

УДК 550.42:546

В.И. МАНИЧЕВ, И.В. КУРАЕВА, Е.П. ЛОКТИОНОВА, Г.И. СИРОТЕНКО, Е.Г. ГУЩИНА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Приведены данные о закономерностях распределения химических элементов в почвообразующих породах, почвах и растительности территории заповедных зон и некоторых населенных пунктов восточной части Южного берега Крыма.

ВСТУПЛЕНИЕ

Оценка эколого-геохимического состояния территории предусматривает сравнение ее основных природных характеристик с аналогичными экологическими параметрами чистых эталонных участков, расположенных в одном и том же регионе. Такими относительно чистыми территориями могут быть природные заповедники. Однако в условиях их непосредственного соседства с прилегающими территориями с активным техногенным влиянием возможно воздействие последних на природную среду заповедной зоны с проявлением негативных последствий.

Примером такого влияния на природные заповедные зоны урбанизированных территорий в пределах единой природной системы является восточная часть Южного берега Крыма (ЮБК). Эта территория простирается от Алушты до Феодосии вдоль побережья и представляет собой уникальный природный объект с характерными геологической, почвенной, растительной, климатической и другими особенностями. К ЮБК относятся как заповедные зоны, так и участки с техногенной нагрузкой.

Цель работы - определение закономерностей распределения некоторых микроэлементов в почвах и растительности заповедных зон и территорий с техногенной нагрузкой восточной части ЮБК.

Объект исследований. Объектом исследований служили горные породы, почвы и растительность заповедных зон восточной части ЮБК: природный заказник Алчак-Кая, государственный природный заповедник Кара-Даг, а также населенные пункты этой части Крыма - поселки Курортный, Коктебель, с. Щебетовка и г. Судак.

Почвенный покров рассмотренной территории довольно пестрый, но это разнообразие можно свести к четырем основным типам: коричневым горным, бурым горно-лесным, горным дерновым карбонатным и бескарбонатным почвам, пересыпанным темно-серым мелкоземом. Также исследовались илистые почвы со дна балок и оврагов [2].

Эколого-геохимические исследования почв проведены на значительной территории восточной части ЮБК, которая характеризуется различными типами ландшафтов - природными и антропогенными. Большую роль играет выяснение значения природных геохимических факторов в формировании закономерностей распределения химических элементов в почвенных отложениях.

В качестве фоновых показателей эколого-геохимического состояния почв были приняты заповедные территории, включающие в себя Карадагский заповедник и заказник Алчак-Кая. В зоне Карадагского природного заповедника почвенные пробы от-

бирали на участках с развитием вулканических пород, среди которых выделяются грубообломочные туфы, кератофиры, липариты, порфириты и базальты. Наряду с этим были изучены почвы на осадочных породах, в которых выделяются глины с прослоями алевролитов, мергелей, карбонатных пород, и глины с песчаными прослоями.

Методы исследований. Определение содержания химических элементов проведено с помощью атомно-абсорбционного метода на приборе КАС-115, подвижные формы микроэлементов - по методике [3]. Минералого-геохимические исследования проведены по общепринятым методикам [4], физико-химическое исследование почв - по методике [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Мощность различных типов почв в Карадагском горном заповеднике меняется в зависимости от рельефа: минимальная - ~ 10-15, максимальная - до 70 см. рН почв колеблется от 6,2 до 8. Содержание гумуса изменяется от 3 до 12 %. Химический состав почв - преобладают SiO_2 - 61 %, Al_2O_3 - 11,78, содержание CaO и Fe_2O_3 изменчиво в зависимости от литологического состава подстилающих пород.

Определенные типы горных пород на территории Карадагского заповедника в условиях выветривания формируют в вышележащих почвах ассоциации глинистых минералов, которые играют чрезвычайно важную роль в накоплении и миграции химических элементов. В изученных почвах были выделены следующие минеральные ассоциации: каолинит-хлорит-гидролюда; кальцит-каолинит-гидролюда; каолинит-гидролюда-монтмориллонит. Наиболее часто встречаются каолинит, монтмориллонит и слюда. Повсеместно присутствуют кварц, полевой шпат и кальцит.

На участках отбора почв в районах г. Судак, пос. Коктебель и других населенных пунктах были изучены почвы, среди которых развиты карбонатные луговые, коричневые горные с большим содержанием карбонатов и без карбонатов, темно-бурые горные почвы. Подстилающие породы, формирующие почвенные горизонты, очень разнообразны. Это - известняки, мергели, сланцы, делювий, глинисто-щебнистый элювий. Большое значение имеют геохимические показатели донных илов постоянных и временных горных водотоков, которые также формируют геохимические ореолы в прибрежной зоне моря, включая шельф.

Средние значения валового содержания тяжелых микроэлементов в почвах и горных породах изучаемых объектов представлены на рис. 1, 2.

Распределение микроэлементов в почвах и гор-

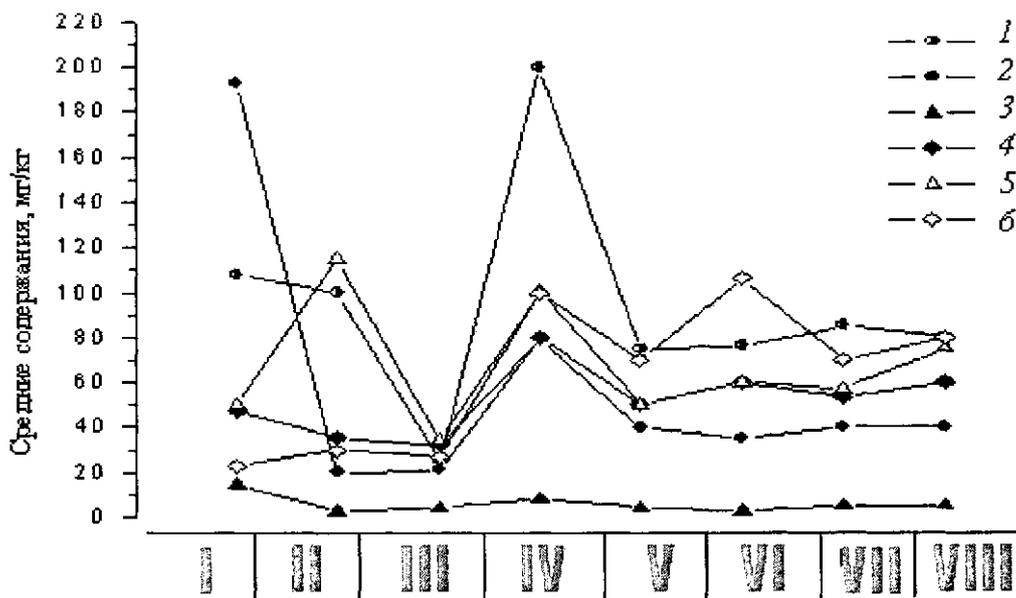


Рис. 1. Среднее значение валового содержания тяжелых металлов в заповедниках и техногенных зонах восточной части ЮБК, мг/кг: 1 - Zn, 2 - Ni, 3 - Co, 4 - Cr, 5 - Mo, 6 - Cu. Условные обозначения: I - горные породы массива Кара-Даг; II - илы горных рек; III - обломки пород в почвах заповедника Кара-Даг. Почвы (IV-VIII): IV - заповедник Кара-Даг; V - природный заказник Алчак-Кая; VI - пос. Коктебель; VII - г. Судак; VIII - с. Щebetовка

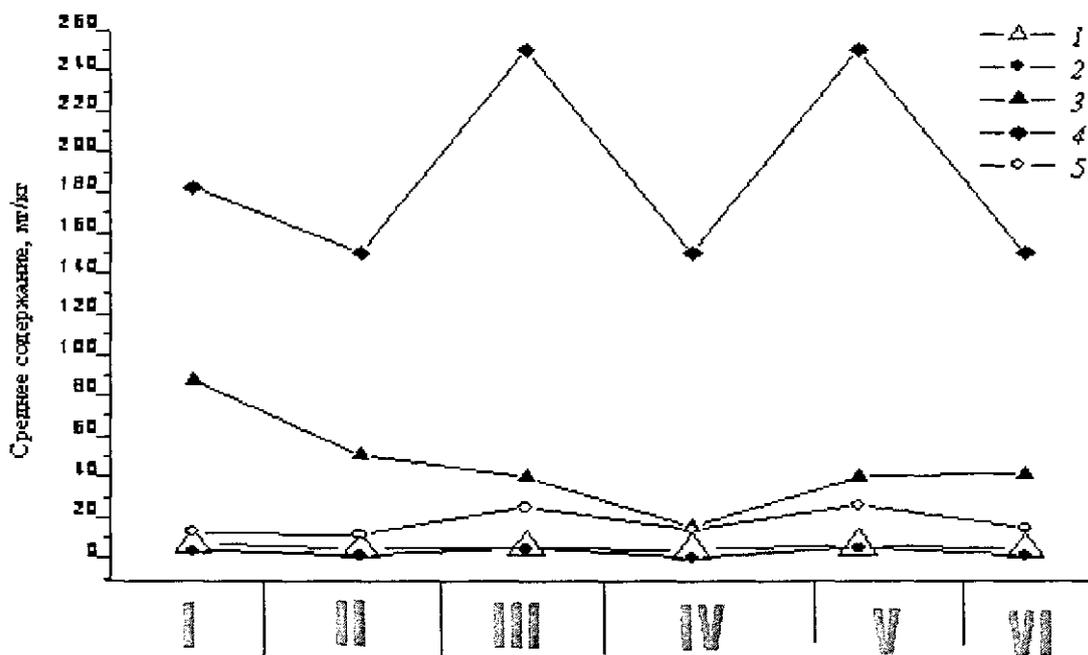


Рис. 2. Среднее значение валового содержания редких элементов в заповедниках и техногенных зонах восточной части ЮБК, мг/кг: 1 - Nb, 2 - Be, 3 - Li, 4 - Zr, 5 - Sc. Условные обозначения: Почвы (I-V): I - заповедник Кара-Даг; II - природный заказник Алчак-Кая; III - пос. Коктебель; IV - г. Судак; V - обломочные породы заповедника Кара-Даг

ных породах носит неоднородный характер. Содержание Ni, Co - больше в горных породах Карадагского заповедника, чем в перекрывающих их почвах, Pb, Zn, Zr, Li - выше в почвах заповедника, чем в обломочных породах из этих почв. Это объясняется как геохимическими особенностями миграции изучаемых элементов, так и минеральным составом почв и подстилающих пород.

Важным эколого-геохимическим показателем почв служит распределение форм нахождения микроэлементов в почве (табл. 1).

К подвижным формам относятся водорастворимые и обменные, среднее содержание которых в изученных почвах, %: Cu - 7,35; Pb - 5,35; Zn - 6,70; Cr - 2,2; Ni - 2,7; Co - 2,5; Be - 2,16; Cd - 3,75. Наибольшей подвижностью характеризуется Cu, Pb, Zn.

Для более детального исследования распределения химических элементов необходимы дополнительные минералого-геохимические исследования.

Геохимические показатели растительного покрова в целом характеризуются положительными корреляционными связями с почвой и ее обломочным составом (табл. 2). Это характерно для мхов и лишайников, расположенных на поверхности скальных глыб вулканического генезиса: содержание Zn - от 50 до 200 мг/кг, для Ni - 10-20. В целом содержание тяжелых металлов в лишайниках выше, чем во мхах.

Содержание микроэлементов в травянистой и в опаде древесной растительности определяется ее физиологическими особенностями и содержанием их в почвенном покрове. При этом для каждого элемента отмечены свои закономерности распределения. Рас-

Таблица 1. Среднее содержание металлов в почвах Карадагского государственного природного заповедника

Элемент	Валовое содержание	Формы нахождения, мг/кг					
		Водорастворимая	Обменная	Карбонатная	Органическая	Сорбируемая	Труднорастворимая
Cu	42,6	0,11	3,02	2,89	12,8	7,92	26,77
Pb	34,2	0,05	1,78	1,98	9,85	6,29	19,95
Zn	24	0,04	1,56	1,44	6,26	4,03	11,90
Cr	76	0,08	1,60	3,65	21,36	10,72	37,39
Ni	48	0,05	1,25	1,87	12,77	7,78	23,71
Co	11	0,01	0,26	0,45	2,90	1,6	5,35
Be	1,4	0,00084	0,03	0,05	0,42	0,18	0,68
Cd	0,07	0,0001	0,003	0,002	0,02	0,009	0,03

Таблица 2. Среднее содержание микроэлементов в растениях восточной части ЮБК, мг/кг

Элемент	Корни растущей травы	Стебли травы	Листья травы	Лишайники	Мхи	Иголки сосны	Иголки кипариса
Ni	41,5	40	27	20	10	30	50
Co	4,2	5	1,8	0	0	4	4
Cr	29,7	50	11,6	10	8	10	50
Mo	14,12	1,5	6,86	1	1	2	2
Cu	73,7	70	60	60	20	80	60
Pb	55	45	34	80	20	10	80
Zn	153,8	80	76	200	50	30	60

пределение химических элементов в разных компонентах растительности имеет определенную тенденцию, согласно которой в корневой части накапливается наибольшее их количество. Содержание элементов в хвойном опаде (сосна, кипарис) заметно отличается. Медь, свинец, цинк, хром и никель преобладают в хвое кипариса. В данном случае проведено сравнение почв, близких по содержанию этих элементов.

Таким образом, наличие Cu, Pb и Zn в почвах и растительности определяется природными факторами и соответствует установленному ранее металлогеническому районированию комплексов горных пород для ЮБК [6].

ВЫВОДЫ

Проведено эколого-геохимическое исследование почв и растительности восточной части ЮБК с целью установления закономерностей распределения металлов в природных и техногенных ландшафтах.

Получены значения содержания химических элементов в разных видах растительности. Рассчитаны коэффициенты биологического перехода металлов из почвы в растительность: для Li, Cu, Zn - > 1, Be, Cr, Sc, Nb, Pb - < 1.

Изучено распределение форм нахождения микроэлементов в почвенных отложениях заповедных зон этого региона: подвижные формы изменяются от 2,2% для Cr до 7,35% для Cu. Основное количество металлов (до 63%) сосредоточено в труднорастворимой фракции, а также связано с органической составляющей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жовинський Е.Я., Кураєва І.В., Самчук А.І. та ін. Важкі метали у ґрунтах заповідних зон України. - Препр. ІГМР НАН України. - К., 2005. - 104 с.

2. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полуанова. - Киев: Урожай, 1970. - 159 с.

3. Кузнецов В.А., Шимко Г.А. Метод постадийных вытяжек при геохимических исследованиях. - Минск: Наука и техн., 1990. - 65 с.

4. Амосова Я.М., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Охрана почв от химического загрязнения. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989. - 53 с.

5. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1970. - 487 с.

6. Белевцев Я.Н. Металлогения Украины и Молдавии. - Киев: Наук. думка, 1974. - 511 с.

РЕЗЮМЕ

Наведено дані про закономірності розподілу хімічних елементів в ґрунтоутворювальних породах, ґрунтах та рослинності на території заповідних зон і деяких населених пунктів східної частини Південного берега Криму.

SUMMARY

Data of the regularity distribution of the chemical elements in the soil forming rocks, soils and plants of the reserved zones and some the settlement of eastern part of South Crimea coast were putting.

Институт геохимии окружающей среды НАН и МЧС Украины, г. Киев

Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. Н.П. Семеновко НАН Украины, г. Киев