

2. ТАСС. Казахстан ликвидирует запас высокообогащённого урана в институте ядерной физики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atominfo.ru/newsm/t0952.htm>. – 31.03.16.
3. Гринштейн Э. Финальные АккОрды саммита по ядерной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kursiv.kz/news/industry-issues>. – 7.04.16.

## ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЯДЕРНОГО ОБЪЕКТА

О.С. Воронцова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [osv1@tpu.ru](mailto:osv1@tpu.ru)

В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации [1], деятельность в области использования атомной энергии на территории страны без обеспечения физической защиты ядерных материалов, запрещена. Защита ядерных объектов – комплексная задача, которая решается с учетом современных угроз и научно-технических достижений в области обеспечения безопасности опасных объектов. Ее актуальность обусловлена необходимостью пресечения на ранних стадиях возможных диверсионно-террористических акций в отношении ядерных материалов, а также любого вида несанкционированного вмешательства в технологический процесс или работу ядерных установок посторонних лиц и персонала ядерного объекта [2].

В силу особенностей угроз в отношении ядерного объекта, которые определяются наличием на объекте ядерных материалов и ядерных установок, организация физической защиты является основным фактором безопасного использования атомной энергии. Благодаря создаваемой системе физической защиты на ядерном объекте, вероятность возникновения несанкционированных действий, обусловленных хищением ядерного материала и совершением диверсий в отношении ядерной установки, должна сводиться к минимуму.

Одной из ключевых задач безопасного использования современных ядерных технологий является обеспечение режима нераспространения ядерных материалов. Эффективное решение возникающих проблем возможно путем реализации государственной политики в области специального обращения с ЯМ, которая представляет собой совокупность мер и технических средств, обеспечивающих сохранность и знание местоположения ЯМ [3].

Для надежного выполнения целей национальных гарантий необходимо создать эшелонированную защиту ЯМ от несанкционированных действий. Поэтому в настоящее время физическая защита ядерных материалов является одним из важных аспектов безопасного развития атомной энергетики. Государства, использующие ядерные материалы и установки, создают национальные системы физической защиты для предотвращения незаконного доступа, захвата и использования ядерных материалов, а также террористических актов в отношении ядерных установок [4].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 г.
2. Введение в безопасность и нераспространение ядерных материалов: учебное пособие / В.И. Бойко, И.И. Жерин, Г.Н. Колпаков и др.; под ред. В.И. Бойко, Н.Н. Сокова. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 373 с.
3. Гарсия М. Проектирование и оценка систем физической защиты / М. Гарсия ; пер. с англ. – Москва : Мир: ООО «Издательство АСТ», 2002.

4. Правила физической защиты радиационных источников, пунктов хранения, радиоактивных веществ. Федеральные правила в области использования атомной энергии (НП-034-01). Утверждены постановлением Госатомнадзора России № 3 от 16 января 2002 года.

## ОБРАЩЕНИЕ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ УРАН-ГРАФИТОВЫХ РЕАКТОРОВ ФГУП «ГХК»

М.В. Антоненко<sup>1</sup>, А.С. Григорьев<sup>1,2</sup>, Д.В. Жирников<sup>1</sup>, С.Н. Саванюк<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> ФГУП «Горно-химический комбинат»

Россия, г. Железногорск, ул. Ленина, 53, 662972

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su

На площадке ФГУП «ГХК» расположены три промышленных уран-графитовых реактора (ПУГР) – АД, АДЭ-1 и АДЭ-2.

ПУГР АД являлся одноцелевым проточным реактором на тепловых нейтронах. Реактор эксплуатировался с 28.08.1958. Остановлен для вывода из эксплуатации 30.06.1992.

ПУГР АДЭ-1 проектировался как энергетический, но эксплуатировался как одноцелевой и работал в проточном режиме с 20.07.1961. Остановлен для вывода из эксплуатации 29.09.1992.

ПУГР АДЭ-2 эксплуатировался с 30 января 1964 года в двухцелевом режиме, то есть кроме наработки оружейного плутония обеспечивал тепло и электрической энергией 100-тысячный город Железногорск. По межправительственному Соглашению с США остановлен 15 апреля 2010 года для вывода из эксплуатации.

Вывод из эксплуатации (ВЭ) ПУГР ФГУП «ГХК» осуществляется по варианту захоронения на месте. Данный способ вывода из эксплуатации ПУГР защищён патентом Российской Федерации № 2444796.

Основным аргументом в пользу этого варианта ВЭ является уникальное расположение реактора в горной выработке. Горный массив образует естественный природный барьер безопасности, который в совокупности с существующими и дополнительно создаваемыми защитными барьерами обеспечит выполнение современных требований радиационной безопасности. Кроме того, горный массив выполняет функцию основного конструкционного элемента сооружения, который в состоянии воспринимать значительные техногенные нагрузки и воздействия.

Вариант радиационного-безопасного захоронения ПУГР АД на месте размещения предусматривает локализацию основных радиоактивных загрязнённых компонентов оборудования и строительных конструкций на месте их использования с созданием необходимых защитных барьеров, предотвращающих несанкционированный доступ в зону локализации и ограничивающих выход радиоактивных веществ в окружающую среду.

Схема обращения с ТРО, образующимися при ВЭ, включает:

- сортировку, фрагментацию и отдельный сбор в оборотные контейнеры на местах их образования в зависимости от видов ТРО, методов последующей переработки, радионуклидного состава и удельной активности;
- транспортирование контейнеров с ТРО на площадку промежуточного хранения РАО;
- паспортизацию контейнеров с ТРО и их временное хранение [1].