

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ЛУЧ»  
(ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»)

РЕФЕРАТ-ПРЕЗЕНТАЦИЯ

«РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СНИЖЕНИЯ РИСКА  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЫСОКООБОГАЩЕННОГО УРАНА»

Питель Виктор Александрович	- кандидат технических наук, начальник Управления ядерных материалов ГК «Росатом» - руководитель работы
Денискин Валентин Петрович	- кандидат технических наук, старший научный сотрудник, советник генерального директора ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»
Колесников Борис Петрович	- кандидат химических наук, пенсионер, (ведущий инженер-технолог цеха ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»)
Зайцев Павел Александрович	- кандидат технических наук, Генеральный директор АО «Наука и инновации»
Ерыгин Александр Иванович	- начальник Управления учёта и контроля ядерных материалов ФГУП «СКЦ» Госкорпорации «Росатом»
Колупаев Дмитрий Никифорович	- кандидат технических наук, главный инженер ФГУП «ПО «Маяк»
Кучинов Владимир Петрович	- советник генерального директора Госкорпорации «Росатом»
Луговой Александр Алексеевич	- главный специалист ФГУП «РФЯЦ- ВНИИЭФ»
Павшук Владимир Александрович	- кандидат технических наук, руководитель отделения ФГБУ «НИЦ «Курчатовский институт»
Свиридова Вероника Всеволодовна	- кандидат технических наук, главный специалист ФГУП «ВНИИА им. Л.Н. Духова»

**Снижение риска распространения высокообогащенного урана** является одним из основных элементов обеспечения международной безопасности, исключения ядерного шантажа и терроризма. Системное решение этой задачи на государственном уровне может быть осуществлено только при наличии инструментов, обеспечивающих непрерывный учёт и контроль всех ядерных материалов, решении задач по выявлению не востребуемых ядерных материалов, созданию пунктов их консолидации и конверсии, разработке и применению технологий по их переработке в состояние, делающее невозможным их применение для изготовления взрывных устройств.

Инструментом, обеспечивающим сбор оперативной и достоверной информации о наличии и движении ядерных материалов, стала созданная группой специалистов, включающей соискателей Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, впервые в истории атомной отрасли Российской Федерации, система государственного учёта и контроля ядерных материалов, включающая:

- нормативную базу,
- систему информационного обеспечения,
- аппаратурное, методическое и метрологическое обеспечение,
- систему подготовки и переподготовки кадров.

При создании системы государственного учёта и контроля ядерных материалов разработана структура учёта и контроля ядерных материалов на уровне зон баланса материалов и на уровне организаций, осуществляющих обращение ядерных материалов на федеральном уровне.

Разработанная и внедренная Федеральная автоматизированная информационная система учёта и контроля ядерных материалов (ФИС) позволяет получать на федеральном уровне оперативную информацию, в том числе ограниченного распространения, о ядерных материалах с детализацией, достаточной для решения управленческих задач. Степень детализации информации зависит от привлекательности ядерных материалов.

На рис. 1 приведена схема информационного взаимодействия в рамках ФИС по учету наличного количества ядерных материалов и их инвентарных изменений. Полученная из организаций, осуществляющих обращение ядерных материалов, и обработанная в информационно-аналитическом центре ФИС, информация передается в Госкорпорацию «Росатом», и в дальнейшем используется при решении прикладных задач по управлению ядерными материалами, а также направляется в федеральные органы исполнительной власти, МАГАТЭ, компетентные органы иностранных государств.



Рисунок 1 Информационное взаимодействие в рамках Федеральной автоматизированной информационной системы

На всех предприятиях, осуществляющих обращение ядерных материалов созданы системы измерений ядерных материалов, системы контроля качества измерений.

Разработаны, аттестованы и внедрены методики измерений, в частности:

-гамма-спектрометрия низкого разрешения для определения обогащения урана в продукции, массы отложений урана 235 и урана общего в фильтрах, массы отложений урана общего в воздуховодах и трубопроводах;

-гамма-спектрометрия высокого разрешения для определения изотопного состава урана в продукции, изотопного состава урана в возвратных отходах (скрапе), массы урана 235 и урана общего в отходах;

-счётчики нейтронных совпадений для определения массы урана 235 и урана общего в возвратных отходах.

Разработаны, изготовлены, аттестованы и внедрены на предприятиях Росатома отраслевые стандартные образцы закиси-оксида урана, диоксида урана, гамма-источники для радиационных мониторов, разработана программа межлабораторных сличительных испытаний методик разрушающего анализа урановых образцов.

Эти мероприятия позволили существенно повысить точность и достоверность информации о количественных и качественных характеристиках ядерных материалов.

Созданная система государственного учёта и контроля ядерных материалов обеспечила информационную поддержку решения управленческих задач на федеральном уровне, позволила осуществлять контроль за обращением ядерных материалов, проводить мониторинг состояния учёта и контроля и их аппаратно-методического и метрологического обеспечения, выпускать информационные ресурсы федерального уровня (в том числе, государственный регистр ядерных материалов).

Механизмы системы государственного учёта и контроля, а также управления ядерными материалами использованы для выявления неостребованных ядерных материалов в Российской Федерации, а также в странах, в которых имелись ядерные материалы на основе урана высокого обогащения российского происхождения, их консолидации и переработки с целью вовлечения в ядерный топливный цикл и исключения риска их несанкционированного распространения.

На рисунке 2 показана иллюстративная схема решения поставленной проблемы.

В связи с большим разнообразием изотопного и химического состава, конструктивного исполнения неиспользуемых ядерных материалов на основе высокого обогащения были разработаны и внедрены технологии переработки таких материалов в закись-окись урана низкого обогащения, защищенные патентами Российской Федерации на изобретения, в том числе патент РФ на изобретение № 2106029 от 24.07.1996 «Способ переработки урансодержащих композиций», патент РФ на изобретение № 2314582 от 10.07.2006 «Способ переработки уран-алюминиевых отходов ядерного производства», патент РФ на изобретение № 2370837 от 24.07.2008 «Способ переработки отходов ядерного производства», патент РФ на изобретение № 2379774 от 18.12.2008 «Способ переработки отходов ядерного производства», патент РФ на изобретение № 2379776 от 15.12.2008 «Способ переработки уран-циркониевых отходов», патент РФ на изобретение № 2395857 от 26.01.2009 «Способ переработки уран-молибденовых композиций», патент РФ на изобретение № 2396211 от 23.03.2009 «Способ переработки урансодержащих композиций», патент РФ на изобретение № 2408538 от 06.07.2009 «Способ получения оксида урана с требуемым содержанием изотопа  $^{235}\text{U}$ ».

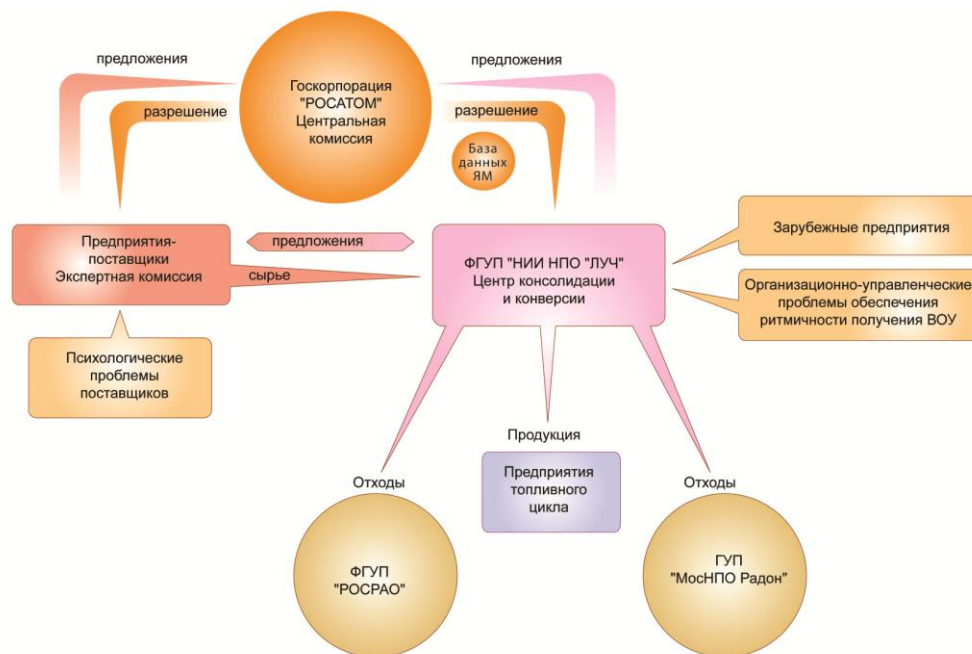


Рисунок 2 Схема организации работ по консолидации и конверсии невостробованных ядерных материалов

Разработанные технологии реализованы в опытно-промышленном комплексе в составе технологических лабораторий, опытно-промышленного цеха, транспортной, режимной и организационной инфраструктуры, включающей в себя организации и предприятия отрасли, смежных отраслей промышленности, взаимодействие с зарубежными партнёрами.

Система государственного учёта и контроля объединила свыше 60 зон отчётности, включающих в себя более 500 зон баланса ядерных материалов на предприятиях страны. Разработано и аттестовано свыше 20 методик измерений количества и качества ядерных материалов. Сформулирована и постоянно актуализируется база данных ядерных материалов, обеспечивающая управление ядерными материалами. Консолидацией и конверсией высокообогащенного урана охвачено 22 предприятия страны. Вывезено и переработано в низкообогащенный уран из Латвии, Ливии, Германии, Чехии, Польши, Венгрии, Болгарии, Казахстана, Украины, Белоруссии, Вьетнама, Грузии свыше 300 кг высокообогащенного урана российского происхождения.

Полностью ликвидированы, с извлечением урана, ядерно-опасные установки типа СО-1 (ОАО «Белгородгеология», г. Белгород), СО-2 (ОАО «ВНИИХТ», г. Москва), ПС-1 (Грузия), работавшие на высокообогащенном уране.

Разработка и внедрение государственной системы учета и контроля ядерных материалов и конверсия неиспользуемого высокообогащенного урана обеспечили возврат в ядерный топливный цикл страны свыше 50 тонн урана обогащением (17÷19,75)% по изотопу урана 235, что эквивалентно экономии около 1600 тонн природного урана и свыше 2 600 000 ЕРР на общую сумму свыше 12 млрд. руб. в ценах 2016 г., улучшение экологической обстановки на российских и зарубежных предприятиях, исключение риска несанкционированного использования свыше 9 тонн высокообогащенного урана и выполнение международных обязательств Российской Федерации по снижению угроз и риска распространения высокообогащенного урана.