

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОЗОЛЁННЫХ ГРУНТАХ И ПОЧВАХ В РАЙОНЕ ЭССО (ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАМЧАТКА)

Е.В. Дульченко

*Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанского института географии
(КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

MICROELEMENT CONTENT IN BURNT GROUNDS AND SOILS IN THE LOCALITY OF ESSO (CENTRAL KAMCHATKA)

E.V. Dul'chenko

*Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS,
Petropavlosk-Kamchatsky*

Современные места сбора растений (дикоросов), в том числе и в изучаемом районе, нередко совпадают с участками, подверженными как техногенному (транспортные магистрали, животноводческие комплексы, геологоразведочные работы), так и неблагоприятному для человека естественному воздействию (близость гидротермальных источников, природные геохимические аномалии, участки, подверженные пеплопадам вследствие извержения вулканов и т.д.). Это, несомненно, сказывается на качестве ресурсов традиционного природопользования, в которых возможно превышение принятых в России и мире концентраций по ряду микроэлементов, в том числе – тяжелым металлам первого и второго класса опасности (Дульченко, 2012). Важнейшая особенность металлов состоит в том, что они не являются специфическими веществами и присутствуют в ненарушенных средах биосферы в «нормальных», характерных для этих сред концентрациях. Чего нельзя сказать о специфических, чуждых геохимическому фону загрязнителях (пестициды, бензаперен и т.д.). Именно поэтому к ним не применимо понятие «самоочищение». Накопление микроэлементов в биосфере (как и в организмах) носит необратимый характер. Опасность изменения естественных, фоновых, концентраций металлов в окружающей среде и, особенно, в ресурсах используемых человеком, объясняется тем, что они являются компонентами главных физиологических регуляторов – ферментов, гормонов, витаминов (Ветров, Кузнецова, 1997). Поэтому определения природных базовых уровней, ненарушенного геохимического фона, особенно на территориях в доиндустриальной стадии развития, является весьма актуальным. В России степень экологической или экогеохимической комфортности

среды обитания для человека традиционно определяется предельно допустимыми концентрациями (ПДК) того или иного регламентируемого вещества, а также микроэлементов. ПДК – это норматив, количество вредного вещества в окружающей среде, при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияющий на здоровье человека и не вызывающий неблагоприятных последствий у его потомства (Реймерс, 1990).

Для определения микроэлементного состава дикоросов, собираемых местным населением, а также с целью оценки экологического состояния, собственно участков сбора, в пределах трёх выбранных площадей было проведено комплексное геохимическое, биохимическое, гидрохимическое опробование. Наряду с собственно дикоросами в пробы отбирались почвообразующие грунты и почвы.

Участки расположены в трех основных геоморфологических районах. Участок Шехман находится в пределах Центральной Камчатской депрессии. Удален от населенных пунктов и основных транспортных магистралей. Участок Эссо приурочен к восточным предгорьям Срединного хребта, сопределен с населенным пунктом, который является административным центром Быстринского района. Участок Спящая красавица также приурочен к восточным предгорьям Срединного хребта, соприкасается с основной транспортной магистралью и национальным поселком Анавгай. В пределах каждого из выбранных участков заложены один или несколько профилей различной протяженности, что зависит от площади и рельефа. В пределах этих профилей частично или полностью проведен отбор проб почвообразующих пород, почв, а также воды и дикоросов.

В камеральный этап отобранный материал после предварительной подготовки, которая сводится к сушке проб, их усреднению, измельчению, истиранию и озоленю, поступил на полный спектральный анализ и на атомно-адсорбционный анализ для определения содержания ртути (Hg). Сразу скажу, что во всех без исключения пробах (грунт, почва, растения, вода) содержание ртути не превышает ПДК, нет также теллура (Te), вольфрама (W), ниобия (Nb), индия (In) и тантала (Ta).

Анализ полевых и лабораторных исследований показал, что местный геохимический фон по большинству определяемых элементов весьма незначительно, менее чем в 2 раза, превышает их кларки (Добровольский, 1983). Лишь для иттербия (Yb) этот показатель достигает 6.7 раза, молибдена (Mo) – 2.7 раза, свинца (Pb) и скандия (Sc) – 2 раза, то же можно сказать практически обо всех участках опробования. Здесь исключение составляют повышенное содержание свинца (Pb) – 2.5 возле техногенного термального ручья (сброс термальной воды от теплиц), молибдена (Mo) – 2.7 раза на естественных и техногенных термальных площадках, а также

Содержание микроэлементов в озолённых грунтах и почве (мг/кг)

Микроэлементы	Грунт										Почва								
	Кларки рас. элемент. по Добровольскому 1:104	Пойма р. Быстрой, Анавай	Спящая Красавица				Правый берег р. Ук-сичан		Эссо, у дороги	Региональный фон по Эссо	ПДК для почв САН 11 и Н42-128 443387	Пойма р. Быстрой, Анавай	Спящая Красавица	Шехман	Эссо, Уксичан, I терраса	Эссо, Уксичан, II терраса	Эссо, Горнолыжка	Эссо, Коммунахоз	Старый Быстринский мост
			Выше терм	Термальные ванны	Тг площад. руч. Термальных.														
Sc	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	-	-	10	19.3	20	17	20	20	20
Sb	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Tl	1.0	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu	47	40	50	40	40	50	50	50	45	10	15	70	67.5	30	62	75	70	75	75
Pb	16	20	1011	30	30	40	30	40	32.0	20	-	10	16.25	18	20	15	16.6	15	15
Ti	4500	3000	400	4000	4000	4000	4000	4000	4000	-	50	500	4375	4400	4400	4500	4333	4500	4500
As	1.7	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mn	1000	300	700	1000	1000	1000	500	500	875	1500	1500	1500	1187.5	1600	1400	1750	1666	1750	1750
Ga	19	20	10	20	20	20	20	20	20	-	3	15	20	22	19	20	20	20	20
V	90	200	150	100	100	150	100	100	113	150	30	350	152.5	150	130	175	150	175	175
Cr	83	70	40	70	70	70	70	70	70	0.05	-	85	100	100	78	100	100	100	100
Ge	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	-	-
Ni	58	15	15	20	20	20	15	15	19	2	5	17	19.37	20	19	20	20	20	20
Bi	0.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	650	300	500	700	700	700	700	700	700	-	500	500	475	500	480	500	467	500	500
Be	3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mo	1.1	1	1.5	2	3	3	3	3	3	-	1	1.2	2.1	2	2	2	2.3	2	2

Окончание табл.

Микроэлементы	Кларки рас. элемент. по Добровольскому 1-104	Грунт				Почва												
		Пойма р. Быстрой, Анавай	Спящая Красавица	Правый берег р. Уксичан				Эссо, у дороги	Региональный фон по Эссо	ПДК для почв САН II и H42-128 443387	Пойма р. Быстрой, Анавай	Спящая Красавица	Шехман	Эссо, Уксичан, I терраса	Эссо, Уксичан, II терраса	Эссо, Горнолыжка	Эссо, Коммухоз	Старый Быстрицкий мост
Выше терм	Термальные ванны			Тг площад. руч. Термалы.														
Sn	2.5	3	2	2	2	2	2	2	2	0.01	-	2	2	2.2	2	2	2	1.7
Y	29	10	10	20	20	20	20	20	20	-	-	15	20	20	20	20	20	20
Li	32	30	-	40	50	50	30	42	-	-	-	-	22.5	18	18	30	30	35
Cd	0.13	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zr	170	70	100	200	200	150	150	175	-	30	100	200	200	200	150	200	200	200
Ag	0.07	-	-	0.1	0.2	0.1	0.1	0.13	-	-	-	-	0.27	0.22	0.22	0.25	0.26	0.25
Yb	0.3	2	1	2	2	2	2	2	-	-	-	3	-	2	2	2	2	2
Zn	83	50	50	70	70	50	70	65	50	-	150	-	-	88	82	85	80	100
Co	18	15	7	30	30	30	20	-	5	3	15	-	-	28	27	25	30	20
Sr	340	100	-	150	150	150	150	150	-	300	-	-	-	120	100	125	100	50

концентрация таллия (Tl), на порядок превышающая его кларк, причём на вполне благополучном участке, расположенном выше терм (табл.). Коэффициент аномальности (отношения концентрации микроэлементов в грунтах ключевых участков к местному фону) колеблется в пределах единицы и лишь на участках техногенного воздействия очень незначительно превышает фоновые значения (1.1–1.3). Максимальный коэффициент аномальности для серебра (Ag) на естественной термальной площадке достигает 1.5. Такие значения коэффициента аномальности у грунтов обозначают, что в пределах всех ключевых участков нет ярко выраженных геохимических аномалий естественного происхождения, способных влиять на качество биологических ресурсов. Техногенное воздействие также выражено весьма слабо.

Для почв картина с коэффициентов аномальности чуть контрастнее, но в целом ярко выраженных аномалий тоже не выявлено. Однако, как уже говорилось выше, для ряда элементов в почвах рассчитаны предельно допустимые концентрации (ПДК), которые определяют качество почв, как одного из важнейших элементов окружающей среды, во многом определяющего качество ресурсов выросших на этих почвах. Анализ таблицы показывает, что на всех опробованных профилях наблюдается существенное (от 3 до 7.5 раз) относительно ПДК превышение содержания меди (Cu), кобальта (Co) – до 5.6 раз, хрома (Cr) – до 2000 раз, олова (Sn) – до 200 раз, незначительные превышения по цинку (Zn) – до 1.8 раза, ванадию (V) – до 1.5 раз, марганцу (Mn) – до 1.2 раза, кроме того, достигли ПДК содержания молибдена (Mo), никеля (Ni), бария (Ba).

Результаты выполненных нами исследований позволяют сделать вывод, что наименее благоприятным с точки зрения качества почв выглядит профиль в районе Коммунхоза, а наиболее благоприятным – участок у старого Быстринского моста и Шехмана. Анализ геохимической ситуации и оценка качества почв позволили предположить, что наиболее качественными окажутся ресурсы, собранные именно на ключевом участке у старого Быстринского моста.

ЛИТЕРАТУРА

- Ветров В.А., Кузнецова А.И. 1997. Микроэлементы в природных средах региона озера Байкал. Новосибирск : Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ. 234 с.
- Добровольский В.В. 1993. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. М. : Мысль. 272 с.
- Дульченко Е.В. 2012. Содержание микроэлементов в иван-чае в лесах центральной Камчатки (Камчатский край, Быстринский район) // Современные пробл. природопольз., охотоведения и звероводства : матер. межд. науч. конф., посвящ. 90-летию ВНИИОЗ. Киров. С. 521–522.
- Реймерс Н.Ф. 1990. Природопользование. М. : Мысль. 639 с.