

УДК:628.396:621.039.75(574)

## РЕАБИЛИТАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

*Н.С. Турсбеков, Г.С. Мадимарова, Э.Х. Абдрасилова, У.О. Жанысбаева*

Приведены результаты анализа факторов, препятствующих эффективной реабилитации загрязненных территорий.

*Ключевые слова:* добыча урана; загрязнение отходами; реабилитация; месторождения.

---

## REHABILITATION OF THE DEPOSIT AREA, ZAGRYAZNENNNYH RADIOACTIVE WASTE

*N.S. Tursbekov, G.S. Madimarova, E.H. Abdrasilova, U.O. Zhanysbaeva.*

The analysis results of the factors hindering effective rehabilitation of the polluted areas are given.

*Keywords:* uranium mining; pollution by waste; rehabilitation; fields.

В Республике Казахстан сосредоточено около 20 % мировых запасов урана. Поэтому как в составе бывшего Советского Союза, так и после обретения независимости, горная промышленность, в частности связанная с добычей и переработкой урановых руд, являются одной из базовых в республике [1, 2, 6]. Интенсивная разработка урановых месторождений, почти сорокалетний период существования Семипалатинского испытательного ядерного полигона, многолетняя работа в стране нескольких научных и одного промышленного ядерного реактора, использование многих тысяч медицинских источников ионизирующего облучения создали в стране значительную проблему обращения с радиоактивными отходами, места размещения которых показаны на рисунке 1, а основные характеристики РАО представлены в таблице 1.

**Северный Казахстан.** С точки зрения последствий разработки, особое внимание следует обратить на 12 месторождений урана: в Кокчетавской области (участки №: 8, 9, 1, 3, 12); группа рудников на Козатчинском, Глубинном, Агашском и Коксорском участках; рудник на Маныбайском; хвостохранилище Степногорского гидрометаллургического завода. Общий объем отходов – 81,2 млн тонн.

**Южный и Центральный Казахстан.** Также следует обратить внимание на месторождения: Курдайское, Восточное, Западное в Джамбульской области (Южный Казахстан) и Карасайское и Улкен-Акжалское в Центральном Казахстане. Общая величина отходов – 117,8 млн тонн.

**Западный Казахстан.** Требуют внимания 2 месторождения и Кошкар-Атинское хвостохранилище рядом с Актау. Общая величина отходов – 58,9 млн тонн.

Добыча на перечисленных рудниках была приостановлена в 1995 г. В результате работы рудников оставлены: 368 млн куб. м отвалов пустой породы; 13 млн куб. м отвалов руды низкого содержания, 869 тыс. куб. м отвалов руды, 4,9 млн тонн металлолома и строительного мусора и 865 га загрязненной территории [1, 7, 11].

Для решения вопросов, связанных с участками урановых месторождений, разработана Государственная программа «Реабилитация территорий предприятий по добыче урана и смягчение последствий разработки урановых месторождений на 2001–2010 гг. и до 2020 г.». Ответственность за реализацию программы была возложена на ГП «Уранликвидрудник», созданное в 2000 г. [2, 9, 15].

К 2007 г. была завершена реабилитация на рудниках № 12, 3 и 1 Коссачинойского месторождения, № 8, 9, и 14 в Северном Казахстане и на Курдае, а также частично на Восточном руднике (где все еще идет добыча на некоторых участках рудника).

Выполнены работы по закрытию и изоляции 43 шахт и 22 вентиляционных стволов и восстающих выработок; проведена реабилитация примерно 75 млн м отвалов отходов, 30 млн куб. м отвалов смешанных отходов, 6,7 млн куб. м отвалов руды низкого содержания и примерно 400 га загрязненных земель, что позволило рекультивировать к кон-

Таблица 1 – Характеристика радиоактивных отходов в Республике Казахстан

Вид радиоактивных отходов (РАО)	Общий объем (млн м <sup>3</sup> )	Объемы РАО по регионам Казахстана		
		Север	Юг	Запад
Товарная руда	0,74	0,74	-	-
Отвалы забалансовых руд	16,7	4,2	12,5	-
Отвалы горных пород с МЭД>100 мкР/ч	33,3	12,3	21,0	-
Хвостохранилища	73,5	41,0	-	32,5
Загрязненный грунт	1,86	0,74	1,12	-
Всего РАО	126,1	58,98	34,62	32,5
Металлолом, т	6884,6	1712,6	2172	3000

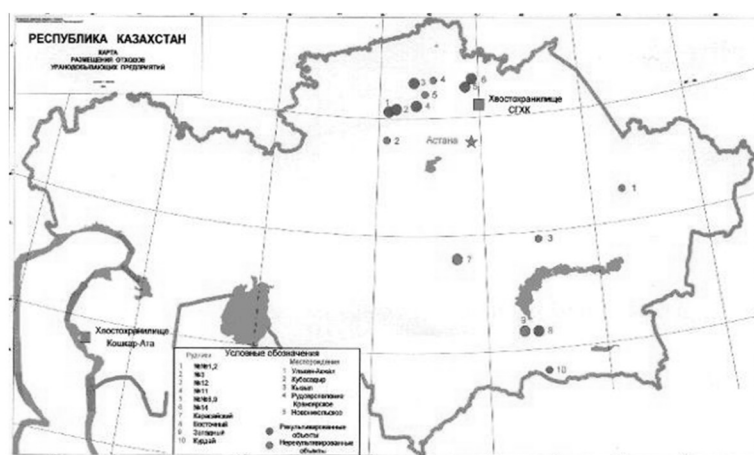


Рисунок 1 – Размещение хранилищ РАО на территории Казахстана

цу 2007 г. с перспективой развития до 2020 г. 20 % загрязненных участков.

Следует отметить, что в стране накоплен значительный опыт реабилитационных мероприятий, которые уже выполнены на различных по сложности бывших урановых месторождениях и перерабатывающих предприятиях с целью минимизации их влияния на окружающую среду. Относительно простые технологии и методы рекультивации применялись в аридных зонах страны, где в качестве основной стратегии выбирались механическая очистка загрязненных поверхностей грунтов, дезактивация зданий и разборка сооружений с последующим захоронением и нанесение различных грунтовых покрытий на поверхности отвалов горных пород и обедненных руд. Характерным примером является опыт закрытия и рекультивации старых шахт на Восточном руднике [9, 10].

С точки зрения наличия в регионе огромного количества радиоактивных отходов уранодобывающей и перерабатывающей промышленности их негативное воздействие на окружающую среду проявляется в двух основных формах:

- в систематическом и долговременном загрязнении различных компонентов окружающей среды, и особенно гидрографической сети трансграничных рек региона радионуклидами и другими токсичными материалами;
- в повышенной угрозе возникновения в районах складирования радиоактивных отходов опасных природных процессов и явлений (землетрясений, оползней и обвалов, селей и паводков), которые обуславливают высокий риск разрушения хранилищ с катастрофическими экологическими последствиями регионального масштаба и трансграничного характера [12, 13].

Районы с высокими потенциальными угрозами стихийных бедствий и техногенных катастроф могут представлять определенную опасность в трансграничном контексте. Они могут воздействовать на здоровье населения, способствовать деградации окружающей среды на региональном и уровне, и требуют огромных затрат на реабилитацию пострадавших (загрязненных) районов [2, 4, 5].

Очевидно, что дальнейшее безопасное управление урановыми и радиоактивными отходами яв-

ляется наиболее важной межгосударственной проблемой региона. Зависимый подход к управлению, хроническое отсутствие финансовых средств для реабилитации и адекватного содержания хранилищ радиоактивных отходов, недостаточная координация действий со стороны Правительства, низкий уровень защиты хранилищ от несанкционированного доступа населения и отсутствие систем радиационно-экологического мониторинга создают множество проблем в управлении радиоактивными отходами. Однако Казахстан имеет национальную программу реабилитации загрязненных территорий, старых шахт и рудных карьеров, которая финансируется и системно выполняется.

За исключением очевидных случаев активизации влияния оползневой деятельности в районе расположения хвостохранилищ и отвалов РАО не существуют надежных данных, которые позволяют оценить «реальные» риски и возможные экологические последствия для населения, непосредственно связанные с наследием бывших урановых производств. Разработка эффективных планов реабилитации потребует дополнительных исследований с учетом данных мониторинга для оценки безопасности и прогнозируемой эффективности реабилитационных стратегий [2, 3, 6, 15].

Предстоит провести анализ всей имеющейся информации, включая ранее полученные данные национальных наблюдений, а также выводов, которые были получены по результатам различных миссий МАГАТЭ и других научно-исследовательских проектов в регионе. Это позволит получить надежные оценки состояния объектов и их влияние на окружающую среду. Для того чтобы собрать такую информацию необходимо не только разработать национальные программы и регламенты мониторинговых работ, но также найти возможности их технического и финансового обеспечения [11, 14].

После обретения независимости Казахстан столкнулся с проблемой несовершенства технологической и регуляторной инфраструктуры. Требования по оценке, мониторингу и при необходимости рекультивации территорий, унаследовавших проблемы загрязнения окружающей среды, должны обеспечиваться соответствующим законодательством и нормативными требованиями по охране окружающей среды и здравоохранению в горнодобывающей отрасли. В Казахстане был принят ряд постановлений, законодательных актов и норм, позволяющих управлять процессом реабилитации.

Однако в стране должны быть также адаптированы соответствующие международные стандарты и правила по оценке безопасности бывших урановых объектов на основе определения и ранжирования радиационных и других связанных с реабили-

тационной деятельностью рисков. Введение более совершенных регулирующих процедур в практику обоснования и реализации реабилитационной деятельности может также быть подкреплено привлечением опыта зарубежных экспертов [8–10].

Использование ядерных технологий любого рода – для производства энергии, научно-исследовательской деятельности, медицинских и промышленных применений – налагает определенные обязательства на обеспечение безопасного обращения с образующимися радиоактивными отходами, а также планирование последующих работ по выводу их из эксплуатации и восстановлению окружающей среды. Для этого планируется их обработка и кондиционирование, а также обеспечение достаточных мощностей по хранению, транспортировке между установками и окончательного захоронения.

На Научном форуме, состоявшемся в ходе 59-й сессии Генеральной конференции Агентства, была подчеркнута необходимость выработки всеобъемлющего, комплексного и охватывающего весь жизненный цикл подхода к обращению с радиоактивными отходами и особо отмечено, что практические решения для его реализации уже существуют.

Практически всем государствам приходится иметь дело с той или иной формой радиоактивных отходов. Оценки мировых запасов радиоактивных отходов составляются на основе информации, добровольно предоставляемой государствами для включения в Сетевую базу данных по обращению с отходами Агентства (NEWMDB) (таблица 2). В сотрудничестве с Европейской комиссией и АЯЭ/ОЭСР Агентство приступило к осуществлению проекта «Состояние дел и тенденции» с целью разработки точной, рационализированной национальной процедуры представления информации, которую все государства могли бы использовать для выполнения своих обязательств по передаче информации. В соответствии с этим подходом осуществляется работа по усовершенствованию NEWMDB с целью получения более точных оценок мировых запасов.

По состоянию на декабрь 2015 г. в мире насчитывалось 467 хранилищ и 154 пункта захоронения отходов для операций по обращению с этими запасами отходов, которые функционировали, приостановили свою работу или были закрыты [11, 13].

#### *Литература*

1. Закон РК “О радиационной безопасности населения” от 23 апреля 1998 года № 219-І. Астана.
2. Государственная программа “Консервация уранодобывающих предприятий и ликвидация последствий разработки урановых месторождений на 2001–2010 гг. и до 2020 года”. Поста-

Таблица 2 – Оценка мировых запасов радиоактивных отходов в 2015 г.

Класс отходов	Хранение, м <sup>3</sup>	Суммарный объем захоронения, м <sup>3</sup>
Очень низкоактивные отходы (ОНАО)	173 000	273 000
Низкоактивные отходы (НАО)	56 703 000	65 192 000
Среднеактивные отходы (САО)	8 745 000	10 589 000
Высокоактивные отходы (ВАО)	2 745 000	72 000

- новление Правительства Республики Казахстан от 25 июля 2001 г. № 1006. г. Астана.
3. ГОСТ 17.5.3.04–83. Общие требования к рекультивации земель.
  4. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 г. № 442-П.
  5. *Муравьев А.Г.* Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндгерг. СПб.: “Крисмас+”, 1999.
  6. СП РК 1.04-06–2004 Рекомендации по проектированию полигонов по обезвреживанию и захоронению промышленных отходов.
  7. Анализ и оценка управления радиоактивными отходами в Центральной Азии в трансграничном контексте // Инф. мат. к Бишкекской регион. конф. 21–24 апреля 2009. Бишкек.
  8. Постановление Правительства Республики Казахстан от 19 сентября 2003 г. № 956 “Об утверждении Правил ведения мониторинга земель и пользования его данными в Республике Казахстан”. Астана, 2003.
  9. Закон Республики Казахстан от 14 апреля 1997 года № 93-1 “Об использовании атомной энергии” (с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.01.2014 г.). Астана, 2014.
  10. Инструкция о разработке проектов рекультивации нарушенных земель. Приказ Председателя Агентства Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами от 2 апреля 2009 г. № 57-П. Астана, 2009.
  11. Интернет ресурс - <http://www.Ozn.ru> Большая научная библиотека.
  12. *Каренов Р.С.* Эколого-экономическая и социальная эффективность геотехнологических методов добычи полезных ископаемых. Караганда: Изд-во КарГУ, 2011. 366 с.
  13. Сайт АО НАК “КАЗАТОМПРОМ”. <http://kazatomprom.kz>
  14. Сайт- <http://wision.kz/>, статья, о том, как добывают уран / Яков Фёдоров. 2012.
  15. Программа развития атомной отрасли в Республике Казахстан на 2011–2014 гг. с перспективой развития до 2020 года. Астана, 2014.
  16. *Нойман В.* Утилизация ядерных отходов в Европейском союзе: рост объемов и никакого решения. Воронеж, 2011.