

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН. КАК ПОВЫСИТЬ ОБЩЕСТВЕННУЮ ПРИЕМЛЕМОСТЬ

Тажибаева И.Л., Клепиков А.Х., Романенко О.Г., Блынский А.П.
(НТЦ Безопасности ядерных технологий, Алматы, Казахстан)

Введение

Проблемы безопасного обращения с РАО, их окончательной изоляции от окружающей среды являются ключевыми задачами, от решения которых зависят уровень развития ядерной энергетики, внедрение радиационных технологий, а также восприятие населением ядерных технологий. В настоящее время в Казахстане имеются радиоактивные отходы (РАО) от добычи и переработки руд, содержащих уран, редкоземельные металлы и полиметаллы, а также отходы от добычи фосфатов, углеводородов, угля и продукты ядерных взрывов. Кроме того, в Республике имеются радиоактивные отходы от эксплуатации четырех исследовательских реакторов и энергетического реактора БН-350, а также отработавшие источники ионизирующего излучения (ИИИ) и радиоизотопы с истекшим сроком использования. Отдельно рассматриваются брошенные или оставленные без должного контроля предприятия и пункты хранения радиоактивных отходов. Отвалы и хвостохранилища, возникшие в ходе добычи и переработки урана, были реабилитированы в 2001–2010 гг. в рамках специальной программы путем покрытия их слоем земли, и сейчас требуется мониторинг.

На начальных этапах развития атомной науки и техники проблема РАО рассматривалась как частный случай общей проблемы загрязнения окружающей среды отходами человеческой деятельности, то есть в качестве второстепенной задачи с отложенным решением. Решения, закладываемые в проекты ядерно и радиационно опасных объектов, были ориентированы только на хранение РАО в местах их образования во временных хранилищах, в основном (99 %), на промышленных площадках предприятий. Пункты хранения РАО, ориентированные только на временное хранение, создавались с учетом специфики работы предприятий и используемых технологий, вследствие чего практически отсутствовали типовые решения по изоляции отходов. Такая практика отложенных решений и отсутствие каких-либо стимулов к захоронению накопленных и вновь образующихся РАО привели к тому, что конечная стадия ядерных технологий, не обеспеченная в организационном, технологическом и финансовом отношении, способствовала дальнейшему накоплению проблем и применению устаревших технологических подходов. Практика отложенных решений, кроме того, что не ведет к окончательному безопасному решению проблемы изоляции РАО, требует значительных финансовых и материальных затрат на эксплуатацию временных хранилищ без ясной перспективы ликвидации последних. Кроме того, по причине закрытости атомной отрасли было утрачено доверие населения, которое нужно вернуть для успешной реализации проектов по обращению с РАО и улучшению экологической обстановки в стране. *Старение этих объектов интенсифицирует их уязвимость под действием различных внешних и внутренних факторов, а окончательное решение проблемы перекладывается на последующие поколения. Именно об этом аспекте проблемы необходимо говорить с общественностью при принятии решения о строительстве новых специализированных комбинатов по переработке РАО, хранилищ РАО (ПЗРО) и ИИИ, на основе стратегии по обращению с РАО.*

1. Радиоактивные отходы в Республике Казахстан. Проблема ядерного наследия. Политика и практика обращения с РАО

В настоящий момент накопленное количество РАО в РК оценивается следующим образом (из): 7776 тыс. т (572 000 тыс. ГБк) – средне- и высокоактивные отходы; 446 500 тыс. т (19400 тыс. ГБк) – низкоактивные отходы [1]. Это отходы уранодобывающих и ураноперерабатывающих предприятий, отходы неураниодобывающих и перерабатывающих предприятий, ядерных взрывов, энергетических и исследовательских реакторов, предприятий, использующих изотопную продукцию. Мировой практикой обращения с РАО является минимизация их количества, которая возможна путем создания региональных спецкомбинатов по переработке РАО. Исследовательские реакторы и стенды, уранодобывающие и неураниодобывающие предприятия (нефтяная отрасль, которая широко представлена в Казахстане), находящийся в стадии вывода из эксплуатации реактор БН-350, онкологические центры, научные учреждения продолжают накапливать РАО и, таким образом, проблемы не только не решаются, а увеличиваются. Сегодня ядерные технологии широко используются, и уже невозможно без них обойтись. Человечеству нужны радиоизотопы и радиофармпрепараты для диагностики и лечения многих болезней, а значит нужны ускорители и ядерные реакторы для их производства. **Это является предметом переговоров с общественностью при проведении общественных слушаний для строительства новых объектов: хранилищ РАО, отработанных ИИИ, спецкомбинатов по переработке РАО.**

Карта размещения РАО в Республике Казахстан представлена на рис. 1. Основные положения практики и политики обращения с РАО в Казахстане представлены в [2].

Практика обращения с РАО ядерных реакторов, энергетических и экспериментальных, включает долговременное хранение в хранилищах РАО (Байкал-1) твердых отходов от исследовательских реакторов ИГР, ИВГ.1М, РА (НЯЦ РК, г. Курчатов) и на находящейся в стадии вывода из эксплуатации энергетической установки РУ БН-350 (г. Актау). Объемы жидких РАО снижают за счет выпаривания. Основными задачами на ближайшие годы является снижение количества жидких и твердых РАО и создание мощностей по их кондиционированию, а в ближайшем будущем – создание специализированного комбината по переработке жидких РАО. На исследовательском реакторе ВВР-К (РГП ИЯФ) осуществляется захоронение в собственном ПЗРО низко- и среднеактивных, твердых и отвержденных жидких отходов путем совместного цементированья, хотя это и рассматривается как устаревшая практика. Отходы предприятий, использующих изотопную продукцию в виде закрытых ИИИ, изъятых из обращения, с истекшим сроком службы или в случае признания их дефектными, размещаются на долговременное хранение в специализированные хранилища. Например, на базе имеющихся сооружений на комплексе «Байкал-1» НЯЦ РК было создано специализированное хранилище РАО и отработавших АИИИ, широко применяющихся в промышленности, науке, медицине и других отраслях.

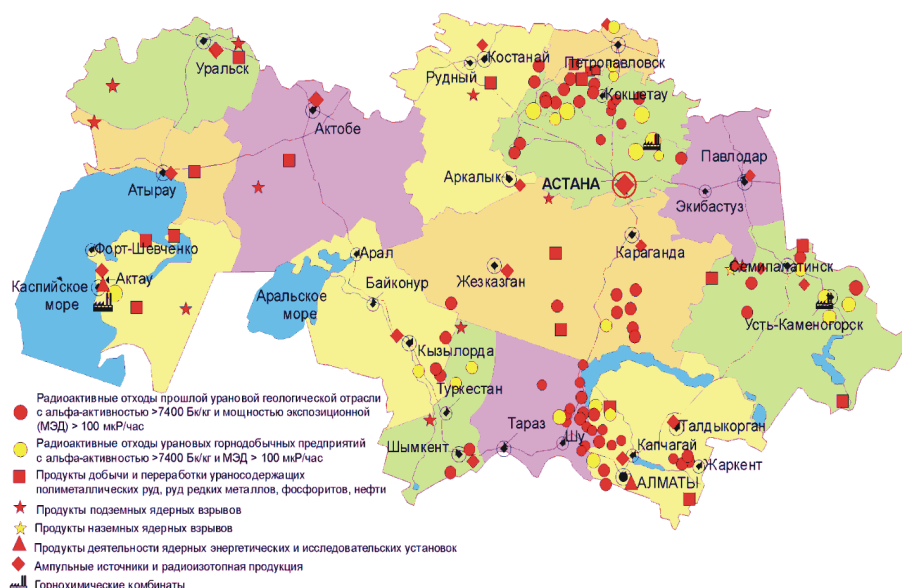


Рис. 1. РАО на территории Республики Казахстан.

Более 40000 источников с общей активностью $A \sim 3 \times 10^{15}$ Бк находится в хранилище на сегодняшний день. Тип хранилища: железобетонные шахты (рис. 2).

КАЭНК МЭ РК ведет базу данных радионуклидных источников, отслуживших свой срок службы и размещенных на долговременное хранение в специализированные хранилища. В РК имеются пять хранилищ для долговременного хранения источников ионизирующего излучения: КИР «Байкал-1» в г. Курчатов; ТОО «МАЭК-Казатомпром» (г. Актау); Ульбинский металлургический завод (г. Усть-Каменогорск); РГП ИЯФ РК (г. Алматы); ТОО «Казфосфат» (г. Тараз). Ежегодно, в Казахстане используется свыше 25 000 радиоактивных источников в науке, промышленности и медицине.

Законодательная база в области обращения с РАО представлена в [3–9].



Рис.2. Хранилище АИИИ на комплексе БАЙКАЛ 1М.

Политика по обращению с радиоактивными отходами в РК, в соответствии Законом «Об использовании атомной энергии» и «Экологическим кодексом», заключается в следующем:

- Все РАО, образующиеся на территории РК, должны быть захоронены при условии обеспечения радиационной защиты населения и окружающей среды на весь период времени, в течение которого они могут представлять потенциальную опасность.

- Безопасное размещение РАО и ОЯТ должно предусматриваться проектной и эксплуатационной документацией в качестве обязательного этапа любого вида деятельности, ведущего к образованию РАО.
- К обращению с ОЯТ допускаются только юридические лица.
- Деятельность по обращению с РАО и ОЯТ осуществляется на основании лицензии.
- Обращение с РАО и (или) ОЯТ должно обеспечивать выполнение требований ядерной, радиационной и ядерной физической безопасности в соответствии с законодательством РК в области использования атомной энергии, а также международными договорами, ратифицированными РК.
- При обращении с РАО и ОЯТ должны соблюдаться требования, установленные Экологическим кодексом РК.
- Должен действовать принцип – загрязнитель платит.

Особую актуальность представляет на сегодняшний момент разработка стратегии и концепции обращения с РАО, разработка и принятие Закона РК «Об обращении с РАО», назначение Национального оператора по обращению с РАО, создание специального Фонда, например, из бюджетных средств и частных инвестиций.

Нужно понимать, что в стране имеются накопленные РАО прошлой деятельности предприятий атомной отрасли бывшего СССР (ядерные полигоны, урановая промышленность и др.), а также отходы, образовавшиеся в результате сегодняшней деятельности предприятий отрасли, которые не регулируются должным образом ввиду того, что Закон «Об обращении с РАО» пока еще не принят в РК. Финансирование обращения с РАО в этом случае должно осуществляться через специально образованный Фонд, пополняемый производителями РАО. В то же время после принятия данного Закона ответственность и финансовую нагрузку за наработанные в процессе эксплуатации и вывода из эксплуатации РАО объектов атомной отрасли должна нести эксплуатирующая организация. Здесь возникает некоторый конфликт интересов с Национальной палатой предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен», которая должна защищать законные права и интересы предпринимателей и снижать финансовую нагрузку на бизнес. Все законопроекты и НПА, которые касаются бизнеса, проходят обязательное согласование с бизнес-сообществом и «Атамекеном». В данном случае требуется проведение тщательной разъяснительной работы для реализации принципа «загрязнитель платит».

РАО урановой промышленности РК составляют более 200 млн тонн. Территориально основные массы РАО, связанных с уранодобывающей промышленностью, расположены в Мангистауской (Прикаспийский ГМК), Северо-Казахстанской, Акмолинской (Целинный ГХК), Карагандинской, Жамбылской, Южно-Казахстанской, Кызылординской (рудоуправления бывшего Киргизского ГРК) и Восточно-Казахстанской (Ульбинский МЗ и Иртышский ХМЗ) областях (рис.3).

В настоящее время уран добывают в РК только более экологическим методом подземного выщелачивания. Проводятся успешно работы по закрытию месторождений урана и реабилитационные мероприятия (рис. 4).

Ядерные испытания на территории Республики Казахстан проводились в период с 1949 по 1989 г. на Семипалатинском испытательном полигоне, на полигоне Азгир, на отдельных площадках, таких как Лира в Западном Казахстане и др. Самым крупным из ядерных полигонов является Семипалатинский испытательный полигон, имеющий площадь 18,3 тыс. км².



Рис.3. Открытый способ добычи урановой руды в советский и постсоветский период



Рис. 4. Ограждение на бывшей шахте № 8 в поселке Заозерный (Степногорск)

На Семипалатинском полигоне производились как атмосферные, так и подземные ядерные испытания. За время функционирования Семипалатинского полигона на его территории было проведено 456 ядерных испытаний, в том числе 30 наземных, 86 воздушных и 340 подземных ядерных испытаний. В пределах испытательных площадок РАО сосредоточены, в основном, в верхних слоях почвы (в основном до 10–15 см) в эпицентрах испытаний и на ближних следах радиоактивных выпадений, а также в толще выброшенного грунта при экскавационных взрывах. Практика обращения с РАО на территории Семипалатинского полигона после ликвидации инфраструктуры проведения ядерных испытаний заключается в детальном оконтуривании участков с радиоактивными загрязнениями и усилением барьеров с исключением несанкционированного доступа к отходам ядерной деятельности и загрязненным участкам (рис. 5, 6). Оценить весь объем РАО и их суммарную активность не представляется возможным. Выбор методов и объемов рекультивации или реабилитационных мероприятий должен зависеть от характера радиоактивного загрязнения. Изъять весь объем радиоактивных отходов на ядерных полигонах физически невозможно и нецелесообразно. Например, при проведении реабилитации территории Семипалатинского испытательного полигона необходимо изъять, разместить на долговременное хранение, а затем захоронить 50 000 м³ РАО.



Рис.5. Складированные РАО



Рис 6. Обследование Семипалатинского испытательного полигона

Нерешенность вышеуказанных проблем порождает:

- Неоправданные риски воздействия ионизирующего излучения на население и окружающую среду, связанные с уже накопленными в Казахстане радиоактивными отходами.
- Потенциальное повышение радиационных рисков в будущем и вероятный рост социально-психологической напряженности в обществе.
- Риски для устойчивого развития общества и устранения экономического бремени обращения с радиоактивными отходами для будущих поколений

Для решения проблемы необходимо привлечь на свою сторону экологические организации и парламентариев, организовать конструктивный диалог, например, путем проведения совместных Круглых столов. Необходимость диалога обусловлена двумя основными вопросами: исключение вероятности аварий на ядерно и радиационно опасных объектах и поиск решения проблемы изоляции радиоактивных и ядерных отходов, количество которых увеличивается с каждым годом. *Диалог с общественностью можно начать с инициирования государственных программ по решению проблем ядерного наследия, которые положительно воспринимаются обществом.*

В 2019 году разработан законопроект «О Семипалатинской зоне ядерной безопасности» для обеспечения радиационной и экологической безопасности на загрязненных территориях бывшего Семипалатинского испытательного полигона и прилегающих к нему земель, реабилитации территории и усиления государственного контроля в вопросах использования земель полигона.

Законопроектом «О Семипалатинской зоне ядерной безопасности» предусматривается:

- создание специальной зоны – «Семипалатинской зоны ядерной безопасности» на землях бывшего Семипалатинского испытательного полигона и прилегающих территориях, подвергшихся сверхнормативному радиоактивному загрязнению;
- ограничение распространения радиоактивного загрязнения;
- реабилитация территории Семипалатинской зоны ядерной безопасности путем сбора, размещения и утилизации исторически образованных радиоактивных отходов на территории полигона;
- непрерывный мониторинг уровня радиоактивного загрязнения на территории Семипалатинской зоны ядерной безопасности.

Особое внимание общественности обычно занято обеспокоенностью ввозом РАО из других стран для переработки и хранения. В проекте Закона РК «Об обращении с РАО» записано, что в Республике Казахстан запрещается ввоз «чужих» РАО, исключением являются собственные отходы после переработки отработавшего ядерного

топлива (ОЯТ) реакторов РК. Вопросы возврата РАО после переработки ОЯТ отражены, например, в межправительственном Соглашении между Казахстаном и Россией.

Практика показывает необходимость использования передового опыта и общего подхода европейских стран к институциональному обеспечению решения проблемы поиска долговременных и надежных решений по обращению с РАО. Имеется в виду создание национального оператора, предприятия, ответственного за долгосрочное обращение с РАО и их окончательное захоронение. В России таким органом является ФГУП «НО РАО», в Швеции – негосударственная компания SKB под надзором Министерства окружающей среды, в Финляндии – негосударственная компания Posiva, во Франции – национальное агентство ANDRA, в Германии – федеральное управление BfKE [10].

2. Как повысить общественную приемлемость проблемы обращения с РАО

Беспокойство и позиции общественности обычно выражаются в следующем: специализированные предприятия для переработки и захоронения РАО не приносят явных экономических выгод; повсеместно распространена общественная позиция людей «строительство должно быть не рядом с моим домом»; отсутствует доверие к специалистам в вопросе обеспечения безопасности при строительстве и эксплуатации радиационно опасных объектов. При проведении общественных слушаний вопросы, сильнее всего волнующие местных жителей при строительстве нового объекта по переработке или захоронению РАО, сводились к двум аспектам: безопасности технологий и комфортности жизни. Жителей интересовала вероятность возникновения возможных выбросов, их влияние на окружающую среду, риски при транспортировке РАО в непосредственной близости от мест проживания людей. Помимо этого, конечно, поднимался вопрос влияния появления подобного объекта на уровень жизни – упадет ли стоимость недвижимости в округе, какое будет оказано влияние на туризм, на рынок сельскохозяйственной продукции из региона и т.д. Например, опыт Швеции показал, что правильно организованная государством система принятия решений и участие в этом общественности позволяет сбалансировать ситуацию и не допустить превалирования интересов атомной индустрии над интересами других заинтересованных сторон. Благодаря хорошей истории развития атомной индустрии в Финляндии население доверяет технологиям и людям, которые работают с этими технологиями. Помимо процедуры общественного обсуждения конкретных планов, программ и проектов, компании атомной промышленности Финляндии ведут и повседневное информирование граждан. Никаких прямых выплат в виде компенсаций и вознаграждений местным общинам не предусмотрено. Однако операторы ядерных установок платят муниципальный налог на имущество по самой высокой процентной ставке в размере 2,85 %, попадающий непосредственно в бюджет муниципалитета. Финская система налогообложения предусматривает оплату налога на недвижимость в бюджет муниципалитета. Учитывая масштаб объекта, сумма получается значительная. В этом состоит основной экономический эффект для муниципалитета. Такой опыт взаимодействия с местными властями необходимо перенять и в Казахстане при строительстве предприятий по переработке и захоронению РАО и других объектов атомной энергетики и промышленности.

Работа с общественностью и СМИ является отдельной важной наукой. Специалист-ядерщик должен быть не только компетентен в области радиационной экологии, но и должен уметь правильно донести материал «непрофессионалу». Требуется отдельная подготовка специалистов и журналистов для работы с общественностью. В этом случае помощь и обучающие программы и семинары МАГАТЭ были бы очень полезны. Помимо МАГАТЭ целесообразно привлечение

организаций, имеющих опыт работы с общественностью, из стран с развитой атомной отраслью. Нужно сформировать команду, которая могла бы квалифицированно осуществлять диалог с общественностью с привлечением депутатского корпуса. Очень полезно проводить технические туры на предприятия атомной отрасли, чтобы своими глазами увидеть и убедиться в безопасности работ, проводимых на ядерных объектах. В этом аспекте привлечение «Ядерного общества Республики Казахстан» необходимо для чтения лекций школьникам, студентам вузов, населению близлежащего с предприятием атомной отрасли региона.

В связи с изложенным, диалог с общественностью может быть проведен следующим путем:

- размещение плана проведения общественных слушаний по вопросу строительства новых объектов атомной отрасли на сайтах отраслевых министерств;
- открытое обсуждение и разъяснение положений Законов «Об использовании атомной энергии», «Об обращении с РАО», Экологического Кодекса РК;
- обеспечение доступной информации о планируемых проектах в атомной отрасли;
- проведение экспертизы проектов с привлечением независимых групп и экспертов, включая Национальную палату предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен»;
- проведение мероприятий в СМИ, проведение круглых столов с участием экологических НПО, парламентариев, журналистов, общественных организаций.

Выводы

Политика по обращению с радиоактивными отходами в РК, в соответствии Законом «Об использовании атомной энергии» и «Экологическим кодексом», состоит в том, что все РАО, образующиеся на территории РК, должны быть захоронены при условии обеспечения радиационной защиты населения и окружающей среды на весь период времени, в течение которого они могут представлять потенциальную опасность.

В Казахстане накоплено и продолжает образовываться огромное количество РАО различного происхождения. Для эффективного обращения с отходами прежде всего нужна их четкая классификация, направленная на окончательное захоронение РАО [11]. Действующую систему классификации РАО рекомендуется пересмотреть с точки зрения удовлетворения требованиям полноты и эффективности на этапах кондиционирования РАО и их дальнейшего длительного хранения или окончательного захоронения. Необходимо внедрить классификацию РАО, рекомендованную МАГАТЭ и осуществленную в странах Западной Европы, которая состоит в категоризации РАО в соответствии с будущим способом их захоронения. На текущий момент в Казахстане выпущены нормативы на РАО, утвержденные в 2021 году [12].

Также подготовлена новая редакция «Правил выбора площадки размещения ядерных установок и пунктов захоронения», которая в настоящее время проходит процесс согласования.

Решение существующих проблем в области обращения с РАО возможно на основе разработки и внедрения долгосрочной Стратегии обращения с радиоактивными отходами. В РК такой общепринятой официальной стратегии обращения с РАО пока нет.

Проводится работа для приведения нормативно-технической базы и практики по обращению с РАО в соответствие с требованиями «Объединенной Конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами», подписанной и ратифицированной Казахстаном.

Захоронение РАО более не является вопросом, касающимся только ученых и технологов, работников атомной отрасли, но требует их сотрудничества с политиками, контролирующими органами, широкими слоями населения [13].

Только диалог и сотрудничество между различными группами общества могут привести к выработке приемлемых и выполнимых решений. Для решения комплекса проблем по обращению с РАО необходима международная кооперация и использование передового мирового опыта обращения с РАО в различных странах. Примером такой кооперации может служить единая политика и комплексная Программа обращения с РАО в рамках Комиссии АТОМ-СНГ.

Список литературы

1. Национальный доклад РК по Объединенной конвенции по безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и безопасности обращения с РАО, 2017 г.
2. *Тажибаева И.Л., Романенко О.Г., Клепиков А.Х., Блынский А.П., Ким А.А.* «Концепция обращения с РАО в Республике Казахстан» – Материалы доклада на международной конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики», Москва, НИКИЭТ, 7–10 октября 2014 г., стр. 19–29.
3. Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года.
4. Закон Республики Казахстан от 12 января 2016 года «Об использовании атомной энергии».
5. Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года «О радиационной безопасности населения».
6. Закон Республики Казахстан от 16 мая 2014 года «О разрешениях и уведомлениях».
7. Закон Республики Казахстан «О ратификации Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и безопасности обращения с радиоактивными отходами» от 3 февраля 2010 года.
8. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2017 года № 58. «Об утверждении «Технического регламента «Ядерная и радиационная безопасность». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 11 апреля 2017 года № 15005.
9. Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 8 февраля 2016 года № 39 «Об утверждении Правил организации сбора, хранения и захоронения радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива». Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 28 марта 2016 года № 13537.
10. Обращение с РАО в некоторых странах ЕС и в России. Гражданское участие (Швеция, Финляндия, Германия, Франция, Россия) – Обзор экологического правозащитного центра БЕЛЛОНА, Санкт Петербург, 2017, 30 стр.
11. Classification of Radioactive Waste, GSG-1, IAEA, Vienna, 2009.
12. Об установлении нормативов на радиоактивные отходы (Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № 200. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 июня 2021 года № 23123).
13. *Лебедев В.А., Муратов О.Э., Пискунов В.М., Таиров Т.Н., Тихонов М.Н.* Радиоэкологические проблемы обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом в условиях инновационного развития ядерной энергетики – Экология промышленного производства, 2011, № 3, стр. 84–96.