,7
Фоновое содержание в почве лесов, $n \cdot 10^{-3}$ %	5,2	12,1	4,2	0,3	80,1	100,6	4,9	574,2	12,6	27,4
ПАН, т/км^2	100,2	13,8	–1,2	–0,6	–97,8	75,0	0,6	–145,2	14,4	55,8
ПОН	19,27	1,14	–0,29	–2,00	–1,22	0,75	0,12	–0,25	1,14	2,04

Согласно ПАН в почвах ландшафтов садов накапливаются Cu > Mn > Sr > Cr > > Zn > Ni и выносятся Mo > Pb > Ba > Ti. Можно сказать, что приоритетная роль среди техногенных загрязнителей в садах принадлежит Cu, Mn и Sr (рис.2).

Преимущественное влияние на растения в данных ландшафтах, согласно расчетам, оказывают избыток Cu и недостаток Ti.

Выводы

1. Коренные изменения природных пойменных ландшафтов и образование на их месте новых техногенных сопровождается как концентрацией в почвах ряда металлов, так и их выносом.

2. Состав концентрирующихся и выносимых элементов определяется природными особенностями ландшафтов и видом техногенных преобразований.

3. Количественная оценка накопления (выноса) химических элементов в почвах может быть использована для оптимального размещения техногенных ландшафтов, подбора выращиваемых в полеводческих ландшафтах культур, определения вида и количества вносимых химических удобрений.

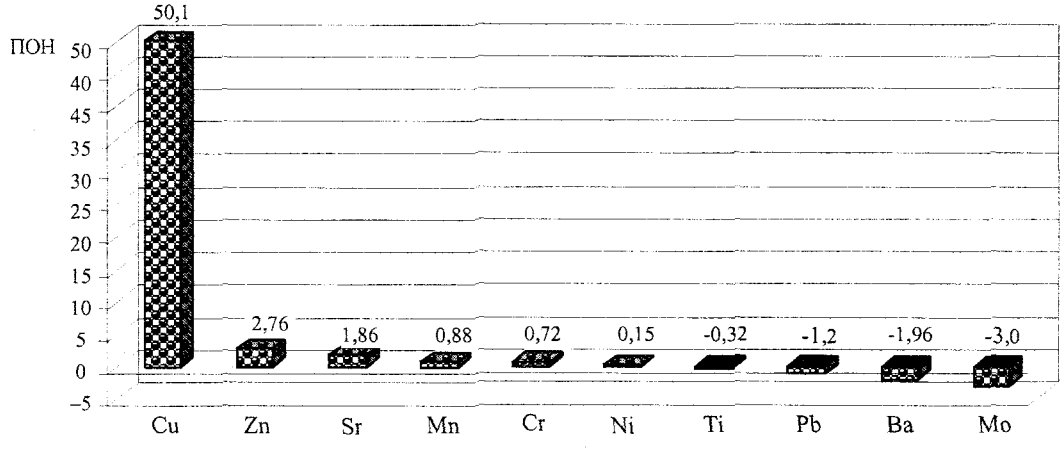


Рис.2. ПОН химических элементов в почве ландшафта яблоневого сада

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексеенко В.А.* Экологическая геохимия: Учебник для вузов. М.: Логос, 2000. 626 с.

2. *Алексеенко В.А.* Количественная оценка накопления химических элементов в почвах техногенных ландшафтов Западного Кавказа / В.А.Алексеенко, А.Б.Бофанова // Известия ТРТУ. 2001. № 2. С.85-89.

3. Использование новых эколого-геохимических показателей состояния и динамики техногенных изменений лесных экосистем на примере Западного Кавказа и Предкавказья / В.А.Алексеенко, А.Б.Бофанова, П.Л.Головинский, А.И.Нарежный, А.В.Суворинов // Записки Горного института. СПб, 2001.Т.149. С.218-220.