

Сариева Н.А.

**СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ДЖЕРУЙ»**

N.A. Sarieva

MODERN ECOLOGICAL-BIOCHEMICAL STATE GOLD DEPOSIT «DJERUI»

Статья посвящена изучению современной эколого-биогеохимической состояния золоторудного месторождения «Джеруй» и прилегающей территории. Оценено современное состояние биогенной миграции микроэлементов в объектах биосферы - Au, Ag и S.

Paper is devoted to the study of modern eco-biogeochemical state gold deposit «Djerui» and makes the territory. Assess the current state of the biogenic migration of trace elements in the objects of the biosphere - Au, Ag, and S.

Распространённость золота в природе.

Среднее содержание золота в литосфере составляет $4,3 \cdot 10^{-7}$ % по массе. В магме и магматических породах золото рассеяно, но из горячих вод в земной коре образуются гидротермальные месторождения, имеющие важное промышленное значение (кварцевые золотоносные жилы и др.). В рудах золото в основном находится в свободном (самородном) состоянии и лишь очень редко образует минералы с селеном, теллуrom, сурьмой, висмутом. Пирит и другие сульфиды часто содержат примесь золота, которое извлекают при переработке медных, полиметаллических и других руд (2, 3, 4, 13).

В биосфере золото мигрирует в комплексе с органическими соединениями и механическим путём в речных взвесах. В 1 л морской и речной воды содержится около $4 \cdot 10^{-9}$ золота. Обычно, на участках золоторудных месторождений подземные воды содержат золото приблизительно 10^{-6} г/л. Оно мигрирует в почвах и оттуда попадает в растения; некоторые из них концентрируют золото, например, хвощи, кукуруза. Разрушение эндогенных месторождений золота приводит к образованию золотых россыпей, имеющих промышленное значение. Золото добывается в более 40 странах; его основные запасы сосредоточены в странах СНГ, ЮАР и Канаде (3, 8, 9).

Горнопромышленные районы в Кыргызской Республике активно сформировались с 30-х годов двадцатого столетия. До этого в основном добывались каменная соль, уголь, нефть, свинец и строительные материалы. После 30-х годов в Кыргызской Республике проводятся активные съемочные, поисковые и разведочные геологические работы. В результате продуктивной деятельности многих поколений геологов создается мощный минерально-сырьевой комплекс (МСК) предприятий по добыче свинца, цинка, серебра, вольфрама, золота, ртути, сурьмы, урана, угля, нефти, газа, редких земель, олова, соли, нерудных (строительных) материалов, подземных и минеральных вод (1, 5, 10, 14, 16).

Таким образом, горы Кыргызстана богаты природными ресурсами, в то же время имеются большие проблемы по использованию и восстановлению природной среды. Проблема защиты окружающей среды - одна из важнейших задач

современности. Выбросы горнопромышленных предприятий в атмосферу, водоемы, почву, недра оказывают отрицательное воздействие не только на окружающую среду, но и на процесс эксплуатации технических средств (электростанции, линии передач и другие).

Горное дело, обогащение и металлургическое производство, в самом деле, оказывают глубокое и широкое воздействие на экологическую систему, поэтому необходимо определить ту часть науки и практики, которая исследует это взаимодействие, разрабатывает и реализует практические методы по снижению или исключению отрицательного воздействия добычи и работ по их извлечению на окружающую среду. Причем большинство специалистов связывают влияние горнопромышленного комплекса с процессами загрязнения среды твердой, жидкой и газообразной составляющими. К тому же в процессе производства образуется большое количество веществ, которые невозможно разложить технико-биологическим путем, и они накапливаются в атмосфере, гидросфере и почве, нарушая большинство экосистем (1, 7, 16, 17).

Экологическая обстановка, которая сложилась в горнодобывающих районах республики, вызывает необходимость принятия неотложных и действенных мер. Традиционные задачи охраны недр и рационального использования минерального сырья не теряет своей главенствующей роли в природоохранной деятельности горных предприятий. Но наряду с ним более актуальными становятся проблемы защиты земель, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, ледников, растительного и животного мира, и это является совместной задачей технологов и экологов.

Природоохранная деятельность должна осуществляться на базе полных и объективных данных о состоянии окружающей среды. Это позволяет корректно установить степень влияния на нее промышленного производства, прогнозировать ее изменения, разрабатывать и применять эффективные механизмы управления как производственной, так и средозащитной деятельностью.

В настоящее время в республиках Центральной Азии нашли применение проекты по созданию новых горнодобывающих производств, в том числе использующих добычу подземным способом, например, в Кыргызстане рудники «Кумтор», «Джеруй» и др. Поэтому нами поставлены цели исследований - изучить современное эколого-биогеохимическое состояние золоторудного месторождения «Джеруй».

Джеруйское золотое месторождение расположено в северо-западной части Кыргызской Республики на высоте 3600 метров, в 67 км на юго-запад от города Талас. Месторождение открыто в 1969 году, и с 1975 по 1984 годы на нем

производились геологоразведочные работы. ОАО «Кыргызалтын» совместно с предприятием «Norus Resources» (Королевство Великобритания) создало совместное предприятие «Таласскую золотодобывающую компанию», целью которого является проведение геологоразведочных работ и последующая переработка Джеруйского месторождения. Согласно плану, уровень производства составляет порядка трех метрических тонн золота в год (100,0 унций). Компанией «Джеруй-Алтын» начаты разработки - ТЭО и строительство комбината. Однако, по различным политическим и экономическим причинам (2007 г.) строительство приостановлено и перепродано другим иностранным компаниям, в данное время все работы приостановлены и комбинат нефункционирует (5, 10, 16).

Материалы и методы. Для проведения эколого-биогеохимической оценки и анализа объектов биосферы (почвы, воды и растительного покрова) в районе золоторудного месторождения «Джеруй» предварительно проведена оценка местности, и далее проводили отбор образцов для анализа в лабораторных условиях. Всего для изучения экосистем бассейна в данной природной провинции выбрано 10 точек. Отбор образцов почв, природных вод и растений проводили способом площадок по определенным маршрутам с учетом ландшафтно-геохимических и метеорологических условий. Обработку образцов осуществляли в лаборатории биогеохимии Биолого-почвенного института НАН КР и частично в лаборатории Министерства природных ресурсов. Использовали методические рекомендации, касающиеся полевого изучения ландшафта, особенностей наземных организмов и биогеоценозов, в целом апробированные методы. Концентрации золота, серебра и серы определяли атомно-абсорбционным и спектральными методами (6, 8, 11, 12, 15).

Обсуждение полученных результатов. Для выявления эколого-биогеохимических особенностей золоторудного месторождения в природных условиях, проведены эколого-биогеохимические исследования на территории природной золоторудной провинции Джеруй. Как обычно принято, при отборе проб в пределах суши выделяли типичный участок для данной провинции. На нем брали образцы почвы из горизонтов А и В на глубине 0-20 см, а также наземную часть растений и укусы (средние пробы), а также установлены высоты над уровнем моря и горизонты с помощью GPS (Табл.1). Учитывали видовой состав флоры и степень распространения. Места отбора проб наносили на рабочие карты. В качестве сравнительного материала использовали пробы почв, вод и растений из других территорий Кыргызстана, а также использовались литературные данные.

Таблица 1

Место отбора образцов и координаты

№	Высота	N	E
1	2798	4216936	07245673
2	2841	4216951	07245455
3	2792	4216932	07245673

4	2734	4216893	07246072
5	2720	4217063	07246072
6	2631	4217188	07246209
7	2492	4218069	07246480
8	1917	4223008	07244690

Отбор образцов проводили по точкам в зависимости от расстояния источника (рудные разработки) загрязнения. В следующей таблице 2 показаны результаты анализа - SO_4 мг/дм³ в наземной воде в районе Джеруйского золоторудного месторождения.

Таблица 2

Содержание - SO_4 мг/дм³ в наземной воде в районе Джеруйской золоторудной провинции

№	SO_4 мг/дм ³
1	12,40
2	46,10
3	37,0
4	12,30
5	8,20
6	12,30
7	148
8	9,00

Из таблицы 2 видно, что уровень сульфата в реке Джеруй в отдельных участках намного повышен, по сравнению с другими участками. Например, на 2 и 3 участках до 4 раз и особенно на 7 участке до 10 - 14 раз. Но нужно отметить, что в следующих нижних участках в среднем на 500 м ниже от точек 3 и 7 уровень сульфатов в реке понижается до среднего уровня в реке. По нашим наблюдениям, это связано с сильным разбавлением водой, а повышенные концентрации в отдельных участках связаны с непосредственным контактом воды с горными породами, поскольку в данном золоторудном месторождении присутствуют примесь золота, пирита и сульфиды.

Нами также изучены биогенные особенности Аи, Аг и S в верхнем слое (0 - 20 см) почвенного покрова (табл. 3). Почва - лугово-степная альпийская маломощная среднекаменистая, луговая альпийская маломощная среднекаменистая. При определении ценности почв были использованы «Методические указания по бонитировке почв Кыргызской Республики».

Анализ почвенного покрова показал, что в верхних участках 1 - 2 уровень золота в 2 раза (0,25 и 0,17 мг/кг сухого вещества) выше по сравнению с другими участками. По нашим данным, это связано с расположением участков, участки 1 и 2 расположены ближе к карьере, а в остальных участках уровень золота в среднем равен - 0,10 мг/кг сухого вещества.

Концентрация серебра (Аг) во всех исследованных участках практически одинаковая с некоторыми отклонениями. А уровень серы (S) в отдельных участках имеет повышенные концентрации. В нижних участках она равняется от 0,38 до 0,79 %, что

составляет в среднем повышение от 2 до 5 раз по сравнению с другими участками (Табл.3).

Таблица 3

Среднее содержание Au, Ag и S в почвенном покрове в Джеруйской золоторудной провинции

№	Au мг/кг	Ag мг/кг	S%
1	0,25	1,02	0,13
2	0,17	<1,00	0,15
3	<0,10	<1,00	0,14
4	<0,10	<1,00	0,38
5	0,13	<1,00	0,73
6	0,10	<1,00	0,79
7	<0,10	<1,00	0,23
8	<0,10	<1,00	0,48

Заключения. Таким образом, наши предварительные исследования показали, что в воде реки Джеруй в отдельных участках имеются повышенные концентрации сульфатов и общего уровня серы. По-видимому, это связано с горными породами, но в нижних участках уровень снижается до уровня фона.

В почвенном покрове в данной золоторудной провинции концентрации золота в районе карьера повышены, по сравнению с другими участками, это связано с добычей горной руды, поскольку в данном участке находится открытый карьер. По серебру особых изменений на всех участках не обнаружено. Нужно отметить, что в нижних участках почвенного покрова концентрация серы немного повышена, по сравнению с другими участками.

В целом современное состояние в эколого-биогеохимическом отношении (Au, Ag, S) Джеруйской золоторудной провинции является естественной природной провинцией с небольшими изменениями в пределах фона, но при разработках могут быть изменения эколого-биогеохимического состояния провинции, поэтому требуется периодически проводить мониторинговую работу.

Литература:

1. Бакиров А. Минеральные богатства Кыргызстана // Наука и новые технологии. - 1997. - № 4. - С.52-60.
2. Биогеохимический круговорот веществ в биосфере /Под ред. В.А. Ковда-М.: Наука, 1987. - 137 с.

3. Бондарев Л.Г. Микроэлементы: благо и зло. - М.: Знание, 1984. -144 с.
4. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии //Тр. Биогеохимической лаб. АН СССР. - М.: Наука, 1980. Т. 16. - С. 9-54.
5. Геология СССР. Киргизская ССР. Том XXV. Полезные ископаемые. М.: «Недра» 1985, 226 с.
6. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб. -М.: Изд-во стандартов, 1989.
7. Дженбаев Б.М. Особенности проявления биогеохимических эндемий в условиях горных территорий (Кыргызстан) //Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы Мат. 5-й Росс. Биогеохимической школы. Семипалатинск: СО изд-ва «Наука», 2005. С.25-32.
8. Дженбаев Б. М. Геохимическая экология наземных организмов. -Бишкек,2009.240 с.
9. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. 1998. - М.: Высш. шк., - 412 с.
10. Доолоталиев С. Полезные ископаемые Кыргызстана и их использование. -Бишкек.: Илим, 1996. 231 с.
11. Дрохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия (физико-химические методы анализа). - М.: Высш. школа, 1991. - 256 с.
12. Ермаков В.В. Развитие учения о природных и техногенных биогеохимических провинциях как основы современных биосферных исследований // Микроэлементы в СССР. - Рига.: Зинатне, 1991. - Вып.32. – С.68-75.
13. Ковальский В.В. Геохимическая экология: Очерк. - М.: Наука, 1974. -300 с.
14. Кудайбергенов К. К., Ставинский В.А., Кожонов А.К. Вклад горной отрасли промышленности в устойчивое социально-экономическое развитие горных территорий Кыргызской Республики /Сборник научн. докл. Междунар. научно-практ. конф. «Экологические проблемы освоения минерально-сырьевых ресурсов гор Тянь-Шаня» - Б.: 2002. С. 22-23.
15. Мамытов А.М. Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики. - Бишкек. Кыргызстан, 1996. - 240 с.
16. Осмонбетов К. О. Экологические проблемы освоения минерально-сырьевых ресурсов гор Тянь-Шаня / Сб.научн. докл. Междунар. научно-практ. конф. - Б.: 2002. С. 244.
17. Осмонбетов К.О. Горнопромышленные районы Кыргызстана и защита окружающей среды /Сборник научн. докл. Междунар. научно-практ. конф. «Экологические проблемы освоения минерально-сырьевых ресурсов гор Тянь-Шаня» - Б.: 2002. - С.33- 35.

Рецензент: д.г/геол.н., профессор Осмонбетов К.О.