

## ПРОБЛЕМЫ УРАНОВОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА МАЙЛУ-СУУ

*Малдыбаев У.А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Цыганкова Т.С., к.т.н., доцент кафедры  
экологии и безопасности жизнедеятельности*

В советский период Кыргызская Республика являлась важным поставщиком минеральной руды. Геологоразведочные работы получили высокий приоритет в период середины 1940-х до конца 1980-гг. и послужили основой для развития нескольких важных металлургических предприятий. В ходе данного периода, Кыргызстан поставлял ртуть, сурьму, уран и другие виды минерального сырья всему Советскому Союзу. Высокая значимость республики в качестве поставщика минерального сырья обуславливалось тем, что Хайдаркенский комбинат мог удовлетворять ртутный спрос половины СССР, а Кадамжайский комбинат являлся главным производителем советской сурьмы, хотя руда в большей степени ввозилась из других советских республик. Кыргызский горнодобывающий комплекс (КГК) открывшийся в 1951 году, был одним из крупных добытчиков урана в бывшем Советском Союзе. Во-первых, данный комплекс был сосредоточен в районе кыргызских рудниковых месторождениях в Майлу-Суу, Кадамжае, Шекафтаре и Мин-Куше.

Как указано выше, урановое производство играло большую роль в Кыргызстане. После первого испытания ядерного взрыва в НьюМехико в начале 1945 г., Советский Союз стал предпринимать более интенсивные попытки в создании своей собственной атомной бомбы. В то время основной проблемой была нехватка урановых залежей (так называемый урановый пробел). Поиски урановых месторождений велись на всех возможных территориях. Добыча урановой руды осуществлялась в разных регионах, включая Ферганскую долину. В связи с этим, на северо-восточной окраине Ферганской долины, в Джалал-Абадской области, было создано «закрытое поселение Майлу-Суу» (до 1991: Майли-Сай).

При обстоятельствах того времени город Майлу-Суу стал исключительно и, наверное потенциально, самым опасным участком рудниковых отходов.

Город Майлу-Суу находится на юге республики. Население города с пригородами составляет 26 тысяч человек. Активные тектонические и эрозионные процессы приводят к тому, что

хвостохранилища с отходами уранового производства, которые находятся практически в черте города, переходят в разряд опасных. Оползни грозят сбросить урановые свалки в реку, а это уже трансграничная экологическая катастрофа всей Центральной Азии. Деградирует защитный слой хвостохранилищ, теряют устойчивость дамбы, происходит выброс нуклидов.

За 22 года эксплуатации уранового месторождения (с 1946 по 1968 гг.) Майлуу-Суу получено более 100 тыс. тонн уранового концентрата. Этого хватило бы не на одну атомную бомбу. Радиоактивные отходы общей массой 4 млн. тонн складированы в 23 хвостохранилищах. Объем хвостохранилищ составляет 2 млн. кубических метров или свыше 4 млн. тонн.

Основным радионуклидом в отходах является радий. Суммарная активность хвостов в Майлуу-Суу, по некоторым оценкам, достигает 50 тысяч Кюри. Учитывая период распада тория и урана, содержащихся в хвостохранилищах, радиоактивность урановых свалок будет сохраняться тысячи лет.

Основная причина экологической напряженности в Майлуу-Суу в том, что при выборе мест закладки хранилищ радиоактивных отходов, методов их проектирования, эксплуатации и контроля в свое время были допущены серьезные просчеты.

Горнорудные отвалы создавались у входа в рудник без соблюдения какой-либо техники безопасности по предотвращению рассеивания хвостового материала. Также и по отношению к малым хвостохранилищам никаких мер безопасности не предпринималось. Средние и крупные хвостохранилища сооружались по следующей схеме:

- Хвосты размещались в небольших долинах, где склоны гор использовались как барьеры по трем сторонам
- В большинстве случаев, дренажный слой с дренажными трубами устанавливался на дне для управления водной фильтрации на ограниченный срок. Не было установлено прокладочной основы для предотвращения смывания в дренажные или грунтовые воды.
- По направлению к речной долине насыпалась небольшая плотина из гравия и грунта без какого-либо специального фундамента или основания
- Хвостовая пульпа после процесса выщелачивания поступала за плотину, где оседали взвешенные частицы. Лишняя вода стекала и возвращалась назад для процесса выщелачивания
- В виду увеличения объема складированного материала, плотина была приподнята, отчасти для этих целей использовали материал

самого хвостохранилища. Обычно склоны плотин равнялись 2:1 (вертикаль : горизонталь)

- Поверхность плотины засыпана щебенкой, которую вытаскивали со дна реки.

- После завершения заполнения, некоторые хвосты покрывали слоем щебенки или глины в целях снижения разнесения частиц ветром и излучения радона

- На некоторых хвостохранилищах имеются канавки в форме подковы для сбора сточных горных вод, так чтобы вода не попадала во внутрь хвостохранилища.

Это объясняется как недооценкой экологической опасности, так и соображениями сиюминутной выгоды. Многие хвост- и шламоохранилища закладывались непосредственно в поймах рек, теперь их плотины размываются и радионуклиды попадают в воду. Активизировавшиеся оползни грозят вытеснить содержимое хвостохранилищ в реку Майлу-Суу (приток р.Карадарья, а затем Сырдарья (Узбекистан)), с последующим загрязнением обширных территорий. Вода реки Майлу-Суу используется для полива сельскохозяйственных культур, а в верховьях реки находится питьевой водозабор.

Случаи аварий на хвостохранилищах и их дамбах, в том числе и с катастрофическими последствиями, имели место во многих странах мира (США, Чили, ГДР, СССР). В Майлу-Суу подобный прорыв произошел в 1958 году на хвостохранилище № 7. В результате аварии около 600 тысяч кубометров радиоактивной пульпы было выброшено в реку и распространилось вниз по течению на десятки километров. Во время радиоактивного селя погибли люди, были разрушены промышленные и гражданские здания в пойме реки. Страшным последствием стало загрязнение обширных площадей в нижнем течении реки, где местное население издавна выращивает рис, который, как известно, отличается повышенной способностью к накоплению радионуклидов, хотя участки поймы с отложением радиоактивных наносов были, разумеется, хорошо почищены.

Общее положение на хвостохранилищах, оставшихся после горнодобывающей деятельности в Майлу-Суу можно резюмировать следующим образом:

- Рудодобывающие, рудоперерабатывающие предприятия и места складирования отвалов размещались и устанавливались очень поспешно, без систематического планирования. Не была проведена оценка ожидаемого количества и характеристики горных и

обогачительных отходов. Потенциальная опасность радиоактивности и ионизирующей радиации не была учтена.

- Не были приняты во внимание стихийные бедствия, такие как землетрясения, оползни, лавины или наводнения, которые могут нанести серьезные повреждения плотинам и хвостам, тем самым спровоцировать распространение опасных частиц.

- Большая часть имеющихся плотин не прочны. Их структурная инженерная конструкция не соответствует объему и физическим свойствам материала, находящегося за ними.

- Большая часть хвостостохранилищ не имеют фундаментальной обкладки для предотвращения возможности попадания опасных веществ в грунтовые или дренажные воды.

- Несистематическое размещение малых и средних хвостохранилищ по всей долине, усложняет возможность ведения контроля и надзора за хвостами.

- Нет предупредительных знаков или ограждений. Доступ ко всем плотинам, хвостохранилищам и некоторым рудникам совершенно свободен.

- В настоящее время в Кыргызской Республике нет первоначальной документации по горным отвалам

- Систематический анализ на наличие токсичных компонентов в водной фильтрации не проводится. Нет условий для хранения вод в случае высокой концентрации.

- Отсутствует регулярный экологический мониторинг (воздух, вода, продукты питания) на радиоактивные вещества.

Технически проблема радиоактивных хвостохранилищ вполне решаема. Тем более, что многие из них нуждаются лишь в реабилитационных мероприятиях, к которым уже приступило МЧС Кыргызстана. Переноса требуют лишь отдельные хвостохранилища, подвергающиеся опасности из-за оползней или размывающиеся речным потоком. Уже существуют рабочие планы и технико-экономические обоснования для каждого угрожающего прорывом объекта. Сдерживающим фактором является отсутствие достаточного количества финансовых средств.

## Список информационных источников

1. UNECE, (2008). Environmental Performance Review, Geneva.
2. SAEPF, UNDP, (2007). Environment and Natural Resources of Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic.
3. SAEPF, UNDP (2004). National Report on the Statement of the Environment in the Kyrgyz Republic, 2001 – 2003, Bishkek, Kyrgyz Republic.

## ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ СЛУЧАЙНОМ ЗАГЛАТЫВАНИИ ВОДЫ ВО ВРЕМЯ КУПАНИЯ В Р.АНГАРА И БРАТСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

*Мальшева А.В.*

*Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск*

*Научный руководитель: Иванова С.В., к.с.-х.н., доцент кафедры промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности*

Братское водохранилище – водоём в Иркутской области России, образованный на реке Ангара в результате строительства Братской ГЭС, второе по объёму водохранилище мира. Водоохранилище используется комплексно в целях гидроэнергетики, водного транспорта, водоснабжения, лесосплава, рыбного хозяйства и рекреации. В последние десятилетия обострились проблемы, связанные с качеством воды в водохранилище, так как на его формирование оказывают существенное влияние антропогенные факторы, прежде всего промышленная и хозяйственная деятельность в городах Иркутске, Усолье-Сибирском, Свирске, Братске [1].

Приоритетными загрязняющими веществами являются нефтепродукты, токсичные соединения тяжёлых металлов, фенолы и ряд органических соединений. Обусловлено это поступлением от химических, лесопромышленных и коммунальных предприятий больших объёмов недостаточно очищенных сточных вод. Отмечается высокий уровень загрязнения донных отложений водохранилища соединениями ртути, концентрация которых на отдельных участках превышает предельно допустимые. Концентрация ртути в тканях и органах рыб превышает допустимые нормы в 2–10 раз.

В летний период Братское водохранилище активно используется населением как зона отдыха. Начиная от г.Усолье-Сибирское до г.Братска, на побережье Ангары все пляжи переполнены людьми,