

Анализы проб поверхностных вод, сточных вод, донных отложений, почвы и пульпы, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика, в октябре 2012

- Отчет по Исследованию –

Спонсор: **ОАО Кыргызалтын**
Кыргызская Республика (КЫРГЫЗСТАН)
720040 город Бишкек
Ул. Абдумомунова 195

Контрактник: **Профессор Др. Улрих Эверс**
Институт Гигиены Рургебит,
Германия, Гельзенкирхен,
Роттхаузер Штрассе 19

Консультант: **Дипл. Инженер Томас Нордмэнн, Кельн**
(Германия)

Страницы:	27
Таблицы:	8
Рисунки:	2
Приложения:	6

29 ноября 2012, Гельзенкирхен

Содержание

Сводные Данные

1. Историческая Справка	1
2. Месторождение Золота Кумтор	2
3. Цель Настоящего Исследования	3
4. Отбор проб поверхностных вод, сточных вод, донных отложений, почвы и пульпы на территории Месторождения Золота Кумтор	4
5. Точки Отбора Проб	5
6. Аналитические Методы	6
7. Результаты	10
7.1 Вода	10
7.2 Донные Отложения и Почва	13
7.3 Водные Элюаты Донных Отложений и Грунта	17

7.4	Пульпа из Пруда Хвостохранилища	20
8.	Оценка Результатов	22
8.1	Воды	Поверхностные 22
8.2	Сточные Воды из Очистных Сооружений	24
8.3	Донные Отложения и Грунт	24
8.4	Пульпа из Пруда Хвостохранилища	26
9.	Заключительные Комментарии	26
	Ссылки	27
Приложение I	Фото документация по отбору проб	
Приложение II	Протоколы отбора проб	
Приложение III	Аккредитация Института Гигиены Рургебит	
Приложение IV	Протоколы Анализов Воды	
Приложение V	Протоколы Анализов Донных Отложений, Грунта и Шлама	
Приложение VI	Протоколы Анализов Водных Элюатов Донных Отложений, Грунта и Шлама.	

Сводные Данные

Целью данного исследования являлись сбор и последующий анализ проб поверхностных вод, сточных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, которые были отобраны в выбранных точках отбора проб на и за пределами территории Месторождения Золота Кумтор в октябре 2012.

Отбор проб и анализ были выполнены независимыми экспертами из Германии, в соответствии с действующими нормативами и стандартными процедурами, принятыми в Европейском Союзе и в Германии. Анализы проб воды, стоков, донных отложений и грунта были проведены на предмет содержания следующих элементов: сурьма, мышьяк, барий, кадмий, медь, хром, кобальт, железо, свинец, марганец, ртуть, молибден, никель, селен, серебро, таллий, ванадий, цинк, общий и свободный цианид, сульфат, нитрат, аммиак, бор, фторид и хлорид. Что касается проб донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, все вышеперечисленные параметры измерялись в сухом твердом материале, а также в водных элюатах.

Концентрации химических элементов и концентрации цианидов и фторидов в отобранных пробах воды, главным образом, соответствуют естественным геохимическим фоновым уровням. Аналитические данные не подтверждают наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсических элементов в поверхностных водах в точках отбора проб, используемых для данного исследования. Однако, концентрации сульфата, нитрата

и аммиака были значительно превышены в сравнении с естественными фоновыми уровнями. Повышенные уровни сульфата, предположительно, связаны с окислением сульфидных материалов, таких как пирит, которые являются компонентами горной породы и донных отложений на данной территории, и становятся подвижными в результате добычи и переработки руды. Происхождение повышенных уровней нитрата и аммиака не могло быть определено.

Эко токсикологическая оценка качества поверхностных вод не являлась частью данного исследования. Для ее проведения требуется более комплексный анализ проб поверхностных вод на участках, где водные организмы присутствуют в поверхностных водах. Повышенные уровни сульфата, нитрата и аммиака в воде реки Кумтор почти в 5 км вниз по течению от Рудника Кумтор, по-видимому, требуют более тщательного изучения в отношении возможных неблагоприятных воздействий на чувствительные водные организмы. Однако, следует отметить, что на данном участке реки привести к или способствовать увеличению уровней сульфата, нитрата и аммиака могут также и другие источники.

Оказалось, что проба сточных вод из очистных сооружений имеет большую удельную электропроводность и повышенные концентрации сурьмы, мышьяка, меди, кобальта, молибдена, аммиака, сульфата, бора и фторида в сравнении с пробами поверхностных вод. В соответствии с аналитическими результатами нет подтверждения наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в проанализированной пробе сточных вод. Концентрация элементов и цианидов, измеренная в данной пробе, значительно ниже предельных значений Немецкого Постановления по Сточным Водам, Приложение 51.

Отобранные пробы донных отложений и грунта демонстрируют концентрации химических элементов и цианидов преимущественно в пределах геохимических фоновых концентраций, характерных для гор Тянь-Шаня. Аналитические результаты не подтверждают наличия чрезмерно повышенных концентраций токсичных элементов и цианидов в донных отложениях и в почве в точках отбора проб, используемых для данного исследования. Водные элюаты отобранных проб донных отложений и грунта демонстрируют очень низкие концентрации химических элементов и анионов. Единственно, в некоторых пробах был повышен уровень сульфата.

Проба пульпы, отобранная из пруда хвостохранилища, не демонстрирует чрезмерно высоких концентраций цианидов или токсичных элементов. Таким же образом, водный элюат, извлеченный из этой пробы, не показывает чрезмерно высоких концентраций цианидов или токсичных элементов. По анализу только одной единственной точечной пробы нельзя сделать вывод в отношении обширной территории пруда хвостохранилища.

Рекомендации

Данное исследование, основанное на анализах очень ограниченного количества точечных проб, должно рассматриваться как исследование для ориентации, проведенное независимыми экспертами. Результаты данного исследования следует сравнивать с результатами комплексного мониторинга окружающей среды, проводимого на Руднике Кумтор, которые публикуются в ежегодных отчетах по охране окружающей среды. Комплексная оценка рисков для здоровья людей и окружающей среды, которые могут быть связаны с деятельностью рудника Кумтор, должна основываться на всех имеющихся

аналитических и геофизических данных. Оценка должна осуществляться при совместных усилиях специалистов Рудника Кумтор, независимых экспертов, представителей правительства, парламента и Государственной Комиссии по «Проверке и Изучению Соблюдения ЗАО «Кумтор Оперейтинг Компани» Норм и Требований по Рациональному Использованию Природных Ресурсов, Охране Окружающей Среды, Безопасности Производственных Процессов и Социальной защите Населения» Кыргызской Республики, и, наконец, но не менее важно, представителей защитников по охране окружающей среды.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

1. Историческая Справка

Месторождение Золота Кумтор расположено в горах Тянь-Шань Кыргызской Республики на высоте порядка 4000 м над уровнем моря, около 350 км на юго-восток от Бишкека и около 60 км на север от границы с Китаем. Рудник начал разрабатываться в 1997 г и находится в собственности компании Центерра Голд Инк, канадской золотодобывающей и геологоразведочной компании, занимающейся производством, геологоразведкой, разработкой и приобретением золотых запасов на территории Азии, бывшего Советского Союза и других развивающихся рынков по всему миру. Кумтор является самым крупным месторождением золота в Центрально-Азиатском регионе, разрабатываемым Западной Компанией. В 2012 году АО «Кыргызалтын», самая крупная компания Кыргызской Республики, специализирующаяся на добыче золота, стала прямым акционером компании Центерра Голд Инк.

За последние годы в Кыргызской Республике разразились общественные разногласия в отношении системы управления охраной труда, техникой безопасности и охраной окружающей среды на Руднике Кумтор и в отношении экологических проблем, которые могут быть связаны с деятельностью Рудника Кумтор. Защитники по охране окружающей среды обеспокоены тем, что токсичные вещества, используемые в процессе извлечения золота из горной породы, могут загрязнять поверхностные воды и реки, текущие вниз в жилые и сельскохозяйственные районы. Они предполагают, что это может представлять опасность для жителей этих районов. Обеспокоенность была вызвана происшествием в мае 1998 г. Самосвал, перевозящий 20 тонн высокотоксичного цианида натрия, используемого в процессе выщелачивания золота, упал в реку Барскоон, в результате чего произошел розлив 1,7 тонн груза в водоток. Защитники по охране окружающей среды также обращают внимание на происшествие на Месторождении Золота Аурул неподалеку от города Байа-Маре в Румынии. Ночью 30 января 2000 г произошел прорыв плотины пруда-отстойника для пульпы и сточных вод, в результате чего 100.000 кубических метров загрязненных цианидами сточных вод, содержащих приблизительно 100 тонн цианидов, хлынуло в сельскохозяйственный район, и затем в реку Сомаш.

Таким образом, защитники по охране окружающей среды потребовали, чтобы пробы воды и почвы, отобранные на территории Рудника Кумтор, были проанализированы независимой лабораторией в соответствии с международными нормами и стандартными процедурами. Исследования должны быть направлены, главным образом, на токсические вещества, которые используются в процессе выщелачивания золота из горной породы и содержат цианиды, в качестве преимущественного реагента.

Г-жа Эркингуль Иманкожоева, член Парламента Кыргызской Республики, знающая некоторых специалистов в Германии, предложила попросить Г-на Томаса Нордманн, Кельн (Германия), взять пробы воды, ледника и донных отложений реки на территории Месторождения Кумтор. Г-н Нордманн ответил, что он готов сам отобрать пробы, и предложил, чтобы пробы были проанализированы в Институте Гигиены Рургебит, находящемся в городе Гельзенкирхен (Германия). Этот институт был основан в 1902 г. и

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

является одним из самых старых институтов гигиены в Германии с превосходной национальной репутацией.

В соответствии с данными предложениями в октябре 2012 правительство Кыргызской Республики и руководство ОАО «Кыргызалтын» договорились заключить контракт с Институтом Гигиены Рурской Области, Гельзенкирхен (Германия) на отбор и анализ проб воды и донных отложений территории Месторождения Золота Кумтор. Контракт был подписан следующими лицами:

- О. М. Артыкбаев, Директор Государственной Инспекции по Экологической и Технической Безопасности Кыргызской Республики и Руководитель Рабочей Группы по Экологической и Горно-Технической Экспертизе Государственной Комиссии, образованной Постановлением Правительства Кыргызской Республики от 3 июля 2012 № 465.
- С. Жапаров, Председатель Совета Директоров АО «Кыргызалтын».
- Профессор Улрих Эверс, Руководитель Департамента Гигиены Окружающей Среды и Токсикологии, Институт Гигиены Рургебит, Гельзенкирхен (Германия).
- Г-н Томас Нордманн, Консультант, Кельн (Германия).

2. Месторождение Золота Кумтор

Добыча, переработка и извлечение золота из рудных концентратов на Месторождении Кумтор детально описаны в Техническом Отчете, подготовленном Центерра Голд Инк Торонто (Канада), который был опубликован в марте 2011 (смотрите ссылки).

Согласно данному отчету производство можно коротко описать следующим образом:

Горные работы осуществляются открытым способом разработки месторождений. Центральные запасы разрабатываются в большом открытом карьере, где общее количество разработанного материала составило приблизительно 116 миллионов тонн за 2010 г или 318.000 тон в день.

Схема производственного процесса извлечения золота состоит из дробления, измельчения, пенной флотации, вторичного измельчения флотационного концентрата. Два отдельных цикла «Углерод в Растворе» извлекают золото из повторно измельченного концентрата и из хвостов флотации. Эти процессы требуют использования цианистого раствора, гашенной и негашенной извести и активированного угля. Золото поглощается поверхностью углеродных частиц, которые отделяются на последующем этапе. И наконец, золото подвергается процессу электролиза.

Хвостовое хозяйство состоит из двух линий пульпопровода, очистных сооружений промышленных стоков и двух отводных каналов, окружающих с одной стороны территорию хвостохранилища для удержания и предотвращения попадания естественных

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

стоков воды в пруд хвостохранилища. Длина пульпопроводов составляет около 6 километров. Дамба пруда хвостохранилища была запроектирована и сооружена с учетом условий вечной мерзлоты на руднике. Длина дамбы около 3 км, высота до 25 метров. Дамба сооружена из аллювиального материала с использованием синтетической пленки на 100 метрах верхних откосов дамбы. При сооружении дамбы аллювиальный материал был уплотнен для обеспечения устойчивости дамбы.

Пруд хвостохранилища вмещает около 60 миллионов кубических метров хвостов и 1,4 миллиона кубических метров неочищенной технической воды. В летний сезон только пять миллионов кубических метров промышленных стоков очищаются и, впоследствии, сбрасываются в окружающую среду.

Кумтор Голд Компани (КГК) разработала всестороннюю Систему Управления Природоохранными Мероприятиями для регулирования воздействий своей деятельности на окружающую среду и для контроля соблюдения различных норм и требований, установленных Кыргызскими органами.

План Действий по Управлению Природоохранными Мероприятиями (ПДУПМ) был утвержден в 1995 г.

Ежегодно публикуется Отчет по Охране Окружающей Среды, представляющий результаты всех замеров и мониторинговой деятельности на территории Месторождения Кумтор. Отчеты за 2010 и 2011 гг доступны для общественности в интернете (смотрите ссылки).

3. Цель Настоящего Исследования

Целью данного исследования являлся сбор и анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, взятых из точек отбора проб на и за пределами территории Месторождения Золота Кумтор.

Отбор проб и анализы должны были осуществляться независимыми экспертами из Германии в соответствии с действующими нормативами и стандартными процедурами, принятыми в Европейском Союзе и в Германии.

Согласно заказу пробы воды и донных отложений должны были анализироваться на предмет следующих параметров: сурьма, мышьяк, барий, кадмий, медь, хром, кобальт, железо, свинец, марганец, ртуть, молибден, никель, селен, серебро, таллий, ванадий, цинк, общий и свободный цианид, сульфат, нитрат, аммиак, бор, фторид и хлорид. Что касается проб донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, все вышеперечисленные параметры должны были измеряться в сухом твердом материале, а также в водных элюатах, подготовленных согласно стандарту DIN 38414-S4.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

4. Отбор проб воды, донных отложений и почвы на территории Месторождения Золота Кумтор

Г-н Нордманн приехал в Кыргызстан 11 октября 2012, привезя с собой все контейнеры, требуемые для отбора проб. Контейнеры (тары) были предоставлены Институтом Гигиены Рургебит.

Отбор проб проводился 12 и 13 октября 2012 в присутствии следующих лиц:

- Г-жа Эркингуль Иманкожоева, Член Парламента Кыргызской Республики и Член Рабочей Группы по Экологическим и Горным Вопросам Государственной Комиссии по «Проверке и Изучению Соблюдения ЗАО «Кумтор Оперейтинг Компани» Норм и Требований по Рациональному Использованию Природных Ресурсов, Охране Окружающей Среды, Безопасности Производственных Процессов и Социальной защите Населения».
- Г-жа Калия Молдогазиева, Член Государственной Комиссии, зам. руководителя Рабочей Группы по Экологическим и Горным Вопросам вышеупомянутой Государственной Комиссии.
- Г-н Расул Артыкбаев, Руководитель Департамента Экологической Безопасности Государственной Инспекции по Экологической и Технической Безопасности при Правительстве Кыргызской Республики.
- Г-н Исакбек Торгоев, Директор Научно-технического Центра «Геоприбор» Института Геомеханики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики.
- Г-жа Гульнура Токтосунова, Секретарь Рабочей Группы по Экологической и Горно-Технической Экспертизе вышеупомянутой Государственной Комиссии.
- Г-н Шерулан Дарматов, Департамент Промышленной Безопасности Государственной Комиссии по Экологической и Технической Безопасности при Правительстве Кыргызской Республики.
- Профессор Питер Стегнар, Институт Джозефа Стефана, Словения, Любляна, Жамова 39.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

- Г-н Айбек Абдувалиев, Кумтор Оперейтинг Компани.
- Г-н Искендер Оморов, Кумтор Оперейтинг Компани.
- Г-н Камчыбек Мамбетов, Кумтор Оперейтинг Компани.
- Г-н Конуш Абдыгулов, Кумтор Оперейтинг Компани.
- Г-жа Назира Касенова, переводчик.

Отобранные пробы донных отложений и грунта представляли собой мелкозернистый материал, который был помещен в 250 мл стеклянные тары, которые, в свою очередь, были закрыты навинчивающимися крышками. Согласно анализам, проведенным в лаборатории Профессора Стегнара, массовая концентрация частиц < 1 мм составляла от 66 до 100%. Только одна проба (SK 1 s) показала большую процентную концентрацию частиц > 1 мм (63%).

Пробы воды были помещены в 50 мл полиэтиленовые тары, которые были закрыты навинчивающимися крышками. Пробы воды для анализа на наличие металлов и металлоидов были стабилизированы добавлением азотной кислоты в соответствии со стандартом DIN EN ISO 17294-2. Пробы воды для анализа на наличие цианидов были собраны во вторую тару и стабилизированы добавлением NaOH (гидроксид натрия) в соответствии со стандартом DIN EN ISO 14403. Пробы воды для анализа на наличие других анионов были собраны в третью тару. Для их стабилизации не потребовалось никаких добавок.

Замеры уровня pH и электропроводимости проб воды были проведены в полевых условиях при помощи переносного мультипараметрового измерителя HQ40dc датчиками pH, Проводимости, Растворенного Кислорода, ОВП (Окислительно-Восстановительный Потенциал), и ИСЭ (Ион-Селективный Электрод), (Производитель: Компания Nash, Ловленд, Колорадо (США)).

В общем, было отобрано 13 проб воды, 10 проб донных отложений, 2 пробы грунта и 1 проба пульпы.

В фото документации приводятся некоторые фотографии, сделанные в ходе отбора проб (Смотрите Приложение I).

Протоколы отбора проб представлены в Приложении II.

15 октября 2012 г Г-н Нордманн улетел обратно в Германию. Тары с отобранными пробами были упакованы в желтые коробки, которые были отправлены этим же самолетом. Сразу по прибытии в аэропорт Дюссельдорфа Г-н Нордманн получил две коробки на таможне и доставил пробы нам. Мы распаковали пробы и в течение

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

следующих дней провели их анализ. Изменения проб твердого материала и воды за период времени, прошедший с отбора проб до проведения анализа в лаборатории, по большей части, могут быть исключены.

5. Точки Отбора Проб

Точки отбора проб выбирались по предложениям представителей Государственной Инспекции по Экологической и Технической Безопасности Кыргызской Республики, представителей Рабочей Группы по Экологической и Горно-Технической Экспертизе Государственной Комиссии, образованной постановлением Правительства Кыргызской Республики от 3 июля 2012 № 465, и представителей Рудника Кумтор.

Краткое описание точек отбора проб приводится в Таблице 1 и на Рисунках 1 и 2.

Озеро Петрова расположено выше Рудника Кумтор и не подвергается воздействию горных работ. Точки отбора проб SK 12 и SK 16 также находятся в стороне от Рудника Кумтор и, по-видимому, не подвергаются воздействию операций по добыче и переработке руды. Можно считать, что геомеханический состав проб воды и донных отложений, отобранных в этих точках, представляет собой естественный геохимический состав горной породы, донных отложений и поверхностных вод, характерный для этой части Тянь-Шаньских гор.

Точки отбора проб SK4 – SK 11 и SK 13 – SK 15 были выбраны, так как имелось подозрение, что они могут подвергаться воздействию сточных вод с участков работы с опасными материалами, сотвалов рудника, с пруда хвостохранилища, с очистных сооружений сточных вод, или с участков розливов на и за пределами рудника.

6. Химические Анализы

Анализы проб воды, донных отложений и грунта проводились в лабораториях Института Гигиены Рургебит, Гельзенкирхен (Германия) в соответствии со стандартными методами, как указано в таблицах аналитических результатов (смотрите Приложение IV).

В соответствии с Сертификатом Аккредитации, засвидетельствованным ООО «Немецкий Центр Сертификации», институт имеет право согласно требованиям стандарта DIN EN ISO/IEC 17025:2005 проводить физические, физико-химические, химические, биологические и специфические эко токсикологические анализы воды, донных отложений, почв и пульпы (смотрите Приложение III).

До начала проведения анализа пробы донных отложений, грунта и шлама были высушены до постоянного веса и выдержаны в царской водке. После обработки остатки были растворены в определенном количестве воды и проанализированы на наличие различных элементов при помощи Эмиссионной Спектрометрии с Индуктивно-Связанной Плазмой (ИСП) и Атомно-Абсорбционной Спектрометрии (ААС). Результаты представлены как

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

мг/кг сухой массы. Концентрация общих и растворимых цианидов была измерена в соответствии со стандартом LAGA CN 2/79/DIN ISO 17380.

Водные элюаты материалов донных отложений и грунта были подготовлены путем встряхивания 100 г сухого твердого материала в 1000 мл воды в течение 24 часов в соответствии со стандартом DIN 38414-S4.

Таблица 1. Краткое описание точек отбора проб

Номер Точки Отбора Проб	Отобранные Пробы	Местоположение Точки Отбора Проб
SK 1	Донные отложения, поверхностные воды	Отток из Озера Петрова; не подвергается воздействию горных работ и сбросам отходов или сточных вод
SK 2	Поверхностные воды	Озеро Петрова; воды, не подвергаемые воздействию горных работ и сбросам отходов или сточных вод
SK 3	Донные отложения, поверхностные воды	Ручей Лысый, отток от Ледника Лысый ниже отвала
SK 4	Донные отложения, поверхностные воды	Гидропост, вода, стекающая с Ледника Лысый
SK 5	Шлам	Пруд хвостохранилища, рядом с Дамбой
SK 6	Сточные воды	Трубопровод для сброса очищенных сточных вод с ОСПС; смешанная проба, взятая с двух трубопроводов
SK 7	Донные отложения, поверхностные воды	Река Чон Сары Тор, отток из Ледника Давыдова; вода, стекающая с открытого карьера.
SK 8	Донные отложения, поверхностные воды	Отток ниже отвала Юго-Западного Карьера
SK 9	Донные отложения, поверхностные воды	Рядом с мостом реки Кумтор, конец зоны смешивания около 4,9 км ниже рудника
SK 10	Донные отложения, поверхностные воды	Отток из центрального карьера
SK 11	Поверхностные воды	Самая глубокая точка основного карьера
SK 12	Донные отложения, поверхностные воды	Река Арабель, предположительно не подвергаемая воздействию горных работ и сбросам отходов или сточных вод
SK 13	Донные отложения, поверхностные воды	Вода-фильтрат ниже дамбы хвостохранилища

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

SK 14	Почва	Долина реки Кумтор, 360 м ниже дамбы хвостохранилища
SK 15	Почва	Долина реки Кумтор, 480 м ниже дамбы хвостохранилища
SK 16	Донные отложения, поверхностные воды	Река Барскоон ниже моста, где грузовик с высокотоксичным цианидом натрия упал в реку Барскоон в мае 1998 г.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

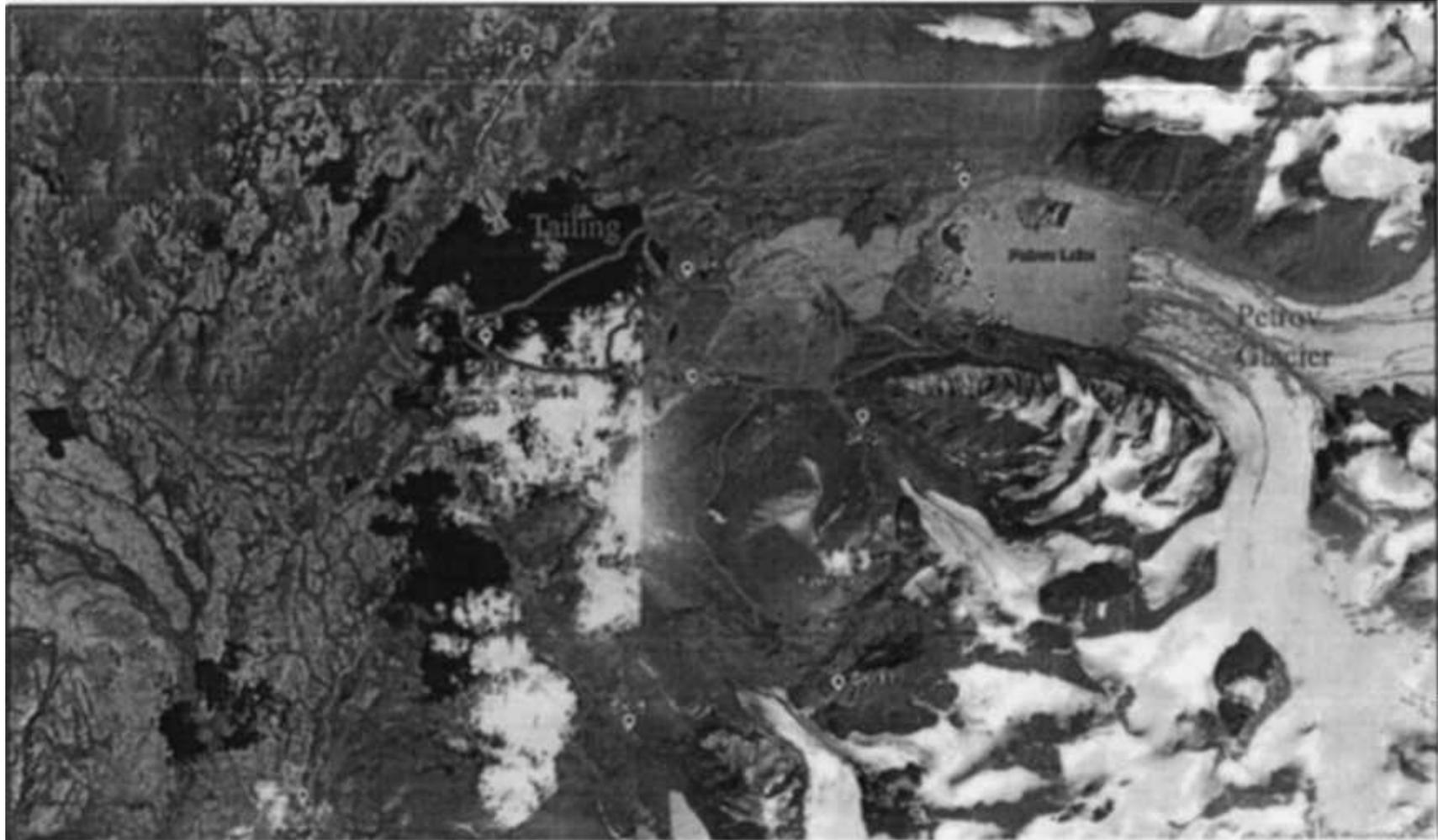


Рисунок 1. Фотография Рудника Кумтор и точек отбора проб, сделанная искусственным спутником

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

7. Результаты

7.1 Вода

Всего было отобрано 12 проб поверхностных вод и 1 проба сточных вод.

Результаты физико-химических и химических анализов проб воды представлены в Таблице 2.

По местоположению точек отбора проб комбинация проб SK 1 w, SK 2 w и SK 12 w, по-видимому, не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор. Следовательно, можно допустить, что концентрация химических элементов и различных анионов, измеряемая в этих пробах, представляет собой характерные естественные фоновые уровни поверхностных вод, находящихся на высоких участках Тянь-Шанских Гор Кыргызской Республики. Таким образом, эти уровни можно считать эталонными уровнями.

При сравнении с этими эталонными уровнями пробы воды, отобранные в точках на или ниже Рудника Кумтор, показывают большую электропроводимость, которая, как кажется, преимущественно связана со значительно более высокими уровнями содержания сульфата, нитрата и аммиака в этих пробах. Наличие значительно повышенных концентраций сульфата представляется результатом окисления соединений сульфидированных металлов, таких как пирит, которые встречаются в горной породе и становятся подвижными в результате добычи и переработки руды.

Уровни цианидов в пробах поверхностных вод не отличаются от эталонных уровней, за исключением пробы воды SK 11 w. Проба поверхностных вод SK 11 w, которая была отобрана в самой глубокой точке основного карьера, показывает слегка повышенные уровни цианидов.

Концентрации мышьяка, сурьмы и большинства металлов в пробах поверхностных вод соответствуют концентрациям эталонных уровней. Уровни железа значительно ниже, уровни молибдена значительно выше при сравнении с эталонными уровнями. Пробы поверхностных вод SK 7 w, SK 8 w и SK 10 w показывают значительно повышенные концентрации никеля. В пробе сточных вод (SK 6 w) оказались повышенные уровни мышьяка и молибдена при сравнении с эталонными уровнями.

Данные результаты не подтверждают наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсических элементов в поверхностных водах в точках отбора проб, используемых для данного исследования.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 2. Результаты физико-химических и химических анализов проб воды

		SK1 w *)	SK2 w *)	SK3w	SK4 w	SK6 w	SK7w
Параметр	Ед.	Отток из Озера Петрова	Озеро Петрова	Ручей Лысый	Гидропост	Стоки из ОСПС	Река Чон Сары Тор
рН		7,25	7,31	9,41	8,35	6,88	8,32
Проводимость	мкСм/см	103	92	1246	649	3210	2420
сурьма	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,004	0,041	0,006
мышьяк	Мг/л	0,002	0,002	< 0,001	0,002	0,008	0,003
барий	Мг/л	0,109	0,082	0,031	0,054	0,03	0,051
кадмий	Мг/л	< 0,0001	< 0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0003	0,0002
медь	Мг/л	0,005	0,004	0,002	0,012	0,088	0,004
хром	Мг/л	0,002	0,002	< 0,001	<0,001	<0,001	0,001
кобальт	Мг/л	0,0019	0,0016	0,0005	0,0096	0,0789	0,015
железо	Мг/л	2,79	2,58	0,21	1,21	0,18	1,85
свинец	Мг/л	0,005	0,004	<0,001	0,002	<0,001	0,003
марганец	Мг/л	0,103	0,076	0,045	0,053	0,083	0,957
ртуть	Мг/л	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
молибден	Мг/л	< 0,001	< 0,001	0,006	0,038	0,338	0,063
никель	Мг/л	0,002	0,002	0,012	0,002	0,006	0,123
селен	Мг/л	< 0,001	< 0,001	0,002	0,002	0,015	0,014
серебро	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	<0,001
таллий	Мг/л	< 0,0001	< 0,0001	<0,0001	<0,0001	< 0,0001	< 0,0001
ванадий	Мг/л	0,0038	0,0036	0,0001	0,0016	0,0003	0,0016
цинк	Мг/л	0,014	0,014	<0,005	0,008	<0,005	0,006
общий цианид	Мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
своб.цианид	Мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01
сульфат	Мг/л	14	13	602	221	1483	1088
нитрат	Мг/л	< 2	2	12	<2	57	250
аммиак	Мг/л	0,08	<0,05	0,06	2,2	17,6	13,3
бор	Мг/л	< 0,005	< 0,005	0,007	0,007	0,027	0,011
фторид	Мг/л	0,23	0,2	0,17	0,27	0,34	0,18
хлорид	Мг/л	<5	<5	5	9	24	13

* **Не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор**

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 2. Часть 2. Результаты физико-химических и химических анализов проб воды

Параметр	Ед.	SK8 w Отток Ю-3 Карьера	SK9 w Мост Реки Кумтор	SK10w Отток Центр. Карьера	SK11 w Самая глубокая точка основ. карьера	SK 12w*) Река Арабель	SK13 w Вода фильтрат под дамбой хвостохран илища	SK16 w *) Река Барскоон
рН		8,51	8,65	7,7	8,29	8,5	7,58	8,31
Проводимость	мкСм/ см	2910	1060	2680	1126	117,8	1798	281
сурьма	Мг/л	<0,001	0,005	0,004	0,007	<0,001	<0,001	<0,001
мышьяк	Мг/л	<0,001	0,002	<0,001	0,003	0,001	0,001	0,002
барий	Мг/л	0,02	0,052	0,03	0,06	0,022	0,056	0,019
кадмий	Мг/л	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001
медь	Мг/л	0,001	0,011	0,001	0,006	0,005	0,004	0,003
хром	Мг/л	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
кобальт	Мг/л	0,0153	0,0114	0,0115	0,0054	0,0013	0,0035	<0,0001
железо	Мг/л	0,87	1,05	0,23	1,29	1,77	1,66	0,05
свинец	Мг/л	<0,001	0,002	<0,001	0,001	0,002	0,002	<0,001
марганец	Мг/л	1,05	0,171	0,725	0,31	0,112	0,233	0,002
ртуть	Мг/л	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
молибден	Мг/л	0,009	0,043	0,063	0,038	0,001	<0,001	0,007
никель	Мг/л	0,102	0,019	0,116	0,026	0,002	0,002	<0,001
селен	Мг/л	0,001	0,004	0,015	0,002	<0,001	<0,001	<0,001
серебро	Мг/л	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
таллий	Мг/л	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
ванадий	Мг/л	0,0002	0,0013	0,0003	0,0008	0,002	0,0014	0,0002
цинк	Мг/л	<0,005	0,006	<0,005	0,008	0,006	<0,005	<0,005
общий цианид	Мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
своб. цианид	Мг/л	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
сульфат	Мг/л	1980	416	1185	344	9	578	58
нитрат	Мг/л	18	47	294	116	2	2,7	2,5
аммиак	Мг/л	0,54	4,34	14,5	19	0,1	<0,05	0,09
бор	Мг/л	<0,005	0,006	0,009	0,007	<0,005	0,01	0,01
фторид	Мг/л	0,22	0,26	0,16	0,2	0,3	0,22	0,82
хлорид	Мг/л	9	9	12	5	6	179	<5

* Не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Проба сточных вод (SK 6 w) показывает более высокую электрическую проводимость и повышенные концентрации сурьмы, мышьяка, меди, кобальта, молибдена, аммиака, сульфата, бора и фторида при сравнении с пробами поверхностных вод. Самые ярко выраженные различия были обнаружены по концентрациям сурьмы, меди и молибдена. В соответствии с аналитическими результатами нет подтверждения наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в проанализированной пробе сточных вод.

7.2 Донные отложения и грунт

Результаты химических анализов проб донных отложений и почвы представлены в Таблице 3.

По местоположению точек отбора проб комбинация проб SK 1 s, SK 12 s, по-видимому, не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор. Следовательно, можно допустить, что концентрация химических элементов и цианидов, измеряемая в этих пробах, представляет собой характерные естественные фоновые уровни донных отложений и широко распространенных горных пород на высоких участках Тянь-Шанских Гор Кыргызской Республики. Таким образом, эти уровни можно считать эталонными уровнями.

Эти эталонные уровни соответствуют данным по средним концентрациям элементов в широко распространенных видах горных пород и в континентальной земной коре, как показано в Таблице 4.

В сравнении с этими эталонными уровнями пробы донных отложений и почвы, отобранные в точках на или ниже Рудника Кумтор, преимущественно показывают концентрации элементов, соответствующие эталонным концентрациям (например, кадмий, медь, хром, железо, никель, ванадий, цинк). На некоторых участках были обнаружены более высокие уровни мышьяка, бария, марганца и селена.

Концентрации элементов в донных отложениях на участке ниже моста реки Барскоон, на котором грузовик, транспортирующий цианид натрия, упал в реку в мае 1998, находились в пределах эталонных концентраций.

Подводя итог вышесказанного, можно сделать вывод, что концентрации элементов и цианидов, определенные в пробах донных отложений и почв в ходе данного исследования, находятся в пределах концентраций элементов, обычно обнаруживаемых в континентальной земной коре.

Данные не подтверждают наличия донных отложений и почв с чрезмерно высокими концентрациями цианидов и токсичных элементов в точках отбора проб, используемых для данного исследования.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 3. Концентрации элементов и цианидов в пробах донных отложений и грунте, отобранных на территории Рудника Кумтор

Параметр	Ед.	SK1 s = Отток из Озера Петрова	SK3 s Ручей Лысый	SK4 s Гидропо ст	SK7 s Река Чон Сары Тор	SK8 s Отток Ю-3 Карьера	SK9 s Мост Реки Кумтор
сурьма	Мг/кг	< 0,5	1,6	0,9	1,3	1,0	1,1
мышьяк	Мг/кг	3,7	32	11	22	24	16
барий	Мг/кг	91	174	319	297	116	207
кадмий	Мг/кг	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,21	< 0,20	< 0,20
медь	Мг/кг	9,6	59	21	41	37	30
хром	Мг/кг	7,4	18	12	32	13	20
кобальт	Мг/кг	4,1	19	7,7	20	19	13
железо	г/кг	13,1	36,0	29,4	39,2	38,4	28,5
свинец	Мг/кг	3,2	10	6,3	17	7,7	11
марганец	Мг/кг	315	657	374	870	1130	674
ртуть	Мг/кг	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
молибден	Мг/кг	0,67	5,4	2	3,3	5,7	2,2
никель	Мг/кг	9,5	42	17	52	51	33
селен	Мг/кг	1,6	6,5	4,1	2,5	3	2
серебро	Мг/кг	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
таллий	Мг/кг	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ванадий	Мг/кг	12	18	30	38	25	28
цинк	Мг/кг	27	46	35	73	34	50
общий цианид	Мг/кг	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
своб. цианид	Мг/кг	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
бор	Мг/кг	<12	< 12	<12	<12	<12	<12

* **Не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор**

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 3. Часть 2. Концентрации элементов и цианидов в пробах донных отложений и грунте, отобранных на территории Рудника Кумтор

		SK10 s	SK12s *)	SK13 s	SK14 I	SK15 I	SK16 s*)
Параметр	Ед.	Отток из Центр. Карьера	Река Арабель	Грунт ниже дамбы хвостохр	Грунт долине реки Кумтор	Грунт долине реки Кумтор	Река Барскоон
сурьма	Мг/кг	1,6	0,56	1,2	0,51	0,84	0,57
мышьяк	Мг/кг	27	13	19	8	12	16
барий	Мг/кг	275	109	436	159	315	45
кадмий	Мг/кг	< 0,20	< 0,20	< 0,20	<0,2	<0,2	< 0,20
медь	Мг/кг	53	28	33	17	24	22
хром	Мг/кг	26	34	18	14	36	19
кобальт	Мг/кг	21	12	12	6,9	10	7,4
железо	г/кг	42,5	30,9	36,1	19,7	25,9	26,0
свинец	Мг/кг	20	16	10	6,6	13	7,5
марганец	Мг/кг	1100	572	80G	453	518	435
ртуть	Мг/кг	<0,10	< 0,10	<0,10	<0,1	<0,1	<0,10
молибден	Мг/кг	4,1	0,53	3,8	0,96	0,99	< 0,5
никель	Мг/кг	55	28	30	16	27	16
селен	Мг/кг	3,3	1,5	1,7	<1	1,8	1,9
серебро	Мг/кг	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	<2,5	< 2,5
таллий	Мг/кг	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	< 0,5
ванадий	Мг/кг	34	40	30	20	35	26
цинк	Мг/кг	73	72	49	40	56	44
общий цианид	Мг/кг	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1
своб. цианид	Мг/кг	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1
бор	Мг/кг	<12	<12	<12	<12	<12	<12

* Не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 4. Сравнение концентраций элементов в пробах донных отложений SK 1s, SK 12s и SK 16s со средними концентрациями элементов в широко распространенных видах породы и в континентальной земной коре

Параметр	Ед.	SK1 s	SK12 s	SK16 s	Средняя концентрация по Видеполю (2004)			
		Отток из Озера Петрова	Река Арабель	Река Барскоон	Сланец	Гранит	Известняк	Континент. кора
сурьма	Мг/кг	< 0,5	0,56	0,47	0,13	1,8	0,02	0,1
мышьяк	Мг/кг	3,7	13	16	10	1,5	2,5	3,1
кадмий	Мг/кг	< 0,20	< 0,20	< 0,2	0,13	0,1	0,16	0,1
медь	Мг/кг	9,6	28	22	45	13	4	25
хром	Мг/кг	7,4	34	19	90	12	11	126
кобальт	Мг/кг	4,1	12	7,4	19	4	2	24
железо	г/кг	13,1	30,9	26,0	48	20	15	43
свинец	Мг/кг	3,2	16	7,5	22	32	5	15
марганец	Мг/кг	315	672	435	850	325	700	716
ртуть	Мг/кг	< 0,10	< 0,10	0,10	0,45	3,03	0,03	0,04
молибден	Мг/кг	0,67	0,63	< 0,5	1,3	1,8	0,4	1,1
никель	Мг/кг	9,5	28	16	68	7	15	56
селен	Мг/кг	1,6	1,5	1,9	0,5	0,04	0,19	0,1
таллий	Мг/кг	< 0,5	< 0,6	< 0,5	0,7	1,1	0,05	0,5
ванадий	Мг/кг	12	40	26	130	94	20	98
цинк	Мг/кг	27	72	44	95	50	23	65

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

7.3 Водные элюаты донных отложений и грунта

Пробы донных отложений и грунта были подвергнуты водной элюации в соответствии со стандартом DIN 38414 – SV. Элюаты были проанализированы для наличие различных элементов, аммиак, и различные анионы. Результаты этих анализов представлены в Таблице 5.

Результаты показывают, что концентрация аналит-веществ в водных элюатах очень низкая – за исключением сульфата, фторида, аммиака и железа. Это можно объяснить тем фактом, что большинство микроэлементов, присутствующих в минералах, горных породах и донных отложениях, плотно связано в кристалльной структуре породообразующих силикатов и оксидах.

Наличие сульфата, по-видимому, является результатом окисления соединений сульфированных металлов, таких как пирит, которые встречаются в горной породе и становятся подвижными в результате добычи и переработки руды.

Данные не подтверждают наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в элюатах донных отложений и грунта в точках отбора проб, используемых для данного исследования.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 5. Концентрация аммиака и различных элементов и анионов в водных элюатах донных отложений и грунта.

		SK1 s *)	SK3 s	SK4 s	SK7 s	SK8 s	SK9 s
Параметр	Ед.	Отток из Озера Петрова	Ручей Лысый	Гидропо ст	Река Чон Сары Тор	Отток Ю-3 Карьера	Мост Реки Кумтор
сурьма	Мг/л	< 0,001	< 0,001	0,001	0,002	< 0,001	0,001
мышьяк	Мг/л	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
барий	Мг/л	0,011	0,012	0,027	0,025	0,008	0,023
кадмий	Мг/л	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
медь	Мг/л	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001
хром	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
кобальт	Мг/л	<0,0001	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
железо	Мг/л	0,14	< 0,06	0,38	< 0,05	< 0,05	< 0,05
свинец	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
марганец	Мг/л	0,003	< 0,001	0,013	0,008	< 0,001	0,003
ртуть	Мг/л	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
молибден	Мг/л	< 0,001	0,012	0,010	0,022	0,011	0,010
никель	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
селен	Мг/л	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001
серебро	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
таллий	Мг/л	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
ванадий	Мг/л	0,0009	0,0001	0,0009	0,0004	0,0002	0,0004
цинк	Мг/л	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
общий цианид	Мг/л	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
своб. цианид	Мг/л	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
сульфат	Мг/л	<5	30,0	12,0	36,0	32,0	9,0
нитрат	Мг/л	<2	<2	< 2	5,70	<2	<2
аммиак	Мг/л	<0,05	<0,05	0,39	1,29	<0,05	0,08
бор	Мг/л	0,022	0,013	0,01	0,019	0,009	0,013
фторид	Мг/л	0,15	0,16	0,19	0,29	0,16	0,23
хлорид	Мг/л	<5	<5	<5	<5	<5	<5

* Не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 5. Часть 2. Концентрация аммиака и различных элементов и анионов в водных элюатах донных отложений и грунта.

		SK10 s	SK12 s*)	SK13 s	SK14 l	SK15 l	SK16 s *)
Параметр	Ед.	Отток из Центр. Карьера	Река Арабель	Вода под дамбой хвостохр анилища	Долина р. Кумтор, 360 м ниже дамбы хвостохр	Долина р. Кумтор, 480 м ниже дамбы хвостохр	Река Барскоон
сурьма	Мг/л	0,001	< 0,001	<0,001	<0,001	< 0,001	< 0,001
мышьяк	Мг/л	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002
барий	Мг/л	0,029	0,010	0,086	0,036	0,018	0,005
кадмий	Мг/л	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
медь	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
хром	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
кобальт	Мг/л	< 0,0001	< ,0001	0,0003	0,0004	< 0,0001	< 0,0001
железо	Мг/л	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,20
свинец	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
марганец	Мг/л	< 0,001	0,015	0,216	< 0,001	0,041	0,003
ртуть	Мг/л	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
молибден	Мг/л	0,014	0,005	0,005	0,003	0,003	0,001
никель	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
селен	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
серебро	Мг/л	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
таллий	Мг/л	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
ванадий	Мг/л	0,0001	0,0009	0,0002	0,0003	0,0007	0,0007
цинк	Мг/л	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
общий цианид	Мг/л	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
своб. цианид	Мг/л	< 0,01	< 0,01	0,018	< 0,01	< 0,01	< 0,01
сульфат	Мг/л	28,0	8,0	24,0	111,0	17,0	< 5
нитрат	Мг/л	3,5	< 2	< 2	2,5	< 2	< 2
аммиак	Мг/л	< 0,05	0,21	< 0,05	< 0,05	0,12	< 0,05
бор	Мг/л	0,013	0,017	0,018	0,018	0,013	0,007
фторид	Мг/л	0,3	0,68	0,24	0,38	0,3	0,26
хлорид	Мг/л	< 5	< 5	7	35	17	< 5

* Не находится под воздействием деятельности Рудника Кумтор

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

7.4 Пульпа из Пруда Хвостохранилища

Концентрации аммиака, различных элементов и анионов в пульпе хвостохранилища (проба SK 5 s) и в водных элюатах пульпы представлены в Таблице 6.

Концентрации аммиака, различных элементов и анионов в пульпе не отличаются от состава проб донных отложений и грунта, проанализированных в ходе данного исследования.

Элюат показывает довольно высокие концентрации сульфата, марганца, бария и фторида. Концентрация цианидов в пульпе и в элюате очень низкая.

Результаты не подтверждают наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в пульпе хвостохранилища и в водном элюате, изготовленном из этой пульпы.

Однако, следует отметить, что по анализу только одной единственной точечной пробы нельзя сделать общий вывод в отношении обширной территории пруда хвостохранилища.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 6. Концентрации аммиака и различных элементов и анионов в пульпе хвостохранилища (проба SK 5 s) и в водных элюатах пульпы.

Параметр	Сухая пульпа из пруда хвостохранилища		Водный элюат сухой пульпы из бассейна хвостохранилища	
	Мг/кг		Мг/л	
сурьма	Мг/кг	4,4	Мг/л	0,008
мышьяк	Мг/кг	14	Мг/л	< 0,001
барий	Мг/кг	158	Мг/л	0,058
кадмий	Мг/кг	0,56	Мг/л	< 0,0001
медь	Мг/кг	69	Мг/л	< 0,001
хром	Мг/кг	12	Мг/л	< 0,001
кобальт	Мг/кг	18	Мг/л	0,004
железо	Мг/кг	50500	Мг/л	<0,05
свинец	Мг/кг	56	Мг/л	< 0,001
марганец	Мг/кг	1800	Мг/л	0,254
ртуть	Мг/кг	<0,1	Мг/л	< 0,0002
молибден	Мг/кг	5,9	Мг/л	0,013
никель	Мг/кг	44	Мг/л	< 0,001
селен	Мг/кг	3	Мг/л	< 0,001
серебро	Мг/кг	<2,5	Мг/л	< 0,001
таллий	Мг/кг	<0,5	Мг/л	< 0,0001
ванадий	Мг/кг	17	Мг/л	< 0,0001
цинк	Мг/кг	173	Мг/л	< 0,005
общий цианид	Мг/кг	0,9	Мг/л	0,04
своб. цианид	Мг/кг	0,6	Мг/л	<0,01
сульфат	Мг/кг	н/о	Мг/л	567
нитрат	Мг/кг	н/о	Мг/л	<2
аммиак	Мг/кг	н/о	Мг/л	0,41
бор	Мг/кг	<12	Мг/л	0,019
фторид	Мг/кг	н/о	Мг/л	0,19
хлорид	Мг/кг	н/о	Мг/л	<5

н/о – Не определено

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

8. Оценка Результатов

Результаты данного исследования основаны на анализе точечных проб воды, донных отложений и почвы, отобранных на и ниже Территории Рудника Кумтор и на некоторых участках, которые предположительно не подвергаются воздействию деятельности Рудника Кумтор. Можно считать, что состав проб, отобранных на участках, не подвергаемых воздействию деятельности Рудника Кумтор, отражает естественный геохимический состав поверхностных вод, горных пород и донных отложений в этой части Тянь-Шаньских Гор.

8.1 Поверхностные Воды

Концентрации элементов и цианидов и концентрации фторидов проб воды, отобранных на и ниже территории Рудника Кумтор, в значительной степени, соответствуют естественным фоновым уровням. Однако, они показывают значительно повышенные концентрации сульфата, нитрата, аммиака и хлорида в сравнении с естественными фоновыми уровнями. Повышенные уровни сульфата, предположительно, связаны с окислением сульфидных минералов, таких как пирит, которые являются компонентами горных пород и донных отложений на данном участке и которые становятся подвижными в результате добычи и переработки руды. Происхождение повышенных уровней нитрата и аммиака непонятно. Это может объясняться одним фактом, что сточные воды из санитарных объектов лагеря рудника Кумтор выбрасываются в окружающую среду с большими количествами нитрата и аммиака. Другим источником может быть использование взрывчатых веществ в разработке месторождения.

Анализы проб воды не подтверждают наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в поверхностных водах в точках отбора проб, используемых в данном исследовании. То же самое относится и к воде в реке Кумтор в точке 4,9 км от Рудника Кумтор.

Как показано в Таблице 7, качество воды реки Кумтор, реки Арабель и реки Барскоон, в значительной степени, соответствует предельным значениям Директивы Европейского Совета 98/83/ЕС от 3 ноября 1998 г. о качестве воды, предназначенной для человеческого потребления, и Стандартам Качества Окружающей Среды Директивы Европейского Парламента и Совета 2008/105/ЕС от 16 декабря 2008 в области политики водопользования. Единственно, в реке Кумтор превышены предельные значения уровней аммиака, железа и сульфата, в реке Арабель превышены предельные значения уровня железа. Если не учитывать эти параметры и, возможно, микробиологические параметры (которые не определялись в ходе данного исследования), то воду этих рек можно без опасений использовать для приготовления воды для человеческого потребления и для питания животных. Повышенные уровни аммиака, сульфата и железа не представляют опасности для людей.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 7. Оценка качества воды реки относительно предельных значений Европейской Директивы для питьевой воды и стандартов качества окружающей среды для поверхностных вод в соответствии с Директивой Европейского Союза 2008/105/ЕЕС

Параметр	Ед.	Предельное знач. Питьевая Вода 1)	СГ-СКОС 2)	SK 9w	SK 12w	SK 16w
				Река Кумтор 3)	Река Арабель	Река Барскоон
рН		6,5 – 9,5	-	8,65	8,5	8,31
Проводимость	мкСм/см	2500	-	1060	117,8	281
сурьма	Мг/л	0,005	-	0,005	<0,001	<0,001
мышьяк	Мг/л	0,01	-	0,002	0,001	0,002
кадмий	Мг/л	0,005	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001
медь	Мг/л	2	-	0,011	0,005	0,003
хром	Мг/л	0,5	-	<0,001	0,002	<0,001
железо	Мг/л	0,2/0,5	-	1,05	1,77	0,05
свинец	Мг/л	0,01	0,007	0,002	0,002	<0,001
марганец	Мг/л	0,05	-	0,171	0,112	0,002
ртуть	Мг/л	0,001	0,00005	<0,0002	<0,0002	<0,0002
никель	Мг/л	0,02	0,02	0,019	0,002	<0,001
селен	Мг/л	0,01	-	0,004	<0,001	<0,001
общий цианид	Мг/л	0,5	-	<0,01	<0,01	<0,01
своб. цианид	Мг/л	0,5	-	<0,01	<0,01	<0,01
сульфат	Мг/л	240	-	416	9	58
нитрат	Мг/л	50	-	47	2	2,5
аммиак	Мг/л	0,5	-	4,34	0,1	0,09
бор	Мг/л	1	-	0,006	<0,005	0,01
фторид	Мг/л	1,5	-	0,23	0,3	0,82
хлорид	Мг/л	250	-	9	6	<5

- 1) ДИРЕКТИВА СОЮЗА 98/83/ЕС от 3 ноября 1998о качестве воды, предназначенной для человеческого потребления.
- 2) Средние Годовые Стандарты Качества Окружающей Среды в соответствии с ДИРЕКТИВОЙ 2008/105/ЕС Европейского Парламента и Совета от 16 декабря 2008 в области политики водопользования.
- 3) Около 5 км от Рудника Кумтор.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Эко-токсикологическая оценка качества поверхностных вод не являлась частью данного исследования. Для ее проведения требуется более всесторонний анализ проб поверхностных вод на участках, где в поверхностных водах встречаются водные организмы. Повышенные уровни сульфата, нитрата и аммиака в воде реки Кумтор в точке около 5 км от Рудника Кумтор, по-видимому, требуют более тщательного изучения в отношении возможных неблагоприятных воздействий на чувствительные водные организмы. Однако, следует отметить, что на данном участке реки привести к или способствовать увеличению уровней сульфата, нитрата и аммиака могут также и другие источники.

8.2 Сточные Воды из Очистных Сооружений

Проба сточных вод (SK 6 w) показывает более высокую электрическую проводимость и повышенные концентрации сурьмы, мышьяка, меди, кобальта, молибдена, аммиака, сульфата, бора и фторида в сравнении с пробами поверхностных вод. Самые ярко выраженные различия были обнаружены по концентрациям сурьмы, меди и молибдена. В соответствии с аналитическими результатами нет подтверждения наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в проанализированной пробе сточных вод.

Результаты химических анализов очистных сооружений сточных вод также были оценены в соответствии с предельными значениями Немецкого Постановления по Сточным Водам, Приложение 51, которое относится к сточным водам и водным фильтратам с участков сброса сточных вод. Эти предельные значения были применены только для ориентации (смотрите Таблицу 8), так как для сточных вод горнодобывающей промышленности нет конкретных предельных значений.

Как показано в Таблице 2 концентрация элементов и цианидов, измеренная в сточных водах из очистных сооружений, значительно ниже предельных значений Немецкого Постановления по Сточным Водам, Приложение 51.

8.3 Донные Отложения и Грунт

Пробы донных отложений и грунта, отобранные в точках на или ниже рудника Кумтор, показывают концентрации элементов и цианидов преимущественно в пределах эталонных концентраций. В некоторых пробах были обнаружены более высокие уровни мышьяка, бария, марганца и селена. Это означает, что состав этих материалов, в значительной степени, соответствует пределам естественных фоновых уровней, характерных для этой горной местности.

Аналитические результаты не подтверждают наличия донных отложений и почв чрезмерно высокими концентрациями цианидов и токсичных элементов в точках отбора проб, используемых для данного исследования.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Таблица 8. Результаты физико-химического и химического анализа пробы сточных вод из очистных сооружений сточных вод, смешанная проба, отобранная в двух трубопроводах.

Параметр	Ед.	Сточные воды из очистных сооружений	Предельное значение в соответствии с Немецким Постановлением по сточным водам, Приложение 51
рН		6,88	н/о
Проводимость	мкСм/см	3210	н/о
сурьма	Мг/л	0,041	н/о
мышьяк	Мг/л	0,008	0,1
барий	Мг/л	0,03	н/о
кадмий	Мг/л	0,0003	0,1
медь	Мг/л	0,088	0,5
хром	Мг/л	<0,001	0,5
кобальт	Мг/л	0,0789	н/о
железо	Мг/л	0,18	н/о
свинец	Мг/л	< 0,001	0,5
марганец	Мг/л	0,083	н/о
ртуть	Мг/л	< 0,0002	0,05
молибден	Мг/л	0,338	н/о
никель	Мг/л	0,006	1
селен	Мг/л	0,015	н/о
серебро	Мг/л	<0,001	н/о
таллий	Мг/л	< 0,0001	н/о
ванадий	Мг/л	0,0003	н/о
цинк	Мг/л	< 0,005	2
общий цианид	Мг/л	0,03	н/о
своб. цианид	Мг/л	0,03	0,2
сульфат	Мг/л	1483	н/о
нитрат	Мг/л	67	н/о
аммиак	Мг/л	17,6	н/о
бор	Мг/л	0,027	н/о
фторид	Мг/л	0,34	н/о
хлорид	Мг/л	24	н/о

н/о = не определено

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений, грунта и пульпы хвостохранилища, отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Анализ донных отложений Реки Кумтор в точке около 4,9 км ниже Рудника Кумтор также не подтверждает наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в данной точке отбора проб. То же самое относится и к донным отложениям реки Барскоон на участке, где грузовик, транспортирующий высокотоксичный цианид натрия упал в реку Барскоон в мае 1998.

Водные элюаты донных отложений показывают очень низкие концентрации элементов, а также довольно низкие концентрации анионов, таких как цианиды, сульфаты, нитраты, фториды и хлориды. В общем, концентрации намного ниже, чем концентрации, измеренные в пробах поверхностных вод.

8.4 Пульпа из Хвостохранилища

Пульпа из хвостохранилища показывает высокие концентрации железа и марганца. Концентрация цианидов и токсичных элементов довольно низкая. Анализ элюата показывает высокие концентрации марганца и бария. Концентрации токсичных элементов и цианидов в элюате также очень низкие.

Результаты не подтверждают наличия чрезмерно высоких концентраций цианидов и токсичных элементов в пульпе хвостохранилища и в водном элюате, изготовленном из этой пульпы. Однако, следует отметить, что по анализу только одной единственной точечной пробы нельзя сделать общий вывод в отношении обширной территории пруда хвостохранилища.

9. Заключаящие Комментарии

Следует особо подчеркнуть, что данное исследование, которое основано на анализах очень ограниченного количества точечных проб, должно рассматриваться как исследование для ориентации, проведенное независимыми экспертами. Результаты данного исследования следует сравнивать с результатами комплексного мониторинга окружающей среды, проводимого на Руднике Кумтор, которые публикуются в ежегодных отчетах по охране окружающей среды. Комплексная оценка рисков для здоровья людей и окружающей среды, которые могут быть связаны с деятельностью рудника Кумтор, должна основываться на всех имеющихся аналитических и геофизических данных. Это должно выполняться совместными усилиями специалистов Рудника Кумтор, независимых экспертов, представителей правительства, парламента Кыргызской Республики и представителей защитников по охране окружающей среды.

Анализ проб поверхностных вод, донных отложений,
грунта и пульпы хвостохранилища,
отобранных на территории Рудника Кумтор, Кыргызская Республика

Ссылки

ДИРЕКТИВА СОЮЗА 98/83/ЕС от 3 ноября 1998 о качестве воды, предназначенной для человеческого потребления.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:330:0032:0054:EN:PDF>

ДИРЕКТИВА 2008/105/ЕС ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА от 16 декабря 2008 по стандартам качества окружающей среды в области политики водопользования, дополняющая и впоследствии заменяющая Директивы Совета 82/176/ЕЕС, 83/513/ЕЕС, 84/156/ЕЕС, 84/491/ЕЕС, 86/280/ЕЕС и дополняющая Директиву 2000/60/ЕС Европейского Парламента и Союза.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:348:0Q84:0097:en:PDF>

Кумтор – Центерра Голд: Ежегодный Отчет по Охране Окружающей Среды 2011.

http://www.kumtor.ka/wp-content/uploads/2012/07/eco2011_en.pdf

Технический Отчет по Проекту Кумтор, Кыргызская Республика, для компании Центерра Голд Инк., Торонто (Канада), 22 марта 2011.

http://www.centerraGold.com/sites/default/files/kumtor_43-101_march-22-2011_final.pdf

Видеппол К. Х.: Состав Земной Коры, природных циклов элементов, природных ресурсов. В: Элементы и их соединения в Окружающей Среде – издание Э. Мэриана, М. Анке, М. Ихнат и М. Стопплера. Том 1, 2-е Издание. Уайли-ВЦХ, Вайнхайм (Германия) 2004.

Abwasserverordnung (Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer - AbwV vom 17. Juni 2004. BGBl. I S. 1108.

<http://www.ciesetze-im-internet.de/abwv/index.html>

Гельзенкирхен, 29 ноября 2012.

Профессор Улрих Эверс

Руководитель Департамента Гигиены Окружающей Среды и Токсикологии

Институт Гигиены Рургебит, Гельзенкирхен

Институт Гигиены Рургебит, Гельзенкирхен
Институт Гигиены Окружающей Среды и Токсикологии