

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В БАСЕЙНЕ РЕКИ ТОЛМАЧЕВА (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)

Е.В. Дульченко

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

GEOCHEMICAL MONITORING IN THE TOLMACHEVA RIVER BASIN (KAMCHATSKIY REGION)

E.V. Dul'chenko

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

Приведены результаты режимных геохимических исследований в районе строительства Толмачевской МГЭС в Усть-Большерецком районе Камчатского края.

В рамках программного мониторинга, наряду с почвенными, геоботаническими, зоологическими исследованиями, проводилось геохимическое опробование территории бассейна реки Толмачева, как профилей заложенных до образования водохранилища, так и профилей, заложенных на новых площадях во всех выделенных природных территориальных комплексах (ПТК), получившихся в процессе формирования водохранилища.

Изучаемая площадь расположена в 90 км на юго-запад от Петропавловска-Камчатского, в 46 км на юго-восток от поселка Апача. Приурочена к котловине озера Толмачева и бассейну реки Толмачева. Рельеф района работ в основном сформировался благодаря голоценовому вулканизму. В результате активной вулканической деятельности образовались многочисленные шлаковые конусы и лавовые нагорья, которые перестроили гидросеть, подпрудив водотоки, и создали каньон р. Толмачева (Шеймович, 1974).

В ходе полевых работ было выделено 6 природно-территориальных комплексов (ПТК) (Базаркин, 1993, 2000): горно-долинный, горных склонов, пойм и пересыхающих водоемов, горных цирков и замкнутых долин, предгорных возвышенностей, техногенный.

Исследования проводили путем геохимического опробования ключевых участков. Метод ключевых участков был выбран по двум причинам. Во-первых, район работ отличается весьма сложным геологическим строением, большой мозаичностью почвенного покрова и сильно расчлененным рельефом – перепады высот достигают более 1000 м. А во вторых – очень сжатый график полевых работ не позволяет провести сплошное кондиционное опробование. Первое (фоновое) опробование проводилось до начала строительных работ, практически на ненарушенной территории, в августе – сентябре, второе – спустя 5 лет по профилям (ключевым участкам) на этапе начала заполнения календарные водохранилища, в те же календарные сроки.

В пределах каждого из выбранных ПТК заложены один или несколько профилей различной протяженности, что зависит от их площади и рельефа. В пределах этих профилей полностью проведен отбор проб почвообразующих пород и почв.

Опробование всех выделенных ПТК проводилось по стандартным методикам (Требования..., 1999). Исследовано и опробовано 607 точек наблюдения, отобрано более 580 проб почв, 535 – почвообразующих грунтов. Лабораторный анализ проводился в Центральной лаборатории Камчатской поисково-съемочной экспедиции, имеющей сертификат на проведение экологических исследований. Пробы почв и грунтов подверглись полному спектральному анализу.

Анализ сравнительных таблиц средних содержаний микроэлементов в почвообразующих грунтах и почвах показывает, что в пределах ПТК, где не производились масштабные земляные работы, связанные с перемещением и перемешиванием значительных объемов грунта, а также отсутствует воздействие автотранспорта, средние содержания изменились незначительно. Сюда относится горно-долинный ПТК на озерном аллювии, где преобладает влияние от изменения уровня воды в озере и практически не производилось земельных работ, ПТК горных склонов, в пределах которого на момент исследований была произведена лишь шурфовка, ПТК горных цирков и замкнутых долин, который не подвергается прямому воздействию вообще. ПТК предгорных возвышенностей впервые был опробован в процессе образования водохранилища, поэтому нет возможности провести сравнительный анализ. Но уже сейчас видно, что по своим характеристикам он близок к горно-долинному ПТК на озерных отложениях.

В пределах ПТК, где присутствует воздействие, в зависимости от его характера наблюдается очень слабая тенденция к накоплению элементов, которые принято относить к «техногенным», и значительное снижение содержания элементов, которые определяют биогеохимическую активность ПТК.

Так, для почв горно-долинного ПТК (на аллювиально-дерновых почвах), который испытывает наибольшее влияние от строительства и эксплуатации плотины и дорог, наблюдается увеличение концентрации свинца (Pb) в 2 раза, цинка (Zn) в 2.8 раз, меди (Cu) в 1.6 раза, кобальта (Co) в 1.6 раза, никеля (Ni) в 1.8 раза (табл. 2). Для почвообразующих пород того же комплекса отмечено незначительное увеличение меди (Cu) и цинка (Zn), а также существенное увеличение содержания кобальта (Co) – в 7.9 раза.

Интересно, что для почвообразующих и почв ПТК замкнутых долин и цирков тоже наблюдается некоторая тенденция к увеличению содержания свинца, цинка, бария и висмута, причем среднее содержание свинца (Pb) увеличилось в 2 раза.

В целом для всех ПТК наблюдается снижение суммарного содержания микроэлементов в почвообразующих грунтах и почвах, что сказалось на коэффициентах радиальной дифференциации (R_p), т.е. на особенностях миграции и накопления микроэлементов. Рассчитывается он так: $R_p = C_i / C_{ip}$, C_i – содержание данного элемента в породе или почве, C_{ip} – со-

держание того же элемента в подстилающей породе или в почвообразующих грунтах (Гаврилова, 1989). При сравнении суммарных ΣR_p , выделенных ПТК до образования и в процессе образования водохранилища (табл.), выяснилась интересная особенность: для ПТК замкнутых долин и цирков, где прямое воздействие отсутствует, отношение суммарных коэффициентов радиальной дифференциации (ΣR_p (до образования водохранилища) / ΣR_p (в процессе образования водохранилища)), в независимости от типа почвообразующих пород, равна 1.4. Аналогичная ситуация наблюдается и с горно-долинным комплексом на озерных отложениях (район затопления). На момент опробования и в процессе образования водохранилища уровень воды в озере поднялся на 0.5–0.6 м, что не оказало существенного влияния на особенности миграции и накопления микроэлементов в грунтах комплекса. Здесь соотношение ΣR_p (до образования водохранилища) / ΣR_p (в процессе образования водохранилища) равно 1.3. в пределах того же горно-долинного ПТК и ПТК горных склонов, где определенное воздействие присутствует (строительство и эксплуатация плотины и подъездных путей), соотношение ΣR_p (до образования водохранилища) / ΣR_p (в процессе образования водохранилища) достигает 3. Самое значительное воздействие претерпел ПТК пойм и зарастающих водоемов после перекрытия реки плотинной. Пойма пересохла, и в результате изменились особенности миграции и накопления микроэлементов в системе порода – почва. Соотношение ΣR_p (до образования водохранилища) / ΣR_p (в процессе образования водохранилища) для этого ПТК в верхнем течении (на озерных отложениях) равно 0.55, что означает увеличение накопительных способностей почвы в 2 раза в процессе образования водохранилища. Хотя для всех других ПТК, включая ПТК пойм и зарастающих водоемов, только в нижнем его течении, где еще была вода, эта способность уменьшилась от 1.3 до 3.5 раз.

Выводы. Все вышесказанное позволяет предположить, что наряду с естественными сезонными изменениями геохимической активности выделенных ПТК, наблюдаются и геохимические изменения, вызванные техногенным воздействием на комплексы. Это тенденция к накоплению техногенных элементов и одновременному снижению элементов, определяющих геохимическую активность ПТК: Ag, Mn, Ti, V. Последнее приводит к изменению R_p (накопительных способностей почвы), зависящих как от сезонных колебаний, так и от степени и характера воздействия на комплекс (табл.).

В ходе геохимических исследований выявлено:

1. Работы по строительству и эксплуатации плотины, связанные с перемещением и перемешиванием грунтов, оказывают влияние на характер миграции и накопления микроэлементов в почвообразующих грунтах и почвах.

2. Наличие связи между значением суммарного коэффициента радиальной дифференциации конкретного ПТК и степенью и характером техногенного воздействия на него.

3. На момент исследований наиболее подверженными техногенному воздействию были почвы и почвообразующие породы горно-долинного ПТК и комплекса пойм и пересыхающих водоемов.

Суммарные коэффициенты радиальной зависимости для различных ПТК

ПТК	Для почв на базальтах и их шлаках (β)		Для почв на озерных отложениях (α1)		ΣR(до образования водохранилища) ΣR (в процессе образования водохранилища)	
	До образования водохранилища	В процессе образования водохранилища	До образования водохранилища	В процессе образования водохранилища	β	α1
Горно-долинный ПТК	8.3	2.7	28.9	21.63	3.07	1.3
ПТК горных склонов	9.09	2.86	27	8.64	3.2	3.125
ПТК замкнутых долин и цирков	5.95	4.42	19.5	14.4	1.4	1.4
ПТК пойм и зарастающих водоемов	8.3	2.9	17.78	31.86	2.9	0.55
ПТК предгорных возвышенностей	-	6.56	-	22.3	-	-

*«-» – опробование не проводилось.

ЛИТЕРАТУРА

Базаркин В.Н. 1993. Отчет о НИР по теме: Оценка воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации Толмачевской МГЭС / В.Н. Базаркин, А.С. Валенцев, Э.С. Гришина, Н.В. Казаков, Е.М.Марычева, Т.В. Павленко, Ю.В. Савенкава, Б.А. Шейко. – Петропавловск-Камчатский. Фонды КФ ТИГ ДВО РАН. – 60 с.

Базаркин В.Н. 2000. Отчет о НИР по теме: Экологический мониторинг, подверженной воздействию каскада Толмачевских малых ГЭС / В.Н. Базаркин, Е.В. Дульченко, А.П. Мартыщенко, А.В. Лебедев, Э.С. Гришина. – Петропавловск-Камчатский. Фонды КФ ТИГ ДВО РАН. – 63 с.

Гаврилова И.П. 1989. Практикум по геохимии ландшафта / И.П. Гаврилова, Н.С. Касимов. – М. : МГУ им. М.В. Ломоносова. – 72 с.

Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1 : 1000 000. 1999. – М. : ИМГРЭ. – 104 с.

Шеймович В.С. 1974. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N – 57- XXX11. Окончательный отчет о геологической съемке среднего масштаба, проведенной Опалинской партией в 1971-1973 гг. / В.С. Шеймович, М.Г. Патока, Г.С. Соловьев, М.И. Тимошек, Г.И. Успенская, О.С. Зеленская, Н.И. Степанов, Т.В. Соколова // (ВГФ, ТГФ). Ф. КПГО. – Петропавловск-Камчатский. ФГУ «КамТФГИ» – геол. фонды. I т. 435 с., II т. – 96 с.