



КОНЦЕПЦИЯ ПЛАНА ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС, ВЫРАБОТАВШИХ ПРОЕКТНЫЙ РЕСУРС

Предложения общественных экологических организаций



**КОНЦЕПЦИЯ
ПЛАНА ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭНЕРГОБЛОКОВ АЭС,
ВЫРАБОТАВШИХ ПРОЕКТНЫЙ РЕСУРС**

**Предложения общественных
экологических организаций**



ГЕЯ
Апатиты,
Мурманская
область



ЗЕЛЕНЫЙ МИР
Сосновый Бор
Ленинградская
область



**ЦЕНТР ЯДЕРНОЙ
ЭКОЛОГИИ И
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ,**
Москва



АТГАЯ
Каунас
Литва



**НОРВЕЖСКОЕ
ОБЩЕСТВО ОХРАНЫ
ПРИРОДЫ**
Осло Норвегия

Санкт-Петербург 2008

Выходные данные

ИЗДАТЕЛЬ:

Сеть неправительственных организаций по изучению мирового опыта вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС
www.decomatom.org.ru

УЧАСТНИКИ СЕТИ:

Россия:

- ЗЕЛЕНЫЙ МИР – общественная благотворительная экологическая организация,
а/я 93/7, город Сосновый Бор
188544, Ленинградской области
тел./факс: +7 (81369) 7 29 91
э-почта: bodrov@greenworld.org.ru
www.greenworld.org.ru
- Кольский Координационный Экологический Центр ГЕЯ (ККЭЦ ГЕЯ),
а/я 68, город Апатиты 184209, Мурманской области,
тел./факс: +7 (815 55) 7 55 53
э-почта: gaia@kec.org.ru
www.kec.org.ru
- ЦЕНТР ЯДЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ,
ул. Крупской 8-1-187 Москва
119311
тел./факс: +7 495 131 70 12
э-почта: seulydia@yandex.ru

Норвегия:

- NORGES NATURVERNFORBUND / FRIENDS OF THE EARTH NORWAY
(НОРВЕЖСКОЕ ОБЩЕСТВО ОХРАНЫ ПРИРОДЫ)
P.O. Box 342 Sentrum, 0101 Oslo,
Norway
тел.: +47 23 10 96 10
факс: +47 23 10 96 11
э-почта: naturvern@naturvern.no
www.naturvern.no

Литва:

- Community ATGAJA
(Общественное объединение АТГАЯ)
АСР P.O.Box 156, Kaunas 44002
Lithuania.
тел. +370 37 425566 , 407155
факс: +370 37 425207
э-почта: info@atgaja.lt
www.atgaja.lt

АВТОРЫ: Керсти Альбум, Олег Бодров, Торе Браенд, Юрий Иванов, Юлия Коршунова, Ингвильд Лорентзен, Олег Муратов, Саулюс Пикшрис, Лидия Попова.

ВЕРСТКА И ДИЗАЙН: Геннадий Шабарин.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

вывод из эксплуатации АЭС, проектный ресурс, фонд вывода из эксплуатации, поколение энергоблока, отработавшее ядерное топливо, РБМК, ВВЭР-440, экологическая безопасность, сбалансированное развитие, социальная стабильность, социальные проблемы, переработка радиоактивных отходов, атомное законодательство, общественный контроль, радиоактивные отходы, твердые радиоактивные отходы, жидкие радиоактивные отходы, металлические радиоактивные отходы, Ленинградская АЭС, Кольская АЭС, .

Список сокращений

Список сокращений и обозначений:

АЭС	атомная электростанция	РТ-1	Радиохимический завод по переработке отработавшего ядерного топлива реакторов АЭС и атомных судовых энергетических установок производственного объединения "Маяк"
БН-600	реактор на быстрых нейтронах мощностью 600 МВт	ТБк	тэрабеккерель (10^{12} беккерелей)
ВАО	высокоактивные радиоактивные отходы	мЗв/ч	миллиЗиверт (10^{-3}) в час
ВИЭ	возобновляемые источники энергии	СТК	совет трудового коллектива
ВВЭР	водо-водяной энергетический реактор	ТРО	твердые радиоактивные отходы
ЕБРР	Европейский Банк Реконструкции и Развития	ТЭЦ	теплоэлектроцентраль
ЕВРАТОМ	Европейское сообщество по атомной энергии (EUROATOM)	ЭГП-6	водно-графитовый гетерогенный реактор канального типа
ЕС	Европейский Союз	IAEA	Международное Агентство по Атомной Энергии (МАГАТЭ) - International Atomic Energy Agency
ЖРО	жидкие радиоактивные отходы	BWR	кипящий реактор, охлаждаемый легкой водой (boiling light-water-cooled reactor)
Ки	Кюри	HTGR	высокотемпературный газоохлаждаемый реактор с графитовым замедлителем (high-temperature gas-cooled, graphite-moderated reactor)
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии (англоязычная аббревиатура IAEA)	HWGCR	газоохлаждаемый реактор с тяжеловодным замедлителем нейтронов (heavy-water-moderated, gas-cooled reactor)
МКРЗ	Международная Комиссия по Радиационной защите	GCR	газоохлаждаемый реактор с графитовым замедлителем (gas-cooled, graphite-moderated reactor)
мбэр/ч	миллибэр (10^{-3} бэр)в час	PWR	реактор с охладителем и замедлителем нейтронов на легкой воде (pressurized light-water-moderated and -cooled reactor), аналог российских ВВЭР
НКДАР	Научный комитет ООН по действию атомной радиации (UNSCEAR)	TACIS-94	Программа Евросоюза для стран Восточной Европы, Кавказа и Средней Азии для содействия развитию экономических и политических связей между ЕС и этими странами-партнерами. В России TACIS выделяет следующие приоритеты: окружающая среда, энергетика, ядерная безопасность.
ОСПОРБ-99	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности		
ОПБ-88/97	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций		
ОТВС	отработавшая тепловыделяющая сборка		
ОЯТ	отработавшее ядерное топливо		
РАО	радиоактивные отходы		
РБМК	реактор большой мощности канальный		
Росатом	Агентство по атомной энергии Российской Федерации		
Ростехнадзор	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору		
Росэнергоатом	Федеральное государственное унитарное предприятие Российский государственный концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях		

Авторы

Керсти Альбум



Керсти Альбум, эколог, политолог. Окончила университет Осло (2004 год), получив степень кандидат политологии после защиты темы «Демократия и среда обитания».

В 1993-2001 годах на местном и национальном уровнях работала в норвежской молодежной неправительственной экологической организации Natur og Ungdom - Природа и Молодежь.

С 2004 года – менеджер проектов Международного отдела в Norges Naturvernforbund - Норвежском Обществе Охраны Природы (НООП). В настоящее время является менеджером Проекта по изучению мирового опыта вывода из эксплуатации

энергоблоков АЭС, а также отвечает за развитие сотрудничества с неправительственными организациями России. В рамках Проекта делала несколько презентаций и докладов на семинарах, конференциях, а также участвовала в ознакомительной поездке по изучению Литовского опыта вывода из эксплуатации Игналинской АЭС (2006 год).

Олег Бодров

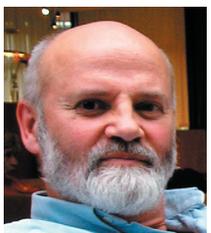


Олег Бодров, инженер-физик, эколог. По окончании (1976) Физико-механического факультета Ленинградского Политехнического института работал инженером-исследователем реакторных установок атомных подводных лодок в Научно-Исследовательском Технологическом Институте (г. Сосновый Бор, Ленинградской области). Научный сотрудник, начальник группы (1980-1993) Региональной экологической лаборатории Радиевого Института им. В.Г. Хлопина на южном берегу Финского залива.

Один из основателей (1988) общественной экологической организации ЗЕЛЕНЫЙ МИР. Представлял (1998-2003) российские экологические организации в Правлении международного экологического объединения КОАЛИЦИЯ ЧИСТАЯ БАЛТИКА.

Лауреат международной премии Балтийского Фонда Аландских Островов за защиту среды обитания Балтийского моря (2000 год). В 2004 году стал «Зеленым Человеком Года» в России. Автор публикаций, документальных фильмов по проблемам безопасности среды обитания и атомной энергетики. Эксперт нескольких экологических экспертиз. Организовал поездки российских представителей общественности, властей, экспертов атомной индустрии на АЭС Германии и Литвы.

Торе Браенд



Торе Браенд, социолог, эколог. Окончил в 1984 году университет в Осло (Норвегия), получив квалификацию социолога со специализацией «социальные технологии и наука». По окончании учебы до 1990 года занимался исследовательской деятельностью и подготовкой междисциплинарных курсов по проблемам экологии в Университете Осло.

В 1990 году стал членом старейшей и крупнейшей в Норвегии общественной экологической организации Norges Naturvernforbund Норвежское Общество Охраны Природы (НООП). Работал в этой организации в качестве исследователя по проблеме изменения климата и энергетике. Был ответственным за изучение проблемы из-

менения климата и переговорного процесса по этой теме в Организации Объединенных Наций (ООН). В 1999-2001 годах был от имени норвежских экологических организаций (WWF, ГРИНПИС и др.) наблюдателем переговорного процесса в ООН по проблемам изменения климата.

С 2004 года работает в международном отделе Норвежского Общества Охраны Природы, участвуя в различных проектах, включая изучение мирового опыта безопасного вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС.

Юрий Иванов



Юрий Иванов, эколог. После окончания Петрозаводского Государственного Университета (2004 год) по специальности экология работал в лаборатории порошковой металлургии Института Химии и Технологии Редкоземельных Элементов и Минерального Сырья, Кольского Научного Центра, Российской Академии наук. Опубликовал 4 статьи в журнале «Неорганическая Химия» и других научных изданиях.

С 2004 года член региональной общественной экологической организации ККЭЦ ГЕЯ. С мая 2005 года участвует в Проекте по изучению мирового опыта по безопасному выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС и адаптации его для России.

Параллельно с работой в общественном движении работает начальником Проектно-конструкторского отдела ООО «Хибинский экоцентр», занимается разработкой норм выбросов для предприятий Мурманской области.

Авторы

Юлия Коршунова, социолог. В 2005 году окончила Петрозаводский государственный университет. По окончании работала в Кольском координационном экологическом центре ГЕЯ (г. Апатиты, Мурманской области). Координировала деятельность Проекта по выводу из эксплуатации атомных реакторов, выработавших проектный ресурс.

Была одним из организаторов ознакомительных поездок для российских представителей общественности, власти и экспертов атомной индустрии на закрывающиеся атомные электростанции Литвы (2006 год) и Германии (2007 год). Готовила локальные и региональные семинары по обсуждению стратегии безопасного вывода из эксплуатации российских АЭС с использованием международного опыта.

Олег Муратов, инженер-физик, кандидат технических наук. В 1973 году окончил Физико-механический факультет Ленинградского Политехнического института. По окончании более 27 лет работал в ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова, где прошел путь от инженера до заместителя начальника отделения ядерной, радиационной и экологической безопасности.

С 2001 г. начальник отдела радиационных технологий ООО «ТВЭЛЛ». Специализация – проблемы радиационной безопасности при выводе из эксплуатации и утилизации ядерно- и радиационно-опасных объектов, обращение с РАО.

О.Э. Муратов – ответственный секретарь Северо-Западного отделения Ядерного Общества России, член Центрального правления этой организации. Автор более 130 научных трудов, в том числе научного открытия и 16 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Награжден медалями «300 лет Российского флота», «50 лет атомной отрасли» и серебряной медалью П.Л. Капицы за научное открытие.

Ингвильд Лорентзен, эколог, лингвист. Окончила (2001) Университет Осло, получив степень кандидата (русской) филологии после защиты темы «Российские экологические дебаты в период Перестройки». В 1986-1990 годах участвовала в работе норвежской общественной экологической организации Natur og Ungdom - Природа и Молодежь.

В 1996 начала работать в Norges Naturvernforbund - Норвежском Обществе Охраны (НООП) - старейшей и самой крупной неправительственной экологической организации страны. Один из организаторов Отдела сотрудничества с общественными экологическими организациями России, который позднее трансформировался в Международный отдел НООП. В настоящее время возглавляет этот отдел, является менеджером энергетических проектов в нескольких странах.

Саулюс Пикшрис, инженер-энергетик. После окончания в 1984 году Каунасского Технологического Университета работал инженером на металлургическом заводе «Металас». Был (1988-1994) заместителем директора Каунасского департамента Министерства Экологии Литвы. Работал (1995-1999) техническим директором совместной Литовско-Американской консалтинговой компании РИАН-Т. Читал лекции по проблемам экологии и сбалансированному развитию в Каунасском Бизнес-колледже и Сельскохозяйственном Университете.

Основатель (1988) и руководитель АТГЯЯ – первого независимого общественно-экологического объединения в Литве (г. Каунас). Изучал экологию (1994-1995) в Калмарском Университете (Швеция). Является (с 1999 г.) координатором литовских энергетических проектов в БЭНКВОТЧ - сети неправительственных организаций в Восточной и Центральной Европе (Central Eastern European BANKWATCH Network). Организатор ознакомительной поездки российской делегации для изучения опыта комплексного решения социально-экологических проблем при выводе из эксплуатации Игналинской АЭС (г. Висагинас, Литва).

Лидия Попова, физик. В 1969 году окончила Физический факультет Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова. По окончании, до 1990 года работала в ЦНИИ АТОМИНФОРМ (Москва).

С 1990 года в общественном экологическом движении, координатор программ по возобновляемой энергетике Международного Социально-Экологического Союза (СоЭС). С 1993 года директор Центра Ядерной Экологии и Энергетической Политики СоЭС. Автор книги «Плутоний в России. Экология, экономика, политика. Независимый анализ» (1994 год) и ряда других публикаций по проблемам энергетики и ядерных технологий.

Лауреат международной премии «За безъядерное будущее», член Совета Директоров Центра Энергоэффективности (Москва), член Международного Совета (1995-2005 годы) Института по Климату и Окружающей Среде (г. Вупперталь, Германия). 12 июля 2008 года, когда эта публикация была готова, Лидия Попова трагически погибла.



Юлия
Коршунова



Олег
Муратов



Ингвильд
Лорентзен



Саулюс
Пикшрис



Лидия
Попова

Содержание

Издатель	2	2.3 Радиоактивные отходы при выводе АЭС из эксплуатации	44
Список сокращений и обозначений.....	3	2.4 Необходимость создания единой системы обращения с РАО	46
Авторы	4	2.5 Предложения по созданию регионального могильника РАО на Северо-западе России	47
ПРЕДИСЛОВИЕ	7	2.6 Правовое обеспечение обращения с РАО в России	49
ВВЕДЕНИЕ	10	2.6.1 Доктрина обращения с радиоактивными отходами в Российской Федерации ...	50
1. ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯДЕРНЫХ БЛОКОВ АЭС	15	2.6.2 Концепция Закона «Об обращении с радиоактивными отходами» и Проект Федерального закона «Об обращении с радиоактивными отходами»	51
1.1 Естественные ограничения продолжительности жизни атомных реакторов	15	2.6.3 Примерная структура Федерального закона Специальный технический регламент “О требованиях к ядерной и радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами”	57
1.2 Классификация российских атомных реакторов по уровню безопасности.....	17	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
1.3 Принципы построения безопасного плана вывода из эксплуатации АЭС	17	РЕКОМЕНДАЦИИ	59
1.4 Критерии безопасности Плана вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС.....	18	ПРИЛОЖЕНИЯ	64
1.5 Цели и этапы вывода из эксплуатации ядерных энергоблоков АЭС.....	19	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Немецкий опыт вывода из эксплуатации АЭС НОРД (Грейфсвальд)	64
1.6 Международный опыт выбора сценариев вывода из эксплуатации атомных энергоблоков	20	ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Положение об общественном совете по проблемам ядерной энергетики земли Мекленбург Передняя Померания, Германия	68
1.7 Международный опыт выбора стратегии вывода из эксплуатации АЭС.....	21	ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Литовский опыт вывода из эксплуатации Игналинской АЭС	71
1.8 Особенности российской атомной энергетики с точки зрения планирования вывода из эксплуатации атомных энергоблоков	22	ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Литовский опыт формирования и расходования фонда по выводу из эксплуатации Игналинской АЭС	74
1.9 Особенности реакторов РБМК при планировании вывода из эксплуатации.....	24	ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Закон о социальных гарантиях работников закрывающейся Игналинской АЭС	76
1.10 Различия подходов к снятию с эксплуатации реакторов ВВЭР и РБМК	26	ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Шведский опыт вывода из эксплуатации АЭС	81
1.11 Финансовые аспекты вывода из эксплуатации ядерных реакторов	27	ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Французский опыт вывода из эксплуатации АЭС	85
1.11.1 История формирования российского фонда по выводу из эксплуатации.....	27	ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Норвежский опыт перестройки социальной инфраструктуры в поселении с градообразующим предприятием	85
1.11.2 Зарубежный опыт формирования и использования фондов по выводу из эксплуатации АЭС	29	ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Комментарии читателей дискуссионной версии Концепции	88
1.11.3 Предложения по модели российского фонда вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС	30	ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Видеофильмы об опыте Литвы и Германии по выводу из эксплуатации своих реакторов.....	98
1.12 Социальные аспекты вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС.....	33		
1.13 Контроль общества (экологический, социальный и финансовый) за выводом из эксплуатации энергоблоков российских АЭС	36		
2. ОБРАЩЕНИЕ С РАО И ОЯТ	37		
2.1 Необходимость учета международного опыта обращения с РАО и ОЯТ	37		
2.2 РАО и ОЯТ российских реакторов ВВЭР и РБМК во время эксплуатации	38		

Предисловие

Предисловие

*«Готовь сани летом,
а телегу зимой»*

Русская народная мудрость

Настоящий документ подготовлен представителями неправительственных организаций для того, чтобы показать необходимость широкого обсуждения в обществе своевременной подготовки к выводу из эксплуатации энергоблоков атомных электростанций (АЭС).

В настоящее время в России эксплуатируются 31 атомный реактор на 10 АЭС. Некоторые из них уже выработали предусмотренный проектом ресурс, другие достигнут его в ближайшем будущем, третьи - планируется эксплуатировать еще десятилетия. Но рано или поздно все они будут выводиться из эксплуатации. Это сложный и продолжительный во времени процесс. Он требует комплексного решения технологических, экологических, социальных, финансовых и нравственных проблем. Поэтому к выводу из эксплуатации необходимо серьезно готовиться заранее.

При подготовке Концепции авторами были использованы материалы и документы, полученные во время знакомства с опытом вывода из эксплуатации Игналинской АЭС (2 энергоблока с реакторами РБМК-1500) в литовском городе Висагинас и АЭС НОРД (5 энергоблоков с реакторами ВВЭР-440) в немецком городе Грейфсвальд. Интерес к изучению именно этого опыта связан с тем, что в упомянутых странах эксплуатировались энергоблоки, аналогичные тем, что работают на Северо-западе России (Ленинградская и Кольская АЭС).

Работа по изучению этого опыта про-

ходила в течение 2004-2007 годов. Она выполнялась на средства, предоставленные Норвежским Обществом Охраны Природы и Правительством Королевства Норвегии. За счет этих ресурсов были организованы поездки представителей российских властей, атомных профсоюзов, экспертов атомной индустрии и общественности на Игналинскую АЭС. Из этих средств финансировалась, также, поездка работников Кольской АЭС и представителей экологической общественности на АЭС НОРД в Германию. Было снято 4 видеофильма об опыте вывода из эксплуатации АЭС Германии и Литвы.

Агентством по Атомной Энергии России в 2007 были предоставлены средства для ознакомительной поездки представителей муниципальных властей атомных городов Сосновый Бор и Полярные Зори, региональных властей Мурманской области и эксперта на закрывающуюся АЭС НОРД (Грейфсвальд) Германия. Видеофильм об этой поездке был также снят на средства РОСАТОМА.

Данный документ состоит из введения, двух частей и нескольких приложений.

Во введении представлены основные подходы, на основании которых, по мнению авторов, может строиться стратегия вывода из эксплуатации атомных энергоблоков в России.

Первая часть представляет анализ нынешней ситуации, связанной с выводом из эксплуатации АЭС. Дается классификация ядерных реакторов с точки зрения безопасности, их особенностей, этапы и возможные сценарии вывода из эксплуатации.

Вторая часть посвящена проблемам радиоактивных отходов, отработавшего ядерного топлива и правовому регулированию при выводе из эксплуатации АЭС.

В приложениях приводится описание

Предисловие

международного опыта, а также правовые документы, на основе которых происходит вывод из эксплуатации энергоблоков в Германии и Литве.

В видео-приложении к настоящему документу, на одном DVD-диске записаны 4 видеофильма. В них запечатлен литовский и немецкий опыт снятия с эксплуатации энергоблоков с реакторами РБМК-1500 и ВВЭР-440. Представлен социальный, экологический и технологический аспекты этого опыта. Кроме того, в этих видеофильмах российские эксперты, чиновники, профсоюзные деятели атомной промышленности и общественность комментируют возможность использования этого опыта в России.

Настоящее издание является предварительной версией документа для обсуждения со всеми заинтересованными участниками.

Ваши комментарии к документу, а также предложения и критика будут с благодарностью приняты по адресу: а/я 93/7, Сосновый Бор 188544, Ленинградской области, Россия.

Связаться с авторами документа можно по тел./факс (81369)7-2991 или по электронной почте: bodrov@greenworld.org.ru

Авторы выражают признательность:

Артуру Брюнеру - заместителю Генерального консула Германии в Санкт-Петербурге за содействие в организации ознакомительной поездки в г. Грейфсвальд и АЭС Норд;

Артуру Кёнигу – Обербургомистру Грейфсвальда (Германия) за возможность ознакомиться с опытом муниципалитета Грейфсвальд при решении социальных проблем при закрытии АЭС;

Норберту Мейеру - Председателю Общественного Совета по вопросам ядерной энергетики Земли Мекленбург Передняя

Померания (Германия), за предоставленные материалы по деятельности Общественного Совета по мониторингу выводимой атомной станции;

Элеоноре Огиенко – заместителю председателя профорганизации «Союз Рабочих» Игналинской АЭС, за организацию встреч и дискуссии о роли профсоюзов при обеспечении социальной стабильности в процессе вывода из эксплуатации АЭС;

Доктору Себастьяну Пфлугбейлу, Президенту Общества радиационной защиты (Германия), за предоставленные документы по обоснованию вывода из эксплуатации АЭС в городе Грейфсвальд;

Дитеру Риттшеру - председателю совета директоров Энергевверке Норд ГмБх (Германия) за предоставленные материалы и возможность ознакомиться с немецким опытом по выводу из эксплуатации АЭС Норд (Грейфсвальд);

Виктору Шевалдину - директору Игналинской АЭС (Литва) за предоставленные материалы и возможность ознакомиться с литовским опытом по выводу из эксплуатации Игналинской АЭС;

Дале Штраупайте – заместителю мэра г. Висагинас (Литва) за возможность ознакомиться с муниципальным опытом решения социальных проблем при выводе из эксплуатации Игналинской АЭС;

Натаниелу Трамбулу – нашему коллеге из ТЭИА за перевод материалов настоящего издания.

Авторы благодарны первым читателям дискуссионной версии Концепции, которые высказали свои замечания, критику, комментарии с момента ее первой рассылки 1 ноября 2007 года.

Это Владимир Чупров (Гринпис Россия, Москва),

Предисловие

А.П. Васильев, директор Международного Центра Экологической Безопасности (Москва),

А.А.Игнатов, директор Ленспецкомбината «РАДОН» (г. Сосновый Бор, Ленинградской области),

В.И.Лебедев, директор ЛАЭС (г. Сосновый Бор, Ленинградской области),

А.Н.Голубцов, председатель АТОМГРАДА, территориального объединения профсоюзных организаций города Сосновый Бор.

В.Д. Пуляевский, глава администрации г. Сосновый Бор, Ленинградской области.

Мы постарались, насколько это было возможно, учесть критику, устранить неточности.



Ленинградская АЭС. Старейший в мире энергоблок с реактором РБМК-1000 продолжает работать после выработки проектного ресурса.

Введение

Посвящается светлой памяти Лидии Поповой - нашей коллеге и товарищу, лидеру экологического движения.

Авторы

Введение

Вывод из эксплуатации энергоблоков АЭС после выработки проектного срока службы – естественный и необходимый этап их жизненного цикла.

К настоящему времени в мире остановлены и находятся в разных стадиях вывода из эксплуатации 110 энергоблоков АЭС, не считая экспериментальных, промышленных, исследовательских и транспортных реакторов.

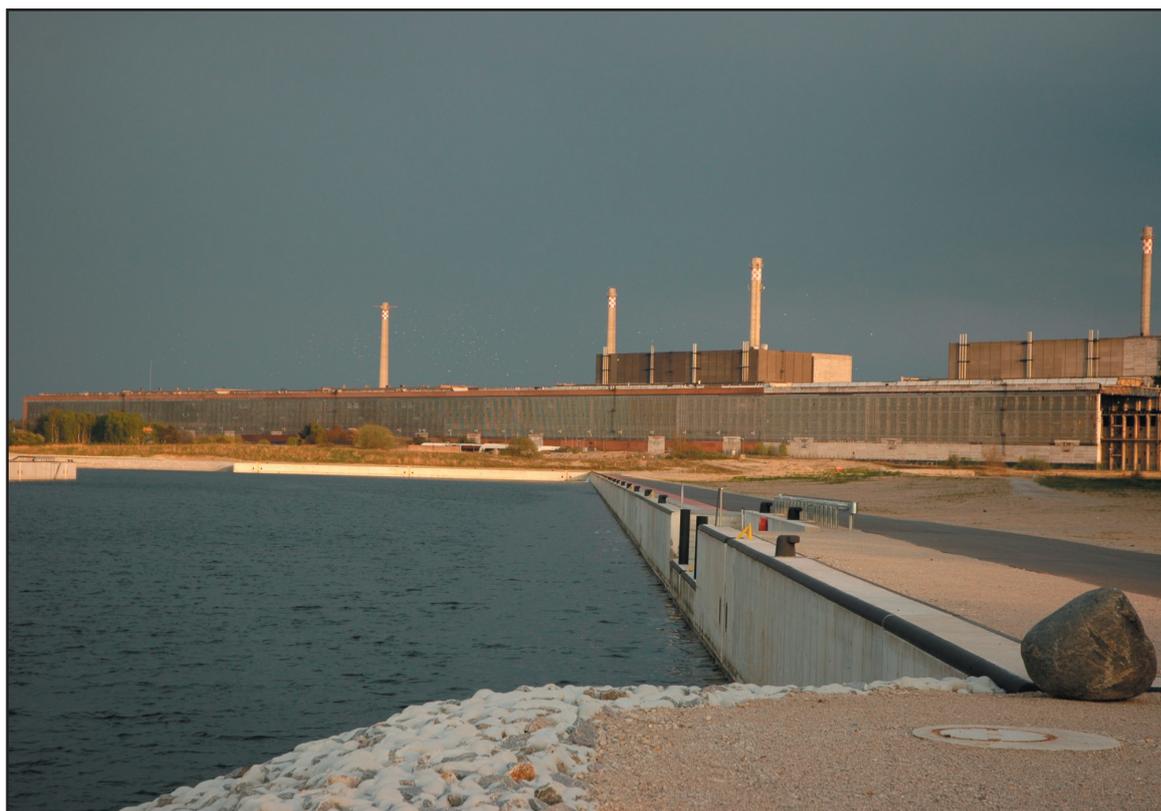
Вывод старых реакторов из эксплуатации – это сложный и продолжительный во времени процесс. Он требует ком-

плексного решения технологических, экологических, социальных и экономических проблем. Поэтому готовиться к нему нужно еще на этапе проектирования. К сожалению, в России системное решение проблем вывода из эксплуатации атомных энергоблоков не было проработано ни на стадии проектирования, ни позже, на стадии эксплуатации. Не случилось этого и при принятии решения о продлении срока эксплуатации нескольких реакторов первого поколения.

Сущность вывода из эксплуатации атомного энергоблока состоит в последовательной реализации комплекса административных и технических мер, направленных на прекращение всякой деятельности, связанной с функциональным назначением объекта. Он переводится в экологически безопасное состояние, не требующее контроля со стороны надзорных органов. В соответствии с нормативным документом ОПБ-88/97,



АЭС Грейфсвальд, берег Балтики, Германия



Введение

это означает проведение комплекса мероприятий, в результате которых после удаления ядерного топлива исключается использование блока в качестве энергоисточника.

Мировой опыт показывает, что это требует значительных интеллектуальных, материальных затрат и тщательного планирования. Необходимо разработать специальную нормативно-правовую базу, создать инфраструктуру для решения этой системной проблемы, требующей надежных инженерных решений. И, наконец, необходим хорошо организованный высококвалифицированный персонал.

На десяти российских АЭС сейчас находится в эксплуатации 32 реактора. Остановлена самая старая в мире Обнинская АЭС и по два реактора на Нововоронежской и Белоярской атомных станциях. Из них выгружено отработавшее ядерное топливо (ОЯТ), обеспечивается ядерная и радиационная безопасность. Но вывод из эксплуатации, предполагающий демонтаж оборудования, очистку территории и т.д., отложен на неопределенный срок из-за отсутствия общей концепции и финансовых ресурсов.

Очевидно, что при выводе из эксплуатации должно уделяться самое серьезное внимание безопасности персонала, населения, природной среды. Однако не всегда очевидно, что потребуются обеспечить смягчение негативных социальных последствий, связанных с потерей рабочих мест в городах-спутниках АЭС. Эти города с населением от 30 до 100 тыс. жителей социально и экономически уязвимы. Их жизненная инфраструктура жестко завязана на работающий атомный объект. Отсутствуют альтернативные рабочие места. Часть таких городов – закрытые территории.

альные образования.

Наиболее успешно задача вывода из эксплуатации старых энергоблоков может быть решена, если в этом процессе участвуют представители различных социальных групп – власти всех уровней, атомные эксперты, а также профсоюзы и заинтересованная общественность. Такой подход оправдан хотя бы потому, что выбор площадки для временного хранилища или окончательного захоронения радиоактивных отходов (РАО) часто затруднен именно из-за протестов местного населения.

С 2004 года сеть неправительственных экологических организаций из России, Норвегии и Литвы работает над проектом связанным с анализом мирового опыта вывода из эксплуатации энергоблоков, выработавших проектный ресурс (www.decomatom.org.ru).

Были изучены доступные российские документы, получены ответы из Росэнергоатома на письма-запросы, послан-



ные нашими организациями. Проведена серия международных семинаров с участием высококвалифицированных экспертов, на которых обсуждались проблемы вывода из эксплуатации, обращения с РАО и ОЯТ.

Были организованы поездки в Литву и Германию, чтобы познакомиться с опы-



Встреча с мэром г. Грейфсвальд группы российских участников ознакомительной поездки

Введение


Игналинская АЭС
(Литва). Демонтаж
3-го, недостроенного
энергблока.



том вывода энергоблоков АЭС с реакторами, аналогичными тем, что находятся в эксплуатации в России. В этих поездках участвовали эксперты, работающие в области атомной энергетики, представители региональных властей, муниципалитетов атомных городов, атомных профсоюзов и экологическая общественность.

Настоящий документ содержит анализ информации, собранной за годы работы над проектом. В нем отражены, возможно, не в полной мере, сложные проблемы, которые предстоит решать специалистам, всему российскому обществу.

Своевременный и безопасный вывод из эксплуатации Ленинградской, Кольской АЭС важен не только для России, но для соседних стран Балтийского и Баренц регионов. Ведь известно, что Балтика является самым радиоактивно загрязненным морем в мире. Это результат использования ядерных технологий. В Мурманской области помимо Кольской АЭС осталось наследие от Военно-морского Флота СССР в виде ОЯТ, которое было накоплено за годы холодной войны.

Известно, что Балтика относится к особо уязвимым морским экосистемам и нуждается в международной координации усилий для сохранения воспроизводства среды обитания.

К настоящему времени на юге и западе Балтийского региона выводятся из эксплуатации 9 энергоблоков на АЭС Германии, Швеции, Литвы.

В приложениях к Концепции представлены переведенные на русский язык документы принятые в Германии и Литве, а также видеофильмы, посвященные выводу из эксплуатации АЭС в этих странах. Участниками этих фильмов стали и граждане России, представляющие различные социальные группы. Они комментируют возможность адаптации для России опыта вывода из эксплуатации АЭС в этих странах.

Мы постарались продемонстрировать наиболее важные, с точки зрения авторов Концепции, уроки вывода из эксплуатации АЭС других стран. Считаем, что необходимо учесть этот опыт при планировании вывода из эксплуатации российских энергоблоков. Мы постарались также, донести в этом документе и свою точку зрения по некоторым во-

Введение

просам.

Мы считаем, что необходим общий план вывода из эксплуатации всех российских реакторов. В ближайшей перспективе целесообразно разработать комплексные планы для вывода из эксплуатации энергоблоков первого поколения Кольской и Ленинградской АЭС.

Мы надеемся, что этот материал сыграет роль катализатора для подготовки стратегического плана вывода из эксплуатации ядерных энергоблоков в России.

Обобщения и рекомендации:

- В ближайшие годы российское общество будет вынуждено решать сложную системную проблему вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших ресурс. Нынешнее поколение потребителей атомной энергии не должно перекладывать решение проблем вывода из эксплуатации на плечи будущих поколений.
- Подавляющее большинство российских АЭС состоят из нескольких блоков, которые вводились и могут выводиться поэтапно. Это может смягчить социальные последствия, связанные с выводом их из эксплуатации.

- Социально-экономическая инфраструктура атомных городов-спутников с населением 30 – 100 тысяч человек жестко связана с работой АЭС. Закрытие энергоблоков АЭС потребует затрат на диверсификацию этой инфраструктуры, снижение ее зависимости от атомного объекта.
- План вывода энергоблоков из эксплуатации должен обеспечить безопасность этого процесса с природоохранной, социальной и экономической точек зрения для России, а также для общих с соседними странами природных объектов и экосистем.
- В России отсутствуют национальные и региональные хранилища ядерных и радиоактивных отходов, способные принимать их лавинообразно нарастающее количество при выводе энергоблоков из эксплуатации. Необходимо создание единой системы управления РАО и скорейшее принятие Федерального закона об обращении с РАО.
- При выводе из эксплуатации российских энергоблоков, выработавших ресурс, целесообразно адаптировать к российским условиям опыт других стран, в частности, Германии и Литвы.



Игналинская АЭС (Литва). Остановлен 1-ый энергоблок



Атомная карта-
схема Балтийского и
Баренц- регионов

Атомные электростанции Балтийского и Баренц регионов



Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

1. Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

1.1 Естественные ограничения продолжительности жизни атомных реакторов.

Мировой опыт показывает, что вывод из эксплуатации энергоблоков требует значительных интеллектуальных, материальных затрат и тщательного планирования. Необходима разработка специальной нормативно-правовой базы, создание инфраструктуры для решения этой проблемы, требующей инновационных политических, инженерных и социальных решений. И, наконец, необходим хорошо организованный высококвалифицированный персонал, а также эффективный мониторинг безопасности этого процесса со стороны общества.

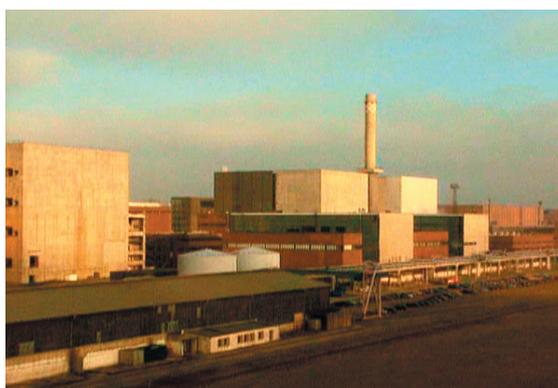
Высокие затраты на вывод из эксплуатации атомных энергоблоков вызывает понятное желание у их владельцев как можно дольше эксплуатировать АЭС и получать доход. Но существуют естественные ограничения жизненного срока реакторов.

В СССР и России широкое распространение получили энергетические уран-графитовые реакторы. Этот тип энергетических реакторов был эволюционным направлением развития промышленных реакторов для наработки оружейного плутония. В СССР был построен 21 реактор этого типа (17 реакторов типа РБМК и 4 реактора типа ЭГП-6). В мире это направление реакторостроения практически не получило развития. Поэтому международный опыт их эксплуатации отсутствовал.

Из всех построенных энергоблоков с реакторами РБМК в настоящее время действуют двенадцать. В том числе три энергоблока первого поколения, построенных в 1973-1976 годах. На них выполнены широкомасштабные мероприятия по модернизации и получена

лицензия на 5 лет. Принято политическое решение о продлении их ресурса на 15 лет. Дальнейшее продление их жизни невозможно, поскольку под действием нейтронного потока происходит деградация свойств графитовой кладки реактора, являющейся замедлителем нейтронов. Графит сохраняет приемлемые свойства замедлителя при эксплуатационных нейтронных потоках в реакторе РБМК примерно в течение 50-ти лет.

Для реакторов типа ВВЭР существуют технологические ограничения продолжительности их безопасной эксплуатации, которые связаны с нейтронным охрупчиванием корпуса реактора. Наступает момент, когда безопасная эксплуатация такого реактора невозможна из-за опасности разрушения корпуса при аварийном охлаждении в случае разрыва главного трубопровода. Некоторые технологические решения позволяют продлить сроки безопасной эксплуатации. В США срок работы реактора с водой под давлением продлен до 60 лет.



АЭС Грейфсвальд

Обобщение:

Существуют естественные ограничения продолжительности эксплуатации реакторов, обусловленные свойствами материалов реакторных конструкций. Для реакторов РБМК этот срок составляет около 50 лет. Для реакторов ВВЭР он может достигать 60 лет.

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС



Таблица 1.
Российские атомные
электростанции ¹



¹ Федеральная целевая программа “Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007 - 2010 годы и на перспективу до 2015 года” (утв. постановлением Правительства РФ от 6 октября 2006 г. N 605)

Энергоблок	Тип реактора	Установл. мощн. МВт	Поколен. энергобл.	Год ввода в эксплуатацию	Год окончан. проектн. рес.	Окончание с продлением ресурса
Кольская 1	ВВЭР-440/230	440	1	1973	2003	2018
Кольская 2	ВВЭР-440/230	440	1	1974	2004	2019
Кольская 3	ВВЭР-440/213	440	2	1981	2011	2026
Кольская 4	ВВЭР-440/213	440	2	1984	2014	2029
Ленинградская 1	РБМК-1000	1000	1	1973	2003	2018
Ленинградская 2	РБМК-1000	1000	1	1975	2005	2020
Ленинградская 3	РБМК-1000	1000	2	1980	2009	2024
Ленинградская 4	РБМК-1000	1000	2	1981	2011	2025
Смоленская 1	РБМК-1000	1000	2	1982	2012	2027
Смоленская 2	РБМК-1000	1000	2	1985	2015	2030
Смоленская 3	РБМК-1000	1000	3	1990	2015	-
Курская 1	РБМК-1000	1000	1	1976	2006	Эксплуатируется
Курская 2	РБМК-1000	1000	1	1979	2009	2023
Курская 3	РБМК-1000	1000	2	1983	2013	2028
Курская 4	РБМК-1000	1000	2	1985	2015	2030
Нововоронежская 1	ВВЭР-440/210	417	1	1964	1984	Останов. 1984
Нововоронежская 2	ВВЭР-440/365	417	1	1969	1989	Останов. 1989
Нововоронежская 3	ВВЭР-440/179	417	1	1971	2001	2016
Нововоронежская 4	ВВЭР-440/179	417	1	1972	2002	2017
Нововоронежская 5	ВВЭР-1000/187	1000	2	1980	2010	2035
Калининская 1	ВВЭР-1000	1000	2	1984	2014	2029
Калининская 2	ВВЭР-1000	1000	2	1986	2016	--
Калининская 3	ВВЭР-1000	1000	2	2004	2034	--
Белоярская 1	АМБ-100	100	1	1964	1983	Останов. 1983
Белоярская 2	АМБ-200	200	1	1967	1989	Останов. 1989
Белоярская 3	БН-600	600	2	1980	2010	2025
Балаковская 1	ВВЭР-1000	1000	2	1985	2015	-
Балаковская 2	ВВЭР-1000	1000	2	1987	2017	-
Балаковская 3	ВВЭР-1000	1000	2	1988	2018	-
Балаковская 4	ВВЭР-1000	1000	2	1993	2023	-
Билибинская 1	ЭГП-6	12	1	1974	2004	2019
Билибинская 2	ЭГП-6	12	1	1974	2004	2019
Билибинская 3	ЭГП-6	12	1	1975	2005	2020
Билибинская 4	ЭГП-6	12	1	1976	2006	2021
Ростовская 1	ВВЭР-1000	1000	2	2001	2031	-
Ростовская 2	ВВЭР-1000	1000	2	2005	2035	-

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

1.2 Классификация российских атомных реакторов по уровню безопасности

В конце девяностых годов прошлого века по инициативе международного сообщества была сделана классификация по уровню безопасности атомных реакторов в Восточной Европе. Согласно этой классификации, самыми небезопасными являются реакторы первого поколения - ВВЭР-440/230 и РБМК. Эти реакторы создавались по нормативной базе 60-х годов. Тогда отсутствовал практический опыт по количественной оценке правильности принятых технических решений.

По мнению большинства международных экспертов, отсутствуют экономически оправданные технологические решения доведения энергоблоков этого типа до требований международных стандартов безопасности.

Упомянутые реакторы первого поколения опасны не только из-за старения ключевых узлов, но и из-за технически неустранимых недостатков, главным образом – отсутствия защитной оболочки (контейнмента)². По мнению большинства экспертов, эти реакторы должны выводиться из эксплуатации в первую очередь.

Ко второй категории менее опасных энергоблоков относятся реакторы второго поколения - ВВЭР-440/213 и ВВЭР-1000, которые могут быть экономически оправданно модернизированы для эксплуатации ограниченное время. В течение этого времени можно найти замену энергоисточника и вывести блоки из эксплуатации, качественно решая социальные и природоохранные проблемы.

Последствия в случае аварии на этих реакторах могут иметь не только транснациональный характер, но и затрагивать интересы десятков будущих поколений людей в разных странах. Поэтому, реакторы первого и второго поколения должны выводиться из эксплуатации как можно

скорее. Как первый шаг в этом направлении должен быть подготовлен стратегический план.

Общественные экологические организации призывают Правительство России немедленно начать подготовительные мероприятия для разработки Плана вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС первого и второго поколения.

Обобщения:

- *Целесообразно исходить из критериев и анализа уровня безопасности энергоблоков АЭС при планировании списка последовательности их вывода из эксплуатации;*
- *Экономически нецелесообразно в долгосрочной перспективе модернизировать российские энергоблоки первого и второго поколения до международно-приемлемых стандартов.*

1.3 Принципы построения Плана безопасного вывода из эксплуатации АЭС

Неправительственные организации предлагают следующие принципы, которые необходимо положить в основу при организации работ по обеспечению безопасности и социальной стабильности при планировании вывода из эксплуатации АЭС:

- **прозрачность** принятия всех технологических, экологических, социальных, экономических решений;
- **доступность** общественного участия в процессе принятия решений;
- **независимость** экологического и финансового мониторинга;
- **ядерная, радиационная и экологическая безопасность** при демонтаже оборудования и обращении с ОЯТ и



² Общая основа для оценки безопасности АЭС, сооружаемых в соответствии с ранее принятыми нормативами. – 1996. – 23 с. (INSAG-8, IAEA, Vienna)

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

РАО;

- **соответствие критериям** сбалансированного развития региона размещения энергоблоков после вывода их из эксплуатации;
- **социальная защищенность** персонала, зависящего от работы энергоблоков, выводимых из эксплуатации.

1.4 Критерии безопасности Плана вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС.

План вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС в России целесообразно строить на основании критериев безопасности, включив в него анализ:

- текущего состояния безопасности энергоблока и его воздействия на среду обитания;
- преимуществ и недостатков возможных стратегий вывода из эксплуатации энергоблока (немедленный или отложенный вывод, захоронение или ликвидация энергоблока);
- ядерной, радиационной безопасности и воздействия на среду обитания работ по выводу из эксплуатации, а также технологических решений по долговременной изоляции РАО и ОЯТ;

- возможного решения социальных проблем персонала АЭС и жителей атомных городов-спутников;
- энергетической ситуации в регионе при выводе из эксплуатации энергоблока и возможных вариантов компенсации мощности выводимого энергоисточника;
- сроков и финансовых источников программы вывода из эксплуатации энергоблока;
- мероприятий, обеспечивающих прозрачность и общественный контроль процесса вывода из эксплуатации.

Проект Плана должен соответствовать российскому законодательству и международным обязательствам России, широко обсуждаться с заинтересованной общественностью региона, на который вывод из эксплуатации может оказать воздействие, включая регион размещения ОЯТ и РАО.

Также, необходимо, чтобы в процесс планирования были вовлечены власти регионального и местного уровней.

Необходимо организовать общественные слушания Проекта Плана вывода из эксплуатации энергоблоков. Документы Проекта плана должны быть доступны заинтересованной общественности для организации общественной экологической экспертизы. Необходимо проведение государственной экологической экспертизы.

После принятия План может уточняться с учетом реального опыта, приобретенного при выводе из эксплуатации.

Обобщения:

Необходимо срочно, в первую очередь для атомных энергоблоков АЭС, выработавших проектный ресурс, разработать комплексный стратегический план их вывода из эксплуатации.



Щит управления
АЭС Грейфсвальд



Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

Такие планы должны широко обсуждаться в обществе с возможностью проведения общественных экологических экспертиз и обязательным проведением государственной экологической экспертизы. После этого необходимо приступить к их поэтапной реализации.

1.5 Цели и этапы вывода из эксплуатации ядерных энергоблоков АЭС.

Процесс вывода из эксплуатации энергоблоков, выработавших ресурс, состоит из нескольких этапов:

Этап 1. Остановка реактора и прекращение производства электроэнергии.

Этап 2. Консервация под наблюдением.

Реализация проекта вывода энергоблока из эксплуатации начинается после его окончательной остановки. Сначала идет подготовительный этап протяженностью от трех до пяти лет. В это время реактор переводится в ядерно-безопасное состояние. Из активной зоны, а потом и с территории блока, удаляется ядерное топливо. Удаляются РАО, полученные в результате эксплуатации, проводится плановая дезактивация оборудования и еще целый перечень работ.

В соответствии с требованиями надзорных органов, этот период не включен в процесс вывода из эксплуатации. Энергоблок АЭС все еще считается находящимся в эксплуатации и обслуживается в соответствии с регламентом.

Фактически подготовительный период может занимать несколько лет (неопределенный срок) в зависимости от наличия региональных или федерального хранилищ ОЯТ и РАО для данного типа реакторов.

Может быть принято решение о хранении отработавшего топлива на площадке АЭС и перемещение его из бассейнов-охладителей в сухое хранилище для хранения в специальных контейнерах.

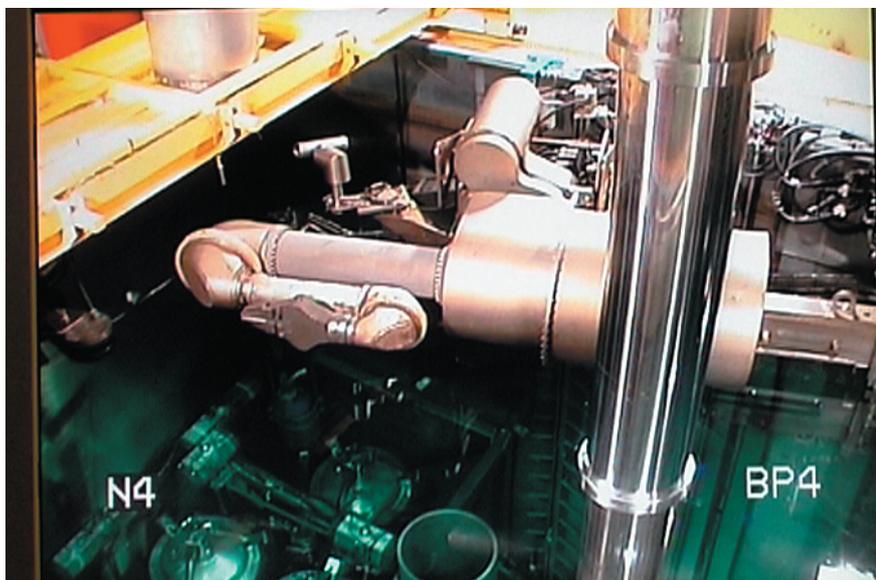
Реакторы могут демонтироваться после нескольких лет выдержки. Крупное оборудование может демонтироваться и вывозиться в неразобранном виде. Такое крупное оборудование может использоваться как контейнер, барьер для удержания внутри радионуклидов.

На работах по снятию с эксплуатации целесообразно использовать эксплуатационный персонал АЭС. Помещения захоронения отходов от демонтажа сооружаются на территории станции, на определенной высотной отметке, которая зависит от географического расположения АЭС.

Следует особо отметить важную роль выбора момента времени для начала работ по выводу из эксплуатации и демонтажу оборудования. С течением времени хранения в радиоактивно загрязненном оборудовании распадаются короткоживущие радионуклиды и остаются долгоживущие. Таким образом, объем радиоактивных отходов уменьшается. Через 10-30 лет этот эф-



Манипуляторы работают в радиоактивно-опасной зоне АЭС Грейфсвальд



Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

фekt «самоликвидации активности» затухает. Для некоторых экологически опасных радионуклидов, например ^{60}Co , самоликвидация может продолжаться 70 и более лет.

Этап 3. Собственно вывод из эксплуатации:

Этот этап может происходить по нескольким альтернативным сценариям. Для политического выбора одного из вариантов анализируют не только текущую социальную, экологическую, политическую ситуацию. Учитываются возможные долговременные геодинамические, климатические и другие изменения в районе выводимого из эксплуатации объекта и места организации хранилища (могильника) ОЯТ и РАО.

Вариант «Хранение под наблюдением» означает, что реакторную установку, все системы и оборудование консервируют, изолируют от внешней среды и затем поддерживают в безопасном состоянии. При этом неактивное оборудование демонтируют для последующего использования или утилизации. Слабоактивное оборудование последовательно дезактивируют до уровня, который позволяет его неограниченное использование или утилизацию (например, металл можно переплавлять). Освобождаемые помещения, здания и сооружения можно демонтировать или повторно использовать для альтернативного бизнеса.

Вариант «Захоронение» радиационно-опасных узлов и конструкций. Реактор, оборудование первого контура и другое высокоактивное оборудование и конструкции консервируют. Например, заключают в бетонную оболочку и производят выдержку, пока не распадутся наиболее активные короткоживущие радионуклиды. При варианте «Захоронение» проявляется свойство самоликвидации активности.

Вариант «Ликвидация» подразумева-

ет достижение одной из двух возможных стадий конечного состояния реакторной промплощадки:

«КОРИЧНЕВАЯ ЛУЖАЙКА» предполагает демонтаж оборудования и освобождение зданий и сооружений, не предназначенных для дальнейшего использования, переработку и вывоз всех радиоактивных отходов с территории, и доведение ее до состояния, пригодного для нужд атомной энергетики, например, для строительства хранилища радиоактивных отходов или иной экономической деятельности, например, для создания технопарка.

«ЗЕЛЕНАЯ ЛУЖАЙКА» предполагает полный демонтаж сооружений реакторной установки, зданий, а также переработку, упаковку и удаление радиоактивных отходов с полной ликвидацией всех следов деятельности по эксплуатации радиационно-опасного



объекта. Для неограниченного использования освобожденной территории проводят рекультивацию земель.

1.6 Международный опыт выбора сценариев вывода из эксплуатации атомных энергоблоков

Шведский опыт показывает, что общество может добиться наилучших результатов по условиям и процедуре вывода из эксплуатации энергоблоков,



2 энергоблока АЭС Барсебек (Швеция) остановлены.

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

если поручит эту задачу независимому органу. В Швеции таким органом является «Суд по охране окружающей среды».

Независимая организация в таких случаях будет принимать решения, лучше отражающие главные общественные ценности и нормы. В случае же, если решения принимаются организациями, тесно связанными с технологическим комплексом, то решения, чаще всего, будут основываться на ценностях и нормах научно-технического сообщества. В нашем случае – ядерной индустрии.

Пока деньги из Фонда по выводу из эксплуатации энергоблока не используются для проведения работ по прямому назначению, они, находясь на банковском счете, приносят доход. В шведском случае этот процент является доходом владельцев атомных реакторов. Пока расходы на обслуживание остановленного атомного реактора не превышают маржу от хранения средств Фонда в банке, владельцам этого фонда не выгодно начинать реальный вывод из эксплуатации остановленного реактора, то есть демонтаж оборудования и т.д.

При этом нельзя забывать, во что может обойтись для общества в целом такая отсрочка. Отсроченный старт вывода из эксплуатации энергоблока может привести к более крупным затратам для общества, так как могут возникнуть расходы, за которые владельцы не несут ответственности.

В случае реакторов Студсвик в Швеции «Суд по охране окружающей среды» предписал владельцам реактора начать вывод из эксплуатации непосредственно после их закрытия, поскольку в случае отсрочки обществу пришлось бы взять на себя более крупные расходы.

Отсутствие постоянного хранилища РАО для обеспечения вывода из эксплуатации реакторов Студсвик и Барсебек было главной мотивировкой отсрочек начала

процесса демонтажа, которые предъявили в суде владельцы.

Для реактора в Студсвике Суд постановил, что эта причина не является достаточно веской для отсрочки реального вывода его из эксплуатации.

Суд отметил также, что вывод из эксплуатации исследовательского реактора в Студсвике сразу же после его остановки позволит максимально использовать опыт и компетентность персонала, работающего на этом исследовательском реакторе. Более подробно шведский опыт изложен в Приложении 6.

Обобщение:

Для выбора оптимального (для всего общества) сценария вывода из эксплуатации АЭС целесообразно привлекать независимую от атомной индустрии организацию. Это позволит принять решения, лучше отражающие главные общественные ценности и нормы.

1.7 Международный опыт выбора стратегии вывода из эксплуатации АЭС.

Германия имеет крупнейший в мире успешный опыт по планированию и выводу из эксплуатации энергоблоков



АЭС Грейфсвальд.
Вид сверху



Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

АЭС. Он связан с закрытием 5 энергоблоков ВВЭР-440 на АЭС НОРД близ города Грейфсвальд на побережье Балтийского моря. Здесь, исходя из складывающейся социально-политической ситуации и технического состояния АЭС, было принято решение по ликвидации АЭС по сценарию «КОРИЧНЕВОЙ ЛУЖАЙКИ».

Ориентируясь на эту стратегию, за 15 лет с начала 90-х годов прошлого века здесь без серьезных социальных потрясений была перестроена социальная инфраструктура атомного города. Были решены проблемы, связанные с потерей тысяч рабочих мест. Это стало возможным благодаря со-



АЭС Грейфсвальд.
Демонтаж оборудования



циальному партнерству власти, бизнеса и общественности. Более подробно этот опыт представлен в приложениях 1, 2 и в видеоприложении к настоящему документу.

На месте бывшей АЭС создан крупный технопарк с использованием ее зданий и сооружений. В нем обеспечены условия для развития предпринимательства и различных видов экономической деятельности. Это не только высокотехнологичные предприятия, ориентированные на демонтаж и переработку радиоактивно загрязненного оборудования, эксплуатацию долговременных хранилищ РАО и ОЯТ, обеспечения радиационной безопасности. В технопарке возникли предприятия по производству биотоплива, завод по производству понтонов, морской терминал на базе сбросного канала АЭС и т.п.

Опыт Германии при выборе сценария вывода из эксплуатации АЭС показал, что:

- демонтаж загрязненного оборудования возможен без ожидания в течение 50-70 лет, необходимых для распада короткоживущих радионуклидов загрязненного оборудования; при этом дозовая нагрузка на персонал, работающий на демонтаже, оказалась ниже, чем при эксплуатации станции;
- при выводе из эксплуатации выработавших ресурс энергоблоков целесообразно использовать инфраструктуру самой АЭС, что позволяет снизить финансовые затраты на ее демонтаж, создать новые рабочие места, снизить остроту проблемы безработицы.

Более подробно немецкий опыт рассмотрен в разделе 1.11.2, 1.12, 1.13, Приложениях 1, 2, а также в видео-приложении 9 к настоящему документу.

Обобщение:

В случае выбора варианта ликвидации АЭС по сценарию «КОРИЧНЕВОЙ ЛУЖАЙКИ» использование социальной и технологической инфраструктуры АЭС может снизить затраты на проведение этих работ и дать импульс для нового промышленного развития, не обязательно связанного с атомными технологиями.

1.8. Особенности российской атомной энергетики с точки зрения планирования вывода из эксплуатации атомных энергоблоков

Российская атомная энергетика с точки зрения вывода из эксплуатации энергоблоков имеет ряд особенностей:

- **Многоблочность АЭС.** Подавляющее большинство российских станций состоят из нескольких энергоблоков, ко-

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

которые вводились и могут выводиться поэтапно. Это может снизить остроту социальных проблем, связанную с одновременной потерей большого числа рабочих мест.

- **Синдром большой страны.** В России принято считать, что отсутствует дефицит территорий для жизнедеятельности и промышленного развития, требующего полного освобождения территории после снятия блока с эксплуатации.
- **Социально-экономическая уязвимость городов-спутников АЭС** (30 – 100 тыс. жителей) от этого градообразующего предприятия. Часто такие атомные города представляют собой закрытые или полузакрытые территориальные образования. Это означает, что обеспечение всех жизненных потребностей такого города связано только с атомными технологиями, отсутствуют альтернативные рабочие места. Из-за закрытости затруднено развитие альтернативного бизнеса и создание новых рабочих мест соответствующих квалификации и образовательному уровню работников закрываемой АЭС.
- **Отсутствие национальных, региональных хранилищ** ядерных и радиоактивных отходов, способных принимать их в объемах, которые возникнут при выводе энергоблоков из эксплуатации. Объемы таких отходов возрастут на порядок по сравнению с периодом работы энергоблока на мощности.

В России, в отличие от большинства атомных стран, происходит централизованная переработка ОЯТ реакторов АЭС. Завод РТ-1 действует в Уральском регионе (г. Озерск Челябинской обл.). Строится долгосрочное национальное хранилище ОЯТ в Сибири (г. Железногорск, Красноярского края).

Централизованная переработка металлических РАО происходит на заводе ЭКО-МЕТ-С (Северо-Запад России, г. Сосновый Бор Ленинградской обл.), который планирует переплавку радиоактивного металла из разных областей России. Такая централизация вызывает необходимость при планировании вывода из эксплуатации энергоблока АЭС рассматривать риски негативных социально-экологических последствий не только для региона выводимой АЭС, но и региона централизованной переработки (хранения) ОЯТ и РАО.

Если выводится из эксплуатации АЭС, построенная в водосборном бассейне водоема, имеющего международное значение, должны учитываться не только российские стандарты безопасности, но и международные соглашения и нормы.

Таким образом, при планировании вывода из эксплуатации энергоблоков Ленинградской АЭС, работающей на берегу Балтики и перемещении ОЯТ этой станции в национальное хранилище в Железногорск Красноярского края, необходимо учитывать безопасность воздействия на Балтийское море и водосборный бассейн Енисея. Учитывая международный статус Балтики, будет необходимо руководствоваться международными соглашениями (Эспо Конвенция и др.).

В идеале конечной стадией процесса



3 и 4 энергоблоки
Ленинградская АЭС с
высоты птичьего полета



Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

вывода из эксплуатации, выработавшего свой ресурс реактора, могла бы стать «зеленая лужайка», на которой было бы безопасно разбить общественный парк для гуляний, построить детский сад. Но такой сценарий представляется мало реалистичным, в силу очень больших финансовых затрат и выше описанных особенностей России.

По-видимому, конечной стадией вывода из эксплуатации российских АЭС можно считать ликвидацию АЭС до состояния «коричневой лужайки». Это означает, что территория АЭС приводится в состояние с таким уровнем безопасности, который позволяет использовать ее для какой-либо иной промышленной или экономической деятельности без принятия специальных мер предосторожности по отношению к будущему персоналу.

Стратегия «коричневой лужайки» целесообразна не только по технико-экономическим, но и по социальным причинам. Она позволяет использовать развитую инфраструктуру, обеспечить занятость высвобождаемого персонала, стимулирует социально-экономическое развитие территории и др. Целесообразность такой стратегии подтверждается не только описанным выше опытом создания Технопарка на месте бывшей АЭС в районе Грейфс-

вальда в Германии, но и строительством газотурбинной электростанции на месте АЭС Форт Сент-Врэйи в США и в других местах.

Обобщения:

«КОРИЧНЕВАЯ ЛУЖАЙКА» как конечная форма состояния реакторной площадки после вывода из эксплуатации энергоблока, по-видимому, в наибольшей степени соответствует национальным особенностям и общественным ценностям нынешнего российского общества, а также экономически оправдана, исходя из международного опыта;

Решение инфраструктурных проблем городов-спутников АЭС, а также социальных проблем персонала станции при выводе из эксплуатации энергоблоков – ключевые аспекты социальной стабильности «атомных территорий»;

При планировании сценария вывода из эксплуатации энергоблока АЭС необходимо учитывать риски негативных социально-экологических последствий не только региона, где происходит вывод энергоблока, но регионов централизованной переработки (хранения) ОЯТ и РАО.



Реакторный зал 1 энергоблока РБМК (Игналинская АЭС)



1.9 Особенности реакторов РБМК при планировании вывода из эксплуатации

Существуют специфические конструктивные, технологические особенности реакторов, которые необходимо учитывать при разработке сценария вывода их из эксплуатации. Для реакторов РБМК существует проблема, трудно разрешимая в настоящее время. Она связана с необходимостью утилизации графита, являющегося замедлителем нейтронов в реакторах этого типа.

Масса графитовой кладки реактора РБМК-

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

1000 составляет 1700 тонн. Активность графитовой кладки реактора определяется долгоживущим изотопом ^{14}C с периодом полураспада 5400 лет. Это 95 % всей активности графита. Поэтому графитовая кладка реакторов РБМК, как ТРО, будет иметь радиоэкологическую опасность в течение нескольких десятков тысяч лет.

Учитывая горючесть графита, его хранение требует специальных мер безопасности. Кроме того, углерод – один из самых распространенных элементов живых систем. Поэтому при попадании радиоактивного изотопа ^{14}C в природную среду он включается в естественный кругооборот, и может стать частью живых систем.

Это означает, что организм, получивший этот элемент в качестве «кирпичика» своего тела, будет подвергаться внутреннему облучению, способному вызвать серьезные негативные последствия для здоровья этого организма.

По оценкам НКДАР вклад ^{14}C в техногенное облучение населения достигает 90% коллективной дозы, поэтому задача обращения с радиоактивным графитом имеет международное значение.

Сжигание графита, как способа его утилизации, требует очистки отходящих газов и изоляции зольного остатка. Кроме того, при сжигании графит переходит в другие физические формы, требующие дополнительной утилизации. Существующие способы утилизации ^{14}C в газообразной фазе основаны на улавливании CO_2 и переводе его в твердые нерастворимые карбонаты.



Это приводит к тому, что образуется по массе в 1,5 – 2 раза большее количество ТРО, чем было до сжигания радиоактивного графита.

Таким образом, метод утилизации графита за счет сжигания дорог и приводит к увеличению количества ТРО. По-видимому, при выводе из эксплуатации реакторов РБМК целесообразно оставлять графитовую кладку на месте, создавая дополнительные барьеры на возможном пути попадания радиоактивности в окружающую среду и дополнительную физзащиту против несанкционированного доступа к объекту.

Помимо России, энергетические, промышленные и исследовательские реакторы с графитовым замедлителем эксплуатируются в Великобритании, Франции и Японии. Суммарное количество реакторного графита в мире ~ 10^5 т. Ни в одной стране, эксплуатирующей уран-графитовые реакторы, не разработаны технологии кондиционирования реакторного графита до стадии захоронения. Во Франции такие реакторы остановлены и ожидают лучших времен появления технологических решений. (Подробнее см. Приложение 7.)

Возможность кондиционирования облученного графита может быть основана на использовании монокристаллических технологий. Однако эти технологии в настоящее время находятся на стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Сущность данной технологии



На крышке реактора РБМК (Игналинская АЭС). Под свинцовыми блоками - каналы для загрузки топлива



Реактор АЭС Барсебек закрывают крышкой.

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

заключается в измельчении облученного графита и использовании графитовой крошки в качестве наполнителя для изготовления минеральных или шлакокаменных матриц.

Успешность и безопасность вывода из эксплуатации зависит от наличия технологий хранения (переработки) ОЯТ и РАО, с учетом периода полураспада и биологической значимости радиоактивных элементов, находящихся в их составе. Более подробно об этом будет сказано в следующих разделах.

Обобщения:

- Для реакторов РБМК не разработана технология безопасной переработки или долговременной изоляции от живого вещества графитовой кладки реактора. Такая технология должна учитывать период полураспада радиоактивного графита ^{14}C и возможные негативные последствия для экосистем от включения в них этого радиоактивного аналога, одного из самых распространенных элементов в живых системах.
- Безопасное обращение (хранение) с РАО и ОЯТ при выводе из эксплуатации, выработавших ресурс энергоблоков - ключевой фактор обеспечения безопасности этого процесса.

1.10 Различия подходов к снятию с эксплуатации реакторов ВВЭР и РБМК

Сравнивая варианты сценариев «ликвидация» для реакторов ВВЭР и РБМК в других станах, отметим, что в Литве период времени от начала вывода из эксплуатации по сценарию немедленного демонтажа до состояния «коричневой лужайки» оценен в 75 лет. Именно проблемы утилизации радиоактивного графита в реакторах РБМК создают дополнительные

трудности, неопределенности и делают этот процесс более длительным, чем для реакторов ВВЭР в Германии. Литовский опыт вывода из эксплуатации Игналинской АЭС более подробно изложен в Приложениях 3, 4, 5, а также в видео-приложении 9.

Вывод из эксплуатации реакторов РБМК

В России в качестве базового варианта вывода из эксплуатации реактора РБМК-1000 принят вариант долговременного (после выгрузки ОЯТ) хранения. При таком сценарии планируется использовать имеющиеся защитные барьеры на пути попадания радиоактивности в окружающую среду. Эти барьеры намечается усилить дополнительной герметизацией. При этом предполагается ликвидировать энергоблок поэтапно. Это, по мнению авторов такого сценария, позволяет принимать оптимальные, с точки зрения безопасности, решения и корректировать их по мере развития новых технологий и накопления международного опыта.

В этом варианте хранения под наблюдением продолжительность вывода из эксплуатации энергоблоков неопределенна.

При этом, в случае Ленинградской АЭС:

- не оценены риски для живых систем Балтийского моря при неопределенно долгом хранении в сотне метров от уреза воды четырех остановленных энергоблоков РБМК-1000. В составе хранящихся здесь материалов включая 6800 тонн экологически подвижного и биологически значимого углерода, содержащего радиоактивный изотоп ^{14}C . При этом опасность этого элемента для биологических систем будет сохраняться десятки тысяч лет. Это существенно превышает продолжительность относительно спокойных периодов в геодинамике и климатических изменениях Балтики, сформировавшейся за последние 10 тысяч лет.

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

- **не оценены риски техногенного влияния** на процесс хранения остановленных энергоблоков ЛАЭС со стороны новой Ленинградской АЭС-2, разместить которую намечено рядом со старой станцией. Остановленные энергоблоки старой станции будут испытывать, например, влияние ежесуточных выбросов сотен тысяч кубометров влаги из градирен новой АЭС.

Вывод из эксплуатации реакторов ВВЭР

Для реакторов ВВЭР период вывода из эксплуатации может быть короче, чем для энергоблоков РБМК. Опыт Грейфсвальда (Германия) показывает, что вывод из эксплуатации 6 энергоблоков с реакторами ВВЭР-440, построенных при содействии Советского Союза, и превращение площадки бывшей АЭС в «Технопарк» займет 45 лет. Подробнее о процедуре и мониторинге вывода из эксплуатации этой АЭС (см. Приложения 1, 2, а также видео-приложение 9.)

1.11 Финансовые аспекты вывода из эксплуатации ядерных реакторов

1.11.1 История формирования российского фонда по выводу из эксплуатации

Российская организационно-финансовая инфраструктура для обеспечения вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС претерпела радикальные изменения при переходе страны от централизованной плановой экономики к рыночным механизмам. Более подробно эта тема рассмотрена в Докладе, подготовленном общественными экологическими организациями в 2006 году.³

Все подлежащие в ближайшее время вы-

воду из эксплуатации российские энергоблоки создавались в период централизованной плановой экономики. В те времена выводу АЭС из эксплуатации, равно как и утилизации РАО, не уделялось должного внимания. Предполагалось, что в будущем эти проблемы будут решены через централизованное планирование и за счет выделения средств из бюджета страны. Поэтому не создавались (в отличие от стран с рыночной экономикой) специальные фонды, аккумулирующие средства на вывод АЭС из эксплуатации.

Не была разработана концепция вывода из эксплуатации выработавших ресурс энергоблоков. Не были проведены оценки затрат на подготовку и вывод из эксплуатации реакторов различного типа.

По сути, вся концепция сводилась к длительному периоду (несколько десятилетий) консервации остановленных энергоблоков, к выжиданию, пока не распадутся все наиболее активные радионуклиды.

В 1996 г. в России, ставшей на путь развития рыночной экономики, был создан Фонд, позднее трансформированный в Резерв по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших ресурс. В него поступают средства в размере 1,3% выручки⁴ от продажи электроэнергии, выработанной на АЭС. Этот резерв является общим для всех АЭС и расходуется по усмотрению Росэнергоатома – организации эксплуатирующей все атомные станции. Практически он расходуется на поддержание безопасности ранее остановленных блоков и другие цели.

При этом не происходит накопления средств для вывода из эксплуатации реакторов, выработавших свой проектный ресурс, но продолжающих работать. Существующий норматив отчислений в резерв недостаточен. Он основан на теоретических рекомендациях МАГАТЭ, не учитывающих реальное состояние и уже имеющийся опыт вывода из эксплуатации АЭС.



³ К. Альбум, О. Бодров и др., Состояние российского Фонда по выводу из эксплуатации старых энергоблоков АЭС, - Отчет сети общественных экологических организаций Северо-запада России и Норвегии, Апатиты, Осло, Сосновый Бор, май 2006 г., 18 стр.



⁴ Правила отчисления предприятиями и организациями, эксплуатирующими особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства и объекты (атомные станции), средств для формирования резервов, предназначенных для обеспечения безопасности атомных станций на всех стадиях их жизненного цикла и развития. Утв. постановлением Правительства РФ от 30 января 2002 г. N 68, с изменениями от 5 декабря 2003 г., 21 января 2005г.)

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС



Таблица 2

Затраты на вывод из эксплуатации энергоблоков АЭС^{6,7}



⁶ Nuclear Power Reactors in the World // IAEA issue 2, Vienna, 2002, p. 26.



⁷ Опыт снятия АЭС с эксплуатации в США // Мировая электроэнергетика, 1997, № 2, с. 16-21.

№	АЭС, страна	Тип реактора; мощность, МВт	Стоимость, млн \$	Примечания
1	Биг-Рок Пойнт, США	BWR, 70	25,0	После выгрузки ОЯТ корпус реактора вывезен. Общая масса РАО составила 290 т. На площадке осталось хранилище ОЯТ площадью 43,3 га. Площадь АЭС составляла 182.2 га.
2	Форт Сент-Врэйи, США	HTGR, 330	173,9	Принят вариант немедленного демонтажа. Переоборудована в газотурбинную станцию.
3	Токай Мура, Япония	GCR, 166	772,5	Демонтаж начат в 2001 г., будет завершен в 2017 г. В ходе демонтажа образуется 177 тыс. тонн РАО, в том числе 18 тыс. тонн высокоактивных отходов.
4	Штаде,	PWR, 672	668,4	Первая АЭС, выводимая из эксплуатации после принятия закона об отказе от АЭС. Из 300 чел персонала на демонтажных работах осталось 150.
5	Библис-А, Германия	PWR, 1225	141,2	Затраты на полную ликвидацию энергоблока
6	Ловиса-1, Финляндия	ВВЭР, 440	166,5	
7	Грейфсвальд, Германия	ВВЭР, 5×440	4000	Оценочные затраты на полную ликвидацию 5 блоков до стадии «Технопарк» в период с 1990-2035 годы. Подробнее см. Приложение 1.
8	Игналинская АЭС, Литва	РБМК, 2×1500	1500	Оценочные затраты на полную ликвидацию 2 блоков до стадии «Технопарк». Начаты демонтажные работы на 1-ом блоке. Подробнее см. Приложение 2.

По оценкам специалистов МАГАТЭ, проведенных в начале 90-х годов, затраты на снятие АЭС с эксплуатации составляют около 12 % от затрат на ее строительство⁵. Уже имеющийся к настоящему времени опыт по реализации проектов вывода из эксплуатации АЭС показывает, что этот показатель существенно выше. Реальные затраты составляют не менее 37%. Более подробно эти данные представлены в следующем параграфе.

В феврале 2007 года на совместном заседании Научно-технических советов Федерального агентства по атомной энергии (Росатом) и концерна «Росэнергоатом» была признана необходимость скорейшего завершения разработки новой «Методики расчета затрат на подготовку и вывод из эксплуатации блоков АЭС». Было предложено подготовить проект Постановления Правительства РФ об увеличении отчислений в Резерв вывода из экс-



⁵ Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors, - IAEA, Vienna, 1996, 41 p.

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

плуатации энергоблоков АЭС до 2,2 % от выручки за продаваемую электроэнергию.

Дополнительным источником пополнения Резерва предлагалось рассматривать продление срока эксплуатации энергоблоков, выработавших проектный ресурс. На заседании, также, отмечалась необходимость разработки “Концепции вывода из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения”, а также пересмотра нормативной документации по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС.

1.11.2 Зарубежный опыт формирования и использования фондов по выводу из эксплуатации АЭС

В странах с рыночной экономикой естественным источником формирования Фонда (Резерва) по выводу из

эксплуатации АЭС являются средства, поступающие от продажи атомной энергии. Управление этими средствами осуществляется либо теми, кто эксплуатирует АЭС, либо специально организованными структурами, напрямую не зависящими от эксплуатирующей организации. Способ управления Фондом (Резервом) сказывается на эффективности его использования и соответствия заявленным целям.

Во Франции, Германии и России фонды находятся в управлении эксплуатирующих организаций. Это дает больше гибкости организациям, которые его контролируют, но не обеспечивает прозрачности его использования. Случается, что средства, предназначенные для вывода из эксплуатации, используются для других целей. Например, во Франции средства фонда использовались для погашения долгов и инвестиции в новые проекты, в России – на продление сроков эксплуатации.

В Чехии, Финляндии, Венгрии, Италии, Литве, Нидерландах, Словакии, Словении, Испании и Швеции фонды не находятся в управлении организаций, эксплуатирующих АЭС. Это обеспечивает наибольшую прозрачность и наилучшие гарантии надлежащего расходования средств фонда.

В США в качестве дополнительного источника формирования фонда по выводу из эксплуатации рассматривается продление эксплуатационного ресурса. При затратах на модернизацию в размере 8 - 10% от стоимости новых энергоблоков обеспечивается продление эксплуатационного ресурса в течение достаточно длительного времени. Как уже отмечалось, особый случай представляют реакторы РБМК, срок продления ресурса для которых ограничен свойствами графита (см. об этом также в следующих разделах).

Мероприятия	Затраты	
	Млн. \$	% от суммы затрат
Планирование и руководство	2,17	1
Подготовка к выводу из эксплуатации	16,25	9
Обработка активированных материалов	8,53	5
Демонтаж радиоактивного оборудования	66,54	39
Упаковка РАО в контейнеры	2,04	1
Обращение с РАО	11	6
Текущие затраты	60	36
ИТОГО	166,53	100



Таблица 3

Структура затрат на вывод из эксплуатации энергоблока ВВЭР-440⁸



⁸ Майер Э. Рабочий план по снятию с эксплуатации АЭС “Ловиса” // Атомная энергия, 1989, т. 67, вып. 2, с. 83-88.

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

Международный опыт оценки стоимости работ по выводу из эксплуатации энергоблоков

Анализ современного опыта вывода из эксплуатации показывает, что средняя стоимость вывода из эксплуатации энергоблока с реактором ВВЭР-440 может составлять \$350 млн. при немедленном демонтаже и \$300 млн. при отложенном на 40 лет демонтаже⁶. Эти данные включают большое количество неопределенностей, связанных с национальной политикой по обращению с РАО, уровнем технологий и т.п.

Таким образом, удельные затраты в размере 750 \$/кВт установленной мощности могут считаться первым приближением и являться ориентиром при разработке проектов по выводу из эксплуатации энергоблоков различных типов.

Следует учитывать, что опыт закрытия АЭС Грейфсвальд показывает (Приложение 1), что затраты на вывод из эксплуатации 6 построенных энергоблоков (эксплуатировались только 5) составляют €3,2 млрд. (\$4,4 млрд.). Это существенно выше предполагаемых затрат в России.

Если взять за основу немецкий сценарий и опыт вывода из эксплуатации, исключив затраты на 5-летний период ожидания и разработки планов, то закрытие четырех энергоблоков ВВЭР-440 Кольской АЭС можно грубо оценить в \$1,8 млрд. (€1,3 млрд.)

Что касается энергоблоков типа РБМК, то, опираясь на опыт Литвы, принявшей концепцию демонтажа без ожидания, то стоимость закрытия четырех энергоблоков Ленинградской АЭС можно грубо оценить в €2,3 млрд. (\$3,1 млрд.) в течение 25 лет.

Дальнейшие затраты после этого срока могут быть связаны с продолжением надежной изоляции ОЯТ, содержащего плутоний ²³⁹Pu с периодом полураспада 24000 лет и графитовой кладки реакторов, каждый из которых содержит 1700 тонн графита, включающего в себя радиоактивный изотоп углерода ¹⁴C с периодом полураспада 5400 лет.

Некоторые примеры стоимости работ по выводу из эксплуатации энергоблоков различных типов в разных странах приведены в таблице 2.

1.11.3 Предложения по модели российского фонда вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС

Существующее состояние

Согласно российским нормативным документам (ОПБ-88/97), проект вывода из эксплуатации энергоблока АЭС должен быть представлен на согласование в надзорные органы за 5 лет до окончания проектного срока эксплуатации. Это должно делаться независимо от того, будет или не будет продлеваться его проектный срок эксплуатации. Такие проекты были разработаны для энергоблоков с реакторами ВВЭР-440 первого поколения Кольской (1-й и 2-й блоки) и Нововоронежской АЭС (3-й и 4-й блоки). Эти проекты предусматривают решение только технологических проблем безопасности остановленных энергоблоков. В них не проработаны решения по долговременному хранению (захоронению) РАО, ОЯТ, обеспечению социальной защиты персонала, перестройке социальной инфраструктуры городов-спутников АЭС.



АЭС Штаде (Германия)
остановлена.



Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

Можно отметить, что в части решения технологических проблем российский и финский планы (для АЭС Ловиса-1, см. предыдущий параграф) по общему объему работ, по затратам на обращение с РАО, продолжительности демонтажа и другим практически совпадают. Снятие с эксплуатации с момента остановки энергоблока занимает 12,5 лет, численность персонала, занятого на подготовительных и непосредственных работах по снятию с эксплуатации - 370 человек, а общий объем работ оценивается в 2920 человеколет. Структура затрат по выводу из эксплуатации энергоблока с реактором ВВЭР-440 приведена в таблице 3.

Анализ предыдущего российского опыта работы с Фондом (Резервом) по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС показывает, что в России не происходит накопления средств для вывода из эксплуатации энергоблоков, выработавших проектный ресурс⁹.

Единый Резерв для всех российских станций, который существует и контролируется эксплуатирующей организацией (Росэнергоатом), работает неэффективно.

Предусмотренные в настоящее время отчисления в Фонд 2.2% от выручки являются недостаточными для накопления средств, обеспечивающих вывод из эксплуатации энергоблоков к моменту выработки ими проектного ресурса.

Предложения по структуре затрат Фонда

Целесообразно, чтобы в структуре Фонда по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС были предусмотрены затраты для решения всего комплекса технологических, экологических, социальных проблем. Например, экономически и экологически оправданных технологий переработки ОЯТ и графитовой кладки реакторов РБМК в настоящее время не существует. Поэтому, при оценке достаточности средств Фонда, в его структуре затрат необходи-

мо предусмотреть ресурсы для перевода ОЯТ и радиоактивного графита в безопасное состояние и долговременное хранение. Этим средств должно быть достаточно для их безопасной изоляции в течение всего времени, пока они будут сохранять опасность для живых систем (с учетом периода полураспада радионуклидов).

Кроме того, в Фонде по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС должны быть предусмотрены ресурсы для перестройки социальной инфраструктуры городов-спутников АЭС. Это жизненно важно для городов, где атомный объект является градообразующим предприятием.

Затраты на решение социальных проблем работников закрывающегося энергоблока АЭС (подробнее см. Литовский опыт, приложения 3, 4, 5) целесообразно также нести за счет Фонда по выводу из эксплуатации.

Обобщения:

В структуре фонда по выводу из эксплуатации АЭС должны быть предусмотрены затраты на:

- *демонтаж энергоблоков, захоронение или долговременную изоляцию РАО и ОЯТ в течение всего времени сохранения ими опасных для живых систем свойств;*



⁹ К. Альбум, О. Бодров и др., Состояние российского Фонда по выводу из эксплуатации старых энергоблоков АЭС,- Отчет сети общественных экологических организаций Северо-запада России и Норвегии, Апатиты, Осло, Сосновый Бор, май 2006 г., 18 стр



АЭС Грейфсвальд. Подготовка к демонтажу загрязненного оборудования

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

- *перестройку инфраструктуры городов-спутников АЭС, где планируется вывод из эксплуатации энергоблоков;*
- *решение социальных проблем работников АЭС, выводимых из эксплуатации.*

Предложения по источнику и механизму формирования Фонда

Отчисления атомной электростанции в фонд по выводу ее из эксплуатации целесообразно осуществлять за счет средств от поставок электроэнергии на федеральный оптовый рынок и другой финансовой деятельности АЭС. Структура и периодичность отчисления этих средств должны быть такими, чтобы к моменту выработки ресурса, можно было вывести АЭС из эксплуатации за счет накопленных средств.

Это означает необходимость пересмотра структуры тарифа на атомное электричество, поставляемое на федеральный оптовый рынок и другую коммерческую деятельность конкретной АЭС. Процент отчисления необходимо увеличить для обеспечения достаточности средств при решении всех проблем в соответствии с предлагаемой структурой затрат.

Это касается и АЭС, в составе которых работают энергоблоки, проектные сроки эксплуатации которых были продлены. В этом случае средства для вывода их из эксплуатации должны быть накоплены к окончанию продленного срока эксплуатации. Для АЭС с продленным сроком эксплуатации энергоблоков целесообразно (см. литовский опыт, Приложение 2) предусмотреть возможность финансирования из федерального бюджета и перечисления средств в этот Фонд от частных, юридических лиц, международных организаций, финансовых институтов. В то же время недостаток средств в фонде по выводу из эксплуатации не должен быть основанием для продления эксплуатационного ресур-

са энергоблока.

Обобщения:

- *Источником формирования Фонда вывода из эксплуатации должна быть коммерческая деятельность АЭС в течение всего периода продажи энергии, а также возможные пожертвования от частных, юридических лиц и международных организаций.*
- *Недостаточность средств фонда не должно быть основанием для продления сроков эксплуатации блоков АЭС.*

Принципы формирования и организации работы Фонда

Работа Фонда по выводу из эксплуатации должна быть независима от эксплуатирующей организации. Распорядителем Фонда могли бы быть Министерство Регионального развития или Министерство экономического развития РФ.

Целесообразно, чтобы Фонд контролировался независимым Попечительским Советом, и его деятельность регулировалась соответствующим федеральным законом. В состав Совета необходимо включить представителей властей федерального, регионального, муниципального уровней, трудового коллектива АЭС, представителей политических партий, входящих в состав региональных законодательных



 АЭС Грейфсвальд (Германия). Демонтаж оборудования турбинного зала завершен.

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

собраний, а также заинтересованных региональных общественных организаций.

Миссия Попечительского Совета – обеспечение прозрачности и эффективности финансирования процесса вывода из эксплуатации.

Целесообразно разработать Закон о Фонде по выводу из эксплуатации.

Обобщения и рекомендации:

Опираясь на опыт Германии и Литвы и предыдущий российский опыт целесообразно, чтобы российский Фонд по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС формировался на основе следующих принципов:

- **Индивидуальность.** Каждая АЭС должна накапливать самостоятельный фонд для снятия с эксплуатации и решения всего комплекса проблем связанных с этим.
- **Прозрачность.** Расходы Фонда на вывод энергоблоков из эксплуатации должны публиковаться и быть подконтрольны общественности.
- **Самоокупаемость.** Средства Фонда должны накапливаться за счет отчисления от продаваемой электро-

энергии и другой финансовой деятельности выводимой из эксплуатации АЭС.

- **Независимость управления** Фондом от эксплуатирующей АЭС организации. Распорядителем Фонда целесообразно сделать одно из федеральных министерств под контролем Попечительского Совета с участием федеральных, региональных и муниципальных представителей.
- **Строгого соответствия Плану** вывода из эксплуатации;

1.12 Социальные аспекты вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС

Решение социальных проблем при выводе из эксплуатации энергоблоков российских АЭС - одна из наиболее важных и сложных задач. Ее острота обусловлена тем, что в российских атомных городах атомная электростанция, как правило, является градообразующим предприятием. Это означает, что вся социальная инфраструктура целиком зависит от поступления налогов с этого предприятия. Кроме того, в таких городах, чаще всего,



АЭС Грейфсвальд.
Обращение с РАО
в промежуточном
хранилище

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

АЭС Барсебек.
Закрытие реактора после загрузки топлива.

отсутствуют альтернативные рабочие места, соответствующие уровню квалификации работников закрываемого энергоблока.

Большинство работников АЭС получили специальное образование в области ядерной физики и реакторных технологий, и если они не заняты на демонтаже реактора и работах по обращению с РАО, они испытывают трудности с трудоустройством и психологический дискомфорт.

Российские атомные города часто сохраняют традиции времен Советского Союза и закрыты для свободного въезда. Последнее время необходимость в этом обосновывается необходимостью защитить АЭС от возможных террористических атак.

Таким образом, закрытие энергоблока АЭС в таких городах – это не только потеря тысяч высококвалифицированных рабочих мест, но и удар по городской социальной инфраструктуре.

В этой ситуации, перед лицами, принимающими решения, социальными работниками, трудовыми коллективами и общественностью городов-спутников АЭС стоят две главных задачи по обеспечению:

Игналинская АЭС
Сухое хранилище ОЯТ в контейнерах «Castor».



- социальной защиты персонала закрываемого энергоблока, которая может состоять в планировании индивидуальной карьеры, предоставлении возможности получить образование для другого вида трудовой деятельности, обеспечении более раннего выхода на пенсию, открытие «Университета третьего возраста»;
- параллельного («неядерного») экономического развития городов-спутников АЭС.

Для решения социальных проблем на остановленных АЭС полезно использовать опыт других стран. В этом разделе рассмотрены некоторые шаги в данном направлении, которые опираются на опыт закрытия АЭС в Германии и Литве. Этот опыт ценен тем, что был приобретен в условиях закрытия АЭС, типы энергоблоков которых аналогичны российским. Так, Игналинская и Ленинградская АЭС имеют энергоблоки типа РБМК, а АЭС Норд (Грейфсвальд) и Кольская АЭС - блоки с реакторами ВВЭР-440.

Кроме того, атомные города-спутники АЭС в Литве и Германии очень схожи по численности. Да и персонал станций в разных странах получал образование чаще всего в одних и тех же учебных заведениях бывшего СССР.

Таким образом, опыт решения социальных проблем в Литве и Германии можно рассматривать как модель, которую мож-

Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

но адаптировать к российским условиям.

Роль совета трудового коллектива (СТК) атомной электростанции

Ключевым игроком при решении социальных проблем при выводе из эксплуатации энергоблоков российских АЭС может стать совет трудового коллектива станции. Этот орган должен иметь право голоса при принятии социально значимых решений, а также предъявлять свои претензии в суде, если администрация АЭС не согласна с его мнением.

Для принятия оптимальных решений по кадровой политике целесообразно разработать систему баллов, учитывающую социальную уязвимость работников в случае сокращения персонала (по примеру АЭС Грейфсвальд). При такой системе происходит распределение персонала на три группы:

- персонал, вовлеченный в процесс вывода АЭС из эксплуатации;
- персонал, направляемый на переквалификацию;
- персонал, отправляемый на пенсию.

Для лиц предпенсионного возраста необходимо предусмотреть возможность досрочного ухода на пенсию. Для социальной адаптации людей этой категории целесообразно открытие «Университета третьего возраста», который успешно работает в городе Висагинас, рядом с закрывающейся Игналинской АЭС.

До трети работников АЭС можно использовать на работах непосредственно по демонтажу энергоблоков. При этом до 95 % этих работ могут быть выполнены сотрудниками самой станции. Это снижает социальную напряженность, связанную с потерей рабочих мест.

Роль реструктуризации АЭС и инноваций в атомном городе

Целесообразно произвести реструктуризацию подразделений АЭС и создать отдельные предприятия, которые самостоятельно способны работать с клиентами:

- транспортное;
- предприятие по обобщению опыта вывода АЭС из эксплуатации для продвижения этого опыта на национальном и международном уровнях;
- бизнес-инкубатор для региональной поддержки малого и среднего бизнеса на территории «атомного города».

В Норвегии есть интересный опыт по социальной перестройке жизни в небольшом городе, жизнь которого целиком зависела от одного предприятия (*Приложение 8.*)

Роль законодательной поддержки и региональных структурных изменений

Эффективным инструментом решения социальных проблем может стать специальный закон о социальных гарантиях работ-



Игналинская АЭС
Работа экспертов.



Вывод из эксплуатации ядерных блоков АЭС

ников закрываемой АЭС. Такой закон принят в Литовской республике (*Приложение 3*).

Важно также, чтобы города-спутники АЭС были открытыми. Необходимо отказаться от статуса пограничной территории и других ограничений, препятствующих инвестициям в создание «неатомных» рабочих мест. При этом необходимо усилить физическую защиту ядерных объектов, расположенных рядом с такими городами.

Необходимо, чтобы в решение социальных проблем городов-спутников АЭС был вовлечен не только Росатом, но и Министерство регионального развития, а также органы местного самоуправления. Эффективным инструментом для системного мониторинга всего комплекса проблем, возникающих при выводе из эксплуатации энергоблока АЭС, может стать региональный общественный совет. Опыт работы такого совета есть в Германии и Литве.

1.13 Контроль общества (экологический, социальный и финансовый) за выводом из эксплуатации энергоблоков российских АЭС

Временное хранилище РАО и ОЯТ на территории АЭС Грейфсвальд.



Как показывает опыт Литвы и Германии, информационный вакуум и со-

циальный стресс в процессе вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС может дестабилизировать жизнь вблизи этого ядерно-опасного объекта. Это приводит к распространению слухов, возникновению социальной напряженности, недоверию к властям всех уровней и к атомной отрасли в целом.

Негативные социальные последствия могут быть преодолены с помощью создания Регионального Общественного Совета, как консультативного органа для власти, атомной отрасли и информирования общественности.

Миссия Совета – обеспечение социальной, экологической, технологической приемлемости процесса вывода из эксплуатации; обеспечение прозрачности и гласности этого процесса.

В состав такого Совета в России целесообразно включить представителей:

- Росатома,
- Ростехнадзора,
- Росэнергоатома (представителей выводимой из эксплуатации АЭС),
- региональных властей,
- муниципальных властей,
- политических партий, входящих в областные законодательные собрания,
- заинтересованных общественных организаций,
- профсоюзных организаций АЭС,
- представителей территорий, где перерабатывается или хранится РАО и ОЯТ.

Результаты работы Совета необходимо публиковать.

Многолетний опыт работы такого регионального Совета в Германии рядом с АЭС



Обращение с РАО и ОЯТ

НОРД (Грейфсвальд) показывает его эффективность.

Финансовая поддержка деятельности Совета должна обеспечиваться за счет областного правительства. Работа членов Совета не должна оплачиваться. Должны покрываться лишь расходы на командировки и проживание на период встреч Совета.

Такой Совет целесообразно наделить правом инициировать проведение независимых экспертиз принимаемых технологических решений и оценки возможных социально-экологических последствий их принятия.

Регламент деятельности такого Совета в России может быть разработан на основе Устава Регионального Общественного Совета по выводу из эксплуатации АЭС Грейфсвальд (см. Приложение б).

2. ОБРАЩЕНИЕ С РАО И ОЯТ

2.1 Необходимость учета международного опыта обращения с РАО и ОЯТ

В своей деятельности по обращению с РАО Россия руководствуется международными договорами, участницей которых она является. В частности с 24 октября 1996 года Россия стала стороной «Конвенции о ядерной безопасности», подписанной в Вене в сентябре 1994 г.

В январе 1999 г. Россия подписала в Вене Объединенную конвенцию о безопасном обращении с ОЯТ и РАО. Конвенция вступила в силу для Российской Федерации 19 апреля 2006 года.

После 1994 г. в некоторых государствах-участниках Конвенции о ядерной безопасности уже было принято новое законодательство или улучшено существующее, в других странах этот процесс продолжается.

Европейский опыт

Говоря о тенденциях совершенствования атомного права на территории Европейского Союза, следует отметить, что главными его темами являются улучшение обращения с РАО и укрепление независимости регулирующего органа, закрепленной законодательно. Большое внимание уделяется, также, снятию ядерных установок с эксплуатации, аварийной готовности и радиационной защите в соответствии с рекомендациями МКРЗ и с Международными основными нормами безопасности, опубликованными МАГАТЭ (ОНБ).

Основным из множества законодательных инструментов в Европейском сообществе являются Директивы Совета, или рамоч-



АЭС Грейфсвальд. Перевозка демонтированного оборудования во временное хранилище РАО.



Обращение с РАО и ОЯТ

ные законы. Директивы связывают членов ЕС едиными целями, устанавливая, таким образом, однородность во всем сообществе. Однако каждая страна сама решает, каким способом она будет достигать поставленных целей. Другой законодательный инструмент - инструкции - должны быть четко сформулированы в законе во всех государствах-членах ЕС. Третий законодательный инструмент - рекомендации, решения Совета, адресованные определенным государствам, юридическим и физическим лицам и касающиеся конкретных ситуаций.

После заключения Договора Евратом в марте 1957 года многонациональным регулирующим органом в области радиационной защиты стала Европейская Комиссия. После реорганизации Комиссии в 2000 г. эти полномочия были переданы Генеральной дирекции по энергетике и транспорту, для которой основными принципами в данной области остаются защита человека и окружающей среды.

Все страны ЕС суммарно производят около 45 тыс. м³ РАО в год. Из них примерно один процент относится к отходам высокого уровня активности (ВАО). Разные страны выбрали разные стратегии утилизации (окончательного захоронения) ВАО.

Италия, Великобритания и Нидерланды решили отложить решение этой проблемы на срок от 50 до 100 лет.

Другие страны (Германия, Швеция, Финляндия) считают аморальным перекладывать бремя решения проблемы ВАО на плечи будущих поколений и предпринимают для этого меры как законодательного, так и организационно-финансового характера. При этом исходят из принципа, что пользователи благ от "атомного электричества" должны нести ответственность за последствия от их потребления в виде РАО.

Однако попытки решения проблемы

окончательного захоронения ВАО "здесь и сейчас" натываются на противодействие общественности тех регионов, где планируется создать могильник. Поэтому проблема захоронения ВАО носит не только технический, но и социальный характер.

Примерно 15% от всех средств, выделяемых в ЕС на исследования по проблеме обращения с РАО, направляется на поиск новых технологий захоронения и уничтожения отходов. В соответствии со специальной программой уничтожения РАО каждое государство-член ЕС учредило агентства, ответственные за обращения с РАО. Эти агентства подконтрольны органам власти, уполномоченным в сфере ядерной безопасности.

В целом объемы РАО в ЕС уменьшаются не только в результате разработки новых технологий в области обращения с РАО, но и в результате отказа некоторых стран от АЭС, последовательного их закрытия и перехода к возобновляемым источникам энергии (ВИЭ). Ярким примером является Германия.

2.2 РАО и ОЯТ российских реакторов ВВЭР и РБМК во время эксплуатации

Технологии обращения с РАО, образующимися в процессе эксплуатации АЭС с различными типами реакторов практически одинаковы. Различия обусловлены лишь количеством образующихся газообразных, жидких и твердых РАО. В реакторах РБМК-1000 объемы РАО (особенно ЖРО) значительно больше, чем в реакторах ВВЭР-440.

Химический состав ЖРО определяется главным образом тем, какая вода (морская или пресная) используется для охлаждения конденсаторов турбин.

Формирование жидких радиоактивных отходов (ЖРО)

ЖРО при эксплуатации АЭС образуются в

Обращение с РАО и ОЯТ

результате очистки теплоносителя первого контура, процессов дезактивации и ремонта, стирки спецодежды и др. ЖРО от обработки фильтроматериалов и дезактивации первого контура составляют около 10 % общего объема эксплуатационных ЖРО. Активность этого вида отходов составляет от 1×10^{-5} Ки/л до 1 Ки/л и, согласно нормам ОСПОРБ-99, они относятся к средне-активным.

ЖРО, образующиеся от дезактивации и ремонта, трапные воды и др., составляющие 90 % общего объема, имеют активность до 10^{-5} Ки/л и относятся к низко-активным.

На четырех энергоблоках Ленинградской АЭС ежегодно образуется примерно 16000 м³ ЖРО.

Все ЖРО, образующиеся при эксплуатации, поступают в специальное хранилище, в котором с целью снижения их объемов, производится их предварительная переработка и кондиционирование. Для 1 энергоблока с реактором РБМК-1000 после кондиционирования ежегодное накопление концентрированных ЖРО (в расчете на 1 энергоблок с реактором РБМК-1000) составляет 202 м³.

К настоящему времени на Ленинградской АЭС хранится 18500 м³ кондиционированных ЖРО.

Количество ЖРО, образующихся при промывке реакторов ВВЭР-440 составляет ~150 м³, что на порядок ниже объемов, образующихся при эксплуатации реакторов РБМК-1000 (~1200 м³). Это связано с различием применяемых технологий, реактивов, используемых для промывки от отложений продуктов коррозии, а также значительно меньшим объемом контура реактора ВВЭР-440.

В 2008 г. будет введена новая малоотходная установка переработки гомогенных ЖРО производительностью 1000 м³/год, что позволит опережающими темпами перерабатывать не только вновь образующиеся, но и уже накопленные ЖРО.



Общее количество ЖРО, ежегодно образующихся при эксплуатации четырехблочной АЭС с реакторами ВВЭР-440, составляет примерно 1600 м³, а их средняя удельная активность – 1×10^{-4} Ки/л.



Здание временного (на 50 лет) хранилища РАО и ОЯТ построено рядом с АЭС Грейфсвальд и рассчитано на 200 тысяч кубометров отходов

Формирование твердых радиоактивных отходов (ТРО)

Основной источник образования ТРО – плановая замена оборудования, отходы, образующиеся при ремонте помещений и оборудования и др. Состав ТРО очень разнообразный. Это различные металлы, кабели, теплоизоляция, загрязненная спецодежда, пластикат, бумага и т.д.

С точки зрения обращения с ТРО они делятся на прессуемые, сжигаемые и металлические, а по уровню радиоактивной загрязненности¹⁰ – на 3 группы:

- низко-активные – до 0,3 мЗв/ч
- средне-активные – от 0,3 до 10 мЗв/ч
- высоко-активные – свыше 10 мЗв/ч

К высоко-активным ТРО относятся элементы реакторного оборудования. В общем объеме эксплуатационных ТРО их доля не превышает 4 %.



¹⁰ Контроль проводится на расстоянии 0,1 м от поверхности упаковки с отходами массой ~300 кг и размерами 1,2×0,7×0,7 м.

Обращение с РАО и ОЯТ

Общее количество ТРО, ежегодно образующихся на четырехблочной АЭС, составляет ~ 1200 т, около 90 % которых составляют низко-активные.

При нормальной эксплуатации АЭС с четырьмя реакторами РБМК-1000 ежегодно образуется ~1200 м³ ТРО. Для снижения количества ТРО при реализации мероприятий по продлению срока эксплуатации энергоблоков была разработана и в настоящее время практически реализована программа по их кондиционированию, что позволило сократить их объем с 1200 м³ до 300 м³.

К категории ТРО относятся и битумные компаунды, образующиеся при отверждении ЖРО на стадии их предварительной переработки. К настоящему времени на ЛАЭС их накоплено 23518 м³.



Завод «Экомет-С»
в Сосновом Бору

По программе TACIS-94 ведутся работы по созданию установки цементирува-



ния ЖРО. Это позволит более безопасно и эффективно переводить ЖРО в более безопасное состояние - ТРО. После ввода в эксплуатацию в 2008 году установки цементирувания ЖРО, в 4 раза уменьшится объем отходов в результате перевода ЖРО в ТРО. После этого будет остановлена установка битумирования.

В настоящее время государственный регулирующий орган России рассматрива-

ет возможность введения (по аналогии с Францией), категории РАО – «отходы очень низкой активности». В случае, если удельная активность РАО будет менее 1.0×10^5 Бк/кг для искусственных, и 5.0×10^5 Бк/кг для естественных радионуклидов, то они могут быть отнесены к этой категории РАО и при определенных условиях выведены из-под контроля регулирующих органов. Дальнейшее обращение с ними может быть ограничено использованием на площадках предприятий атомной промышленности.

Переработка металлических радиоактивных отходов

Переработка металлических РАО и вторичное включение их в хозяйственный оборот – перспективная стратегия, при условии обеспечения безопасности этой технологии и информирования получателей такого металла об источнике его происхождения.

В некоторых странах после переработки металлических радиоактивных отходов, полученный металл используют для изготовления контейнеров для транспортировки РАО.

По оценкам экспертов, в России накопилось примерно 600000 тонн РАО в виде высоколегированных сталей, цветных металлов и сплавов.

Распоряжением Правительства России в 1995 году была одобрена федеральная целевая программа «Переработка металлических радиоактивных отходов», представленная Минатомом России.

Правительство России¹¹ поручило реализацию Программы «головному исполнителю» - частной компании – ЗАО «Экомет-С». Предполагалось, что в соответствии с Программой с 1998 по 2002 годы будет ежегодно вводиться не менее 4 комплексов по переработке радиоактивного металла суммарной производительностью до 35000 тонн/год. Общую мощность этих предприятий предполагалось довести к



¹¹ Распоряжение Правительства РФ № 1197-р от 1 сентября 1995 об одобрении целевой программы «Переработка и утилизация металлических радиоактивных отходов» представленной Минатомом России.

Обращение с РАО и ОЯТ

2000 году до 150 000 тонн/год. Возведение комплексов предполагалось на территории России вблизи источников образования металлических РАО.

Программа не была выполнена.

В рамках Программы на территории ЛСК РАДОН (г. Сосновый Бор, Ленинградской области) «Экомет-С» с 1995 года вел экспериментальные плавки радиоактивного металла.

К 2002 году «Экомет-С» вопреки требованиям российского законодательства и упомянутого Распоряжения без государственной экологической экспертизы, построил и ввел в эксплуатацию¹² только один завод по промышленной переплавке металлических РАО. Мощность этого объекта, построенного на территории Ленинградской АЭС, составила 6000 т/год.

В декларации о намерениях Экомет-С по этому заводу сообщалось, что планируется перерабатывать радиоактивный металл с Ленинградской АЭС. Но фактически на территорию ЛАЭС для переработки на «Экомет-С» доставлялся радиоактивный металл с Курской АЭС, атомных предпри-

ятий Удмуртии, Мурманска, Санкт-Петербурга, Москвы и Московской области, а также с объектов нефтегазового комплекса Калининградской области и Ставропольского края.

На берегу Балтики, в Сосновом Бору к настоящему времени уже переработано по разным данным от 7500 до 11000 тонн радиоактивного металла¹³.

Переработанный металл, поступает на мировой рынок без ограничения его возможного использования и без информирования получателей об источнике происхождения.



Низкий уровень культуры безопасности на предприятии неоднократно приводил к взрывам в плавильных печах, травмированию и гибели сотрудников¹⁴.

Есть надежные научные данные о негативных последствиях для природы в районе деятельности «Экомет-С». Многолетние исследования (1997 - 2002 годы) генетиков Института Сельскохозяйственной Радиологии (Обнинск) и экологов Радиового Института им. В.Г. Хлопина (Санкт-Петербург) выявили статистически значимое превышение 2.8 раза частоты цитогенетических повреждений у семян и хвои сосен в районе «Экомет-С» по сравнению с деревьями, растущими в 40 км восточнее в направлении Санкт-Петербурга¹⁵.

Аналогичные цитогенетические наруше-



¹³ www.ecomet-s.ru



¹² Акт ввода в эксплуатацию Комплекса по переработке и утилизации металлических радиоактивных отходов ЗАО «Экомет-С» (зд. 461/1, 461/2, 461/3). Утвержден Статс-секретарем – заместителем Министра Российской Федерации по атомной энергии 19 февраля 2002 года.



О. Бодров производит замер вагона с радиоактивным металлом из Удмуртии



¹⁴ Балтийский Вестник ЗЕЛЕННОГО МИРА, № 89, 19 декабря 2005 года, www.greenworld.org.ru/?q=bv89



¹⁵ С.А. Гераськин, Л.М.Зимина и др. Сравнительный анализ методами биоиндикации антропогенного загрязнения района расположения предприятия по переработке и хранению радиоактивных отходов и 30-км зоны ЧАЭС



Обращение с РАО и ОЯТ

ния (с превышением в 2 раза) зафиксированы и для сосен в городе Сосновый Бор.

Не смотря на это, предприятие продолжало работать. С 2007 года «Экомет-С» проводит реконструкцию для увеличения мощности предприятия, расширения ассортимента перерабатываемых РАО и географии поставок радиоактивного металла.

Проект реконструкции получил положительное заключение государственной экологической экспертизы Ростехнадзора, не смотря на протесты общественности против ввоза на берег Балтики радиоактивных отходов со всей России и из других стран.

«Экомет-С» заключил договор с концерном Росэнергоатом на переработку металлических РАО с АЭС других регионов России. Планируется переработка металлических РАО и с выводимых из эксплуатации АЭС Западных стан.

В ближайшее время планируется поставить на переработку РАО с Кольской, Нововоронежской, Смоленской, Балаковской, Калининской АЭС.¹⁷



¹⁷ Д.Е. Андреев, Б.Г. Гелбутовский и др., Опыт ЗАО «Экомет-С» по обращению с металлическими отходами, загрязненными радиоактивными веществами атомных станций, Материалы II международного ядерного форума, Санкт-Петербург, 2-5 октября 2007 года, СПб. 2007, с.111-113. www.ecomet-s.ru

Обобщения и рекомендации:

- Из-за невыполнения федеральной целевой программы «Переработка металлических радиоактивных отходов», представленной Минатомом России переработка всего радиоактивного металла предприятий Росатома и нефтегазовой промышленности происходит на единственном частном предприятии «Экомет-С» на берегу Балтики, рядом с Санкт-Петербургом.
- При переработке металлических РАО вблизи предприятия происходят цитогенетические нарушения у семян и хвои сосен. При этом государственные органы контроля не информировали общество о превышении норм выбросов и сбросов предприятиями,

которые могли бы приводить к этим негативным эффектам.

- Целесообразно, в случае подтверждения безопасности для природы применяемой технологии переработки металлических РАО организовать, как и предполагалось федеральной целевой программой, переработку металлических РАО вблизи источников их возникновения и отказаться от их транспортировки за тысячи километров, на берег Балтики.
- Необходимо организовать независимый региональный экологический мониторинг вблизи предприятий переработки РАО для оценки состояния и прогноза последствий влияния на здоровье природы и людей.

Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ)

К особому виду отходов относится отработавшее ядерное топливо. С реакторов РБМК ОЯТ хранится во временных пристанционных хранилищах.

ОЯТ реакторов ВВЭР-440 вывозится на производственное объединение «Маяк», завод РТ-1, в городе Озерск Челябинской области. В России, отличие от Германии, на этом заводе ведется переработка ОЯТ реакторов ВВЭР-440. Здесь же перерабатывается ОЯТ с российских атомных подводных лодок и с реактора на быстрых нейтронах БН-600.

Завод с проектной мощностью 400 т/год был введен в эксплуатацию в 1977 году. Хранение поступившего на комбинат ОЯТ осуществляется в буферном хранилище емкостью 1440 тонн. Конечной продукцией при переработке ОЯТ является:

- плав гексагидрата уранил нитрата, является сырьем для изготовления свежего топлива для реакторов РБМК-1000;
- диоксид плутония поступает на склад (ввиду отсутствия спроса).

Обращение с РАО и ОЯТ

Переработка ОЯТ осуществляется по экстракционной технологии, что обуславливает большое количество жидких РАО.

В течение многих лет ПО «Маяк» сбрасывало в окружающую среду огромное количество жидких РАО. Эта практика продолжается и в настоящее время. Ежегодно в окружающую среду сбрасывается ~10 млн. м³ РАО, что создает угрозу не только Челябинскому, но и соседним регионам. Это угроза морям Северного Ледовитого океана, в которые впадают реки, имеющие водосбор на территории предприятий переработки ОЯТ.

После модернизации этого технологического процесса сбросы низко- и среднеактивных отходов в водную среду сократились на 10%. Тем не менее, учитывая сложившуюся в результате деятельности ПО «Маяк» (особенно радиохимических заводов) катастрофическую экологическую ситуацию, законодательное собрание Челябинской области приняло решение об ограничении мощности завода РТ-1 на 50%.

Это снизило воздействие на среду обитания Южного Урала, но привело к накоплению ОЯТ на площадках временного хранения ПО «Маяк», что создает новые проблемы обеспечения безопасного хранения.

Поскольку при переработке ОЯТ требуются все более безопасные и дорогие технологии изоляции РАО, затраты на его переработку не компенсируются продажей полученного в результате такой переработки регенерированного урана.

ОЯТ реакторов РБМК-1000 концентрируется в пристанционных временных хранилищах. Его скопилось к настоящему времени 9500 тонн. Почти половина этого количества – ОЯТ Ленинградской АЭС.

Ежегодное заполнение мокрого временного хранилища ОЯТ ЛАЭС составляло примерно 3000 отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС). С 2005 года на

ЛАЭС начали использовать уран-эрбиевое топливо с обогащением 2,8 %. Оно имеет значительно больший ресурс выгорания. Поэтому, ежегодное поступление ОТВС в хранилище сократится до 1000 штук. Это значит, что при продлении срока эксплуатации всех четырех энергоблоков на 15 лет дополнительное поступление ОТВС составит примерно 15000 штук.

В настоящее время на территории ЛАЭС заканчивается строительство цеха по разрезке на 2 части каждой ОТВС. После этой операции, каждую половинку разместят в металло-бетонных контейнерах на территории станции. Это будет промежуточное «сухое» хранилище ОЯТ. В дальнейшем, при введении на Горно-химическом комбинате (ГХК), в Железногорске пускового комплекса централизованного (национального) хранилища ОЯТ, предполагается с территории ЛАЭС ежегодно перемещать туда до 2300 ОТВС.

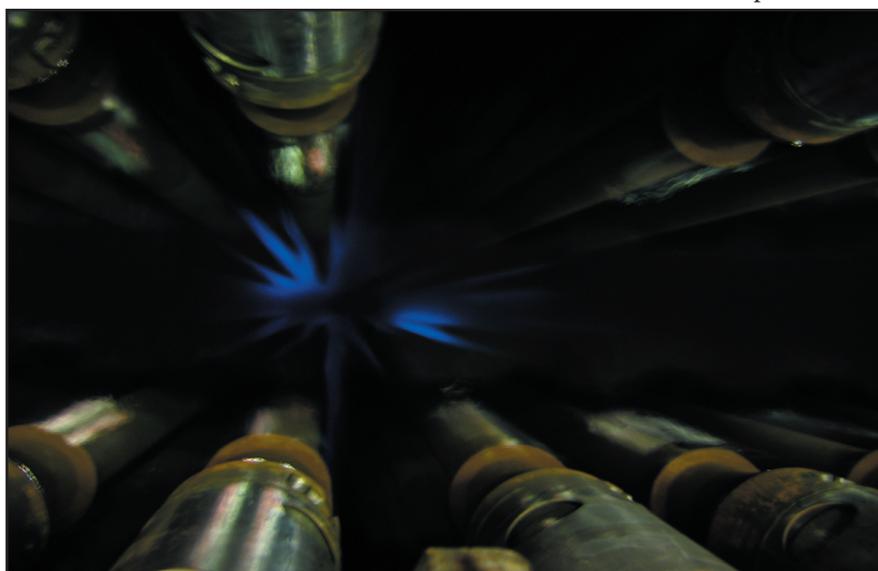
Обобщения и рекомендации:

Технология переработки ОЯТ реакторов ВВЭР-440, действующая в настоящее время на заводе РТ-1 в городе Озерске Челябинской области, не обеспечивает экологическую безопасность на региональном уровне, создает дополнительные риски глобального масштаба.

Предполагаемое перемещение ОЯТ реак-



Излучение Вавилова-Черенкова вблизи ОЯТ реакторов РБМК в приреакторном бассейне выдержки



Обращение с РАО и ОЯТ

Материал	Активность, Ки	Радио-нуклиды	Масса отходов, т	Объем отходов, м ³
Активированный материал	2,5×10 ⁶	⁵⁵ Fe ⁶⁰ Co ⁶³ Ni	2600	4460
Загрязненный материал	30	⁶⁰ Co ¹¹⁰ Ag ⁵⁴ Mn	5100	7940
Отходы, возникающие во время демонтажа	Низкая	⁶⁰ Co ⁵⁴ Mn ¹¹⁰ Ag	760	840

*торов РБМК-1000 из пристаниционных сухих хранилищ в аналогичное национальное хранилище на берегу Енисея в Красноярском Крае не решает проблему долговременной изоляции от среды обитания, а лишь перемещает ее из одного региона России в другой. Исходя из изложенного, целесообразно:*

Таблица 4

Количество и активность ТРО при демонтаже энергоблока ВВЭР-440

- Прекратить дальнейшую переработку ОЯТ на заводе РТ-1 до разработки экологически и социально приемлемой технологии.
- Обеспечить контролируемое сухое хранение ОЯТ реакторов ВВЭР-440 и РБМК-1000 на площадках АЭС.
- Необходимо разработать национальную Концепцию по обращению с ОЯТ. Она должна быть социально и экологически приемлема, соответствовать национальному законодательству и международным обязательствам России. Перемещение ОЯТ по территории России производить после принятия упомянутой Концепции.

2.3 Радиоактивные отходы при выводе АЭС из эксплуатации

Количество РАО при выводе АЭС из экс-

плуатации значительно возрастет и самым серьезным образом отразится на общей ситуации с РАО. Поэтому создание эффективной единой системы обращения с РАО является ключевой задачей при выводе АЭС из эксплуатации.

Твердые радиоактивные отходы (ТРО) при выводе АЭС из эксплуатации

Среди ТРО при выводе АЭС из эксплуатации можно выделить 3 группы отходов, характеризующихся большими объемами, различной активностью или рядом специфических свойств:

- металлические отходы;
- отходы строительных материалов;
- отходы, возникающие при демонтаже, связанные с разрушением защитных барьеров.

ТРО при выводе из эксплуатации реакторов ВВЭР-440

Активность конструкций выводимого из эксплуатации реактора ВВЭР-440, составляет ~ 2,5 млн. Ки, в том числе активность внутрикорпусных устройств – 1,2 млн. Ки. Масса реакторных конструкций и внутрикорпусных устройств составляет ~ 300 т. Металлические отходы, образующиеся при демонтаже трубопроводов, арматуры и др., относятся к средне- и низкоактивным. Их активность определяется, в основном, продуктами коррозии и составляет от 1×10^{-8} до 1×10^{-4} Ки/кг.

Количество и активность ТРО при демонтаже энергоблока ВВЭР-440 приведены в таблице 4¹⁸.

Всего при снятии с эксплуатации блока с реактором ВВЭР-440 образуется ~ 14 тыс.

Обращение с РАО и ОЯТ

тонн металлических РАО и ~ 10 тыс. тонн загрязненного бетона и строительных конструкций. В состав металлических РАО помимо перечисленных в таблице реакторных конструкций и внутрикорпусных устройств входит:

- оборудование установок для переработки РАО;
- РАО, находящиеся в пристанционных хранилищах;
- строительные конструкции хранилищ РАО и др. вспомогательное оборудование.

ТРО при выводе из эксплуатации реакторов РБМК-1000

Сложнее обстоит ситуация с ТРО при выводе из эксплуатации реакторов РБМК-1000. При демонтаже АЭС с реактором РБМК-1000 количество образующихся отходов, подлежащих захоронению, еще больше и составляет около 100 тыс. т бетона и 10 тыс. т стали, суммарной активностью 2.8 млн. Ки (105 ТБк). Помимо металлических ТРО и отходов строительных конструкций, необходимо переработать или надежно изолировать от живых систем 1700 т радиоактивной графитовой кладки, технологии переработки которой в мире не существует.

Жидкие радиоактивные отходы (ЖРО) при выводе АЭС из эксплуатации

К ЖРО, образующимся при выводе энергоблоков АЭС из эксплуатации, относятся:

- растворы от дезактивации и отмывки оборудования и помещений – 25 тыс. м³;
- воды от опорожнения реакторных систем – 1000 м³;

- воды санпропускников, саншлюзов, спецпрачечных – 30 тыс. м³;
- пульпы перлита, ионообменных смол, шламы – 200 м³;
- кубовые остатки, конденсат с установок упарки ЖРО – 20 тыс. м³.

Эти отходы относятся к категории низкоактивных. Удельная активность их основной массы составляет от 1×10^{-6} до 1×10^{-4} Ки/л, а общий объем этой группы отходов составляет до 100 тыс. кубометров¹⁹.

Обобщения и рекомендации

- Для безопасного вывода энергоблоков АЭС из эксплуатации необходимо создать инфраструктуру по безопасной изоляции РАО (могильники РАО). До настоящего времени не приняты принципиальные решения по созданию таких могильников.
- При подготовке Плана вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС необходимо провести комплексный анализ безопасности обращения с ОЯТ и РАО в процессе вывода их из эксплуатации. Обсуждение этого Плана целесообразно проводить с участием всех заинтересованных сторон, в том числе



¹⁸ Вялимяки П. Инвентарь активности и количественная оценка отходов от демонтажа АЭС “Ловиса”. – Отчет УЈТ-87-12, АО “Иматран Войма”, Хельсинки, 1987.



¹⁹ Обращение с радиоактивными отходами в России и странах с развитой атомной энергетикой / Под общ. ред. В.А.Василенко. – СПб, Моринтех, 2005. – 303 с



Игналинская АЭС. Установка контейнеров Castor с ОЯТ во временном хранилище.



Обращение с РАО и ОЯТ

общественности регионов размещения АЭС и регионов переработки хранения ОЯТ и РАО.

2.4 Необходимость создания единой системы обращения с РАО

Остаточный принцип финансирования системы обращения с РАО всегда лежал в основе развития ядерной энергетики. В отрасли отсутствуют типовые решения переработки и подготовки РАО к захоронению.

Технологии переработки и кондиционирования РАО, а соответственно, и установки по переработке, создавались с учетом специфики РАО, образующихся на каждом предприятии, и в большинстве своем не являются унифицированными и универсальными.

Существующие установки по переработке РАО неэффективны, имеют конструктивные и технологические недостатки. Большинство отходов находится во временных хранилищах различных типов, не удовлетворяющих современным требованиям безопасности и не оснащенных необходимым сервисным оборудованием. Это объясняется отсутствием концептуального подхода к обращению с РАО. Про-

блема становится все более актуальной в связи с предстоящим выводом АЭС из эксплуатации и лавинообразным увеличением количества РАО.

В действующей нормативно-правовой базе (атомном праве) безопасное обращение с РАО осталось за рамками правового регулирования в форме федерального закона.

Обобщения и рекомендации:

Действующая в России нормативно-правовая база по обращению с РАО несовершенна. Она не обеспечит эффективное управление РАО при их лавинообразном увеличении в процессе вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших проектный ресурс.

Долговременное хранение, равно как и окончательное захоронение РАО необходимо проводить исходя из принципа максимальной близости к источнику их образования, в подходящих геологических формациях региона потребления атомной энергии.

Для обеспечения безопасного вывода из эксплуатации энергоблоков, выработавших проектный ресурс необходимо:

- Принять Федеральный закон об обращении с РАО.
- Создать национальную систему управления деятельностью по обращению с РАО.
- Создать региональные центры по переработке РАО вблизи каждой выводимой из эксплуатации АЭС.

Эти решения позволят решить многочисленные проблемы в деятельности по обращению с РАО, в том числе:

- разработать нормативно-правовую базу по всем аспектам обращения с РАО;



АЭС Грейфсвальд. РАО временного хранилища



Обращение с РАО и ОЯТ

- вести учет РАО и контроль за их состоянием, включая состояние пунктов хранения и окончательной изоляции;
- обеспечивать методическое руководство исследованиями по выбору и обоснованию участков для создания объектов окончательной изоляции всех видов РАО, разработку и развитие базы данных по характеристикам природных барьеров на участках окончательной изоляции отходов;
- координировать комплексные работы по созданию типовых технологий окончательной изоляции всех видов отходов, оптимизировать технические решения по всем взаимосвязанным операциям заключительной стадии обращения с отходами, обосновывать безопасность региональных объектов захоронения отходов, анализировать состояние существующих локальных хранилищ жидких и твердых отходов на предприятиях, обосновывать создание локальных могильников РАО;
- проводить на конкурсной основе проектные, научно-исследовательские, строительные работы и осуществлять иную деятельность, направленную на совершенствование системы обращения с РАО;
- информировать общественность об обращении с РАО в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации;
- осуществлять международное сотрудничество по вопросам обращения с РАО.

2.5 Предложения по созданию регионального могильника РАО на Северо-западе России

Наиболее остро проблема срочного создания регионального могильника РАО стоит в Северо-Западном регионе

России. Основной задачей разработчиков нового опытного полигона, станет создание и внедрение системы передовых технологических и организационных принципов, разработка типовых подходов к решению проблемы вывода из эксплуатации выработавших ресурс энергоблоков АЭС.

При этом формы управления процессами обращения с РАО, доказавшие свою эффективность, можно будет перенести в область обращения с другими видами опасных и токсичных отходов.

Наиболее эффективным и безопасным решением проблемы окончательного захоронения РАО, как признано МАГАТЭ, является их захоронение в могильниках на глубине не менее 300-500 м в глубинных геологических формациях с соблюдением принципа многобарьерной защиты и обязательным переводом ЖРО в отвержденное состояние.

Для изоляции РАО от биосферы рассматриваются геологические формации трех типов:

- магматические и метаморфические породы;
- глины;
- каменные соли.



Хранилище средне и низкоактивных ТРО на Московском НПО «Радон». Металлические 200-литровые бочки с омоноличенными отходами размещены в бетонных ячейках.

Обращение с РАО и ОЯТ

Вариант могильника РАО на Севере России.

Сравнение геомеханических, гидрогеохимических, теплофизических и других характеристик этих формаций показали, что по совокупности свойств соляные формации представляются наиболее предпочтительными. Характерной чертой соляных сред является и очень низкая скорость (возможно, даже ее отсутствие) потока грунтовых вод, а также постепенное са-



Транспортный контейнер для долгоживущих ТРО средне- и низкой активности на Московском (НПО Радон)



моуплотнение выемок из-за ползучести соли. Кроме того, солевые формации являются необычайно стабильными, о чем свидетельствует возраст солевых месторождений, большинство из которых не моложе 200 миллионов лет.



Центр переработки ЖРО Кольской АЭС

Для создания регионального могильника на Северо-Западе России можно было бы использовать выработанные пространства месторождений каменной соли в республике Коми. Распространенность месторождений каменной соли в Северо-Западном регионе России, наличие объемных выработанных пространств позволяют реализовать пилотный проект по созданию регионального могильника РАО.

В результате анализа, проведенного Горным институтом Кольского Научного Центра Академии Наук России, предварительно отобраны три перспективных участка с месторождениями каменной соли, которые могут быть использованы для захоронения РАО на Северо-западе России. Эти участки, по мнению авторов работы, наиболее полно удовлетворяют требованиям радиационной и экологической безопасности, достаточно удалены от населенных пунктов и в то же время находятся в районе с развитой транспортной и технологической инфраструктурой. То есть, удовлетворяют требованиям горно-геологическим, социально-демографическим, транспортно-технологическим условиям для размещения такого рода объектов. Для окончательного выбора места размещения могильника РАО нужны более детальные исследования.

Вариант могильника РАО в Балтийской России

Вариант захоронения (контролируемого хранения) РАО средней и низкой активности предлагает Ленспецкомбинат Радон, расположенный рядом с Ленинградской АЭС, в 1 км от уреза воды Балтийского моря. На этом предприятии, которое является Северо-западным региональным



Обращение с РАО и ОЯТ

хранилищем средне- и низко-активных РАО, к настоящему времени в наземных бетонных боксах-хранилищах скопилось более 60000 м³ РАО.

По мнению А.А. Игнатова, директора ЛСК РАДОН, возможным вариантом захоронения могут стать пласты кембрийских глин, расположенных под этим предприятием. Проведено опытное бурение скважин на глубину до 130 метров. Полученные результаты, по мнению администрации РАДОНА, подтверждают такую возможность, которую поддерживают эксперты компаний SGN (Франция), АЕАТ (Великобритания), IVIE (Финляндия), SCK-CEN (Бельгия).

Известно, что выбор участка для создания регионального могильника может вызывать бурные протесты. Так было в Горлебене (Германия), где молодежь активно протестует против транспортировки ОЯТ немецких АЭС в могильник, созданный в выработанных пространствах каменной соли. Дело доходило до человеческих жертв.

Обобщения и рекомендации:

Разработка планов создания региональных хранилищ РАО не должна осуществляться в тайне от местных органов власти и общественности. До начала проектирования такие планы, равно как и проектные документы должны обсуждаться с заинтересованной общественностью. Они также должны соответствовать российскому законодательству и международным обязательствам страны.

Необходимо проведение общественных слушаний и государственной экологической экспертизы. Оценка воздействия на окружающую среду, равно как и проектные документы такого хранилища должны быть доступны для проведения общественной экологической экспертизы всеми заинтересованными организациями.

Бремя затрат на управление РАО должны

нести производители этих отходов.

Предлагаемые решения должны быть приемлемы с социальной и экологической точек зрения.

2.6 Правовое обеспечение обращения с РАО в России



Немецкие активисты пытаются задержать поезд, везущий ОЯТ в хранилище Горлебен



В настоящее время обращение с радиоактивными отходами регулируется положениями двадцати восьми Федеральных законов, включая Гражданский и Уголовный кодексы и Кодекс об административных правонарушениях, двадцатью Указами президента и сорока Постановлениями и Распоряжениями правительства Российской Федерации. Существуют также 18 ведомственных нормативно-правовых актов. Эти документы разработаны в соответствии с основополагающими документами МАГАТЭ – “Объединенной конвенцией о безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и обращением с радиоактивными отходами” и “Принципами обращения с радиоактивными отходами”.

За последние 15 лет в России были приняты меры по регулированию атомной энергетики. Однако одно из самых важных звеньев ядерного топливного цикла – безопасное обращение с РАО – осталось

Обращение с РАО и ОЯТ

за рамками правового регулирования в форме федерального закона. Большинство специалистов признают необходимость принятия такого закона. В настоящее время проект федерального закона “Об обращении с радиоактивными отходами” находится на рассмотрении в Правительстве и к концу 2007 года планировалось направить его в Государственную Думу.

К данному моменту в недрах Росатома разработаны 3 основополагающих документа:

2.6.1 Доктрина обращения с радиоактивными отходами в Российской Федерации.

Положения Доктрины служат основой для формирования государственной политики и разработки предложений по созданию единой государственной системы обращения с РАО. Доктрина является также основой для разработки и реализации целевых программ создания и устойчивого функционирования единой государственной системы обращения с РАО. Этот документ базируется на существующих законодательных актах и международных обязательствах РФ.



Пульт управления радиохимическим производством на заводе по переработке ОЯТ с реакторов ВВР-440 и корабельных реакторов на ПО «Маяк», Озерск, Челябинская область.



Доктрина учитывает рекомендации Конференции ООН в Рио-де-Жанейро 1992 г. В Доктрине признается, что “необходимость оптимизации работ по обращению с РАО приобретает особое значение в связи с расширением работ по выводу атомных объектов из эксплуатации”.

В Доктрине также признается, что в дополнение к текущим расходам по обращению с РАО, которые должен нести заказчик работ, связанных с использованием атомной энергии или источников ионизирующей радиации, необходимы отчисления в специальный фонд (резерв). Этот фонд предназначен для оплаты капитальных вложений на проектирование и строительство объектов окончательной изоляции РАО и т.д. При этом отмечается, что формирование специального фонда (резерва) должно носить накопительный характер, а контроль расходования средств специального фонда (резерва) осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Таким образом, участие общественности в таком контроле возможно, если положение о таком участии будет включено в законы, которые еще предстоит принять. В то же время одним из провозглашенных в Доктрине принципов единой государственной системы обращения с РАО является «открытость, гласность, полнота и достоверность информации в области обращения с РАО в соответствии с действующим законодательством». Отмечается важность «организации системной работы с общественностью по вопросам деятельности системы обращения с РАО». Но эти принципы носят декларативный характер и пока не ясно, как они будут детализированы в законе об обращении с РАО и осуществлены на практике.

2.6.2 Концепция Закона «Об обращении с радиоактивными отходами» и Проект Федерального закона «Об обращении с радиоактивными отходами»

Были разработаны две версии Концепции и, соответственно, две версии законопроекта, существенно отличающиеся друг от друга. Первая версия была разработана автономной некоммерческой организацией научно-правовых исследований «Институт законодательства и нормативно-правовых разработок» и датирована апрелем 2007 г.

В соответствии с первой Концепцией, основной задачей разработчиков являлось создание реальных организационных и финансовых механизмов обеспечения деятельности по обращению с РАО. Важными положениями первого законопроекта являются:

а) введение единой государственной системы обращения с радиоактивными отходами;

б) определение специального уполномоченного президентом РФ или, по его поручению, правительством РФ органа исполнительной власти, осуществляющего государственное управление в области обращения с РАО (в других документах говорится, что это должен быть тот орган исполнительной власти, в результате деятельности которого образовалось наибольшее количество РАО); в компетенцию этого органа, в том числе, входит нормативно-правовое регулирование в сфере обращения с РАО, осуществление контроля безопасного ведения работ при обращении с РАО, осуществление контроля деятельности, связанной с обращением с РАО (как видим, уже до принятия Закона «О безопасном обращении с РАО» эти функции выполняются Федеральным агентством по атомной энергии, т.е. если закон будет принят в данной концепции,

специальным уполномоченным органом по управлению РАО будет данное агентство или, скорее, отделившаяся от него часть);

в) определение специальных уполномоченных президентом РФ или по его поручению правительством РФ органов государственного регулирования безопасности, осуществляющих регулирование ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности (Ростехнадзор).

В компетенцию этих органов входят:

- обращение в органы, обладающие правом законодательной инициативы;
- предложения по разработке законов по вопросам обеспечения безопасности при обращении с РАО;
- осуществление надзора за ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасностью;
- проведение экспертизы безопасности объектов по обращению с РАО, в том числе с привлечением независимых экспертов;
- осуществление контроля в области



Выгрузка транспортного контейнера с ОЯТ из спецвагона на ПО «Маяк», г. Озерск, Челябинской области

Обращение с РАО и ОЯТ

охраны окружающей среды и пользования природными ресурсами при обращении с РАО;

- осуществление контроля расхода материальных и денежных средств, предназначенных для деятельности в области регулирования ядерной, радиационной и пожарной безопасности.

Таким образом, очевидно, что полномочия органа управления деятельностью по обращению с РАО и органа надзора и регулирования пересекаются, и возникает вопрос о возможном конфликте интересов и недостаточной независимости регулирующей вопросы ядерной и радиационной безопасности государственной структуры. Это противоречит положениям Конвенции о ядерной безопасности и Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (обе конвенции ратифицированы Россией), а также Федеральному закону «Об использовании атомной энергии». Согласно этим документам, организация разработки федеральных норм и правил в области использования атомной энергии является компетенцией специально уполномоченных на то органов государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.



Строительство подземной лаборатории по исследованию возможности строительства долговременного хранилища ВАО в гранитах Канского горного массива, г. Железногорск, Красноярский край



Важно, что в законопроекте выделена отдельная статья, касающаяся вывода из эксплуатации, и требуется обеспечение условий для создания инфраструктуры промышленного вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии.

В связи с этим интересным представляется предложение по решению проблемы финансирования деятельности по обращению с РАО. Предполагается, что деятельность по обращению с РАО будет осуществляться специальной государственной организацией.

В соответствии с Гражданским кодексом РФ государственное учреждение должно вести отдельный учет бюджетных и внебюджетных средств. Необходимыми условиями создания такой специальной организации должны являться прозрачность ее деятельности, жесткий контроль со стороны государства и общественности, персональная ответственность лиц, осуществляющих управление.

Для обеспечения общественного контроля предлагается создать в структуре специальной организации Наблюдательный совет, состоящий из представителей органов государственной власти, производителей РАО и общественных организаций. К функциям Наблюдательного совета, в частности, отнесены:

- осуществление контроля правомерности, эффективности и целевого использования денежных средств специальной организации;
- инициирование пересмотра тарифов на длительное хранение или захоронение РАО (в установленном уставом специальной организации порядке);
- выработка рекомендаций федеральному органу исполнительной власти, осуществляющему управление в области обращения с РАО, по планированию и организации исполнения федерального бюджета, управлению

Обращение с РАО и ОЯТ

счетами бюджета и бюджетными средствами в части расходов на обращение с РАО.

Неиспользованные в текущем году бюджетные средства направляются в специальный резерв. Наблюдательный совет принимает решение о размещении резерва, а во избежание растраты резерва члены Наблюдательного совета солидарно несут субсидиарную ответственность по возмещению убытков.

В законопроекте также учтено, что в России накоплено огромное «историческое наследие» в виде РАО, образовавшихся от военных программ и многолетнего использования атомной энергии без должного финансового обеспечения деятельности по обращению с РАО.

Правовое регулирование обращения с ранее накопленными отходами предлагается отличать от правового регулирования обращения с отходами, образующимися в настоящее время. По отношению к последнему типу отходов должен действовать принцип «загрязнитель платит». То

есть организация, в результате деятельности которой образуются радиоактивные отходы, должна нести финансовую ответственность за все операции по обращению с РАО, вплоть до их окончательного захоронения. При этом все операции по сбору, кондиционированию, переработке, временному хранению и транспортированию РАО «загрязнитель» может осуществлять самостоятельно, либо заключать договор на проведение этих операций со специальной организацией.

Все отходы, как образовавшиеся до введения в действие закона об обращении с РАО, так и вновь образуемые, должны в обязательном порядке передаваться в специализированную организацию. Финансирование деятельности по обращению с ранее накопленными радиоактивными отходами должно осуществляться за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов.

Однако бюджетными средствами проблему «исторического наследия» не решить, поэтому предлагается создать специа-



Хранилище РАО в Рокассё (Япония)

Обращение с РАО и ОЯТ

лизированный фонд – некоммерческую организацию. Средства, поступающие в фонд, могут добровольно перечисляться международными организациями, иностранными государствами, любыми организациями, в том числе являющимися производителями отходов, а также физическими лицами, из местных бюджетов и бюджетов субъектов РФ.

Такой фонд для эффективной его деятельности должен быть прозрачен. Для предотвращения утечки средств фонда предлагается закрепить в тексте закона «О безопасном обращении с РАО» перечень видов деятельности, на которые могут направляться средства фонда. Например, кроме длительного хранения и захоронения ранее накопленных РАО – на реконструкцию хранилищ РАО и на ликвидацию последствий аварий в хранилищах РАО. Средства фонда будут являться частью внебюджетной сметы специализированной организации.

Для отделения «исторических» отходов от текущих предлагается создать специальную комиссию, основной задачей которой станет учет накопленных РАО и отделение их от текущих РАО на основании данных учета.

Разработчики закона утверждают, что они стремились к тому, чтобы положения данного закона не противоречили положениям ранее принятых законов, регулирующих деятельность в области обращения с РАО. В то же время предлагается президенту и правительству РФ в 6-месячный срок со дня вступления закона в силу привести свои нормативно-правовые акты в соответствие с данным законом.

Вторая версия Концепции и законопроекта датирована сентябрем 2007 г. Проект Федерального закона «Об обращении с радиоактивными отходами» в этой версии был разработан в соответствии с пунктом 4 Плана мероприятий, связанных с выполнением второго этапа реализации Основ государственной политики в об-

ласти обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2010 года и дальнейшую перспективу (Распоряжение Правительства РФ от 17 декабря 2005 г. № 2237-р), по заказу Правительства РФ. В разработке законопроекта участвовали многие министерства и ведомства, но ответственным исполнителем было Федеральное агентство по атомной энергии.

В новой версии Концепции утверждается, что «законопроект учитывает требования Объединенной конвенции... в части ее положений о том, что конечная ответственность за обеспечение безопасности обращения с РАО лежит на государстве».

Однако из Концепции выпали такие важные функции федерального органа исполнительной власти, осуществляющего государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии, как надзор и контроль за деятельностью по обращению с РАО, разработка и введение в действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, в соответствии с российским законодательством. В Концепции упоминается только обязанность регулирующего органа осуществлять лицензирование деятельности по обращению с радиоактивными отходами.

В новой Концепции не определен государственный подход к проблеме обращения с «историческими» РАО.

В ней также отсутствует подход к определению порядка создания фонда финансирования обращения с РАО. По сравнению с предыдущей версией Концепции, исчезло понятие Наблюдательного Совета, который обеспечивал бы прозрачность деятельности Фонда и связь с общественностью.

Орган, ответственный за управление обращения с отходами, должен определять размеры индивидуальных взносов для инициаторов РАО и отвечать за политику

Обращение с РАО и ОЯТ

финансирования обращения с РАО. В Концепции особо выделяются в этом отношении атомные электростанции, для которых устанавливается верхний уровень отчислений, т.е. предельное значение взносов. Это делается «в целях возможности прогнозирования их (АЭС) развития». Т.е. безопасное обращение с РАО для АЭС (включая вывод из эксплуатации), согласно Концепции, является менее приоритетным, чем строительство новых реакторов. Это неизбежно приведет к усугублению проблемы вывода из эксплуатации энергоблоков, выработавших ресурс, или остановленных по иным причинам, и к тому, что фонд по выводу из эксплуатации так и не будет пополняться.

Предлагаемая передача РАО (вместе с правами собственности на них) государству, может привести к тому, что налогоплательщики получают дополнительное бремя в виде повышенных налогов для финансирования долговременного хранения или окончательного захоронения РАО, а интересы будущих поколений могут быть нарушены.

Законопроект детализирует положения Концепции. Однако и при анализе новой версии законопроекта возникает много вопросов.

Непонятно, какие соображения легли в основу определения сроков

- временного хранения РАО (до 50 лет);
- долговременного хранения РАО (от 50 до 100 лет);
- отнесения РАО к «историческим» (все РАО, образованные до 1 января 2010 года, кроме РАО, образующихся в результате коммерческой деятельности организаций вне государственного заказа после 28 сентября 2008 года).

В соответствии с законопроектом, хранилища РАО, переполненные или не отвечающие современным требованиям безопасности, должны быть закрыты (что

происходит и сейчас), однако в понятийном аппарате законопроекта отсутствует понятие «закрытие».

В статью 4 «Основные принципы функционирования единой системы обращения с РАО в Российской Федерации» должен быть включен принцип «загрязнитель платит».

Закон должен регулировать не только организацию разработки и разработку федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, но и введение их в действие (статья 5).

В законопроекте регулирующая функция федерального органа государственного регулирования ядерной и радиационной безопасности подменяется функцией обеспечения безопасности со стороны компетентного органа по обращению с РАО. Это противоречит современной тенденции разделения полномочий двух органов и укрепления независимости регулирующего органа, что, как говорилось выше, содержится и в положениях Конвенции о ядерной безопасности и Объединенной конвенции.

Упомянутый в статье 45 Наблюдательный совет корпорации никак не определен в понятийном аппарате. Также не определен порядок формирования Наблюда-



АЭС Грейфсвальд с высоты птичьего полета



Обращение с РАО и ОЯТ

тельного совета. Контроль за целевым расходованием средств фонда финансирования обращения с РАО возлагается на Ревизионную комиссию государственного компетентного органа по обращению с РАО. Таким образом, внешний контроль за расходованием средств фонда в законопроекте не предусматривается.

Финансирование обращения с РАО, образующимися при выводе из эксплуатации энергоблоков, выработавших проектный ресурс, предусматривается из общего фонда финансирования обращения с РАО. Это может привести к тому, что средств на вывод из эксплуатации хронически не будет хватать. В результате, при планируемом масштабном развитии атомной энергетики, количество ОЯТ и РАО будет лавинообразно нарастать, а безопасное обращение с ними, в соответствии с современными требованиями, реализовано быть не сможет в силу недостатка финансирования.

В новой версии законопроекта участие общественности в обеспечении безопасности обращения с РАО сведено к «объективному информированию населения через средства массовой информации о радиационной обстановке на подведомственных (органам местного самоуправления) территориях».

Осуществление международного сотрудничества Российской Федерации в области обращения с РАО ограничивается тактовым для компетентного органа (ст. 48). На самом деле его участниками должны быть и другие федеральные и иные органы.

Наконец, некоторые статьи законопроекта вступают в противоречие с Концепцией проекта Закона об обращении с РАО. Например, в Концепции лицензирование деятельности по обращению с РАО отводится регулирующему органу, а в законопроекте (статья 31) – государственному компетентному органу по обращению с РАО.

Обобщения и рекомендации:

- *Федеральный закон об обращении с радиоактивными отходами должен соответствовать международным нормам и правилам, не только закрепляя конечную ответственность государства за долговременное хранение и (или) захоронение РАО, но и в части разделения полномочий государственного компетентного органа по управлению обращением с РАО и государственного органа регулирования ядерной и радиационной безопасности и укрепления независимости последнего.*
- *Необходимо вернуть в законопроект понятие о Наблюдательном совете в структуре компетентного органа по обращению с РАО и определить порядок его формирования, предусмотрев активное участие общественности и местных органов власти.*
- *Необходимо определить порядок осуществления внешнего контроля за расходованием средств фонда финансирования обращения с РАО.*
- *Необходимо более развернутое определение регулирования обращения с РАО атомных электростанций, энергоблоки которых выработали свой проектный ресурс. Возможно, для этой цели предпочтительнее создавать фонды финансирования вывода из эксплуатации при каждой АЭС, с созданием региональных Наблюдательных советов, при участии представителей федеральных органов власти и национальных и международных неправительственных организаций.*

2.6.3 Примерная структура Федерального закона Специальный технический регламент “О требованиях к ядерной и радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами”

Этот закон должен был регулировать технические требования к ядерной и радиационной безопасности при обращении с РАО. Разработка этого технического регламента оказалась необходимой, поскольку Федеральный закон “О техническом регулировании” не может охватить всю сложность технических проблем при обращении с РАО, которая намного превосходит сложность проблем при осуществлении других видов производственной деятельности. Проект такого закона был подготовлен рабочей группой.

Разработка норм безопасности при использовании атомной энергии является одной из задач МАГАТЭ. Специалистами Росатома была проанализирована нормативная база регулирования видов деятельности при использовании атомной энергии. В результате анализа всего комплекса действующих российских документов и документов МАГАТЭ они пришли к выводу, что в целом нормативные документы РФ соответствуют международным требованиям. Поэтому в соответствии с Законом от 1 мая 2007 г. N 65-ФЗ “О внесении изменений в Федеральный закон “О техническом регулировании”, технические регламенты в областях, касающихся ядерной и радиационной безопасности, сохранены в виде ныне действующих нормативных документов (норм и правил), которые будут совершенствоваться с развитием ядерных технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ближайшие 10-15 лет большинство работающих в настоящее время энергоблоков АЭС выработает проектный ресурс. Продление эксплуатационного ресурса атомных энергоблоков не может продолжаться бесконечно долго в силу естественных ограничений, связанных с изменением свойств конструкционных материалов и невозможностью обеспечить их безопасную эксплуатацию. Экономически нецелесообразно модернизировать такие объекты для достижения требуемых стандартов безопасности.

Российское общество будет вынуждено решать сложную системную проблему вывода отслуживших свой срок реакторов из эксплуатации. Это сложный, дорогостоящий и длительный процесс, включающий в себя технологическую, социальную, экологическую, экономическую и нравственную составляющие.

В настоящее время Россия не готова к тому, чтобы начинать вывод из эксплуатации энергоблоков. В частности:

- **Отсутствуют финансовые ресурсы** для обеспечения вывода из эксплуатации энергоблоков за счет продаваемой электроэнергии; нет эффективного контроля за накоплением и расходованием этих средств.
- **Отсутствует эффективная нормативно-правовая база** по обращению с РАО, а также обеспечивающая социальную защиту работников АЭС при выводе из эксплуатации энергоблоков.
- **Отсутствует национальная система** эффективного управления РАО и ОЯТ, обеспечивающая вывод из эксплуатации энергоблоков. Нет национальных и региональных хранилищ РАО и ОЯТ, способных принимать (перерабатывать) их лавинообразно нарастающее количество в случае вывода энергоблоков.

Заключение

- **Социально-экономическая инфраструктура атомных городов-спутников** АЭС зависит от производства атомного электричества. Это потенциальный источник острого социального кризиса для многих сотен тысяч граждан России, проживающих в этих городах.
- **Не разработан способ** безопасной долговременной (на тысячи лет) изоляции от живого вещества (или утилизации) радиоактивного углерода из графита в реакторах РБМК; действующая технология переработки ОЯТ реакторов ВВЭР-440 вызывает масштабное загрязнение среды обитания.
- **Существующая система переработки металлических РАО** в России необоснованно локализована на берегу Балтики, на единственном частном предприятии ЭКОМЕТ-С, в городе Сосновый Бор. Переработка металлических РАО приводит к негативным изменениям в живой природе, в частности, к цитогенетическим нарушениям у сосен рядом с предприятием и в городе Сосновый Бор.
- **Отсутствует независимый от атомной индустрии** и прозрачный для общества региональный экологический мониторинг в районе АЭС, который должен оценивать текущее состояние, прогноз последствий для здоровья природы и людей как в результате производства и использования атомной энергии, так и в процессе вывода из эксплуатации АЭС.

Многоблочность большинства российских АЭС позволяет строить планы поэтапного вывода отдельных энергоблоков, что поможет смягчить социальные проблемы, которые возникают в результате сокращения рабочих мест.

Опираясь на опыт вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС других стран и для оптимального планирования затрат

на этот процесс, целесообразно начинать его заблаговременно. Безнравственно поколению потребителей атомной энергии перекладывать решение проблем вывода из эксплуатации на плечи будущих поколений, которые не пользовались ее благами.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Необходимо срочно приступать к комплексному планированию вывода из эксплуатации энергоблоков российских АЭС первого поколения, в первую очередь Кольской, Ленинградской и Нововоронежской АЭС.

При выборе сценария вывода из эксплуатации АЭС необходимо учитывать риски негативных социально-экологических последствий не только региона, где происходит вывод энергоблока, но регионов централизованной переработки (хранения) ОЯТ и РАО, а также трансграничные последствия для экосистем международного значения.

О принципах планирования вывода из эксплуатации АЭС

Планы вывода из эксплуатации необходимо строить из условия обеспечения устойчивого (сбалансированного) развития регионов размещения АЭС и мест предполагаемого размещения (переработки) РАО и ОЯТ. Для этого целесообразно руководствоваться следующими принципами:

- **Прозрачность** принятия всех политических, технологических, экологических, социальных, экономических решений;
- **Доступность** участия заинтересованной общественности в процессе принятия решений;
- **Независимость** экологического, технологического, финансового мониторинга плана и проектов вывода из эксплуатации;
- **Ядерная, радиационная и экологическая безопасность** при демонтаже оборудования и обращении с ОЯТ и РАО;
- **Социальная защищенность** персонала и населения, зависящего от работы энергоблоков, выводимых из

эксплуатации, а также городов-спутников АЭС.

- **Социальная ответственность** перед будущими поколениями граждан, которые будут проживать в местах расположения выводимых АЭС и местах долговременного размещения РАО и ОЯТ.

О выборе сценария и конечного состояния площадки после вывода энергоблока из эксплуатации

Для выбора оптимального для всего общества сценария вывода из эксплуатации энергоблоков (отсроченный или немедленный вывод энергоблоков) целесообразно привлекать независимую от атомной индустрии организацию и учитывать общественные предпочтения. Это позволит принять решение, лучше отражающее главные общественные ценности и нормы.

«**КОРИЧНЕВАЯ ЛУЖАЙКА**» как конечная форма состояния реакторной площадки после вывода из эксплуатации энергоблока, по-видимому, в наибольшей степени соответствует национальным особенностям и общественным ценностям нынешнего российского общества, а также



АЭС Грейфсвальд.
Демонтаж реактора

Рекомендации

экономически оправдана исходя из международного опыта.

Немедленный, поэтапный демонтаж остановленных энергоблоков АЭС без многолетнего периода ожидания может позволить сократить расходы за счет частичного использования социальной и технологической инфраструктуры (подъемно-транспортного оборудования) и трети высококвалифицированных работников действующей АЭС.

Стратегия «Коричневой лужайки» может дать импульс новому промышленному развитию, не обязательно связанному с атомными технологиями.

Принятие решения по сценарию и конечной форме состояния площадки после вывода из эксплуатации АЭС целесообразно делать после широкого обсуждения в обществе всех возможных вариантов.

Материалы Оценки воздействия на окружающую среду, проектные документы по Плану вывода из эксплуатации АЭС должны быть доступны для проведения общественной экологической экспертизы. Необходимо организовать общественные слушания для заинтересованной общественности. Должна быть проведена го-

сударственная экологическая экспертиза проекта.

О фонде вывода из эксплуатации АЭС, его миссии и способе управления

Необходимо принятие Закона о Фонде по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС. Целесообразно, чтобы он был индивидуальным для каждой АЭС и имел накопительный характер.

Источником формирования Фонда должны быть отчисления от продажи энергии АЭС, а также добровольные пожертвования от организаций (в том числе международных) и частных лиц. Добровольные пожертвования, по-видимому, необходимы для вывода из эксплуатации энергоблоков приближающихся к выработки ресурса, но не обеспеченных средствами для закрытия.

Миссия Фонда – финансовое обеспечение решения всего комплекса технологических, социальных и экологических проблем, связанных с выводом из эксплуатации АЭС, в том числе в городах-спутниках АЭС и местах долговременного хранения РАО и ОЯТ.



Контейнеры Castor с ОЯТ реакторов ВВЭР-440 во временном хранилище. АЭС Грейфсвальд (Германия)



Рекомендации

Структура фонда по выводу из эксплуатации АЭС должна предусматривать затраты на:

- демонтаж энергоблоков, захоронение или долговременную изоляцию РАО и ОЯТ в течение всего времени сохранения ими опасных свойств для живых систем;
- перестройку инфраструктуры городов-спутников АЭС, где планируется вывод из эксплуатации энергоблоков;
- решение социальных проблем работников АЭС, выводимых из эксплуатации.

Отчисления каждой АЭС в свой Фонд должны быть достаточными, чтобы к моменту выработки ресурса решить весь комплекс проблем, связанных с ее выводом из эксплуатации.

Распорядителем фонда целесообразно сделать одно из федеральных министерств, например, Министерство регионального развития России.

Контроль за деятельностью Фонда должен осуществлять Попечительский Совет Фонда, который будет утверждать ежегодные планы расходования средств и отчеты по их выполнению.

В Состав Попечительского Совета Фонда целесообразно ввести представителей доноров Фонда, а также представителей федеральных, региональных, муниципальных властей и общественности.

О социальных, структурных инновациях в атомном городе и защите персонала при выводе из эксплуатации энергоблоков АЭС

Закрытие энергоблоков АЭС потребует затрат на диверсификацию социально-экономической инфраструктуры атомных городов, снижению ее зависимости от

атомного объекта. Необходимо снять в таких городах все формальные препятствия для развития бизнеса не обязательно связанного с атомной индустрией. Необходимо «открыть» пограничные зоны, снять другие административные и прочие препятствия для развития в атомных городах конкурентной рыночной среды.

Создание бизнес-инкубаторов в атомных городах – эффективный механизм развития предпринимательства и создания новых рабочих мест.

При выводе из эксплуатации АЭС целесообразно провести реструктуризацию управлением станции, выделить в самостоятельные предприятия отдельные подразделения, способные вести самостоятельную коммерческую деятельность в регионе.

Об обращении с РАО и ОЯТ при выводе из эксплуатации АЭС

Необходимо создание Концепции и национальной инфраструктуры, способной обеспечить управление РАО и ОЯТ в условиях вывода из эксплуатации АЭС.

Долговременное хранение, равно как и возможное окончательное захоронение РАО необходимо проводить исходя из принципа максимальной близости к источнику их образования, в подходящих



АЭС Грейфсвальд.
Временное хранилище РАО



Рекомендации

геологических формациях региона потребления атомной энергии.

Необходимо отказаться от централизованной переработки всех российских металлических РАО на единственном предприятии «Экомет-С» на берегу Балтики, в г. Сосновый Бор. В случае подтверждения экологической безопасности, в полной мере реализовать федеральную целевую Программу по Переработке Металлических Радиоактивных Отходов²⁰, создав, как и предполагалось, сеть пунктов переработки радиоактивного металла вблизи источников его возникновения.



²⁰ Распоряжение Правительства РФ №1197-р от 1 сентября 1995 об одобрении целевой программы «Переработка и утилизация металлических радиоактивных отходов» представленную Минатомом России..

Прекратить дальнейшую переработку ОЯТ на заводе РТ-1 до разработки экологически и социально приемлемой технологии, не загрязняющей среду обитания.

Организовать безопасное контролируемое сухое хранение ОЯТ реакторов ВВЭР-440 и РБМК-1000 на площадках АЭС до разработки социально и экологически приемлемых технологий их утилизации или захоронения.

Транспортировка ОЯТ из пристанционных хранилищ в централизованное национальное хранилище не решает проблемы, а лишь перемещает их из одного российского региона в другой.

Необходимо отказаться от идеи ввоза в Россию РАО, ОЯТ из других стран для переработки, хранения или захоронения. Бремя ответственности обращения с ними должно лежать на стране, которая их произвела.

О законодательном обеспечении вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС

Необходимо принять Федеральные законы:

- закон «**Об обращении с радиоактивными отходами**». Он должен соответствовать международным нормам и правилам, закреплять конечную ответственность государства за долговременное хранение и (или) захоронение РАО, разделять полномочия государственного компетентного органа по управлению РАО и государственного органа по регулированию ядерной и радиационной безопасности. При этом должна быть укреплена независимость регулирующего органа.

В законе необходимо :

- предусмотреть возможность создания не только Фонда по обращению с РАО, но и Наблюдательного Совета, в функции которого будет входить контроль за деятельностью Фонда;
- определить порядок формирования, возможности активного участия в них общественности и местных органов власти;
- определить порядок осуществления внешнего контроля за расходованием средств. Опираясь на закон необходимо создать национальную систему управления деятельностью по обращению с РАО, региональные центры по переработке и захоронению РАО. Чтобы избежать утечки денежных средств из Фондов и нецелевого расходования средств, необходимо законодательно закрепить перечень видов деятельности, на которые возможно их расходование.
- закон «**О социальной защите работников АЭС, выводимой из эксплуатации**». Закон должен соответствовать Конституции России, а также международным документам, гарантирующим Права Человека. Основой для разработки положений такого

Рекомендации

закона может стать соответствующий литовский закон.

О контроле общества за выводом из эксплуатации энергоблоков АЭС

Необходимо создать прозрачный для общества и независимый от атомной индустрии экологический мониторинг регионов вывода из эксплуатации АЭС.

Контроль общества за ходом выполнения плана вывода из эксплуатации АЭС целесообразно осуществлять с помощью создания Регионального Общественного Совета. Он может играть роль консультативного органа для власти, атомной отрасли, а также информировать общественность.

Миссия Совета – обеспечение социальной, экологической, технологической приемлемости процесса вывода из эксплуатации АЭС, обеспечение прозрачности и гласности этого процесса.

В состав такого Совета в России целесообразно включить представителей:

- Росатома,
- Ростехнадзора,
- Росэнергоатома (представителей выводимой из эксплуатации АЭС),
- региональных властей,
- муниципальных властей,
- политических партий, входящих в областные законодательные собрания,
- заинтересованных общественных организаций,
- профсоюзных организаций АЭС,
- представителей территорий, где перерабатываются или хранятся РАО и ОЯТ.

Результаты деятельности Совета должны публиковаться.

Совет целесообразно наделить правом и финансовыми возможностями проведения независимых экспертиз принимаемых технологических решений и возможных социально-экологических последствий их принятия.

Финансовая поддержка деятельности Совета должна обеспечиваться за счет регионального бюджета. Целесообразно, чтобы работа в Совете велась на волонтерских условиях. Должны покрываться лишь расходы на командировки и проживание на период встреч Совета.



АЭС Грейфсвальд.
Временное
хранилище РАО

Приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. НЕМЕЦКИЙ ОПЫТ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС НОРД (Грейфсвальд)

Введение

Атомная электростанция НОРД близ города Грейфсвальд была построена по советскому проекту на берегу Балтийского моря. Первый энергоблок с реактором первого поколения ВВЭР-440/230 был пущен в эксплуатацию в 1973 году. Позднее было построено еще 3 энергоблока с реакторами этого типа. Были заложены еще четыре энергоблока второго поколения с реакторами ВВЭР-440/213. Но в эксплуатацию в 1989 году был введен только один из них, пятый по счету на этой АЭС.

Предпосылки закрытия АЭС

В 1990 году после объединения восточной и западной Германии были опубликованы секретные доклады по безопасности первых четырех энергоблоков этой станции. В них содержалась информация о неприемлемо высоком риске дальнейшей эксплуатации первых четырех энергоблоков.

Основные проблемы – высокая степень нейтронного охрупчивания и коррозионные язвы корпуса реактора, конструктивные недостатки парогенераторов, неудачная ориентация турбин относительно реактора и ряд других.

Модернизация первых четырех энергоблоков была признана экономически нецелесообразной.

Пятый энергоблок с реактором ВВЭР-440/213 мог быть усовершенствован и доведен до стандартов безопасности Западной Германии, поскольку принадлежал к следующему поколению реакторов этого типа. Но в первоначальную проектную документацию этого энергоблока в процессе строительства было внесено около 50000 изменений. При этом не было единого документа, описывающего эти изменения. Это серьезно осложняло работу по повышению безопасности пятого энергоблока. В результате, компания «Сименс», разработчик АЭС в Западной Германии, отказалась брать на себя ответственность по модернизации блока до стандартов, принятых в этой стране.



АЭС Норд (Грейфсвальд)
(Германия). Временное
хранилище РАО



Принятие решения о выводе из эксплуатации

В результате в 1990 году правительство объединенной Германии приняло политическое решение об остановке всех пяти работающих энергоблоков. Была прекращена достройка трех остальных энергоблоков, находящихся в разной степени готовности.

Отсутствие предварительной проработки программ вывода из эксплуатации АЭС привело на первом этапе к высоким затратам (1,3 млрд. евро с 1990 по 1995 г.г.) на обеспечение социальной, технологической безопасности, ускоренной разработки стратегии, технологических регламентов и законодательных норм.

Контроль общества за выводом из эксплуатации

Федеральные власти инициировали создание регионального Общественного Совета для мониторинга вывода из эксплуатации АЭС. Он включил в себя представителей федеральных, региональных, муниципальных властей, экспертов, представителей трудового коллектива АЭС, политических партий и общественных организаций. Работа Совета (16 человек) организована на безвозмездной основе и регламентируется специальным Положением о Совете. Бюджет Совета составляет примерно 250 тыс. евро в год и покрывает транспортные расходы членов Совета для участия в его работе и организацию независимых экспертиз. Работа Совета открыта для средств массовой информации. Это обеспечило снятие социальной напряженности на старте работ по закрытию АЭС.

Документ, регламентирующий деятельность Общественного Совета представлен в приложении 2.

Обоснование выбора сценария вывода из эксплуатации

После анализа возможных сценариев вывода из эксплуатации (отложенный на десятки лет или немедленный вывод из эксплуатации) была принята концепция «немедленного вывода». Это решение позволило использовать на работах по выводу из эксплуатации около трети из 5564 (1990 г.) работников АЭС. Это смягчило социальный кризис одновременной потери тысяч рабочих мест, в случае ожидания десятки лет пока распадутся короткоживущие радионуклиды и можно будет демонтировать нерадиоактивное оборудование.

Другой аргумент в пользу немедленного вывода – возможность использования подъемно-транспортного оборудования действующих энергоблоков. Это оборудование утратит свои эксплуатационные возможности после периода ожидания в десятки лет, если работать по стратегии отложенного демонтажа. С другой стороны такое решение потребовало разра-

№	Мероприятия	Затраты (млрд. евро)
1	С 1990 по 1995 г. период ожидания и подготовки к выгрузке топлива из реакторов	1,3
2	Выгрузка ОЯТ и все этапы обращения с ОЯТ, вплоть до размещения его в контейнерах в сухом хранилище	0,5
3	Демонтаж энергоблоков, также строительство промежуточных хранилищ РАО	6,2 (приблизительно по 200 млн. евро на 1 блок)
4	Прочие расходы	0,2
Итого за 45 лет (1990 - 2035 гг.)		3,2 (~\$4 млрд.)



Таблица 5.
Структура затрат на вывод из эксплуатации АЭС Норд (Грейфсвальд) с пятью энергоблоками ВВЭР-440, построенными по проекту и при содействии СССР

Приложения

ботки высокотехнологичных методов демонтажа радиоактивного оборудования. Но это дало импульс развитию этих технологий, которые могут быть востребованы на других АЭС. При использовании этих технологий демонтажа персонал получал дозовые нагрузки меньше, чем работники действующей АЭС.

Вывод из эксплуатации

Была подготовлена программа работы с персоналом АЭС для сохранения на станции опытных специалистов, а также более уязвимых с социальной точки зрения. Были организованы курсы переквалификации.

В 1995 году после разработки законодательной и нормативной базы было получено разрешение на поэтапный демонтаж энергоблоков. Этот процесс был поручен государственной компании Энергеверке Норд ГмбХ.

На территории АЭС было построено промежуточное хранилище РАО и ОЯТ, были внедрены высокотехнологичные методы разрезки радиоактивного оборудования. ОЯТ по мере остывания в приреакторных бассейнах выдержки перемещалось в контейнеры Кастор и затем перевозилось в промежуточное хранилище.

Высвобождающиеся после демонтажа оборудования цеха предлагались новому бизнесу. На территории бывшей АЭС сформировался технопарк, частично использующий ее инфраструктуру. Сбросной канал в Балтийское море, который использовался для охлаждения конденсаторов турбин, был переоборудован в морской порт. Он оказался востребованным новым бизнесом, развивающимся на территории освобождающихся цехов АЭС. Например, в турбинном зале длиной 1200 метров одной из фирм было организовано производство понтонов с возможной доставкой их через порт в сбросном канале.

С 1990 по 2035 год на вывод из эксплуатации 5 работавших энергоблоков ВВЭР-440 будет израсходовано 3.2 млрд. евро. К этому времени все корпуса реакторов, другое оборудование, часть зданий будут демонтированы, частично разрезаны и перемещены в промежуточное хранилище.

Вопрос об окончательном захоронении или долговременном контролируемом хранилище ОЯТ пока не решен и потребует дополнительных затрат.

Компенсирующие энергоисточники

Компенсирующие энергетические потребности Германии при закрытии АЭС Норд (Грейфсвальд) покрываются за счет стратегии преимущественного развития возобновляемой энергии (ветроэнергетики) и импорта газа из России по Балтийскому газопроводу «Нордстрим».

Газовая труба из Балтийского моря выйдет на сушу рядом с закрытой АЭС. Здесь планируется сооружение газовой электростанции с парогазовым циклом и коэффициентом полезного действия около 50%.

Оценка результатов

Опыт Германии показывает, что использование инфраструктуры АЭС при выводе ее из эксплуатации позволяет снизить финансовые затраты на ее демонтаж. Демонтаж загрязненного оборудования возможен без ожидания 50-70 лет, пока распадется значительная часть радиоизотопов. При этом, дозовая нагрузка на персонал, работающий при демонтаже, оказывается ниже, чем при эксплуатации станции.

Вовлечение в процесс демонтажа АЭС работников станции позволяет снизить остроту потери рабочих мест по сравнению с вариантом отсроченного вывода из эксплуатации, когда после остановки

Приложения

энергоблоков теряет работу почти весь персонал. При этом не требуется обучать персонал, поскольку персонал АЭС хорошо знаком с ней. Это также снижает затраты по сравнению с вариантом ожидания в несколько десятилетий, который потребует обучения новых работников.

Опыт вывода из эксплуатации АЭС НОРД (Грейфсвальд) – крупнейший в мире проект подобного рода. Приобретенный технологический опыт оказывается востребованным в других странах.

Дополнительную информацию об опыте Германии при выводе из эксплуатации АЭС НОРД в Грейфсвальде можно почерпнуть в документальном видеофильме «АЭС Грейфсвальд. Остановка по требованию», (см. Приложение 9).

В другом видеофильме «В поисках взаимодействия» (из этого же видео-приложения) участники ознакомительной поездки на закрывающуюся АЭС Грейфсвальд дают оценку целесообразности использования немецкого опыта в России. Среди участников, оценивающих этот опыт:

- Сергей Субботин – вице-губернатор Мурманской области,

- Николай Голдобин – глава администрации г. Полярные Зори Мурманской области (город-спутник Кольской АЭС);
- Дмитрий Пуляевский – глава администрации г. Сосновый Бор Ленинградской области (город-спутник ЛАЭС);
- Олег Муратов – начальник отдела радиационных технологий ОАО ТВЭЛЛ г. Санкт-Петербург, ответственный секретарь Северо-западного отделения Ядерного Общества России, член Координационного Совета по ядерной, радиационной и экологической безопасности при полномочном представителе Президента России в Северо-западном федеральном округе;
- Алексей Смелов – начальник лаборатории экологии и радиационной безопасности Кольской АЭС
- Надежда Шастина – инженер Центра информации Кольской АЭС
- Юлия Коршунова – социолог, общественная экологическая организация «Гея», г. Апатиты, Мурманской области;



Ознакомительный визит на АЭС Грейфсвальд (Германия) представителей российских властей, атомной индустрии и общественности, май 2007 г.

Приложения

- Олег Бодров – физик, эколог, руководитель «Зеленого мира» – общественной экологической организации г. Сосновый Бор, Ленинградской области;
- Игорь Катериничев, журналист, г. Мурманск.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПОЛОЖЕНИЕ ОБ ОБЩЕСТВЕННОМ СОВЕТЕ ПО ПРОБЛЕМАМ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ЗЕМЛИ МАКЛЕНБУРГ- ПЕРЕДНЯЯ ПОМЕРАНИЯ, ГЕРМАНИЯ

1. Задачи

1.1. Совет является консультативным органом при Правительстве Земли, информирует общественность и разрешает спорные вопросы, связанные с отказом от использования ядерной энергетики, а также вопросами безопасности атомной техники в Земле Мекленбург Передняя Померания, в частности АЭС Любмин. Сюда, также, относятся технические и правовые вопросы, связанные с безопасностью установок, а также радиационной безопасностью, переработкой отработанного ядерного топлива.

В задачи Совета не входит выдача разрешений и осуществление надзорных функций на законодательном уровне.

1.2. Консультационная деятельность осуществляется в форме рекомендаций и обмена мнениями с соответствующим министром - разрешающим и надзорным органом власти в данной области. Информирование общественности о рекомендациях и решениях Совета осуществляется через Председателя Совета или его заместителя.

1.3. Совет имеет право самостоятельно инициировать и заниматься рассмотрением вопросов в рамках задач, изложенных в пункте 1.1.

1.4. В ходе своей консультационной деятельности Совет может привлекать в качестве экспертов как своих членов, так и специалистов со стороны, исходя из возможностей своего бюджета.

2. Состав Совета и председательство

2.1. Совет по вопросам ядерной энергетики состоит из 16 членов, у которых нет заместителей [дублеров]. Члены Совета независимы в своей деятельности и не связаны никакими директивами и распоряжениями.

2.2 Каждая фракция Ландтага [Парламента Земли] делегирует в Совет по два представителя. Глава администрации округа Любмин, горожане Грейфсвальда, Крайстаг [районное собрание депутатов] округа Восточная Передняя Померания, Общество Защиты Природы, Общество по защите Природы и Окружающей Среды, Зелёная Лига, Совет Трудового Коллектива концерна Энергиеверке Норд и Гражданская Инициатива по вопросам Ядерной Энергетики делегируют по одному представителю.

Правительство Земли делегирует в члены Совета двух независимых специалистов, которые не вовлечены ни в разрешительную, ни в надзорную деятельность по ядерным установкам.

 Норберт Мейер
- председатель
общественного Совета
по мониторингу вывода
из эксплуатации АЭС
Грейфсвальд (Германия)



2.3. Члены Совета утверждаются ответственным министром земли Мекленбург Передняя Померания по предложению организаций, перечисленных в пункте 2.2, на срок созыва Ландтага земли Мекленбург Передняя Померания и работают до его новых выборов.

2.4. Члены Совета работают на общественных началах. Все затраты, в частности командировочные расходы на проезд и проживание, связанные с необходимостью выполнять поручения Совета, возмещаются в соответствии с законом Земли о командировочных расходах. Расчеты осуществляются через канцелярию Совета.

3. Делопроизводство

Делопроизводство Совета вменено в обязанности канцелярии Совета, которая функционирует при министре соответствующего ведомства земли Мекленбург Передняя Померания.

4. Порядок работы Совета

Председатель письменно приглашает членов Совета на заседание и сообщает им повестку дня. К приглашению прилагаются все документы и материалы, необходимые для проведения заседания. В случае, если на заседании не удаётся принять какое-то решение, Председатель Совета назначает место и время проведения следующего заседания.

Заседания Совета проводятся не менее двух раз в год и проходят в закрытом режиме. Место и время оговариваются на предыдущем заседании. Собрание должно быть созвано в течение последующих 6 недель, если этого требуют, по меньшей мере, 6 членов.

В случае, если не удаётся обеспечить кворум, место и время проведения следующего заседания назначает Председатель Совета.

Срок между вручением приглашения и датой заседания составляет 14 дней. Данный

срок выдерживается, если приглашения рассылаются за 17 дней до проведения заседания. Предложения по внесению вопросов для обсуждения в повестку дня от министра или членов Совета должны поступить Председателю Совета в письменном виде за 22 дня до проведения заседания. Заявки на внесение вопросов в повестку, пришедшие позже указанного срока или вносящиеся непосредственно на заседании, обсуждаются только в том случае, если на это дают согласие две трети присутствующих членов Совета.

Заседания проводит Председатель. В соответствии с установленным порядком он рассылает приглашения, готовит повестку дня и проверяет кворум для проведения заседаний.

В результате заседаний члены Совета формулируют и обосновывают свои рекомендации и мнения, которые направляются министру.

Председатель Совета ежегодно к 30.09 составляет письменный отчет о результатах предыдущей работы Совета за 12 месяцев. Отчет должен быть одобрен Советом.

5. Механизм принятия решений

Кворум обеспечивается, если на собрании присутствует более половины членов Совета, среди которых Председатель Совета и его заместитель.

Совет выносит решения открытым голосованием большинством голосов. При равном количестве голосов "за" и "против" решающим является голос Председателя Совета. Воздержавшиеся от голосования включаются в кворум, но не учитываются в результате голосования.

Каждый член Совета вправе требовать того, чтобы в протоколе был прописано, каким образом принималось то или иное решение и указаны мнения несогласных с данным решением и оглашены в соответствии с пунктом 1.2.

Приложения

Решения могут приниматься только в том случае, если предмет для обсуждения вынесен в повестку дня.

6. Протокол

На каждом заседании составляется протокол, который отражает результаты заседания Совета. Решения и рекомендации Совета протоколируются дословно. Протокол печатается сотрудником канцелярии, подписывается председателем и рассылается членам Совета в течение 2 месяцев после заседания.

7. Конфиденциальность

Члены Совета обязаны соблюдать конфиденциальность в отношении информации, получаемой ими в ходе их деятельности в Совете. Это также распространяется и на протоколы заседаний Совета. Решения и рекомендации (см. п. 1.1 предложение 2) должны также формулироваться с соблюдением условия конфиденциальности.

8. Информирование Совета



Машина для загрузки топлива в реактор РБМК-1200 (Игналинская АЭС)

По решению Совета Правительство Земли предоставляет Совету в распоряжение всю информацию, необходимую Совету для выполнения задач, указанных в пункте 1.

Решение о способе информирования (справочная информация, ознакомление с документами или предоставление документов) по своему усмотрению принимает министр после заслушивания членов Совета, причём он обосновывает и представляет Совету своё решение в письменной форме.

Совет может также вынести решение о заслушивании экспертов, занятых в разрешительном и надзорном производстве, а также узких специалистов и представителей власти.

9. О внесении изменений в положение о Совете

Для внесения изменений в Положение о Совете необходимо две трети голосов членов Совета. Необходимо, также, утверждение Правительством Земли.

10. Вступление в силу

Положение о Совете вступает в силу сразу после принятия решения Советом и утверждения Правительством Земли.

Совет по Вопросам Ядерной Энергетики Земли Мекленбург Передняя Померания [восточная Германия] на своём заседании 3 декабря 1999 года принял настоящее Положение, которое затем было утверждено Правительством Земли.

(Перевод с немецкого - ЗЕЛЕНЫЙ МИР)



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЛИТОВСКИЙ ОПЫТ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС

Введение

Первый энергоблок Игналинской АЭС начал работать в 1983, а второй в 1987 году. Проектный ресурс работы энергоблоков с реакторами РБМК – 1500 составляет 30 лет. После выработки проектного ресурса и замены технологических каналов, технически возможно эксплуатировать реактор еще 30 лет.

Но после распада Советского Союза атомная энергетика в странах Восточной Европы стала объектом внимания международной общественности. В течение первого десятилетия после того, как Игналинская АЭС была передана в собственность Литовской республике, был выполнен ряд мероприятий для повышения ее безопасности.

Многие страны, имеющие значительный опыт в области ядерной энергетике, оказали значительную финансовую и технологическую поддержку программам повышения безопасности Игналинской АЭС. Конечной целью этой программы было обеспечение соответствия этой АЭС международным стандартам ядерной безопасности. В это время выполнен ряд детальных исследований безопасности с участием экспертов разных стран. В результате было выявлено ряд технически неустраняемых конструктивных недостатков реакторов РБМК. Например, отсутствие защитной оболочки (контейнмента), дублирующей системы аварийной остановки реактора и других.

Предпосылки закрытия АЭС

В середине девяностых годов прошлого века, по инициативе лидеров стран большой семерки (G-7) и Европейского Сообщества государственные организации Западных стран ответственные за ядер-



Сухое хранилище ОЯТ Игналинской АЭС

ную безопасность, провели исследования ядерных объектов в бывшем Восточном Блоке, и распределили их по категориям. Для каждой из категорий были предложены рекомендации по внедрению мероприятий для повышения безопасности атомных электростанций до стандартов западных стран. Позднее классификация уровня безопасности ядерных энергоблоков АЭС Восточной Европы и рекомендации по ее повышению вышли на политический уровень. В 1997 году они были включены в стратегический документ Европейской Комиссии связанный с расширением Европейского Союза. Этот документ, известный как «Agenda 2000», в частности гласил:

- К первой, наиболее опасной категории, были отнесены энергоблоки АЭС с реакторами первого поколения



Турбинный зал Игналинская АЭС



Приложения

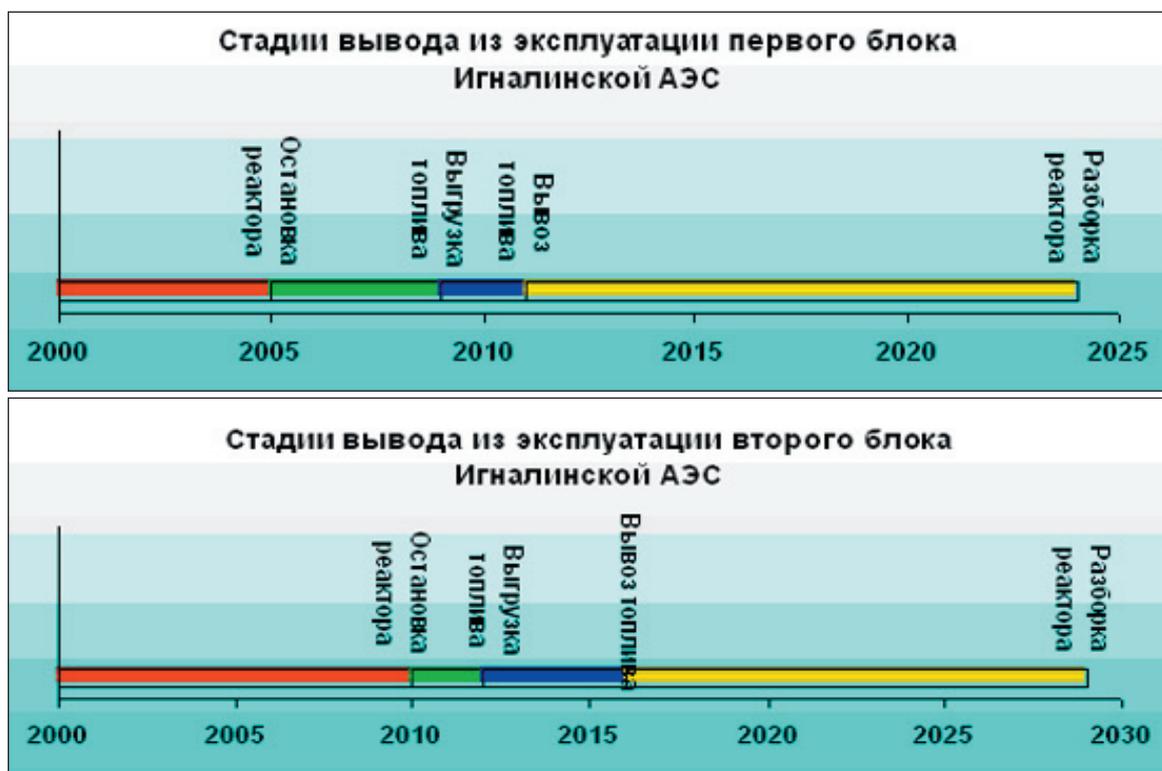
(ВВЭР-440/230 и РБМК). Эти реакторы не могут быть экономически оправданно модернизированы до приемлемого уровня безопасности, и таким образом, не может работать в долгосрочной перспективе. Это энергоблоки 1 и 2 на АЭС Богуницы (Словакия), Игналина 1 и 2 (Литва) и АЭС Козлодуй, энергоблоки 1-4 в Болгарии.

- Во вторую категорию по степени опасности попали энергоблоки с реакторами второго поколения. Это ВВЭР-440/213 и ВВЭР-1000, которые за счет

гории, были отнесены энергоблоки, построенные по проектам Западных компаний – АЭС Крско в Словении и АЭС Черновода в Румынии. Для них было предложено провести организационные мероприятия для обеспечения безопасной эксплуатации, соответствующей требованиям безопасности.

Принятие решения о закрытии АЭС

Таким образом, Игналинская АЭС попала в категорию опасных и ее модернизация



экономически целесообразных вложений, могли быть модернизированы до стандартов безопасности Западных стран. При этом, программа модернизации этих блоков должна быть осуществлена в течение десятилетия. В эту категорию попали АЭС Дукованы и Темелин в Чешской республике, АЭС Богуницы (блоки 2, 3) и Моховце в Словакии, Пакш в Венгрии и Козлодуй, блоки 5, 6 в Болгарии.

- К третьей, наименее опасной кате-

не была признана экономически оправданной для эксплуатации в течение продолжительного периода.

Учитывая это, власти Литвы приняли решения остановить первый энергоблок Игналинской АЭС до начала 2005 года, а второй – к 2010 году. Руководясь этим решением, в 2000 году началась подготовка к выводу ее из эксплуатации. Был принят Закон о снятии с эксплуатации 1-ого блока Игналинской АЭС, а в следующем 2001 году была принята Программа снятия с

Приложения

эксплуатации 1-ого блока Игналинской АЭС (обновлена в 2005 г.).

Основными целями этой программы являются обеспечение безопасности, смягчение отрицательных социально-экономических последствий, а также обеспечение разработки и внедрения проектов, соответствующих мероприятиям программы.

Руководясь этой программой, в 2001-2004 годах администрация Игналинской АЭС разработала, а Министерство Хозяйства утвердило окончательный план снятия с эксплуатации 1-ого блока Игналинской АЭС.

Следующими шагами подготовки к снятию с эксплуатации была разработка Проекта снятия с эксплуатации, анализ безопасности этих процедур. Была проведена, также оценка воздействия на окружающую среду этого проекта.

Выбор стратегии вывода из эксплуатации

Был проанализирован международный опыт, в котором применялись альтернативные стратегии вывода из эксплуатации АЭС без периода ожидания, с периодом ожидания и последующим захоронением.

При принятии окончательного решения была проанализирована общая социально-экономическая ситуации в Литве, технический потенциал и финансовые возможности страны. Критерием для окончательного выбора стратегии была минимизация тяжелых и долговременных социальных, экономических, финансовых и экологических последствий. В результате, в 2002 году Литовское Правительство приняло решение о выводе из эксплуатации первого энергоблока без периода ожидания.

Стратегия немедленного вывода из эксплуатации энергоблоков в сравнении с отложенным демонтажем, имеет свои недостатки. В этом случае работы по демонтажу выполняются на оборудовании,

имеющем более высокие уровни радиоактивности. Это требует принятия более серьезных и дорогостоящих мер для защиты персонала, выполняющего эти работы.

С другой стороны, при немедленном выводе можно использовать персонал действующего энергоблока, что снижает социальные издержки, связанные с одномоментной потерей большого количества рабочих мест, для случая отложенного на десятки лет демонтажа. Кроме того, при немедленном выводе из эксплуатации может быть использованной подъемно-транспортное оборудование действующего энергоблока. Это оборудование утратит свои эксплуатационные возможности после периода ожидания в десятки лет если работать по стратегии отложенного демонтажа.

Время, в течение которого будет обеспечен демонтаж энергоблоков Игналинской АЭС до состояния «коричневой лужайки» для возможного последующего использования этой территории зависит от выбранной стратегии и составляет 30 лет для немедленного вывода и 75 лет для отложенного вывода из эксплуатации.

В конечном итоге, стратегия немедленного вывода из эксплуатации энергоблоков Игналинской АЭС была признана более выгодной с социальной, экономической и экологической точек зрения.

По выбранной стратегии немедленного демонтажа первого блока Игналинской АЭС, большинство работ, включая переработку радиоактивных отходов, выгрузку и транспортировку на временное хранилище отработавшего ядерного топлива, демонтаж оборудования, зданий и т. д., будет выполнено за первые двадцать пять лет. Далее будут выполняться работы, главным образом, связанные с наблюдением за радиоактивными отходами.

Наиболее опасные с точки зрения ядерной безопасности работы, связанные

Приложения

обращением с отработавшим ядерным топливом, дезактивация, изоляция радиоактивного оборудования и систем и т.п., будут выполнены в первые 10 лет после остановки реактора.

Стратегия “Коричневой лужайки” для энергоблоков РБМК-1500 Игналинской АЭС оказалась наиболее приемлемой по технико-экономическим и социальным причинам. Она позволяет использовать инфраструктуру действующей АЭС, обеспечивает занятость высвобождаемого персонала, стимулирует социально-экономическое развитие близлежащего города-спутника АЭС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ЛИТОВСКИЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ И РАСХОДОВАНИЯ ФОНДА ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС

История создания Фонда

Вывод из эксплуатации Игналинской АЭС финансируется Национальным фондом вывода из эксплуатации Игналинской АЭС (НФ), а также Международным фондом поддержки вывода из эксплуатации Игналинской АЭС (МФ).

НФ был создан в 1995 году по решению Литовского правительства. Он предназначен для накопления средств по выводу из эксплуатации Игналинской АЭС и обеспечения безопасного обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами. Администратором НФ является Совет Фонда. Он сформирован специальным решением Правительства Литвы.

Источники поступления средств в Национальный Фонд

В НФ отчисляется 6 % от дохода, получаемого за проданную электроэнергию Игналинской АЭС. Эти отчисления вносятся ежеквартально на специально созданный банковский счет.

Кроме этого, в НФ перечисляются:

- Добровольные вклады юридических, частных лиц, как из Литвы, так и зарубежных, а также международных финансовых институтов;
- Средства от продажи имущества выводимой из эксплуатации Игналинской АЭС;
- Банковские проценты, полученные за размещение средств НФ, а также средства, полученные за приобретение и реализацию государственных облигаций.

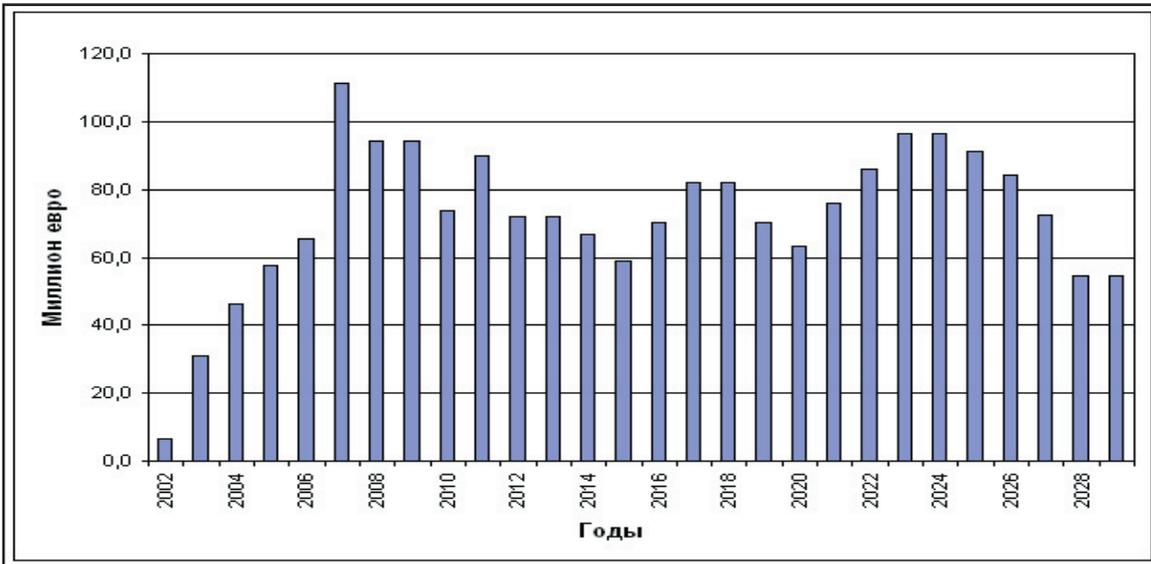
Порядок расходования средств Национального Фонда

Средства НФ расходуются только для финансирования проектов, связанных с выводом из эксплуатации Игналинской АЭС. Программа вывода из эксплуатации Игналинской АЭС утверждена Парламентом Литвы. Юридическое лицо, ответственное за выполнение пункта этой Программы в следующем году обращается до 1 апреля текущего года в Совет Фонда с просьбой выделить бюджет для выполнения мероприятия на следующий год.

Совет Фонда принимает решение до 1 июля текущего года. Руководствуясь этим решением, Министерство Хозяйства Литвы готовит годовую смету использования средств Фонда. Эта смета расходов НФ поступает в Министерство Финансов Литвы для оформления платежей исполнителям Программы в следующем году.

Исполнители конкретного пункта Программы ежеквартально в течение года посылают в Министерство Хозяйства подробный отчет по произведенным затратам средств Фонда.

Министерство Хозяйства и Финансов делает годовой отчет использования средств НФ вывода из эксплуатации Игналинской АЭС, согласовывает его с Советом Фонда и предъявляет его для утверждения Пра-



План ежегодных расходов на вывод из эксплуатации Игналинской АЭС.

вительству Литвы.

О Международном Фонде (МФ)

МФ был создан в июне 2000 года по инициативе Европейской Комиссии. Административное управление этим фондом поручено Европейскому Банку Реконструкции и Развития (ЕБРР). Европейская Комиссия и другие международные доноры обязались внести в этот фонд 210 миллионов евро.

МФ состоит из двух частей. Первая, так называемая “ядерная часть” предназначена непосредственно для финансирования проектов связанных с выводом из эксплуатации энергоблоков. Вторая, «неядерная часть», предназначена для финансирования проектов компенсации выводимых генерирующих мощностей, природоохранных проектов в энергетическом секторе, а также других проектов, не имеющих прямого отношения к выводу из эксплуатации энергоблоков.

МФ работает на основе Рамочного Договора между ЕБРР и Литовской Республикой. Управляет МФ Ассамблея Доноров.

О стоимости вывода из эксплуатации Игналинской АЭС

В период подготовки к выводу из эксплуатации Игналинской АЭС было сделано

несколько отчетов, чтобы оценить затраты необходимые для вывода из эксплуатации Игналинской АЭС. Предварительные оценки, сделанные различными Западными консалтинговыми компаниями, на основе разных методик, получили сильно отличающиеся результаты. Согласно этим данным затраты на вывод из эксплуатации Игналинской АЭС с двумя энергоблоками РБМК-1500 будет стоить от 1,5 до 6,0 миллиардов евро.

Окончательно принятый план вывода из эксплуатации Игналинской АЭС по сценарию немедленного демонтажа рассчитан на 25 лет. С учетом затрат на решение социальных проблем города Висагинаса, для которого АЭС является градообразующим предприятием, затраты на вывод из эксплуатации составят 1,134 млрд. евро (\$1,5млрд.).

Таким образом, средние ежегодные затраты на этот проект составят 45 миллионов евро.

Планируемые ежегодные расходы средств для обеспечения вывода из эксплуатации Игналинской АЭС по сценарию немедленного демонтажа представлены в таблице.

На начальном этапе вывода из эксплуатации первого энергоблока Игналинской АЭС (2002 – 2006 годы) было потрачено свыше 280 миллионов евро. Часть этих

Приложения

средств (около 40 миллионов евро) пошли на внедрение организационных мер - реструктуризацию и усиление служб обеспечения вывода из эксплуатации энергоблока. На технические проекты, такие как строительство временного (на 50 лет) сухого хранилища ОЯТ, закупку оборудования для отверждения отработавших ионообменных смол, строительство новой котельной для теплоснабжения города и так далее было потрачено около 250 миллионов евро.

На разработку проектов и программ, связанных с социальными и природоохранными проблемами, было потрачено около 5 миллионов евро.

Предполагается, что НФ покрывает 10% затрат на вывод из эксплуатации Игналинской АЭС. Остальные расходы обеспечит МФ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ЗАКОН О СОЦИАЛЬНЫХ ГАРАНТИЯХ РАБОТНИКОВ ЗАКРЫВАЮЩЕЙСЯ ИГНАЛИНСКОЙ АЭС

ЗАКОН

ЛИТОВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

от 29 апреля 2003 г. № IX-1541, Вильнюс

**О ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ГАРАНТИЯХ
ЗАНЯТОСТИ И СОЦИАЛЬНЫХ ГАРАНТИЯХ
РАБОТНИКАМ ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ ИГНАЛИНСКОЙ
АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Назначение Закона

1. Настоящим Законом устанавливаются дополнительные гарантии занятости и социальные гарантии работникам государственного предприятия Игналинской атомной электростанции (в дальнейшем – Игналинская АЭС), которые увольняются или уволены с работы в связи с выводом из эксплуатации ее первого и второго блоков, а также членам их семей. Подобным образом проявляется намерение смягчить отрицательные социальные последствия, с целью обеспечения безопасной и непрерывной работы Игналинской АЭС до вывода из эксплуатации.

2. Лица, принятые для осуществления работ по выводу из эксплуатации Игналинской АЭС, и лица, работающие на Игналинской АЭС после прекращения действия лицензии на эксплуатацию второго блока Игналинской АЭС, права на установленные настоящим Законом дополнительные гарантии занятости и социальные гарантии не имеют.

Статья 2. Основные понятия Закона

1. Увольняемые с работы работники – работники Игналинской АЭС, которые получили предупреждение о расторжении трудового договора на установленных в статье 129 Трудового кодекса основаниях в связи с выводом из эксплуатации первого и второго блоков Игналинской АЭС, за исключением работников, которые приняты для осуществления работ по прекращению эксплуатации Игналинской АЭС.

2. Члены семьи увольняемого или уволенного с работы работника – супруг (супруга), увольняемого или уволенного с работы работника, дети (приемные дети) в возрасте до 18 лет и старше не работающие не состоящие в браке учащиеся и студенты дневных отделений учебных заведений до достижения ими возраста 24 лет, а также совместно проживающие родители (приемные родители) работника или его супруга (супруги).

3. Уволенные с работы работники – работ-

Приложения

ники Игналинской АЭС, с которыми расторгнуты трудовые договоры на установленных в статье 129 Трудового кодекса основаниях в связи с выводом из эксплуатации первого и второго блоков Игналинской АЭС.

4. Вывод Игналинской АЭС из эксплуатации – осуществление правовых, организационных и технических мер с целью безопасной дезактивации и демонтажа Игналинской АЭС, устранения радиоактивных веществ, отходов, компонентов и остатков.

5. Завершение эксплуатации первого и второго блоков Игналинской АЭС – процесс, началом которого является вступление в силу решения Правительства о дате остановки первого блока Игналинской АЭС, а завершением – окончание действия лицензии на эксплуатацию второго блока Игналинской АЭС, выданной Государственной инспекцией по безопасности атомной энергетики.

6. Компенсируемые рабочие места – рабочие места, в первую очередь в регионе Игналинской АЭС, для трудоустройства уволенных с работы работников, соответствующие их образованию и квалификации.

7. Дополнительные гарантии занятости и социальные гарантии – установленные настоящим Законом гарантии занятости и социальные гарантии, которые не установлены в регламентирующих занятость, трудовые отношения и социальные гарантии законах и других правовых актах.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ГАРАНТИИ ЗАНЯТОСТИ

Статья 3. Поощрение занятости уволенных с работы работников

Для обеспечения гарантий занятости

увольняемых и уволенных с работы работников, а также членов их семей осуществляются утвержденные Правительством меры и целевые программы занятости, развития региона Игналинской АЭС, использования человеческих ресурсов, а также поощрение предпринимательства.

Статья 4. Поддержка занятости уволенных с работы работников

1. Для увольняемого или уволенного с работы работника составляется индивидуальный план, в котором предусматриваются меры по обеспечению его занятости и социальные гарантии.

2. В отношении зарегистрировавшихся на территориальной бирже труда уволенных с работы работников применяются гарантии безработных, указанных в пунктах 2-7 части 2 статьи 7 Закона о поддержке безработных, получающих дополнительную поддержку на рынке труда.

3. Профессиональное обучение увольняемых и уволенных с работы работников в не рабочее время до 10 месяцев осуществляется в установленном Законом о поддержке безработных порядке. Профессиональное обучение более длительной продолжительности осуществляется по решению территориальной биржи труда.

4. В случае, если переквалификация или повышение квалификации увольняемых с работы работников для осуществления работ по выводу из эксплуатации Игналинской АЭС проводится в учебных заведениях в рабочее время, работникам предоставляется отпуск на обучение. Во время него выплачивается средняя заработная плата работника, а также оплачиваются расходы на дорогу до места обучения. Работники проходят переквалификацию или повышают свою квалификацию для осуществления работ по выводу из эксплуатации Игналинской АЭС в соответствии с индивидуальными планами.

5. Работодателям, создающим компенси-

Приложения

руемые рабочие места, на которые в соответствии с индивидуальными планами трудоустройства уволенных с работы работников, за каждое рабочее место выплачиваются компенсации в размере 24 минимальных месячных окладов (ММО):

1) после заключения трудового договора переводятся 12 ММО;

2) по истечении 12 месяцев со дня заключения трудового договора переводится по 1 ММО ежемесячно в течение периода работы трудоустроенных лиц.

6. Увольняемым и уволенным с работы работникам создается возможность в соответствии с их индивидуальными планами обучаться литовскому языку на курсах продолжительностью до 12 месяцев.

Статья 5. Гарантии занятости неработающим членам семьи

1. В отношении неработающих членов семьи увольняемых или уволенных с работы работников, которые зарегистрировались на территориальной бирже труда, применяются гарантии дополнительно поддерживаемых на рынке труда безработных, указанных в пунктах 2-7 части 2 статьи 7 Закона о поддержке безработных. Неработающим членам семьи увольняемых или уволенных с работы работников, которые зарегистрировались на территориальной бирже труда, не имеющим установленного стажа государственного социального страхования для получения пособия по безработице, пособие по безработице назначается и выплачивается в соответствии с пунктом 1 части 1 статьи 16 Закона о поддержке безработных.

2. Супругам увольняемых и уволенных с работы работников, а также детям (приемным детям) в возрасте до 24 лет, которые обучаются в высших учебных заведениях для приобретения профессий, необходимых для безопасной эксплуатации и осуществления работ по выводу из эксплуатации Игналинской АЭС, по решению администрации Игналинской АЭС после

согласования с учредителем назначается и выплачивается стипендия. Перечень таких профессий после согласования с учредителем утверждает администрация Игналинской АЭС.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

СОЦИАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ

Статья 6. Особенности трудовых отношений

После утверждения технических планов вывода из эксплуатации Игналинской АЭС администрация Игналинской АЭС ежегодно информирует работников Игналинской АЭС, путем обнародования перечня должностей и профессий, которые могут быть сокращены в течение ближайших 12 месяцев. Увольняемый с работы работник о намеченном увольнении получает предупреждение в письменной форме за 10 месяцев.

Статья 7. Страхование работников

1. Ответственные за ядерную безопасность работники Игналинской АЭС, квалификация и работа которых особо важны для обеспечения безопасности и непрерывности работы Игналинской АЭС в установленном Правительством или уполномоченным им органом порядке на срок не менее 5 лет подлежат страхованию накопительным страхованием жизни на сумму в размере от 12 до 24 средних месячных заработных плат этих работников.

2. Перечень должностей работников, подлежащих страхованию накопительным страхованием жизни, утверждает администрация Игналинской АЭС после согласования с учредителем.

3. Страховая выплата выплачивается работнику. Работник, который по собственному желанию расторгнул трудовой дого-

Приложения

вор с Игналинской АЭС в соответствии с частью 1 статьи 127 Трудового кодекса до окончания предусмотренного в страховом договоре срока или уволен с работы на установленных в пунктах 1, 2, 3 части 1 и в части 3 статьи 136 Трудового кодекса основаниях, лишается права на страховую выплату.

Статья 8. Назначение дополнительного выходного пособия

1. Уволенным с работы работникам назначаются выходные пособия, установленные в статье 140 Трудового кодекса, и дополнительные выходные пособия в установленном Правительством или уполномоченным им органом порядке с учетом непрерывного стажа работы этих работников на Игналинской АЭС:

1) если продолжительность стажа работы от 5 до 10 лет – в размере средней заработной платы за 3 месяца;

2) если продолжительность стажа работы от 10 до 15 лет – в размере средней заработной платы за 4 месяца;

3) если продолжительность стажа работы от 15 до 20 лет – в размере средней заработной платы за 5 месяцев;

4) если стаж работы более 20 лет – в размере средней заработной платы за 6 месяцев.

2. Если уволенному с работы работнику было выплачено дополнительное выходное пособие и он снова был принят на работу на Игналинскую АЭС, после следующего увольнения с работы дополнительное выходное пособие не назначается.

Статья 9. Назначение и выплата предпенсионной выплаты безработного

1. Уволенным с работы работникам, стаж государственного социального пенсионного страхования которых не менее 25 лет и непрерывный стаж работы на Игналинской АЭС не менее 10 лет и которые стали

безработными, если со дня увольнения с работы до возраста пенсии по старости осталось не более 5 лет, в установленном Правительством или уполномоченным им органом порядке назначается предпенсионная выплата безработного до наступления возраста пенсии по старости.

2. Предпенсионная выплата безработного выплачивается один раз в месяц. Ее размер исчисляется путем сложения постоянной части, равной 100 процентам от размера поддерживаемых государством доходов, и изменяющейся части, которая составляет 20 процентов от размера средней месячной заработной платы лица. Предпенсионная выплата безработного за календарный месяц не может составлять более 70 процентов от подлежащих страхованию доходов текущего года, действовавших в тот месяц, за который выплачивается выплата.

3. К лицам, указанным в части 1 настоящей статьи применяются положения пункта 2 части 4 статьи 6 Закона о страховании здоровья.

4. В случае трудоустройства получателя предпенсионной выплаты безработного, с началом получения им пособия по безработице или отбытие на постоянное место жительства за границу, выплата предпенсионной выплаты безработного прекращается.

Статья 10. Условия трудоустройства на компенсируемых местах работы

Уволенные с работы работники, которые в соответствии с индивидуальными планами были трудоустроены или трудоустроились на компенсируемых местах работы, не имеют права на дополнительные социальные гарантии, предусмотренные в статьях 8 и 9 настоящего Закона.

Статья 11. Назначение выплаты на переселение

Приложения

Уволенным с работы работникам, которые в течение срока не более 3 лет с момента увольнения с работы на Игналинской АЭС принимают решение о переселении на постоянное жительство в другой населенный пункт Литовской Республики или за границу в установленном Правительством или уполномоченным им органом порядке оплачиваются фактически расходы на переселение, но не более чем по 3 ММО на каждого члена семьи.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ФИНАНСИРОВАНИЕ ГАРАНТИЙ ЗАНЯТОСТИ И СОЦИАЛЬНЫХ ГАРАНТИЙ

Статья 12. Финансирование гарантий занятости и социальных гарантий

1. Установленные в статье 4, в части 2 статьи 5, статьях 7, 8, 9, 11 гарантии занятости и социальные гарантии финансируются за счет средств фонда вывода из эксплуатации Игналинской АЭС, международной поддержки и из других источников.

2. Установленные в части 1 статьи 5 настоящего Закона гарантии занятости и социальные гарантии финансируются из средств Фонда занятости.

3. Указанные в статье 3 настоящего Закона программы занятости и социальные программы, а также проекты осуществляются за счет средств государственного бюджета Литовской Республики и бюджетов самоуправлений, органов Европейского Союза, международных организаций и из других источников.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 13. Осуществление Закона

Правительство или уполномоченный им орган устанавливает:

1. порядок составления индивидуальных планов;
2. порядок страхования работников накопительным страхованием жизни;
3. порядок выплаты дополнительного выходного пособия;
4. порядок выплаты предпенсионной выплаты безработного;
5. порядок оплаты расходов на переселение.

Обнародую настоящий Закон, принятый Сеймом Литовской Республики.

ПРЕЗИДЕНТ РЕСПУБЛИКИ
РОЛАНДАС ПАКСАС

Перевод с литовского

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ШВЕДСКИЙ ОПЫТ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС

Наиболее интересными аспектами шведского опыта по выводу из эксплуатации реакторов являются процедура принятия властями условий (сценариев) по выводу из эксплуатации атомных реакторов. Речь идет о двух энергоблоках АЭС Барсебек и двух исследовательских реакторах в Студсвике. Оба этих объекта находятся на побережье Балтики.

Разрешение, полученное владельцами частной АЭС в Барсебек, позволяет им отложить до 2017 года начало работ по демонтажу, хотя оба энергоблока были окончательно остановлены несколько лет назад. Такое решение по АЭС Барсебек было рекомендовано регулирующими органами страны и окончательно принято правительством Швеции. На АЭС топливные сборки изъяты из активной зоны и размещены во временном хранилище ОЯТ. Работы по демонтажу начнутся в 2017 и завершатся в 2030 году.

Решение по возможным альтернативным сценариям немедленного или отсроченного вывода из эксплуатации двух исследовательских реакторов в Студсвике, в 80 км к югу от Стокгольма, вызвало споры и рассматривалось в Шведском Суде по охране окружающей среды. В марте 2007 года Суд принял решение, что работы по выводу из эксплуатации этих реакторов и демонтаж должны начаться сразу же после их остановки и завершиться к 2015 году.

Аргументы в пользу отложенного вывода из эксплуатации АЭС Барсебек.

Отсрочка демонтажа реакторов Барсебека была вызвана технической причиной - отсутствием долговременного хранилища для РАО в Швеции. Пока не принято решение о том, когда и где такое хранилище будет построено. Что касается постоянно-го хранилища для ОЯТ, то здесь ситуация

более продвинута, хотя окончательное решение тоже не принято.

Аргументы по поводу отсрочки вывода из эксплуатации реакторов Студсвика.

В Студсвике владельцы реакторов обратились за разрешением повременить с началом непосредственного демонтажа. Они аргументировали свою просьбу не только отсутствием постоянного хранилища для радиоактивных отходов, но и выдвигали экономические аргументы. Они сводились к тому, что процентные начисления по хранящемуся в банке Фонду для вывода из эксплуатации этих реакторов обеспечивают его хороший прирост²¹. Это, по мнению держателей фонда и владельцев реакторов, позволило бы рассчитывать в будущем на более значительные материальные ресурсы для вывода из эксплуатации этих реакторов.

Однако, Суд по охране окружающей среды,²² который рассматривал обращение владельцев реактора, не согласился с ними и постановил, что вывод из эксплуатации и демонтаж реакторов должен начаться сразу же после их остановки.

Аргументы в пользу немедленного демонтажа реакторов Студсвика.

Шведский директорат по радиационной безопасности был одной из сторон участвующих в природоохранном суде по реакторам в Студсвике. Директорат настаивал на выводе их из эксплуатации по сценарию немедленного демонтажа после остановки. При этом подчеркивалось, что это позволит в полной мере использовать компетентность и квалификацию персонала работавшего на этих реакторах. Этот аргумент был поддержан и несколькими другими государственными организациями. При этом справедливо предполагалось, что в случае отсрочки вывода из эксплуатации ведущий эксплуатационный персонал этих реакторов, найдет работу в другом месте и, таким образом, этот важ-



²¹ Шведское правительство определило отдельные независимые фонды для вывода из эксплуатации реакторов в Барсебеке и Студсвике. Каждый из этих независимых фондов управляется владельцами реакторов.



²² В Швеции независимый Суд по охране окружающей среды рассматривает определенные экологические проблемы как представляющие большой общественный интерес. Постановление этого Суда равносильно для всех постановлению Шведского правительства. Постановление может быть пересмотрено лишь Шведским правительством..

Приложения



 АЭС Барсебек.
Остановлена

ный для обеспечения безопасности человеческого ресурс будет утрачен.

Во время судебных разбирательств Директорат обсудил и проблему размещения радиоактивных отходов с демонтированных реакторов. Владельцы Студвикских реакторов использовали отсутствие постоянного хранилища в качестве главного аргумента в пользу отсрочки демонтажа.

Директорат предложил, чтобы радиоактивные отходы временно хранились на территории станции, пока строится постоянное хранилище. При этом не было возражений против хранения этих отходов в существующем временном хранилище, построенном в скале. Это предложение было поддержано Шведским Агентством Атомного Контроля, - другой правительственной организацией, отвечающей за

 АЭС Барсебек.
Работа с открытой
крышкой реактора



безопасность работы Шведских атомных реакторов.

Суд по охране окружающей среды рассмотрел, также, экономический аргумент владельцев Студсвика в пользу отсрочки вывода из эксплуатации. По мнению Суда отсрочка вывода из эксплуатации может привести к более крупным расходам для общества в целом, так как могут возникнуть другие непредвиденные расходы, за которые владельцы не несут ответственности.

Поскольку Суд по охране окружающей среды решил в пользу немедленного демонтажа реакторов, владельцы Студсвика вынуждены следовать этому решению.

Обсуждение принятых решений.

Интересно отметить, что некоторые аргументы в пользу отсрочки демонтажа реакторов в Барсебеке были использованы и владельцами Студвикских реакторов. Тем не менее, Суд по охране окружающей среды Швеции не согласился с ними и вынес решение по их немедленному демонтажу.

При этом стоит отметить, что решение по отложенному демонтажу реакторов Барсебека принималось на уровне органов ядерного контроля и правительства Швеции. Остается только гадать, каким могло бы быть решение, если АЭС Барсебек рассматривалась также в Суде по охране окружающей среды Швеции.

Тем не менее, интересно отметить, что в одной стране могут приниматься решения по различным сценариям вывода из эксплуатации.

Важность независимости рассмотрения заявок по возможному сценарию вывода из эксплуатации реакторов.

Студвикская заявка на вывод из эксплуатации была рассмотрена Судом по охране окружающей среды в Швеции. Это правительственная организация, независима от

контролирующих организаций, отвечающих за регулярный мониторинг работы атомных реакторов.

Этот Суд принимает решения в тех случаях, где потенциальная нагрузка на окружающую среду особенно велика, и возможное негативное экономическое воздействие превышает определенный уровень.

Такая процедура принятия решений отражает ощутимую необходимость в противодействии тенденции постепенного сближения контролеров и контролируемых. Зачастую существует обмен персоналом между контролирующими организациями и подконтрольными предприятиями. Это может привести к созданию системы единых ценностей и норм между контролерами и контролируемыми. Это, в свою очередь, может повлиять на решения, принимаемые мониторинговыми организациями.

Хорошо известен факт, когда один из секторов общества, если для этого есть подходящие условия, может установить ценности и нормы, в значительной степени, отличающиеся от ценностей и норм всего общества. Поручив Суду (или другой независимой организации с подобной ролью) принятие решения по сценарию и механизмам вывода из эксплуатации энергоблоков, можно добиться наилучших решений для всего общества.

Независимая организация, в таких случаях, будет принимать решения, лучше отражающие главные общественные ценности и нормы.

В то же время, если такие решения принимаются организациями, тесно связанными с технологическим комплексом, существует риск, что такие решения будут основаны на ценностях и нормах научно-технического сообщества, каким, в данном случае является атомная отрасль.

Экономический аргумент в пользу отсрочки вывода из эксплуатации реакторов.

В случае Барсебека экономический аргумент в пользу отсрочки вывода из эксплуатации не был четко обозначен владельцами. Тем не менее, есть основания полагать, что это было для них мотивирующим фактором для отсрочки начала вывода из эксплуатации. Шведское правительство выделило средства в Фонд, который будет финансировать процесс вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС Барсебек. Пока деньги этого Фонда находятся в банке и не расходуются на вывод из эксплуатации, они будут приносить доход его владельцам. В шведском случае это доход владельцев атомных реакторов.

Поэтому, пока расходы владельцев реакторов на организацию, обслуживающую остановленные атомные блоки, не будут превышать процентные начисления по деньгам Фонда, хранящегося в банке, владельцам будет выгодно откладывать насколько это возможно процесс демонтажа реакторов и зарабатывать на хранении этих денег в банке.

В случае Студсвика Суд постановил, что увеличение размера Фонда за счет роста доходного процента, не является достаточно веской причиной для отсрочки вывода из эксплуатации реакторов.

Необходимо взвесить процентный доход и расходы на отдельную организацию по техническому обслуживанию.

Суд решил, что отложенный вывод из эксплуатации этих реакторов в итоге может привести к более крупным расходам для общества из-за возможных непредвиденных расходов, за которые владельцы не несут ответственности. Поэтому в случае Студвских реакторов в Швеции Суд по охране окружающей среды приказал владельцам реакторов начать демонтаж сразу же после остановки реакторов.

Приложения

Отсутствие постоянного хранилища

Шведское правительство позволило владельцам Барсебека отсрочить процесс вывода из эксплуатации двух реакторов. Одним из официальных аргументов в пользу такого решения было отсутствие долговременного хранилища РАО для этих реакторов. В случае Студсвика Суд постановил, что этого аргумента недостаточно для отсрочки процесса. Суд решил, что существующие возможности временного хранилища на станции достаточно хорошие, чтобы начать процесс вывода из эксплуатации. Сложно сказать, каково было бы решение Суда в случае Барсебека.

ных специалистов.

В случае, как это часто бывает, какие-либо изменения в проекте были плохо задокументированы, могут возникнуть дополнительные проблемы. В этом случае, эксплуатационный опыт и хорошее знание объекта, могут сыграть неоценимую роль в быстром и эффективном демонтаже энергоблоков и обеспечить высокий уровень безопасности, как для персонала, так и для природы. Таким образом, опыт эксплуатационного персонала является важным для общества ресурсом. В то же время для владельцев реакторов этот ресурс, как видно, не имеет такого значения.

Использование компетентности персонала

В своем решении по Студсвикским реакторам Суд принял во внимание аргументы Шведского директората по радиационной безопасности, по утверждению которого немедленный демонтаж реакторов позволит максимально использовать опыт обслуживающего персонала этих исследовательских реакторов в процессе вывода их из эксплуатации²³.



²³ Этот аргумент значим и для АЭС Грайфсвальд в Германии, где правительство решило, что демонтаж должен следовать непосредственно за остановкой реакторов, с тем, чтобы максимально использовать компетенцию

В случае Барсебека этот же аргумент не стал решающим для выбора сценария вывода из эксплуатации. При этом, как отмечалось ранее, экономические выгоды от отсрочки процесса вывода из эксплуатации Барсебека не были главными для его владельцев.

Вероятно, в случае Студсвика будет не просто прибегнуть к помощи персонала с других атомных объектов для обеспечения вывода этих реакторов из эксплуатации. Это связано с тем, что эти реакторы являются исследовательскими, а, следовательно, имеют свои технические особенности. Использование персонала, хорошо знающего эти исследовательские реакторы, сократит время и расходы, которые пошли бы на обучение заново на-

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ФРАНЦУЗСКИЙ ОПЫТ ВЫВОДА ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС

Франция, а также Бельгия, Швеция и Великобритания еще не определились со стратегией вывода АЭС из эксплуатации.

Во Франции остановлено и находится в стадии вывода из эксплуатации 11 энергоблоков. В основном это газоохлаждаемые реакторы с графитовым замедлителем (GCR), введенные в эксплуатацию в конце 50-х – начале 60-х гг. прошлого века. Впоследствии Франция отказалась от данного типа реакторов и перешла на использование реакторов типа PWR.

Специалисты Комиссариата по атомной энергии считают более дешевым вариант, при котором вывод из эксплуатации откладывается до снижения уровня радиационной опасности. При выводе из эксплуатации реакторов GCR после дренажа проведен демонтаж первого и вспомогательных контуров, энергоблоки переведены в режим контролируемого хранения.

При выводе из эксплуатации АЭС с газоохлаждаемым реактором и с тяжеловодным замедлителем (HWGCR) ведется контроль реактора, первого контура и парогенераторов, а полный демонтаж станции планируется провести в течение 40 лет.

Особняком стоит АЭС “Чуз”, первая французская АЭС с реактором PWR. Это одна из немногих в мире подземных АЭС. Для ее ликвидации планируется заполнить подземные помещения породой.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. НОРВЕЖСКИЙ ОПЫТ ПЕРЕСТРОЙКИ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ПОСЕЛЕНИИ С ГРАДООБРАЗУЮЩИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Введение

Дебаты по поводу вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС в России развернулись, в основном, вокруг технических решений этого процесса, а также безопасности обращения с радиоактивными отходами, отработавшим ядерным топливом и финансирования этого процесса.

Помимо технико-экономической составляющей процесса, обсуждается, также, судьба работников и атомных городов спутников АЭС после их закрытия. Нередко и работники, и население достаточно критически воспринимают идею вывода из эксплуатации, что естественно, учитывая опасения остаться без работы после закрытия станции. Поэтому протест против вывода из эксплуатации АЭС со стороны профсоюзов и местного населения, несмотря на возрастающие риски эксплуатации стареющих реакторов, – ожидаемый эффект.

В то же время, проблема, связанная с потерей крупного работодателя в поселении, не является специфической для АЭС. Напротив, подобные проблемы возникают повсюду, где закрываются крупные промышленные предприятия-работодатели. Работники теряют работу, а вместе с этим и средства к существованию, часто не имея никаких перспектив на трудоустройство в этом городе. Города, в свою очередь, теряют доход от налогов и экономические выгоды. Ведь работники перестают тратить деньги на приобретение местных продуктов, одежды и жилья. Торговцы, ремесленники и чиновники – все жители такого города, так или иначе, зависят от крупного работодателя и рискуют потерять свой доход, когда предприятие-работодатель навсегда закрывает свои ворота. Во мно-

Приложения

гих случаях работники и местные сообщества не получают никакой поддержки со стороны государства или владельцев закрытого предприятия в решении их проблем в переходный период.

Но есть и положительные примеры тех случаев, когда местные сообщества после потери крупного работодателя получили поддержку в переходный период. Поэтому их успех в поиске новых возможностей трудоустройства может служить не только наглядным примером, но и указать на возможные перспективы в российских поселениях-городах при АЭС. В данном приложении предлагается краткое описание успешных случаев социально-экономического переходного периода в поселениях с закрытым градообразующим предприятием в Норвегии.

Предпосылки

В Норвегии существует ряд небольших и географически относительно изолированных промышленных сообществ (поселений) с практически единственным в поселении промышленным предприятием, являющимся крупным работодателем в сообществе. Эти поселения и предприятия были основаны 40-100 лет назад в отдаленных местах, многие из которых расположены на побережье. Главным решающим фактором при выборе места этих поселений явилась близость к богатым ресурсам гидроэнергии, а также глубоководные порты для транспортировки сырья, например, такого, как боксит. Некоторые из этих предприятий закрылись в последние 20-30 лет в результате конкуренции на международном рынке и из-за отсутствия прибыли.

В большинстве случаев местные сообщества получили государственную экономическую и другие виды помощи в переходный период. Работники получили пособие по безработице и возможности для переобучения. В случае пожилых работников

была возможность выйти на пенсию раньше положенного срока.

Успешная трансформация Мо

Некоторые поселения имели успех в создании новой экономической деятельности.

Одним из таких поселений является город Мо, расположенный в Северной Норвегии в районе Рана (отсюда и название Мо и Рана). В изначальном рыбацком и фермерском поселении в конце 50-х – начале 60-х норвежское правительство построило крупный сталепрокатный комбинат, владельцем которого оно и стало. Возведение сталепрокатного комбината, а также открытие железорудных шахт и коксового завода рассматривалось как решающий этап в плане развития Северной Норвегии, особенно с учетом развития тяжелой промышленности. Железную руду добывали на месте, а уголь для сталепрокатного комбината доставляли вначале с острова Шпицберген.

Сталепрокатный комбинат никогда в действительности не был прибыльным. Чтобы продолжать свою работу, напрямую или косвенно он требовал от налогоплательщиков больших субсидий. Предполагаемый эффект промышленного развития этого региона также не был достигнут. В 1989 году промышленный комплекс вместе со сталепрокатным заводом прекратил работу. Государством был составлен план оказания помощи местному сообществу в переходе от сталепрокатного производства к более диверсифицированной промышленной экономике.

Переходный план оказался удачным. По плану был создан ряд новых, мелких производств, способных трудоустроить большую часть работников, потерявших работу на сталепрокатном заводе. На сегодняшний день во вновь созданном технопарке действует около 100 самостоятельных компаний. Четыре из них особенно крупные по сравнению с другими.

Не все из основанных компаний выжили, но большинство продолжают работать. Ежегодно в технопарке появляется 8-10 новых компаний.

Государство, также, предоставило новые возможности трудоустройства женщинам в этом поселении. Вне технопарка, в городе, были созданы государственные архивы книг, газет и документов. Туннели старых железорудных шахт с их стабильными круглогодичными температурой и влажностью стали использоваться в качестве хранилища печатных материалов и электронных средств.

Сегодня город Мо с его населением в 25-500 имеет диверсифицированную и сбалансированную экономику с постоянно создаваемыми новыми компаниями и с хорошим рынком труда.

В истории современной Норвегии город Мо с его трансформацией социально-экономической жизни был вторым подобным опытом в стране. Первым такой социальный опыт приобрел город Конгсберг в южной Норвегии.

В Конгсберге располагался крупный оружейный завод, который обанкротился. Опыт этого города использовался в Мо во время переходного периода становления новой экономической жизни.

В недавней истории Норвегии промышленные города Мо, Конгсберг и два других города Хортен и Рауфосс являются примерами успешного перехода в городах, традиционно зависящих от градообразующего предприятия - главного локомотива местной экономики и трудоустройства.

Во всех этих городах удалось успешно создать новые компании на базе бывших производств и старой инфраструктуры, максимально используя опыт и компетентность старого рабочего персонала.

Организация Индустриального Парка в Мо

Из того, как создавался индустриальный парк в Мо на месте бывших сталепрокатного комбината и коксового завода, можно извлечь несколько полезных уроков. Правительство Норвегии передало остатки сталепрокатного комбината, а также гидроэлектростанцию, портовое оборудование и другое имущество компании Норск Йерн Айендом (Norsk Jern Eiendom – NJE), которая управляла этой собственностью. Компания управляла имуществом в рамках новой экономической деятельности в местном сообществе Мо. В результате был создан «Технопарк Мо».

Акции Норск Йерн Айендом были бесплатно предложены ряду крупных компаний, уже основанных или находящихся в процессе организации в Технопарке Мо. Существует положение (договор), о том, как и кому, могут быть проданы акции.

Важно, чтобы акции были распределены поровну среди компаний, расположенных в парке. Это будет препятствовать занятию доминирующей позиции какой-нибудь одной компании, а также не позволит корпоративным владельцам местных компаний иметь слишком большое влияние на деятельность парка. Цель при этом – сохранить контроль над ресурсами на благо местных компаний, а не их корпоративных владельцев, находящихся в другом месте.

Такая форма организации требует большого внимания. Ведь компании могут иметь одни интересы, когда они совладельцы технопарка, и совсем другие, когда они являются просто пользователями его сервисных возможностей и оборудования. Как владельцы они хотели бы получить как можно больше прибыли от их статуса владельцев, но как пользователи они имеют совсем другие интересы. Балансировка этих противоположных интересов существенна для успешной работы парка.

Приложения

Результаты Индустриального Парка Мо

Крупнейшие компании в Индустриальном Парке Мо – четыре металлообрабатывающие компании. Две из них производят железокремниевую продукцию (одна из компаний прекратила производство), третья – металлические стержни для использования в качестве арматуры в железобетоне. Четвертая компания делает стальные рамки для использования в кораблестроении. При наличии этих четырех крупных компаний, в технопарке насчитывается около 100 других самостоятельных компаний. Число рабочих мест выросло с 1770 в 1988 году (до закрытия сталепрокатного комбината) до 2155 в 2002 году. Правда, возникшие проблемы заставили закрыть две крупные металлообрабатывающие компании или сократить производство. В результате, в 2003 году 250 работников были уволены.

Успешность создания Технопарка Мо зависел от многих причин. Хотя сам Технопарк в процессе работы сталкивается с трудностями. Некоторые из факторов, такие, как бесплатный источник электроэнергии для создаваемых в парке компаний, не так-то просто найти в других местах. Наличие компетентного и опытного персонала и промышленной инфраструктуры, возможно главный ресурс для создания Технопарка и подобных ему учреждений. Без этого ресурса никакой другой из ресурсов не сыграл бы большой роли в создании новой экономической деятельности и возможностей трудоустройства.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Комментарии к предварительной (дискуссионной) версии Концепции, разосланной в ноябре 2007 года в Росатом, Росэнергоатом, Ростехнадзор, муниципалитетам и профсоюзам атомных городов Северо-запада России, а также представителям общественным организаций.

В приводимых ниже Комментариях мы убрали ссылки на страницы, а также упоминания неточностей и ошибок в предварительной версии Концепции, которые были исправлены. Мы привели расшифровки аббревиатур. Привнесенные нами слова в текст комментариев выделены курсивом, а вместо опущенных фрагментов предложений вставлены многоточия.

9.1. Комментарий Лебедева Валерия Ивановича – заместителя генерального директора концерна РОСЭНЕРГОАТОМ, директора филиала «Ленинградская атомная станция», город Сосновый Бор. Исходящий № 49/96-72 от 19.11.2007.

«... Мы с интересом ознакомились с представленной Вами «Концепцией вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших проектный ресурс» и выражаем авторскому коллективу признательность за ту озабоченность, с которой вы относитесь к нашей общей проблеме - безопасному выводу из эксплуатации блоков АЭС.

Положения вашей Концепции во многом перекликаются с нашими представлениями и подходами к вопросам вывода из эксплуатации, изложенными в Программах вывода из эксплуатации энергоблоков Ленинградской АЭС.

Заслуживают особого внимания предложения по созданию и обслуживанию фонда (резерва) по выводу из эксплуатации энергоблоков АЭС. Существующая прак-

тика в этом виде деятельности эксплуатирующей организации показала крайнюю неэффективность подходов и способов по накоплению и расходованию финансовых средств резерва, что, в конечном итоге, приведет к необходимости бюджетного финансирования процесса вывода из эксплуатации блоков АЭС.

На наш взгляд в Концепции поднята важная проблема — социальные последствия вывода из эксплуатации, которая в силу национальных особенностей современной России может привести к крайне негативным последствиям. Считаем, что вопросы социальной защищенности персонала, высвобождаемого при выводе из эксплуатации, должны решаться не только (и не столько) Росатомом, сколько структурами федерального и регионального уровней.

При выводе из эксплуатации блоков даже одной АЭС образуются десятки (сотни) тысяч тонн РАО. В этой связи могильники целесообразно создавать вблизи (или на площадке выводимой из эксплуатации АЭС), придавая им статус региональных. Везти такое количество РАО за сотни (тысячи) километров вряд ли целесообразно. Эта политика в обращении с РАО легко прослеживается на примере Англии, Германии, Франции.

Однако по ряду причин:

- недостаточная широта вопросов, относящихся к проблемам вывода из эксплуатации, рассматривается в представленном документе;
- степень детализации отдельных рассмотренных вопросов избыточна;
- трактовка некоторых положений концепции на примере конкретных АЭС неуместна;
- международный опыт в концепции может и должен учитываться, но не лежать в основе национального документа

рассматриваемый документ, по нашему мнению, может претендовать на название, например, «Отдельные проблемы вывода из эксплуатации ...». Концепция вывода из эксплуатации - документ федерального уровня, разработкой и утверждением которого должны заниматься, и занимаются органы власти. Возможно и целесообразно в разработке данного документа участие общественных организаций и других заинтересованных компетентных структур общества.

Для сведения: по информации, полученной из Росэнергоатома, Концепция вывода из эксплуатации ядерных и радиационно-опасных объектов, доработка которой была предусмотрена решением научно-технического совета (НТС) № 10 Росатома, секцией № 4 НТС № 1 Росатома и НТС федерального государственного унитарного предприятия (ФГУП) концерна «Росэнергоатом» находится на утверждении в Росатоме.

С наилучшими пожеланиями,
В. И. Лебедев»

9.2. Комментарий РОСТЕХНАДЗОРа - Федеральной Службы по Экологическому, Технологическому и Атомному Надзору. Получен от заместителя руководителя этой организации С.А. Адамчика, город Москва, исходящий № СА-45/232 от 26.05.2008.

«... Направляем Вам отзыв Федерального государственного учреждения «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности...»

...В «Концепции ...» справедливо указывается, что для Российской Федерации вывод из эксплуатации (ВЭ) является одним из важных направлений деятельности в области использования атомной энергии, причем важность будет только усиливаться по мере старения действующих и

Приложения

остановленных ранее блоков АЭС. В «Концепции ...» подчеркивается, что в течение длительного времени финансовым и материально-техническим вопросам вывода из эксплуатации блоков АЭС не уделялось должного внимания. В частности утверждается, что для блоков АЭС, при проектировании и эксплуатации которых вопросы вывода из эксплуатации не рассматривались, финансовое обеспечение вывода из эксплуатации не может быть обеспечено без помощи государства. Как положительный момент отмечается, что в настоящее время при проектировании новых блоков вопросам вывода из эксплуатации уделяется должное внимание, в том числе и с учетом рекомендаций МАГАТЭ.

Необходимо отметить, что в «Концепции...» довольно подробно представлена информация об имеющемся практическом опыте в разных странах (Германии, Франции, Литве, Швеции) применительно к различным стратегиям вывода из эксплуатации.

Было бы уместно так же дополнить «Концепцию ...» последними разработками МАГАТЭ в части касающейся подходов и методологии оценки безопасности при планировании и реализации вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов, в том числе и блоков АЭС (материалы DE8A- проекта, "Safety Assessment Methodologies for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material» (Draft 3.0, 2007)).

Отмечается необходимость создания соответствующей инфраструктуры для организации деятельности по выводу из эксплуатации (например, могильников РАО), наличия финансовых средств для вывода из эксплуатации (например, в виде целевых фондов по выводу из эксплуатации) и т.п.. Имеются и другие полезные предложения, которые обычно отмечаются в такого рода материалах. В этом смысле было бы полезно увязать основные положения и идеи данной «Концепции ...» с концепцией вывода из эксплуатации

блоков АЭС, которая в настоящее время разработана Росатомом (разработчики ИБРАЭ РАН и ВНИИАЭС), с конечной целью создания единой общепринятой на государственном уровне концепции безопасного вывода из эксплуатации, в частности блоков АЭС.

Что касается предложения о необходимости совершенствования нормативного регулирования безопасности при выводе из эксплуатации блоков АЭС, то материалы «Концепции ...» содержат большой информационный материал, который можно было бы взять за основу. Эта работа в Ростехнадзоре действительно запланирована после принятия единой и согласованной всеми заинтересованными сторонами концепции вывода из эксплуатации блоков АЭС.

Однако, в настоящее время имеющаяся в Ростехнадзоре нормативная база по выводу из эксплуатации блоков АЭС, несмотря на некоторые ее несовершенства, тем не менее, позволяет в принципе осуществлять регулирование безопасности для любой концепции вывода из эксплуатации.

Данную «Концепцию ...» можно принять к сведению и рекомендовать для использования в качестве информационного материала при разработке общегосударственной политики по выводу из эксплуатации блоков АЭС.

Начальник отдела радиационной безопасности (РБ)
П.М. Рубцов»

9.3. Комментарий Альберта Петровича Васильева, директора Международного Центра Экологической Безопасности Росатома г. Москва,

получен по электронной почте 08.12.2007

«... Я с интересом прочитал проект "Концепции..." Очень нужная работа, выпол-

Приложения

ненная на хорошем уровне. Посылаю Вам свои замечания. Надеюсь, что они помогут Вам при доработке «Концепции...».

Сначала одно общее замечание. Вывод из эксплуатации АЭС в России принципиально отличается от всех рассмотренных в «Концепции» примеров тем, что вместо старых блоков рядом будут строиться новые. Это многое меняет...

В разделе Концепции, где речь идет о социальной защищенности персонала выводимой из эксплуатации АЭС, желательно добавить «и жителей города», поскольку в ряде мест они почти на 100% зависят от работы АЭС и доходов ее персонала...

Перед этапом остановки энергоблока, описанного в Концепции, есть большой этап разработки проекта вывода из эксплуатации. Проводится его экспертиза, в т.ч. общественные слушания. И очень важно именно на этом этапе привлечь общественные экологические организации. Ошибки и недочеты легче исправлять на начальной стадии...

Россия планирует развивать атомную энергетику, поэтому новые блоки экономически выгоднее строить вместо снимаемых. Это позволяет использовать всю существующую инфраструктуру, в т.ч. электрические сети, что немаловажно. Используются опытные кадры, легче решаются социальные проблемы.

Ни «Маяк», ни другие аналогичные комбинаты на Оби и Енисее не представляют «угрозы морям Северного Ледовитого океана, в которые впадают реки, имеющие водосбор на территории предприятий переработки ОЯТ». Гораздо больше радионуклидов, в том числе плутония, в эти моря приносят реки за счет смыва глобальных выпадений от воздушных ядерных испытаний. А еще больше в Баренцево и Карское моря приносит Гольфстрим из Ирландского моря, куда сбрасывает свои отходы Селлафилд.

Как подтвердили результаты междуна-

родных экспедиций радиоактивное загрязнение Баренцева моря на 80%(!) определяется именно этим. Остальное – глобальные выпадения от проведенных США и СССР воздушных ядерных взрывов.

Снизить экологическую опасность от переработки ОЯТ можно и нужно. Для этого нужно перейти на новую технологию переработки ОЯТ. Она разработана в России, но пока не внедряется. Хорошо, если бы Вы помогли нам в этом...

О кондиционировании облученного графита. В НИКИЭТ для Белоярской АЭС разработана технология кондиционирования просыпей топлива и высокоактивного графита... Получаемый очень прочный и стойкий к выщелачиванию цилиндр (аналог синрока) размещается во внутреннем канале графитового блока, т.е. даже объем отходов не увеличивается.

Опасность графита сильно преувеличена.

По поводу стоимости снятия с эксплуатации много споров, особенно среди тех, кто никакого отношения к ней не имеет. Опыт реальной работы в США, Великобритании и Бельгии показывает, что при правильной организации, новых технологиях, в т.ч. «сухой дезактивации», разумной неторопливости, когда работа выполняется небольшой командой, цена снятия не так высока, как об этом заявляют противники атомной энергетики.

Анализируя стоимость вывода из эксплуатации, полезно добавить графу стоимость в \$/кВт. Тогда мы увидим, что стоимость вывода меняется от 115 \$/кВт для Библис-А (Германия), PWR, 1225 МВт... до 4650 \$/кВт в Токай Мура, Япония (GCR, 166 МВт)...

Независимые оценки в России и Финляндии дали для ВВЭР-440 затраты на вывод из эксплуатации ~ 380 \$/кВт. Поэтому вызывает удивление величина 1820\$/кВт для таких же блоков в Германии...

Согласен, что в «атомных городах» надо увеличивать открытость и развивать не-

Приложения

ядерные технологии даже при замене блоков. Не все, ведь, хотят быть ядерщиками. Снова замечу, что тут надо говорить и о персонале, и о жителях. К тому же в России досрочный уход на пенсию не для всех является благом. Материальная обеспеченность не всегда компенсирует потерю любимой работы и социального статуса, такой уж наш менталитет...

...Масса (объем) РАО, в том числе вторичных, существенно зависит от используемых технологий обращения с ОЯТ и РАО и от «человеческого фактора» - культуры обращения с РАО. Как показывает опыт лучших АЭС, совершенствование технологий и повышение квалификации и дисциплины персонала позволяет в разы сократить объем РАО на 1 МВт·год электроэнергии.

Существуют разные подходы к категоризации РАО в России и Европе. В России деление на категории определялось степенью их опасности для персонала. В Европе и США - по пригодности к различным способам хранения и готовности к окончательной изоляции.

Сейчас в России готовится закон об обращении с РАО. Разработана и предложена новая категория «слабоактивные отходы» (аналог существующих во Франции, Швеции и др. очень низко-активных VLLW РАО), для которых возможно безопасное поверхностное захоронение. Это предложение, скорее всего, будет впервые в России реализовано в губе Андреева (аналог – могильник ТРО в Оскарсхамне, Швеция). Это облегчает проблему обращения с ТРО, т.к. их основная часть при снятии АЭС относится именно к VLLW.

При выработке политики в отношении РАО следует руководствоваться здравым смыслом. Зачем везти РАО за тысячи километров в республику Коми и Пермский край, если вблизи ЛАЭС есть великолепные залежи глины, обеспечивающие надежную изоляцию ТРО? Эту проблему надо решать с учетом всех факторов, в т.ч. и грамотного мнения общественности.

В следующем году в России начинает действовать Федеральная целевая программа «Ядерная и радиационная безопасность» на 2008 - 2015 годы. На ее реализацию выделено 146 млрд. руб. Учтены в ней и «исторические» отходы, и развитие технологий переработки ОЯТ и обращения с РАО.

...Решение об остановке советских реакторов в Германии было, конечно, политическим, и Вы правильно это указали... Хотя была тут и экономическая составляющая – избыток энерго мощностей в ФРГ. И уже чисто политическим было решение о закрытии Игналинской АЭС, на которой к тому времени при финансовой поддержке Запада и техническим изменениям, сделанным с помощью России, была повышена многократно безопасность АЭС и надежность ее работы...

Можно понять доводы в пользу отказа от отложенного демонтажа из-за боязни потерять весь квалифицированный персонал. Но в России другая ситуация. И, кстати, английский опыт также подтверждает экономическую целесообразность этого варианта. Англичане после выгрузки ОЯТ снижают высоту зданий, считая это важным с точки зрения общественности (снижение ощущения опасности) и для красоты ландшафта. Сносят вспомогательные сооружения и уменьшают охраняемую территорию, снижая плату за землю. После этого внутри реактора размещают высокоактивные отходы [ВАО] и оставляют блок после консервации реакторного помещения на 70 – 100 лет. За это время спадет радиоактивность – останутся, практически, только цезий и стронций, да и то их активность снизится в ~ 10 раз.

У них, как и в России, уран-графитовые реакторы с газовым охлаждением. И та же проблема графита, которая гораздо проще, чем о ней говорят. Даже 1700 т графита это всего ~ 1000 м³. Графит – инертный материал и есть много способов изолировать его. Нужно только выбрать наиболее приемлемый вариант с учетом того, чтобы

нашим потомкам было проще применить новые технологии обращения с ним.

У меня вызывает уважение решение голландцев хранить на поверхности и ОЯТ, и все ТРО в течение 100 лет. Все на виду, не нужно надеяться на расчетные вероятности сохранения герметичности упаковок. Так решило правительство с учетом мнения общественности. И это притом, что у них под ногами мощные соляные пласты.

Шведы решили иначе, соорудив в Форсмарке под дном Балтийского моря, подземный могильник ТРО. Он будет затоплен после заполнения, а через 500 лет активность отходов сравнивается с природным фоном.

Словом, каждая страна выбирает свой путь. Мы с уважением относимся к опыту других стран.

Но не хотелось бы, чтобы нам, России, навязывали чужие решения, как недостаточно «цивилизованной стране». Лучше давайте жить дружно!»

Директор Международного Центра Экологической Безопасности

А.П. Васильев

9.4. Комментарий Александра Александровича Игнатова – директора Ленспецкомбината РАДОН – Северо-западного регионального хранилища радиоактивных отходов.

Город Сосновый Бор, Ленинградской области.

Письмо исх. № 1039 от 09.11.2007г.

В разделах Концепции посвященных радиоактивным отходам достаточно подробно приведены объемы накопленных и прогнозируемых РАО. На этом фоне раздел посвященный возможным способам изоляции РАО, изложен, по нашему мне-

нию, недостаточно полно.

«Для изоляции РАО от биосферы рассматриваются геологические формации трёх типов:

- магматические и метаморфические породы;
- глины;
- каменные соли».

Рассматриваются вообще или применительно к Северо-западу России?

«В результате анализа горно-геологических социально-демографических транспортно-технологических условий местонахождений каменной соли отобраны три участка».

Кем произведен и обоснован отбор?

Нам представляется, что в этом разделе целесообразно упомянуть и о предложении Ленинградского спецкомбината «Радон» о создании могильника низко- и среднеактивных РАО под промплощадкой ЛСК «Радон» в толщах кембрийских глин.

Для обоснования этого предложения проведено опытное бурение скважин на глубину до 130 м и проводится исследование структуры породы, предварительные результаты которых подтверждают такую возможность. Предложение нашло поддержку и у зарубежных фирм, таких как SGN - Франция, AEAT - Великобритания, IVIE - Финляндия, SCK-CEN - Бельгии.

Директор Ленспецкомбината РАДОН
А.А.Игнатов

Приложения

9.5. Комментарий Дмитрия Витальевича Пуляевского, главы администрации муниципального образования город Сосновый Бор – города-спутника Ленинградской АЭС. Письмо от 08.12.2007, № 01-11-2323/07-0-1

«... Я благодарен Вам за постоянное внимание к проблемам будущего атомной энергетики и, в частности, вывода из эксплуатации блоков Ленинградской АЭС (РБМК).

Мы внимательно рассмотрели представленный Вами рабочий вариант «Концепция вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших проектный ресурс», предложенный общественными экологическими организациями, и считаем необходимым сообщить, что отдельные проблемы проработанные в нем совпадают с докладом Росатома «Отраслевая концепция вывода из эксплуатации ядерных и радиационно-опасных объектов» на II Международном ядерном форуме (02 - 05 октября 2007 г. - Санкт-Петербург, ФГОУ «ГРОЦ»).

Существующая Отраслевая концепция учитывает, что основные мероприятия по ее реализации отражены в федеральной целевой программе «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» (утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 13 июля 2007 г. № 444). В докладе Росатома рассмотрены ключевые положения проекта отраслевой концепции вывода ядерных и радиационно-опасных объектов (ЯРОО) из эксплуатации, которая определяет цели, задачи, основные принципы и направления деятельности Федерального агентства по атомной энергии (Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом») и эксплуатирующих организаций по обеспечению вывода из эксплуатации ЯРОО на периоды до 2015 года и на дальнейшую перспективу (до 2030 года).

В проекте отраслевой концепции как и в рабочем варианте «Концепции вывода ...», предложенной общественными экологическими организациями, также отражены вопросы возникающие при выводе ядерных и радиационно-опасных объектов [ЯРОО] из эксплуатации: создания условий социально-экономического характера, финансового обеспечения работ и совершенствования правового регулирования.

С учетом того, что предложения общественных экологических организаций переданы в Госкорпорацию «Росатом» и профсоюзу работников атомной промышленности (пресс-релиз - «Предложение общественных экологических организаций», 18 декабря 2007 г., Санкт-Петербург, Институт региональной прессы), администрация муниципального образования Сосновоборский городской округ Ленинградской области надеется, что результат Вашей многолетней работы по изучению данной проблемы будет учтен при создании в Российской Федерации единой, эффективной, безопасной, экономически целесообразной и социально-приемлемой государственной системы обращения с радиоактивными отходами, в том числе и при выводе из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших проектный ресурс.

Со своей стороны могу заверить Вас, что и муниципальные власти Сосновоборского городского округа не останутся в стороне от решения социально-экономических и экологических проблем, связанных с выводом из эксплуатации блоков Ленинградской АЭС, что определено полномочиями органов местного самоуправления в соответствии с федеральным законодательством.

С уважением, Глава администрации Сосновоборского городского округа
Д.В. Пуляевский

9.6. Комментарий Аркадия Николаевича Голубцова, председателя «Атомграда» - территориального объединения профсоюзов Соснового Бора – города-спутника Ленинградской АЭС.

Получен по почте 13 декабря 2007 года, исх. № 82

«...С большим интересом ознакомился с представленной Вами "Концепцией вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших проектный ресурс". Актуальность Концепции, на мой взгляд, очевидна, учитывая приведенное обоснование, а также реорганизацию отрасли, выраженную в создании Корпорации "Росатом", а значит и возможное изменение подхода со стороны государства к решению проблем вывода из эксплуатации энергоблоков. Приходится сожалеть, что подобная Концепция со стороны агентства на сегодняшний день отсутствует. Считаю очень значимо то, что Концепция достаточно широко подходит к заявленной теме, рассматривая как технические, финансовые, экологические, так и социальные стороны проблемы. Особый интерес с нашей стороны вызывают социальные аспекты вывода из эксплуатации.

Учитывая, различные подходы к решению социальных вопросов, со стороны работодателей необходимо законодательно определить должный уровень социальной защиты. К сожалению, в этом направлении мы имеем обратную тенденцию. На это указывают отмена Постановлением Правительства РФ от 20.02.2002г. № 121 фонда 30-км зоны и то, что в планах строительства новых энергоблоков фактически не учитываются положения Постановления Правительства РФ от 15.10.1992 г. № 763 "О мерах по социальной защите населения, проживающего на территориях, прилегающих к объектам атомной энергетики", в части финансирования строительства объектов социального назначения.

В рассматриваемом Концепцией варианте по созданию независимого от АЭС Фонда

по выводу из эксплуатации становится реальным не только учесть социальные аспекты, но и разработать программы по социальной защите, обеспечив их финансированием. Здесь мне представляется важным учесть предложенный опыт с созданием Попечительского Совета для эффективного контроля.

Несмотря на в целом положительное отношение в профобъединении к атомной энергетике, есть определенные опасения по обеспечению полной безопасности выполняемых в этой области работ, что, конечно, может вызвать впоследствии социальную напряженность. Полностью с Вами согласен, что создание Регионального Общественного совета с привлечением общественности и заявленными в Концепции функциями, может снять остроту проблемы. В случае создания подобного Совета, Профобъединение будет готово направить в Совет своих представителей.

Вопросы, рассматриваемые Концепцией, напрямую затрагивают интересы Профобъединения, поэтому считаю необходимым организовать более широкое обсуждение предлагаемого документа в первичных профсоюзных организациях.

Выражаю благодарность и признательность авторскому коллективу за проделанную значимую работу и надеюсь на скорое практическое ее применение.

Председатель профобъединения
«АТОМГРАД»
Голубцов А.Н.»

Приложения

Кольская атомная электростанция

Отдел информации

Отзыв на предложенную общественными организациями «Концепцию плана вывода из эксплуатации энергоблоков АЭС, выработавших проектный ресурс»
Комментарий без подписи, получен с Кольской АЭС 08.10.2008 г.

Вопросы, поднимаемые в данном документе, безусловно, имеют важное значение для понимания обществом пути развития атомной энергетики в нашей стране. Заслуживает уважение желание авторов разобраться в сложных технических вопросах, обобщить и изложить информацию, полученную во время посещения зарубежных АЭС, выводимых из эксплуатации.

За время работы над документом, обсуждения его со специалистами, в атомной отрасли произошел ряд качественных изменений, в частности, появилась «Концепция вывода из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения», утвержденная Генеральным директором Государственной корпорации «Росатом» С.В.Кириенко. В данном документе изложен комплексный подход, объединяющий весь спектр проблем, связанных с выводом АЭС из эксплуатации. Поэтому представляется, что документ, предложенный общественными организациями, скорее имеет просветительскую цель и может быть использован для ознакомления широкой общественности и заинтересованных специалистов с некоторыми аспектами процесса вывода АЭС из эксплуатации и положительной практикой, имеющимися в мировой атомной энергетике.

Поскольку вывод энергоблоков Кольской АЭС не планируется ранее 2018 года, и программа вывода энергоблоков из эксплуатации находится в стадии разработ-

ки, преждевременно обсуждать технические детали предстоящего процесса. Без сомнения, он будет проведен в полном соответствии с существующей нормативной базой.

Мы совершенно согласны, что такой серьезный процесс, как вывод АЭС из эксплуатации, не может происходить без непосредственного участия общественности, рассмотрения всех социальных последствий в регионе размещения АЭС. Общественная приемлемость происходящих изменений очень важна. Однако единый подход для всех выводимых из эксплуатации объектов применить практически невозможно. Следует учитывать, что социальная обстановка в каждом конкретном регионе будет всё время меняться в зависимости от изменения исходных условий. По нашему мнению, в «Концепции...» следует особо выделить социальные аспекты вывода из эксплуатации АЭС в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях. Следует учитывать такие факторы, как необходимость переезда в среднюю полосу, обязательная климатическая адаптация, отсутствие жилья в средней полосе и низкая ликвидность имеющегося на севере жилья. Более того, разработка «Программы реабилитации работников, переезжающих в среднюю полосу» могла бы стать отдельным проектом, и впоследствии войти в «Концепцию...» в качестве приложения.

Так как в соответствии с ФЦП ввод Кольской АЭС-2 запланирован на 2017 – 2020 гг, сейчас скорее встает вопрос о наличии квалифицированных специалистов для эксплуатации новой АЭС, чем вопрос о том, что делать с работниками АЭС-1 после её останова. Руководство Кольской АЭС, в тесном сотрудничестве с профсоюзной организацией работников станции и администрацией города, разрабатывает различные социальные программы, направленные на улучшение условий труда и жизни персонала атомной станции. В круг рассматриваемых вопросов входят обеспечение жильем, повышение квалифика-

ции, обучение специалистов, повышение уровня образования, здравоохранения, культуры, спорта, творческое и интеллектуальное развитие молодежи, обеспечение достойного уровня оплаты труда.

Следует отметить, что руководство станции постоянно информирует общественность региона о работе предприятия, используя средства массовой информации, информационный центр, другие формы и собирается придерживаться сложившейся практики и в дальнейшем, в частности – при выводе энергоблоков АЭС из эксплуатации.

Хотим отметить, что Кольская АЭС со своей стороны может предложить положительную практику для изучения заинтересованными сторонами. Так, в Мурманской области создан Общественный совет по вопросам безопасного использования атомной энергии, внутри которого сформирована рабочая группа по вопросам эксплуатации Кольской АЭС. Как в члены совета, так и в члены рабочей группы входят специалисты, представители власти и общественных организаций. В 2006 году на КАЭС был введен в эксплуатацию уникальный комплекс переработки жидких радиоактивных отходов, что является существенным шагом на пути решения вопросов утилизации РАО, в том числе и при выводе АЭС из эксплуатации.

В заключение хотим поблагодарить за проявленный интерес к вопросам современной атомной энергетики, актуальность поднимаемых вопросов и надеемся на взаимопонимание и дальнейшее сотрудничество.

Приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ 10: ВИДЕОФИЛЬМЫ ОБ ОПЫТЕ ЛИТВЫ И ГЕРМАНИИ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ

фильм 1: Когда приходит час 25 мин.

Фильм о закрытии АЭС в г. Висагинас (Литва), о проблемах, которые возникают у муниципальных властей, общественности в городе, экономика которого ориентирована на атомные технологии. Благодаря эффективному взаимодействию власти, бизнеса и общественности Литовской республики удалось трансформировать кризисную ситуацию остановки реакторов в созидательный процесс становления новой жизни города.

фильм 2: В поисках решения 22 мин

Фильм о поездке представителей муниципальных властей российского атомного города, профсоюзов АЭС, экспертов атомной индустрии и представителей общественности для знакомства с литовским опытом социального партнерства в кризисной ситуации при закрытии АЭС в г. Висагинас.

фильм 3: АЭС Грейфсвальд. Остановка по требованию 20 мин

Фильм об опыте Германии, где 12 лет реализуется крупнейший в мире проект вывода из эксплуатации пяти энергоблоков ВВЭР-440 АЭС "Грейфсвальд". Станция расположена на берегу Балтики.

Эта масштабная работа вдохнула новую жизнь в регион, стала стимулом для формирования новой промышленности. Такой опыт может быть интересен для регионов, где АЭС приближаются к выработке проектного ресурса.

фильм 4: В поисках взаимодействия 22 мин.

Фильм о знакомстве группы россиян с немецким опытом решения проблем по выводу из эксплуатации АЭС "Грейфсвальд". В группу входили представители региональных и муниципальных властей атомных регионов, работники АЭС, экологическая общественность.

Создатели видеофильмов:

ОБЭО «Зеленый мир» г. Сосновый Бор

тел.: +7 921 74 52 631,
факс +7 81369 72991,
e-mail: bodrov@greenworld.org.ru
www.greenworld.org.ru
www.decomatom.org.ru

ИА «Устойчивое развитие»
г. Санкт-Петербург

тел.: + 7 911 777 36 75
e-mail: shag@greenworld.org.ru
www.ecomedia.org.ru