

В то же время удельная активность ^{137}Cs в пробах обработанных полей равнинных территорий, наоборот, выше, чем в необрабатываемых. Это, по-видимому, связано с близостью пахотных земель к необрабатываемым землям и поставкой наносов на их поверхность, в результате обработки цезий-137 концентрируется на глубине до 20-25 см. Но не следует забывать, что процесс распределения ^{137}Cs в почве определяется большим количеством факторов.

Распределение изотопа ^{137}Cs в исследованных пробах почв является весьма типичным. Исследования показали, что содержание ^{137}Cs по профилю зависит от генезиса почв. Максимальная удельная активность обнаружена в гористых местностях и необрабатываемых полях районах республики. В некоторых исследуемых пробах почв (песчаных) ^{137}Cs не был обнаружен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распределение природной и техногенной радиоактивности в образцах пыльной мглы юга Таджикистана / С.Ф. Абдуллаев, Н.А. Абдурасулова, Б.И. Назаров [и др.] // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2016. – Т.54. – №9. – С.746–753.

2. Буриев, Н.Н. Техногенный радионуклид цезий-137 в пищевых дикорастущих растениях Таджикистана / Н.Н. Буриев, Н.Т. Буриев, Т. Давлатшоев // Символ науки. -2018. – № 4. – С.7–8.

3. Бакарикова, Ж.В. Вертикальная миграция цезия-137 в различных типах почв как фактор уменьшения внешней дозы облучения / Ж.В. Бакарикова, О.М. Жукова, М.Г. Герменчук / Республиканская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены». -Минск, 2017. – С.67–69.

4. Манзон, Д.А. Динамика миграции цезия-137 после Чернобыльской аварии на территории русской равнины: авторефер. дис. ... канд. геогр. наук / Д.А. Манзон. – М., 2010. – 26 с.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ УСИЛИЯ ПО РЕАБИЛИТАЦИИ ОБЪЕКТОВ УРАНОВОГО НАСЛЕДИЯ ТАДЖИКИСТАНА INTERNATIONAL EFFORTS TO REHABILITATE URANIUM HERITAGE SITES OF TAJIKISTAN

М. М. Хакдод, З. В. Кобулиев, А. С. Хакдодов
M. Haqdod, Z. Kobuliev, A. Haqdodov

*Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук
Таджикистана, г. Душанбе, Республики Таджикистан, m.haqdod@gmail.com*

*Institute of water problems, hydropower engineering
and ecology of National academy of sciences of Tajikistan,
Dushanbe, Republic of Tajikistan*

Вопрос безопасного управления отходами уранового производства является весьма актуальным для Таджикистана, поскольку условия их хранения не отвечают современным требованиям радиационной безопасности, а приведение этих объектов в состояние безопасности требует значительных финансовых затрат и консолидация усилий на международном уровне.

The issue of safe management of uranium production waste is very relevant for Tajikistan, since the storage conditions do not meet modern requirements for radiation safety, and bringing these facilities to a state of safety requires significant financial costs and consolidation of efforts at the international level.

Ключевые слова: добыча и производства урана, урановые хвостохранилища, рекультивация, экологический мониторинг.

Keywords: uranium mining and production, uranium tailings dumps, remediation, environmental monitoring.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2021-2-286-289>

В Таджикистане с середины 40-х и вплоть до 90-х годов прошлого столетия осуществлялись добыча и производства урана. В результате многолетней деятельности предприятий по добыче и переработке урановой руды на севере Таджикистана образовалось более 170 миллионов м³ пустой породы и хвостохранилищ с радиоактивными отходами объемом около 55 млн. тонн, суммарной активностью 6.5 тысяч Кюри. Основные сведения об объектах складирования отходов и их объемах приведены в [1].

Основной особенностью указанных объектов является их расположение в межгорных долинах в условиях расчлененного рельефа (высокогорья), активного проявления экзогенных физико-геологических процессов и сейсмичности. Размещение части хвостохранилищ и отвалов в непосредственной близости от рек, ручьев

и в пределах населенных пунктов вкупе с опасностью схода лавин, селей и проявлениями оползневых процессов предполагает производство не только радиометрических исследований на объектах, но и детальные инженерно-геологические, гидротехнические и гидрологические исследования природно-техногенной обстановки района расположения урановых хвостохранилищ.

Рекультивация территорий, подвергшихся воздействию уранодобывающих предприятий, представляет собой сложную техническую проблему, до настоящего времени все еще не имеющую окончательного принципиального решения. Урановые хвостохранилища, как основные накопители радиоактивных отходов, являются, по сути, могильниками поверхностного типа. Находящиеся в них радиоактивные отходы содержат долгоживущие радионуклиды, ряд которых контролирует торий-230 с периодом полураспада 80 тыс. лет. Поэтому отходы урановых хвостохранилищ являясь низко активными, тем не менее, могут представлять опасность в течение сотен тысяч лет.

Необходимость решения проблемы урановых хвостохранилищ обусловлена тем, что условия хранения указанных отходов не отвечают современным требованиям радиационной безопасности и несут угрозу радиоактивного загрязнения окружающей среды на обширной территории региона Центральной Азии.

Проблема урановых хвостохранилищ в Таджикистане имеет не только национальный характер и, если не решить её своевременно и эффективно, она может приобрести трансграничный характер и стать причиной экологических катастроф регионального масштаба, на ликвидацию которых потребуется десятки лет и значительные средства. При этом Таджикистан не имеет достаточных финансовых и технических возможностей для обеспечения должного содержания, реконструкции хранилищ радиоактивных отходов, реабилитации загрязненных территорий, также практически отсутствуют национальные системы рекультивации **территорий**, подвергшихся воздействию уранодобывающих и перерабатывающих предприятий.

В этой связи, консолидация усилий и скоординированные действия стран региона, международных финансовых институтов и стран-доноров для решения проблем хвостохранилищ и объектов, представляющих радиоактивную опасность, является своевременным и необходимым.

Правительство Республики Таджикистан поддерживает региональный подход решения вопроса, ведет постоянный поиск партнеров и выходит на контакты с международными организациями в связи с проблемой радиоактивных отходов. Представляет соответствующие материалы, для рассмотрения и оказания поддержки по совершенствованию механизмов управления радиоактивными отходами, в том числе привлечение частного сектора для переработки этих отходов и реализации приоритетных проектов, направленных на решение проблемы радиоактивных отходов в Таджикистане в трансграничном контексте [1].

Международное сообщество по линии Организации объединенных наций (ООН), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и другие международные организации оказывают помощь Таджикистану по совершенствованию системы управления радиоактивными отходами, работы по мониторингу окружающей среды и состоянию здоровья населения отдельных объектов без обязательств проведения рекультивационных работ.

В результате проведенных мероприятий улучшилась нормативно-правовая база, повысился институциональный потенциал управления радиоактивными отходами и увеличился объем мониторинговых и научно - исследовательских работ [1, 2].

В целях коллегиального рассмотрения вопросов и координации деятельности соответствующих полномочных органов - министерств, ведомств и местных исполнительных органов государственной власти в области радиационной безопасности в республике функционирует Межведомственный Совет по радиационной безопасности, возглавляемый Заместителем Премьер-министра Республики Таджикистан.

К дальнейшему развитию системы управления радиоактивными отходами в Республике Таджикистан относятся следующие:

- развитие существующей вспомогательной инфраструктуры, включающей радиоэкологические лаборатории научно-исследовательские учреждения, техническое образование специалистов, оборудование и приборы для радиационного контроля и мониторинга;

- разработки, соответствующие программы и мероприятия по мониторингу окружающей среды и здоровью населения на всех радиоактивных хвостохранилищах и отвалах, позволяющие провести оценку уровня дозы радиации и последующего риска для населения и при необходимости применить адекватные меры защиты;

- создание централизованного органа по сбору и обработке данных (базы данных) для обмена и распространения информации среди уполномоченных государственных учреждений и ведомств, таких как Регулирующий орган, в целях дальнейшего практического руководства и применения в сфере радиационной защиты, обоснования и выбора приоритетных объектов реабилитации и рекультивации;

- повышение осведомленности населения о реальной ситуации по вопросам безопасности и в отношении угроз, связанных с производством урана, с целью избежать радиационной фобии;

- улучшение дальнейшего международного и регионального сотрудничества через приоритетные проекты, которые должны быть профинансированы заинтересованными институтами/организациями, в том числе по проблемам утилизации отходов горнодобывающей и перерабатывающей промышленности в коммерческих целях, привлекая к этому частный сектор.

Для начала рекультивационных работ в приоритетном порядке были определены объекты, представляющие наибольшую опасность в плане радиационного воздействия на населения и природную среду и требующие

срочных действий и технических решений. Это объекты складирования радиоактивных отходов на площадке «Табосар» г. Истиклол и Дехмайское хвостохранилище. На площадке «Табосар» намечаются проведения работы по реабилитации территории: рекультивации 4-кварт хвостохранилища, расположенного на правом берегу Сарым-Сахлы-Сая; берегоукрепление на участке хвостохранилища; зачистка загрязненных локальных участков с последующим захоронением грунтов в хвостохранилище или карьере; создание сети экологического мониторинга и рекомендуется перенос объектов фабрики бедных руд.

Дехмайское хвостохранилище, которое заполнено менее чем на 70%, требует выполнение комплекса природоохранных мероприятий, которые должны предотвратить миграцию радиоактивных отходов путем ветрового переноса и водной эрозии. Для этого предварительно намечается провести: покрытие поверхности хвостохранилища защитным экраном в соответствии с требованиями норм радиационной безопасности; зачистку прилегающей территории; строительство системы водоотведения и создания сети экологического мониторинга.

Основным направлением дальнейших исследований должны стать подземные воды и, в частности, диагностика их сульфатного и радионуклидного загрязнения, а также прогнозирование скорости распространения ареала загрязненных вод в сторону р. Сыр-Дарья и зону интенсивного забора воды на орошение. Здесь также необходимо организовать регулярные наблюдения за динамикой загрязнения атмосферного воздуха продуктами распада радона и загрязненной пылью на прилегающих к хвостохранилищу территориях. Специальные экспертные исследования должны быть посвящены оценкам риска орошаемого земледелия в районах загрязненных подземных вод зоны влияния Дехмайского хвостохранилища, а также шахтных (рудничных) вод в г. Истиклол, которые используются местным населением для полива огородов.

В целом для проведения реабилитации загрязненных радиоактивными отходами территорий необходимо выполнение комплекса работ по: радиационно-экологическому исследованию радиационно-опасных объектов с целью определения их физического состояния с оценкой воздействия на население и окружающую природную среду, прогнозу риска техногенных и природных воздействий; определению приоритетности выполнения работ по реабилитации объектов; разработке и согласованию технических решений по реабилитации (рекультивации) объектов; технико-экономической оценке принятых решений по объектам; разработке проектно-сметной документации по объектам и выполнению работ по реабилитации объектов (в порядке приоритетности объекта).

Вместе с тем, в районах расположения хвостохранилище радиоактивных отходов необходимо решить комплекс социально-экономических и экологических проблем. Таких как обеспечение трудовой занятости, создание рабочих мест, повышение стандартов уровня жизни и создание альтернативных источников дохода населения. При этом проведение медико-биологического исследования и оценка состояния здоровья жителей этих районов, проблемы обеспечения их безопасной питьевой водой и пищевых продуктов являются неременной компонентой по улучшению состояния дел не только в районах расположения хвостохранилище но и в населенных пунктах, соседствующих с этими опасными объектами.

В настоящее время для решения проблем, связанных с урановыми хвостохранилищами на территориях государств – участников СНГ, в том числе Республики Таджикистан реализуется Межгосударственная целевая программа «Рекультивация территорий государств – членов ЕвразЭС, подвергшихся воздействию уранодобывающих производств» (далее Программа)[3].

Заказчик-координатор Программы: Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», заказчик программы от Республики Таджикистан – Министерство промышленности и новых технологий. Реализация Программы осуществляется на основе соответствующих контрактов (договоров), заключаемых с исполнителями программных мероприятий.

В качестве пилотного проекта по рекультивации выбраны наиболее опасные хвостохранилища в Республике Таджикистан – в районе г. Табосар (с 2012 года – г. Истиклол) и объекты в Кыргызской Республике.

Участие Республики Таджикистан в Программе позволит ей создать национальную систему обеспечения радиационной безопасности, включая организационные и медико-санитарные мероприятия по обеспечению радиационной безопасности населения, отработать ее элементы на практике и осуществить рекультивацию наиболее радиационного опасного объекта.

Основными целями указанной Программы являются:

- снижение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций с радиоэкологическими последствиями на территориях государств – участников Программы, подвергшихся воздействию уранодобывающих и перерабатывающих производств;

- отработка технологий по рекультивации объектов бывших урановых производств;

- обеспечение безопасных условий проживания и социальной реабилитации населения в этих регионах.

Решением Совета глав правительств СНГ от 29 мая 2015 года в программу внесены изменения, в том числе уточнено ее наименование в новой редакции: «Межгосударственная целевая программа «Рекультивации территорий государств, подвергшихся воздействию уранодобывающих производств», и дана рекомендация правительствам государств – участников Программы продолжить ее реализацию.

Реализация Программы осуществляется в два этапа.

На первом этапе (2013-2016 годы) выполнены работы по разработке структуры и основных элементов системы обеспечения радиационной безопасности территорий государств, подвергшихся воздействию уранодобывающих

производств, по проведению исследовательских, проектно-изыскательских работ и экспертиз проектов строительно-монтажных работ в государственных органах.

На втором этапе (2017-2023 годы) предусмотрено:

- выполнение работ по рекультивации выбранных объектов;
- совершенствование системы экологического и социально-гигиенического мониторинга действующих и закрытых уранодобывающих и перерабатывающих предприятий государств – участников Программы;
- создание медико-демографического регистра населения, проживающего в зонах наблюдения;
- подготовка кадров по управлению проектами и программами реабилитации бывших урановых производственных объектов.

Программа реализуется за счет взносов государств – участников Программы. Долевое участие государств – участников Программы составляет: Российской Федерации – 75 %, Республики Казахстан – 15 %, Республики Таджикистан – 5 %, Кыргызской Республики – 5 %.

Общая стоимость реализации Программы составляет 3 155 092,40 тыс. российских рублей.

Однако, несмотря на принятых совместных усилий, работы по рекультивации на выбранном участке в Республике Таджикистан, предусмотренного Программой, ещё не начаты.

Другой важный проект по обезвреживанию объектов уранового наследия в Таджикистане будет финансироваться за счет Европейского союза. В связи с этим Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Европейская комиссия (ЕК), Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР), а также ряд других партнеров объединят усилия, чтобы обезвредить объекты уранового наследия в Центральной Азии.

Подготовка и последующее выполнение работ по реабилитации объектов уранового наследия в Таджикистане в рамках этого проекта осуществляется на основе Рамочного соглашения, подписанного между правительством Таджикистана и ЕБРР в 2019 году, предусматривающая выделение гранта из накопительного фонда в размере более 33 млн. евро для обезвреживания хвостохранилищ с радиоактивными отходами на площадках «Табощар» и «Дехмой» на севере Таджикистана.

Ожидается, что проект будет реализовываться в соответствии с передовым международным опытом и стандартами, и в рамках нормативно-правовой базы Республики Таджикистан. Будет проведено исследование различных отходов радиоактивного и нерадиоактивного загрязнения и связанные с ними риски, после чего будут разработаны подходящие рекультивационные стратегии и решения, адаптированные к местным условиям, с последующим производством рекультивационных работ на выбранных площадках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор Урановые хвостохранилища в Республике Таджикистан: проблемы и пути их решения Душанбе, 2009, 52 стр. (Под общей редакцией д.т.н., профессора, член-корреспондента НАН РТ Хакдодова М.М.)
- 2 .Мирсаидов У.М., Ахмедов М.З., Махмудова М.М. и др. Радиационно-гигиенический мониторинг на объектах уранового наследия Таджикистана. В сборнике Сахаровские чтения 2019 года: экологические проблемы XXI века. Минск, 2019. - Ч.2. – с.276-279.
3. Межгосударственная целевая программа. «Рекультивация территория государств, подвергшихся воздействию уранодобывающих производств». Москва, 2015 г., 150 с.