

ҚР ҰҒА-ның Хабарлары. Геологиялық сериясы. Известия НАН РК.  
Серия геологическая. 2009. №3. С. 93–96

УДК 502.6:796

*М.Т. БЕРДИЕВА<sup>1</sup>*

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА Г. МАЙЛУУ – СУУ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Таулы жүйедегі орналасқан «хвосторын» жай-күйі қарастырылған. Қарастырылып отырган аймақтың жерүсті және жерасты суларының ластануы мен Майлұы-Суу қаласының жай-күйі зерттелген. Радиациялық қауіпсіздік шаралары ұсынылған.

Рассмотрено состояние хвостохранилищ, находящихся в горных системах. Изучено экологическое состояние в г. Майлұу – Суу, загрязнение поверхностных и подземных вод на рассматриваемой территории. Предложены мероприятия по радиационной безопасности.

Considered are conditions the sailings, being in ranges. Studied the ecological condition in Mailuu-Suu, pollution of superficial and underground waters in this territory. Actions for radiating safety are offered.

Территория Кыргызстана являлась одной из основных минерально – сырьевых баз природного урана, редкоземельных элементов в СССР. В результате деятельности горнодобывающего предприятия г. Майлұу – Суу скопилось большое количество радиоактивных и токсичных отходов, которые складировались в хвостохранилищах. На данный момент стоит важная проблема, решение которой требует принятия неотложных мер на международном уровне. К ней относится критическое состояние хвостохранилищ этих отходов. Многочисленные проведенные исследования [1,5,6] геоэкологической ситуации приводят к выводу о негативном воздействии отходов на санитарно – гигиеническую обстановку в районе размещения хвостохранилищ и на значительном удалении, в том числе на территории соседних государств.

Добыча и переработка уранового сырья сошли с начальным этапом развития атомной промышленности. Этот этап характеризовался серьезной недооценкой экологической опасности, связанной с радиоактивностью добываемого и перерабатываемого сырья и его отходов, их влиянием на окружающую среду. Долгоживущие радионуклиды, попадая в окружающую среду, создают практически необратимые условия радиактивного заражения, изменения некоторые ас-

пекты сложного жизненного цикла населения, флоры и фауны. Причем загрязнения происходит, прямым и косвенным образом, вызывая неблагоприятные последствия.

Были допущены серьезные ошибки при выборе мест закладки хранилищ радиоактивных отходов (РАО), методах проектирования, сооружения, эксплуатации консервации, обслуживания и контроля. Применительно к условиям Майлұу – Суу главные ошибки, ставшие причиной экологической напряженности, проявились в следующем в неудачном выборе мест складирования и хранения отходов. Хвостохранилища размещались в русле, пойме и долине р. Майлұу – Суу, конечный сток который находится в густонаселенном районе Ферганской долины. В результате хвостохранилища и отвалы, размещавшиеся как можно ближе к заводам и шахтам, оказались, во первых, в непосредственной близости (менее 200 м) от жилой застройки, т. е. без образования необходимой санитарно – защитной зоны, которая для снижения радоновой нагрузки допустимого уровня должна составлять не менее 3 км [1,2]. Известно, что среди радионуклидов наибольшую угрозу здоровью людей представляет выделяющийся на всех объектах захоронения (отвалы, хвостохранилища) радиактивный газ радон. Результаты измерений эманации радона на хвостохра-

нилище в г. Майлуу – Суу свидетельствует о том, что поле радона на поверхности хвостохранилища превышает уровень геохимического фона (0 – 5), достигая 50 – 100 эман и более. Эти цифры указывают на то, что существующее экранирующее покрытие хвостохранилищ толщиной до 1 м не обеспечивает защиту атмосферного воздуха от проникновения радона. Исследования, проходившиеся в США, показали, что снижение эманации радона до нормативного уровня обеспечивается при толщине экранирующего покрытия 5 – 6 м [4]. Во – вторых, эти опасные с экологической точки зрения объекты были размещены в русле и пойме селеопасных рек и ручьев, подмывающих отвальные откосы или дамбы хвостохранилищ. Поэтому ряд таких объектов, например, отвалы шахт рудника, размещенные в русле реки Кульмен – Сай в Майлуу – Суу, являются источниками систематического радиоактивного загрязнения этих рек и ручьев, используемых местным населением для орошения. В результате даже на расстоянии более 30 км вниз по течению от этих объектов содержание урана в водах р. Майлуу – Суу в 10 – 15 раз превышает фоновое загрязнение  $1,9 \cdot 10^5$  г/л [2]. Столь высокие содержания радионуклидов объясняется их вымыванием и выщелачиванием из отвалов водами поверхностных водотоков и под воздействием атмосферных осадков.

К вредным выбросам, загрязняющим территорию районов хвостохранилищ и отвалов, относятся пыль, аэрозоли, газы и пары, которые прямо или косвенно влияют на состояние окружающей среды. Находящиеся в воздухе пыль, аэрозоли и газы, как правило, не вступают в какие – либо особые химические реакции, но в сочетании с другими факторами (атмосферные осадки, ионизирующие излучение) могут нанести существенный ущерб здоровью человека.

Наличие и превышение радона в воздухе над хвостохранилищами в г. Майлуу – Суу объясняется плохой проветриваемостью овражно – балочных хранилищ, устраиваемых в понижениях рельефа.

В условиях сухого континентального климата региона, особенно при частых и сильных ( $V$  более 2 м/с) горно – долинных – ветрах, атмосферных и температурных инверсиях, создаются предпосылки для интенсификации поступления в приземные слои атмосферы и распространения

в них пылевых загрязнений, содержащих особо токсичные и тяжелые металлы. Несмотря на то, что пылевое загрязнение воздуха в районе расположения хвостохранилищ носит относительно локализованный характер, необходимо учитывать долговременный (десятки лет) характер пылевых выбросов. Следует отметить, что регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в населенных пунктах, близлежащих к горнодобывающим предприятиям, не ведутся, хотя имеются сведения о неблагоприятном влиянии загрязнения воздуха на здоровье населения и состояние окружающей среды [3].

Многолетние выпадения пыли формируют вокруг хвостохранилищ ореол загрязнения прилегающей территории, в первую очередь почвы.

Большая часть загрязняющих веществ попадает в почву из воздуха либо в виде выпадения пыли с хвостохранилищ и отвалов, либо в растворенном виде с атмосферными осадками. Накопление загрязнителей в почве препятствует доступу воздуха в почву, создает токсичные вещества, отравляющие фауну и флору и снижающие ее плодородие.

Как известно, многие растительные и живые организмы, употребляемые человеком в пищу, обладают способностью накапливать в себе токсичные вещества. Особенно это касается гидробионитов, т. е. организмов и растений, произрастающих и обитающих в водоемах и водотоках. В реке Майлуу – Суу радиоактивность донного ила превышает естественную в десятки раз [1]. Ливневые смывы с шахтных отвалов также содержат повышенные концентрации радионуклидов урана и его продуктов распада за счет «выщелачивания» их из большой массы мелкодробленой породы и забалансовых руд. Несмотря на это, местными жителями используется вода из рек и ручьев, содержащая радий и другие радионуклиды, для полива огородов и водопоя скота. В результате эти элементы из водной среды по цепочкам питания и другими путями попадают в организм человека и могут накапливаться в костных тканях, органах пищеварения. Это представляет определенную угрозу для населения.

По имеющимся данным в период с 1947 по 1954 г. некоторые хвостохранилища формировались без предварительных инженерно – геологических изысканий и проектов, а в настоя-

щее время оказались в селе – и оползнеопасной зонах.

Главным фактором, вызывающим активизацию оползней в поверхностных отложениях, являются атмосферные осадки в виде дождя и снега. Особенно ощутимый эффект воздействия на оползни атмосферных осадков отмечается, при значительном превышении их среднемесячной нормы и в период, когда при положительной среднесуточной температуре интенсивное таяние снега совпадает с началом весенних дождей в марте. Это обстоятельство является как бы толчком массовой активизации оползней на склонах, уже подготовленных к оползанию другими внешними и внутренними факторами. Период повышенной оползневой активности продолжается и после завершения пика весенних дождей в мае, вплоть до начала августа. Это объясняется тем, что в июне – июле начинает сказываться влияние подземных вод, уровень которых достигает максимума к середине июля [5].

Для оползней в данном районе характерно их близкое расположение друг к другу и концентрирование на небольшой площади. Поэтому здесь отмечается наиболее высокий коэффициент пораженности (0,4 – 0,45) оползневыми процессами. Другая особенность оползней бассейна р. Майлуу – Суу заключается в цикличности их развития и активизации. Благодаря геофильтрационному строению склонов с близким к поверхности залеганием уровня подземных вод (1,5 – 10 м) активизация оползневых процессов отмечается во все водообильные годы [4].

Ситуация усугубляется тем, что ряд крупных оползней (Тектоник, Кой – Таш) прямо или косвенно угрожают не только жилым строениям, но и урановым хвостохранилищам, разрушение которых с неизбежным выбросом радиоактивных хвостов в реку может вызвать экологическую катастрофу трансграничного характера с возможным радиоактивным загрязнением густонаселенных территорий в Кыргызстане и Узбекистане.

Согласно подсчетам [6], разрушение хвостохранилищ в результате возможного схода оползня приведет к загрязнению территории Узбекистана площадью около 300 км<sup>2</sup>, выводу из оборота обширных сельскохозяйственных угодий.

Для обеспечения безопасности населения необходимо принять комплекс мер по снижению опасного воздействия радиоактивных отходов на

окружающую среду и населения. Надежность и долговременность безопасного хранения и содержания должна быть обеспечена с учетом воздействия возможных природных катаклизмов и стихийных бедствий, участившихся в последние годы в районах добычи и переработки урановых руд и хранения их отходов.

Требования к состоянию геологической среды участков захоронения отходов ГПК разнообразны и противоречивы. Среда, все требуемые свойства которой отличались бы одинаково высоким и неизменным во времени качеством, в природной обстановке не встречается. Из этого следует, что обоснованное решение выбора способа реабилитации объекта захоронения должна опираться на определенную оптимизацию в условиях комплекса, влияющих и изменяющихся природных факторов [7]. Чтобы решение было последовательным в отношении методологии управления риском, оптимизация должна проводиться на основе минимизации риска.

Методология принятия решений, основанных на оценке риска, обычно называется «управление риском» и нацелена на сознательное проектирование мероприятий по обеспечению безопасности путем предотвращения потерь от возможных негативных событий. Территория Кыргызстана находится в сфере воздействия различных катастрофических природных и техногенных явлений, управление риском становится задачей первостепенной важности [6].

Для условий г. Майлуу – Суу, характеризующихся в целом слабоустойчивым природным состоянием и повышенной уязвимостью горных склонов к интенсивному техногенному воздействию, для снижения риска возникновения экологической катастрофы и достижения максимального природоохранного эффекта необходимы организация и ведение мониторинга геологической среды.

При изучении и контроле опасных экзогенных и эндогенных геологических процессов в зонах интенсивного техногенного воздействия крупных горнопромышленных комплексов и агломерации геомониторинг должен осуществляться одновременно на трех масштабно – иерархических уровнях: региональном, локальном и детальном.

Региональный уровень геомониторинга охватывает площади территориально – производственных комплексов [8]. Он осуществляется на

базе аэро – и космо методов с наземной коррекцией полученных результатов. При локальном геомониторинге основная роль должна отводиться наземным методам исследований. В первую очередь, рассматривается геофизические методы. При изучении оползневых процессов широко используются традиционные методы геофизики: сейсморазведка, электроразведка, электромагнитные методы и метод геотомографии.

При геомониторинге на детальном уровне основное предпочтение должно отдаваться стационарным режимным наблюдениям с использованием систем сбора и обработки геотехнической информации за конкретным оползнем или элементом геотехнического сооружения. Должны проводиться наблюдения за уровнем грунтовых вод, регистрироваться сейсмическая активность. Величина и скорость смещения оползней связана в основном с гидрометеорологическим фактором.

На проведение мониторинга за состоянием хвостохранилищ были выделены средства Всемирного банка и средства из местного бюджета. Однако, эти средства тратятся преимущественно на консультационный и исследовательский характер, что помогло кое – где сделать необходимые оценки ситуации, определить какие – то меры, в основном реконструкционного, защитного характера. Но проблема урановых могиль-

ников – это не только киргизская проблема, а проблема всей центральной Азии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Торгоев И. А., Чарский В. П. Экологические последствия добычи радиоактивных руд в Кыргызстане. Б. – 1988 г. – 55 стр.
2. Радиация. Дозы, эффекты, риск. М.: Мир, 1988 г. – 79 стр.
- 3 Аверин «Медная лихорадка» // Веч. Бишкек 19 апреля 2000 года.
4. Отторбаева А. «Ставка больше, чем жизнь» // Веч. Бишкек 25 июня 1999 года.
5. Денисенко Е., «Могильное дело» // Веч. Бишкек 17 апреля 2009 года.
6. Айтматова Дж. И. Воздействие отходов горнодобывающей промышленности на окружающую среду и население горного обрамления северной Ферганы (на примере рудников Майлуу – Суу, Сумсар, Чадак и Черкесар). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолога – минералогических наук. Бишкек 2004 года.
7. Торгоев И. А., Алешин Ю. Г. Экологические трансграничные воздействия горнопромышленного комплекса в Центральной Азии в книге «Проблемы геомеханики и геотехнического освоения горных территорий». Труды международной конференции к 40 – летию ИФи МГП НАН КР и международному году гор. Бишкек 2001 года.
8. Торгоев И. А., Алешин Ю. Г., Лосев В. А. Мониторинг оползневых процессов на горнопромышленных территориях Кыргызстана в книге «Проблемы геомеханики и геотехнического освоения горных территорий». Труды международной конференции к 40 – летию ИФи МГП НАН КР и международному году гор, г. Бишкек 2001 года.