

УДК 661. 6:504. 5 (575.2)

**ПРОИЗВОДСТВО ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ КЫРГЫЗСТАНА
И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Г.А. Абдурахмонов, Г.В. Лоцев

Рассмотрены вопросы влияния производства тяжелых металлов на окружающую среду и условия их миграции. Загрязнение тяжелыми металлами окружающей среды в южном регионе связано с разработкой месторождений ртути и сурьмы, их добычей и переработкой. Для принятия эффективных природоохранных мер важную роль играют механизмы миграции, выявленные корреляционные связи между содержанием металла в почве, растениях, живых организмах.

Ключевые слова: тяжелые металлы; сурьма; ртуть; миграция; загрязнение окружающей среды.

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ТҮШТҮК АЙМАКТАРЫНДА ООР МЕТАЛЛДАРДЫ ӨНДҮРҮҮ
ЖАНА АНЫН АЙЛАНА-ЧӨЙРӨГӨ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ**

Г.А. Абдурахмонов, Г.В. Лоцев

Макалада оор металлдардын өндүрүшүнүн айлана-чөйрөгө тийгизген таасири жана алардын миграциясынын шарттары каралат. Аймакта айлана-чөйрөнүн оор металлдар менен булганышы сымап жана сурьманын кендери, аларды казып алуу жана кайрадан өндүрүү менен байланыштуу. Натыйжалуу табият коргоо чараларын кабыл алуу үчүн миграция механизмдери, металлдагы, жер кыртышындагы, өсүмдүктөрдөгү жана тирүү организмдердеги металлдын бар болушунун корреляциялык байланыштары маанилүү роль ойнойт.

Түйүндүү сөздөр: оор металлдар; сурьма; сымап; миграция; айлана-чөйрөнүн булганышы.

**PRODUCTION OF HEAVY METALS IN THE SOUTH OF KYRGYZSTAN
AND ITS IMPACT ON ENVIRONMENT**

G.A. Abdurakhmonov, G. V. Locev

The article discusses the impact of the production of heavy metals on the environment and the conditions of their migration. Environmental pollution by heavy metals in the regions is associated with deposits of mercury and antimony, their mining and processing. For the adoption of effective environmental protection measures, an important role is played by migration mechanisms, revealed correlations between the metal content in the soil, plants and living organisms.

Key words: heavy metals; mercury; antimony; migration; environmental pollution.

Вопросы экологии, в том числе загрязнения окружающей среды, актуальны во всем мире, в том числе и в Кыргызстане. Тяжелые металлы – ртуть, сурьма являются одними из основных компонентов техногенного загрязнения окружающей среды в Баткенской области. Это, прежде всего, связано с их добычей и переработкой в промышленном объеме. Эти элементы, в отличие от многих других загрязняющих веществ, не уничто-

жаются в процессе самоочищения, изменяются лишь уровни их содержания и формы нахождения в том или ином объекте окружающей среды. Участвуя в различных формах миграций, они неизбежно приводят к загрязнению важнейших компонентов живой среды: воды, воздуха, почвы, растений и живых организмов [1, с. 2].

При относительно хорошей изученности их геохимии при планировании и проведении

природоохранных мероприятий требуется значительная конкретизация данных об их поведении. Юг Кыргызстана характеризуется большой ландшафтно-геохимической изменчивостью условий миграции этих элементов, что делает задачу изучения распределения и поведения тяжелых металлов весьма актуальной. Кроме естественных миграционных процессов в связи с интенсивной добычей цветных металлов в последние десятилетия XX века, в этот период усилился и антропогенный фактор воздействия на окружающую среду.

Регион расположен в центральной части Южно-Тяньшаньского сурьмяно-ртутного пояса, где находятся известные в Кыргызстане месторождения ртути и сурьмы: Хайдаркан, Чаувай, Чонкой, Абшир, Кадамджай, а также Восточно-Алайская группа золото-сурьмяных месторождений [2, с. 12].

К сожалению, большая часть исследований по проблемам загрязнения окружающей среды химическими элементами, носили теоретический характер. В то же время важнейшей задачей изучения загрязнения природной среды токсичными элементами требует решения задач по выявлению пространственной структуры распределения очагов загрязнения, установления источников вредных воздействий, определения размеров зон их влияния на население и оценки этого влияния. Решение этих задач, прежде всего, необходимо для разработки природоохранных мероприятий, а также экологического обоснования схем развития и размещения промышленных производств, сельхозугодий, населенных пунктов.

Важными проблемами, которые требуют своего решения, являются: оценка масштабов техногенного загрязнения и естественного уровня содержания экологически опасных химических соединений. Миграция загрязняющих веществ создает опасность не только для районов расположения месторождений и горнодобывающих предприятий, но и для приграничных территорий из-за переноса загрязняющих веществ воздушными и водными потоками. Поскольку Кыргызстан является местом водосбора крупных рек, которые протекают через территории соседних государств, проблема распространения загрязнений вызываемых горным производством, приобретает международный характер.

Однако трудности экономического характера, отсутствие достаточных средств на проведение работ по контролю, очистке, рекультивации техногенных объектов, экологическая ситуация в регионе остается напряженной. Существуют и опасность воздействия загрязнений на состояние здоровья населения, проживающего в зонах экологического риска.

Среди тяжелых металлов – загрязнителей природной среды, особое место принадлежит ртути и ее соединениям. Это обусловлено, с одной стороны, сильным токсикологическим воздействием даже малых концентраций соединений ртути на растения, животных и человека, а с другой стороны, все возрастающим содержанием ртути в объектах окружающей среды, особенно в зоне действующих горнорудных предприятий. Для объективной оценки состояния окружающей среды необходимо знать природную концентрацию данных веществ в различных компонентах экосистем, так как они составляют естественный фон, от которого следует отсчитывать величину антропогенных загрязнений.

Развитие цветной металлургии Кыргызстане пришлось на конец 60-х годов прошлого века [3, с. 16]. В настоящее время производство ртути уменьшилось в несколько раз, а производство сурьмы практически прекратилось. В условиях рыночной экономики, суверенитета все объекты, кроме Хайдаркана, были закрыты. Однако в небольших объемах производство ртути, сурьмы и их переработка все еще продолжается.

Несмотря на то, что объемы производства уменьшились в несколько раз, вопросы оценки влияния производства тяжелых металлов на окружающую среду и исследование степени природного, техногенного значения количества ртути, сурьмы остаются.

Регион характеризуется рядом геохимических особенностей. Здесь на стыке границ трех государств: Узбекистана, Таджикистана и Кыргызстана проходят два крупных рудных пояса – ртутно-сурьмяный и полиметаллический, из которых длительное время происходила миграция в долину металлов сурьмы, ртути, мышьяка и других элементов [4, с. 24]. Свою лепту в загрязнение окружающей среды вносило и интенсивное антропогенное воздействие, которое происходило в результате работы сурьмяного и ртутного комбинатов. Определенный вклад

в этот процесс вносят добыча нефти и угля, что также сопровождающаяся поступлением во внешнюю среду ряда тяжелых металлов и мышьяка.

В результате длительной эксплуатации месторождений сурьмы на Кадамджайской промплощадке накоплено свыше 7,5 млн т твердых отходов в виде отвальных пород, шлаков, огарков, шламообразных хвостов обогащения и флотации. Эти отходы содержат сотни тысяч тонн соединений ртути и сурьмы, мышьяка, флюорита, соединений тяжелых металлов и других токсичных элементов.

Установлено, что только в хвостохранилищах Хайдарканского ртутного комбината среднее содержание этих элементов составляет: As – 0,23 %, Hg – 0,0046 %, Sb – 0,36 %. В огарках среднее содержание этих элементов составляет: As – 0,061 %, Hg – 0,0017 %, Sb – 0,106 %; а их содержание в отвалах составляет: 0,047; 0,01; 0,63 % соответственно.

Содержание ртути в почвах колеблется в зависимости от расстояния от рудного поля – 0,02–240 мг/кг. В отдельных случаях ее содержание достигает до 530 мг/кг (Хайдаркан). Содержание ртути, сурьмы в растениях и органах животных увеличивается в зависимости от их содержания в окружающей среде. В овощах их содержится 0,01–4 мг/кг сухой массы. Шерсть овцы и козы содержит ртуть в пределах 6–18, 2–22 мг/кг соответственно. Содержание сурьмы в почвах колеблется от 10–160 мг/кг. В отдельных случаях оно достигает 500 мг/кг (Кадамджай). Содержание этого элемента в зеленых побегах и листьях растений доходит до 0,03–120 мг/кг. В овощах и фруктах – 0,8–7 мг/кг. Шерсть овцы и козы содержит примерно 0,3–39 и 0,5–28 мг/кг сурьмы.

Содержание мышьяка в почвах колеблется в пределах 19,7–30 мг/кг, в листьях растений 0,5–10 мг/кг, в овощах и фруктах – 0,3–4 мг/кг.

Существуют некоторые закономерности поступления сурьмы, мышьяка и ртути в растения в зависимости от концентрации этих элементов

в почве. Содержание ртути в растениях увеличивается параллельно с повышением концентрации этого элемента в почве, а в случае мышьяка корреляция между содержанием этого элемента в растениях и почве отсутствует. В то же время изменение содержания мышьяка и ртути в плодах и листьях томатов и яблони несколько отличается от закономерностей поглощения ими сурьмы. Интересно отметить, что плоды и косточки оказываются бедны этими элементами, по сравнению с другими частями растений. Можно предположить, что существуют некоторые природные механизмы защиты этих частей растений.

Был проведен анализ волос людей, работающих на производстве и живущих в районе предприятий, который показал, что содержание сурьмы, ртути и мышьяка составляет: в мужских волосах – 0,8–89, 2–78, 2–6 мг/кг, в женских волосах – 0,5–22, 2–26, 1,9–4 мг/кг соответственно. Содержание этих элементов в волосах человека и шерсти животных может служить индикатором загрязненности объектов внешней среды.

Полученные результаты также могут быть использованы для оценки сложившейся биогеохимической ситуации и разработки рекомендаций по улучшению экологической обстановки в данном регионе.

Литература

1. *Осмонбетов К.О.* Закономерности размещения ртутного оруденения на территории Киргизии / К.О. Осмонбетов // Советская геология. 1976. № 10.
2. *Никифоров Н.А.* Ртутно-сурьмяное оруденение Южного Тянь-Шаня. Условия размещения и вопросы методики прогнозирования / Н.А. Никифоров. Фрунзе: Илим, 1969. 245 с.
3. *Федорчук В.П.* Геология ртути / В.П. Федорчук. М.: Недра, 1983. 270 с.
4. *Смирнов В.И.* Геология ртутных месторождений Средней Азии / В.И. Смирнов. М.: Госгеологиздат, 1947.