

УДК 550.4

Детализация техногенных литохимических аномалий как метод выявления групп населения, проживающих в условиях повышенного экологического риска

Новикова Л. Н., Новиков Ю. А.
КО УкрГГРИ, Симферополь

В северной части Крыма (Армянско-Красноперекопский район) проведены комплексные эколого-геохимические исследования, в результате которых установлены участки с опасной категорией загрязнения почв. Для выяснения параметров техногенного загрязнения на этих участках проведена крупномасштабная почвенно-геохимическая съемка, результатами которой излагаются в статье.

Вступление. Данное исследование – часть программы "Защита здоровья человека от воздействия загрязнения окружающей среды", выполняемой Крымской ассоциацией "Экология и мир". Одна из целей программы – установление четкой связи между здоровьем населения и воздействием определенного загрязнения и загрязнителей (источников загрязнения), особенно загрязнением тяжелыми металлами. Исследование проведено в северной части Крыма (Армянско-Красноперекопский регион), где целью эколого-геохимических исследований было выявление и оконтуривание "целевых участков" с наиболее сильным воздействием загрязнения.

В исследуемом регионе проведена литохимическая съемка по сети 2х2 км и комплексные эколого-геохимические исследования масштаба 1:10000 на территории КПО "Титан", Сивашского анилино-красочного, Перекопского бромного и Крымского содового заводов. Установлена геохимическая характеристика источников техногенного вещества и геохимическая оценка техногенного загрязнения основных компонентов окружающей природной среды, образующих непрерывную цепь: исходное сырье, продукция – твердые и жидкие стоки – грунты и почвы промплощадок, санитарных зон химических предприятий района – донные отложения – наземная древесная растительность, плоды деревьев.

По результатам эколого-геохимических исследований масштаба 1: 200000 для Армянско-Красноперекопского региона составлена карта суммарного загрязнения почв и выявлены участки с опасной категорией загрязнения почв и почво-грунтов (в том числе сел Перекоп и Филатовка, располагающихся в 3 и 12 км юго-восточнее КПО "Титан").

Объекты и методы исследования. Для выяснения параметров техногенного загрязнения, на территории сел Перекоп и Филатовка проведена площад-

ная почвенно-геохимическая съемка масштаба 1:10000 (шаг опробования – 100–200 м). Опробовались светло-коричневые, желтовато-коричневые, серые суглинки лугово-каштановых солонцеватых и лугово-степных с солонцами почв. С целью оценки вредного воздействия почвенных аномалий токсичных химических элементов на биоту проведено биогеохимическое опробование, в частности морковь, капуста, свекла, баклажаны, картофель.

Почвенно-геохимические пробы подвергались количественному спектральному и атомно-абсорбционному анализу в аттестованных лабораториях Крымского отделения УкрГГРИ (бывший Институт минеральных ресурсов – ИМР). Спектральный анализ выполнялся на 40 химических элементов: Cu, Pb, Co, Ni, Zn, Mo, Cr, V, Ti, Sn, Mg, Mn, Ba, Be, Nb, Zr, Ga, La, Ce, Y, Yb, Ag, W, Bi, Ge, Sc, Sr, Li, P, As, Sb, Hg, Tl, Cd, Au, Pt, Ta, In, Pd, B. Для определения Hg использовался атомно-абсорбционный фотометр РАФ-1 (завода Казгеофизприбор) с электронной приставкой, изготовленной в ИМР. Половина проб проанализирована, помимо спектрального, атомно-абсорбционным методом на содержание Zn, As, Sb, Sr, P, Cd, а также ионно-селективным методом на F. Биогеохимические пробы проанализированы в аттестованной лаборатории массовых анализов ЦНИЛСТА НПО "Селта" атомно-абсорбционным методом на Cu, Zn, Pb, Cd.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований установлены: 1 – геохимический спектр техногенного загрязнения почв и сельскохозяйственной продукции; 2 – интенсивность загрязнения токсичными химическими элементами; 3 – пространственная структура техногенных литохимических и биогеохимических аномалий.

Основные элементы техногенного загрязнения почв и почво-грунтов сел Перекоп и Филатовка – Pb, As, Zn, Hg, P, Ba, Sr, Cd, Cu, Cr, Mo, Sb, F.

Таблица 1.

Содержание токсичных химических элементов и коэффициенты концентрации (Кк)
в почво-грунтах и почвах с. Перекоп

Химические элементы	Содержание элемента, мг/кг		Кк		К _{пдк} = C _i /C _{пдк}	
	min	max	Кк (min)	Кк (max)	min	max
Hg	0,032	0,5	1,45	22,73	—	2,5
Pb	25,0	320,0	1,25	16,0	—	10,66
Cu	32,0	40,0	1,31	2,0	—	—
Zn	130,0	290,0	1,41	3,15	—	—
Sb	7,3	23,5	—	—	1,62	5,22
As	21,8	44,6	10,9	22,3	10,9	22,3
Mb	2,0	5,0	1,33	3,33	—	—
Sr	23,5	205,8	5,9	51,5	—	—
P	1000,0	3000,0	1,28	3,83	—	—
Be	2,5	4,0	0,8	2,0	—	—
F	400,0	—	1,29	—	—	—
Cr	120,0	150,0	1,43	1,79	1,2	1,5

Таблица 2.

Содержание токсичных химических элементов и коэффициенты концентрации (Кк)
в почво-грунтах и почвах с. Филатовка

Химические элементы	Содержание элемента, мг/кг		Кк		К _{пдк} = C _i /C _{пдк}	
	min	max	Кк (min)	Кк (max)	min	max
Pb	32,0	50,0	1,6	2,5	1,1	1,7
As	2,4	2,9	1,2	1,45	1,2	1,45
Zn	150,0	200,0	1,63	2,17	—	—
Hg	0,09	0,18	4,5	9,0	—	—
P	1500,0	2000,0	1,9	2,6	—	—
Ba	800,0	1000,0	1,8	2,3	—	—
Sr	138,0	328,0	1,03	2,4	—	—
Cd	2,15	4,3	1,1	2,15	—	1,1
Cu	—	32,0	—	1,31	—	—
Li	—	32,0	—	1,2	—	—

На территории с. Перекоп установлены комплексные контрастные аномалии большой группы токсичных химических элементов I, II и III классов опасности. Средние размеры аномалий составляют 300x250 м. Основные параметры техногенных литохимических аномалий с. Перекоп приведены в табл. 1. Выделение техногенных литохимических аномалий производилось на основе определения фона химических элементов в суглинках верхней части лугово-каштановых почв [2].

Оценка уровня химического загрязнения почв и почво-грунтов как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье человека проведена на основе определения суммарного показателя загрязнения (Zc) почв и почво-грунтов [1]. Суммарный показатель загрязнения рассчитывался для 12 основных для данного района токсичных химических элементов, указанных в таблице 1. 60 % территории села классифициро-

вано как относящееся к средней категории загрязнения почв и 40 % – к умеренно опасной и опасной.

На территории с. Филатовка наибольшее развитие имеют техногенные почвенно-геохимические аномалии Pb, Hg, As, Zn, P, Cu, Ba, Cd, Sr и Li. Размеры аномалий варьируют от 600x150 м до 700x700 м, охватывая почти всю территорию. Их параметры приведены в табл. 2.

По суммарному показателю загрязнения почвы территории с. Филатовка почти полностью отнесены к средней категории загрязнения.

По данным биогеохимического опробования, на территории с. Перекоп и с. Филатовка выделяются биогеохимические аномалии Cd, Cu, Pb, Zn, пространственно совпадающие с техногенными литохимическими аномалиями этих элементов. Биогеохимические аномалии выделены с учетом предельно допустимых концентраций (ПДК) для свежих овощей. Размеры ано-

малый варьируют от 260x520 м до 390x840 м. Содержание в аномалиях составляет, мг/кг: Pb – 0,64–4,3 (ПДК Pb – 0,5); Cd – 0,05–0,09 (ПДК – 0,03); Cu – 1,71–2,1 (ПДК – 1), Zn – 10.

По результатам работ в пределах территорий сел были выделены "целевые участки" (участки наиболее контрастных литохимических и биогеохимических аномалий, с опасной категорией загрязнения почв). Изучение подвижных форм токсичных химических элементов, как наиболее опасных для здоровья людей, в пределах этих "целевых участков" показало,

что количество их изменяется от 10 до 45% валового содержания химических элементов.

В результате опроса жителей исследуемых сел выяснилось, что в пределах выделенных авторами "целевых участков" дети и молодые люди (до 30 лет) имеют хронические заболевания верхних дыхательных путей.

Материалы исследований переданы в Крымский медицинский университет им. С. И. Георгиевского для медицинского обследования этих групп населения.

Даны рекомендации по проведению ряда срочных природоохранных мероприятий.

1. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. М., Минздрав СССР, 1987.

2. Новиков Ю.А., Новикова Л.Н. Оценка экологического состояния природной среды районов химических предприятий и курортных зон по геохимическим данным. Сб. "IV объединенный международный симпозиум по проблемам прикладной геохимии, посвященный памяти академика Л.В. Таусона". – Иркутск, 1994. – С.76–77.

В північній частині Криму (Армянско-Красноперекопський район) проведені комплексні еколого-геохімічні дослідження, у результаті яких установлені ділянки з небезпечною категорією забруднення ґрунту. Для з'ясування параметрів техногенного забруднення на цих ділянках проведена крупномасштабна ґрунтово-геохімічна з'їмка, результати якої викладаються в цій статті.

In the northern part of the Crimea (Armyansk-Krasnoperekopsk region) the complex ecological-geochemical investigations have been carried out, as the result of which the areas with a dangerous category of soil contamination have been established. In order to ascertain the parameters of the technogenous contamination on this areas the large-scale soil-geochemical survey, results of which areas the large-scale soil-geochemical survey, results of which are stated in the article, has been carried out.