

# ВЕСТНИК ГОСАТОМНАДЗОРА РОССИИ

Ежеквартальный журнал Федерального надзора России  
по ядерной и радиационной безопасности  
(Госатомнадзор России)

Официальное издание

Издается с 1998 г.

№ 2- 98

Редакционный совет: Б.Г. Гордон (председатель), А.А. Вистгоф  
(зам.председателя), В.П. Горбунов (и.о. главного редактора), В.П. Слуцкер.

## Редакционная коллегия номера:

Э.П. Зернова  
Н.М. Швартина  
В.В. Ярилов  
С.В. Воробьев  
В.Л. Цукерник

## Адрес редакции:

109280, Москва,  
Автозаводская ул., 14/23  
Тел.: 275 00 23, д. 22-23,  
22-24  
Факс: 275 55 48

Содержание	Стр.
<b>Статьи</b>	
Законодательная и нормативная основа регулирования ядерной и радиационной безопасности в области использования атомной энергии. Б.Г. Гордон, В.П. Слуцкер.....	2
Важный шаг на пути к универсальному международному правопорядку безопасного обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом А.Б. Чопорняк, Р.Б. Шарафутдинов.....	6
<b>Официальные документы</b>	
О Руководствах по безопасности.....	14
Рекомендации по углубленной оценке безопасности действующих энергоблоков атомных станций с реакторами типа ВВЭР и РБМК (ОУОБ АС). РБ-001-97 ( Г-12-42-97).....	15
Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности. РБ-002-97 (РБ Г-12-43-97) .....	42
<b>Информация о работе регулирующих органов</b>	
О Перечне и плане подготовки подлежащих введению Госатомнадзором России федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.....	46
Аналитический тренажер ВВЭР-1000.....	52
В научно-техническом Совете Госатомнадзора России.....	53
<b>Справочная информация</b>	
Международная ассоциация по ядерному регулированию: повышение эффективности национальных органов ядерного регулирования. Ш.А. Джексон.....	55
Инженерные базы данных для расчета аварийных и переходных режимов Балаковской АЭС.....	56
Глоссарий "Термины и определения".....	56
Основные научно-технические отчеты отдела безопасности предприятий топливного цикла за 1996-1997гг.....	57
Проблема смены тысячелетия.....	61
Общий перечень программных средств, аттестованных Советом по аттестации Госатомнадзора России.....	65

# СТАТЬИ\*

## **ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНАЯ ОСНОВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

**Б.Г. Гордон, д.т.н., В.П. Слущер, к.т.н.**

**(Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности Госатомнадзора России)**

Вся деятельность по обеспечению безопасности в области использования атомной энергии в Российской Федерации осуществляется на основе:

- законов Российской Федерации;
- нормативных правовых актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации;
- федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;
- руководств по безопасности
- руководящих документов или других типов документов;
- нормативных документов органов управления использованием атомной энергии и других федеральных органов исполнительной власти (стандарты, строительные нормы и правила и т.п.)

### **ЗАКОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Основными федеральными законами, определяющими обеспечение безопасности при использовании атомной энергии в Российской Федерации, являются:

- О радиационной безопасности населения;
- Об использовании атомной энергии.

*Федеральный закон “О радиационной безопасности населения”* определяет основы и принципы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья; мероприятия по обеспечению радиационной безопасности; полномочия Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в области обеспечения радиационной безопасности; права и обязанности граждан и общественных объединений в области обеспечения радиационной безопасности и основные гигиенические нормативы (допустимые пределы доз) облучения на территории Российской Федерации в результате использования источников ионизирующего излучения для населения и работников объектов использования атомной энергии.

*Федеральный закон “Об использовании атомной энергии”* устанавливает правовые отношения между всеми участниками использования атомной энергии и гарантирует возмещение ущерба, причиненного радиационным воздействием, предоставление работникам объектов использования атомной энергии социально-экономических компенсаций за негативное воздействие ионизирующего излучения на их здоровье и за дополнительные факторы риска, а также обеспечение социальной защиты гражданам, проживающим и(или) осуществляющим трудовую деятельность в районах расположения объектов использования атомной энергии.

В соответствии с этим законом основными полномочиями органов государственного регулирования безопасности, осуществляющих регулирование ядерной, радиационной, технической безопасности, являются:

- организация разработки, разработка, утверждение и введение в действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;
- выдача лицензий (разрешений) на право ведения работ в области использования атомной энергии;
- осуществление надзора за безопасностью объектов использования атомной энергии.

В рамках осуществления этих основных полномочий проводятся экспертизы материалов, обосновывающих безопасность ядерных установок и инспекции с целью выполнения своих полномочий органами государственного регулирования безопасности, а также контроль за разработкой и реализацией мероприятий по защите работников объектов использования атомной энергии, населения и охране окружающей среды в случае аварии при использовании атомной энергии.

Закон устанавливает независимость органов государственного регулирования безопасности от других государственных органов, а также организаций, деятельность которых связана с использованием атомной энергии.

Всю полноту ответственности за безопасность ядерной установки, радиационного источника и пункта хранения, а также надлежащее обращение с ядерными материалами и радиоактивными веществами закон возлагает на эксплуатирующую организацию. Организации, выполняющие работы и

---

\* В данном разделе публикуются статьи по актуальным вопросам регулирования ядерной и радиационной безопасности.

Взгляды авторов могут не совпадать с мнением редакции. Позиция же Госатомнадзора России выражается в утвержденных им нормативных документах.

предоставляющие услуги эксплуатирующей организации, несут ответственность за качество выполненных работ и предоставленных услуг в течение всего проектного срока службы ядерной установки, радиационного источника, пункта хранения или изготовленного для них оборудования.

Эксплуатирующие организации и организации, выполняющие работы и предоставляющие услуги эксплуатирующим организациям в области использования атомной энергии, осуществляют свою деятельность на основе лицензий, которые выдаются органами государственного регулирования безопасности.

На деятельность в области использования атомной энергии распространяются и другие законы Российской Федерации, определяющие правовые отношения между всеми участниками этой деятельности, как и для любой другой отрасли промышленности.

## **НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ ПРЕЗИДЕНТА РФ И ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ**

Федеральный закон "Об использовании атомной энергии" во многих своих положениях не является законом прямого действия, а предписывает государственным структурам (Президенту РФ, Правительству РФ) разработать и утвердить соответствующие нормативные правовые акты для реализации Федерального закона.

Так в целях реализации этого закона должно быть подготовлено 18 нормативных правовых актов. Большинство из этих актов в настоящее время разработаны и утверждены.

В частности, вступил в действие Указ Президента РФ от 21 января 1997г. № 26 "О федеральных органах исполнительной власти, уполномоченных осуществлять государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии", который установил, что Госатомнадзор России, Минздрав России, Госгортехнадзор России, МВД России являются органами государственного регулирования ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности.

Положение о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 14 июля 1997г. № 865, устанавливает порядок и условия лицензирования деятельности в области использования атомной энергии.

Положение определяет, что лицензирование деятельности в области использования атомной энергии осуществляет Госатомнадзор России. Другие органы государственного регулирования принимают участие в лицензировании этой деятельности в соответствии со своей компетенцией.

В Положении устанавливается порядок лицензирования, приостановления действия лицензии, взаимодействия между заявителем и Госатомнадзором России, перечень видов деятельности в области использования атомной энергии, на осуществление которых Госатомнадзором России выдаются лицензии, перечень документов, необходимых для получения лицензии, размеры платы за рассмотрение заявлений о выдаче лицензий, порядок проведения проверок достоверности сведений, содержащихся в документах, представленных для получения лицензии.

Положение о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997г. № 1511 определяет порядок разработки, согласования, утверждения и введения в действие этих норм и правил, разграничивает полномочия органов управления использованием атомной энергии и органов государственного регулирования безопасности при разработке и утверждении этих норм и правил, определяет порядок опубликования проектов и утвержденных федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, устанавливает процедуру рассмотрения поступивших предложений на опубликованные проекты этих норм и правил. Этим постановлением также определен перечень действующих в настоящее время федеральных норм и правил в области использования атомной энергии. В состав перечня вошли нормативные документы, регламентирующие деятельность по различным аспектам ядерной, радиационной и пожарной безопасности, утвержденные Госатомнадзором России, Минздравом России, МВД России.

## **ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, УТВЕРЖДАЕМЫЕ ГОСАТОМНАДЗОРОМ РОССИИ**

Госатомнадзор России в соответствии с Федеральным законом "Об использовании атомной энергии", а также Постановлением Правительства РФ от 1 декабря 1997г. № 1511 осуществляет деятельность по организации разработки, разработку, утверждение и введение в действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии по ядерной и радиационной безопасности (кроме санитарно-гигиенических норм облучения и радиоактивных загрязнений).

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, утверждаемые Госатомнадзором России, (далее по тексту - федеральные нормы и правила) регламентируют ядерную, радиационную безопасность, а также аспекты технической и пожарной безопасности, которые связаны с ядерной и радиационной безопасностью. Эти нормативные документы включают требования ко всем этапам жизненного цикла объектов использования атомной энергии, к системам, важным для безопасности, и их оборудованию, к порядку учета нарушений и аварий в работе объектов использования атомной энергии, а также к другим аспектам обеспечения безопасности этих объектов.

При разработке федеральных норм и правил руководствуются следующими принципами:

- обеспечение полноты и непротиворечивости их требований;

- соответствие их требований достигнутому уровню науки и техники;
- единство терминологии;
- учет отечественного и зарубежного опыта регулирования безопасности при использовании атомной энергии;
- обеспечение взаимодействия с другими органами государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии;
- открытость и гласность при их разработке.

Федеральные нормы и правила разрабатываются в виде общих положений, норм, правил.

Общие положения устанавливают принципы, критерии и общие требования ядерной и радиационной безопасности к объекту использования атомной энергии в целом на всех этапах его жизненного цикла.

Нормы регламентируют предельные (критические), допустимые значения физических, химических, теплогидравлических, прочностных и других параметров, условия, при которых эти параметры выполняются, а также устанавливают формулы, соотношения, вычислительные методы, служащие для определения этих значений.

Правила устанавливают требования к обеспечению безопасности при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии или к устройству и работе систем, элементов, входящих в состав объекта использования атомной энергии и выполняющих функции, важные для безопасности.

Федеральные нормы и правила не должны необоснованно ограничивать пути и способы достижения безопасности, а также решения, направленные на обеспечение выполнения требований по безопасности.

Госатомнадзор России при регулировании ядерной и радиационной безопасности использует также федеральные нормы и правила, утвержденные другими органами государственного регулирования безопасности.

В настоящее время действующие федеральные нормы и правила требуют пересмотра, так как большинство из них были утверждены до вступления в силу Федеральных законов "Об использовании атомной энергии" и "О радиационной безопасности населения". Требуется также разработка новых федеральных норм и правил в тех областях использования атомной энергии, которые в настоящее время регламентируются ведомственными нормативными документами.

## **РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

Руководства по безопасности содержат приемлемые для Госатомнадзора России способы и методы выполнения требований федеральных норм и правил. Если для выполнения соответствующих требований федеральных норм и правил организация, осуществляющая деятельность в области использования атомной энергии, использует иные способы и методы, чем те, которые указаны в руководстве по безопасности, то она должна представить обоснования правильности выбранных способов и методов выполнения требований федеральных норм и правил.

Руководства по безопасности разрабатываются специалистами Госатомнадзора России с привлечением работников Минатома России и других федеральных органов исполнительной власти. Руководства по безопасности утверждаются и вводятся в действие Госатомнадзором России.

## **РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Госатомнадзор России для реализации своих полномочий разрабатывает, утверждает и вводит в действие руководящие документы.

Руководящие документы устанавливают основанные на законодательных и иных нормативных правовых актах правила и порядок действий в областях деятельности, относящейся к компетенции Госатомнадзором России, а также определяющие статус, задачи и компетенцию структурных подразделений центрального аппарата, региональных органов и организаций Госатомнадзора России, обязанности и права работников и должностных лиц.

В связи с вступлением в силу Постановления Правительства РФ от 14 июля 1997г. № 865 в настоящее время часть действующих руководящих документов отменена, а также осуществляется пересмотр других и разработка новых руководящих документов. В частности, Госатомнадзором России утвержден и введен в действие руководящий документ "Требования к составу и содержанию документов, обосновывающих обеспечение ядерной и радиационной безопасности ядерной установки, пункта хранения, радиационного источника и/или заявленной деятельности (для атомных станций). РД-04-27-97", а также руководящие документы для других объектов использования атомной энергии.

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ОРГАНОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ (МИНАТОМА РОССИИ) И ДРУГИХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ**

В состав этой группы нормативных документов, которые применяются в области использования атомной энергии, входят нормативные документы органов использования атомной энергии (Минатома

России) и других федеральных органов исполнительной власти (стандарты, строительные нормы и правила).

Нормативные документы, относящиеся к этой группе, могут использоваться для обоснования безопасности ядерных установок, если они не противоречат федеральным нормам и правилам.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Одной из основных задач Госатомнадзора России является совершенствование системы федеральных норм и правил.

В настоящее время Госатомнадзор России осуществляет пересмотр федеральных норм и правил. Пересмотрен основополагающий нормативный документ в области безопасности атомных станций "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций", а также ряд других федеральных норм и правил.

Утвержден Перечень и план подготовки на ближайшие 3-5 лет подлежащих введению Госатомнадзором России федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, на основе которого будет осуществляться планомерная разработка и пересмотр федеральных норм и правил, необходимых для регулирования ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии.

**ВАЖНЫЙ ШАГ НА ПУТИ К УНИВЕРСАЛЬНОМУ МЕЖДУНАРОДНОМУ ПРАВОПОРЯДКУ  
БЕЗОПАСНОГО  
ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ И ОТРАБОТАВШИМ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ**

**Чопорняк А.Б., к.ю.н.(Институт государства и права, РАН),  
Шарафутдинов Р.Б. (Научно-технический центр по ядерной и радиационной  
безопасности Госатомнадзора России)**

**1. Общая характеристика закономерностей международно-правового  
регулирувания безопасного обращения с радиоактивными отходами  
и отработавшим ядерным топливом**

Проблема безопасного обращения с радиоактивными отходами (РАО) и отработавшим ядерным топливом (ОЯТ), глобальная по своему характеру, затрагивающая жизненно важные интересы не только ядерных, но и неядерных держав, создает серьезные осложнения политического, экономического, технологического и экологического характера и может быть решена только в рамках международного сотрудничества всех заинтересованных государств. Именно поэтому поиск наиболее эффективных международно-правовых средств и механизмов регулирования деятельности государств, связанной с обращением с РАО, становится одним из неперенных требований достижения высокого уровня безопасного использования атомной энергии.

До недавнего времени общая картина международно-правового регулирования в области обращения с РАО, по образному сравнению немецкого исследователя Норберта Пельцера, напоминала лоскутное одеяло, нежели всеохватывающий правовой механизм, аналогичный, например, механизму ответственности за ядерный ущерб.<sup>1</sup> Причем этот вывод справедлив и в отношении национального законодательства в данной области (исключение, пожалуй, составляют США, Швеция и ФРГ). Одна из основных причин, хотя и не единственная, такого состояния дел в сфере правового регулирования коренится в том, что до настоящего времени сохраняется неопределенность в отношении национальных программ, которые в полной мере учитывали бы требования безопасности при обращении с РАО, включая их захоронение.

Для России, являющейся одной из ведущих мировых ядерных держав, защита настоящего и будущих поколений россиян является одним из неотъемлемых элементов ее национальной безопасности. В заявлении заместителя министра иностранных дел России на международном семинаре в Вене в 1995 г., посвященном проблемам международного сотрудничества в области обращения с РАО, отмечалось, что позиция России по данной проблеме отражает решимость правительства РФ, всех заинтересованных государственных органов и организаций в быстром и эффективном рассмотрении проблем обращения с РАО, во всестороннем сотрудничестве с международным сообществом и что в области международно-правового регулирования безопасного обращения с РАО задача состоит в разработке приемлемых для всего мирового сообщества стандартов безопасного обращения и хранения РАО как от гражданского, так и военного назначения, подготовке многосторонней международной конвенции о безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) и безопасном обращении с РАО, обладающей как можно более широкой сферой применения.<sup>2</sup>

О желательности укрепления системы международного контроля, непосредственно применяемой в отношении РАО, говорится в ст. 1<sup>3</sup> Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (1989 г.). Признание мировым сообществом первостепенной значимости обеспечения безопасного и экологически обоснованного удаления РАО нашло свое решение в главе 22 "Повестки дня на XXI век" Конференции Организации Объединенных Наций в Рио-де-Жанейро в 1992 г.<sup>4</sup>

Целесообразность разработки специального универсального документа, регламентирующего безопасное обращение с РАО, нашла отражение в Преамбуле Конвенции о ядерной безопасности 1994 г., где подтверждалась необходимость незамедлительного начала разработки международной конвенции о безопасном обращении с РАО, как только в результате идущего процесса разработки основ безопасности при обращении с РАО будет достигнуто широкое международное согласие.<sup>5</sup>

В целях практической реализации указанных положений Совет управляющих поддержал предложение Генерального директора созвать в марте 1955 г. Группу экспертов открытого состава по

<sup>1</sup> Pelzer N. Treatment, management and disposal of radioactive waste. The hazards, arising out of peaceful use of nuclear energy. Haque academy of international law, Haque, 1993, P. 284

<sup>2</sup> International cooperation of nuclear waste management in RF, IAEA, 1995, Proceedings of a seminar, organized by IAEA, Vienna, 1995; P. 11;

<sup>3</sup> Transboundary movement and disposal of hazardous wastes in international law: Basic doc. 1993;

<sup>4</sup> см. п. xv Преамбулы Объединенной конвенции, GOV/INF/821-GC(41)INF/12

<sup>5</sup> см. п. ix Конвенции о ядерной безопасности, INFCIRC/449, Annex, P.1

правовым и техническим вопросам для проведения необходимой работы по подготовке проекта предлагаемой конвенции по обращению с РАО. К марту 1997 г. группой был подготовлен проект Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (далее в тексте - Объединенная конвенция - прим. авт.).

Проект Объединенной конвенции обсуждался с 1 по 5 сентября 1997 г. в Вене, в работе которой приняло участие 84 государства, а в качестве наблюдателей присутствовали МАГАТЭ, ЮНЕП (Секретариат Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных грузов и их удалением), ВОЗ, ОЭСР / АЯЭ и Европейская комиссия. 5 сентября 1997 г. Конференция приняла Объединенную конвенцию, а также Резолюцию, касающуюся трансграничного перемещения отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов. Заключительный акт Конференции был подписан представителями 65 государств.<sup>6</sup>

Принятие Объединенной конвенции стало возможным потому, что для этого сформировались все необходимые условия, то есть она была принята в тот момент, когда мировое сообщество подошло вплотную к важному этапу в практике обращения с ОЯТ и РАО, то есть когда оказалось, что было достигнуто широкое международное согласие в отношении основополагающих принципов безопасности, разработана и применяется на практике технология по реализации этих принципов и когда, наконец, государства оказались готовы взять на себя юридические обязательства по безукоснительному выполнению основополагающих принципов безопасности в отношении обращения с ОЯТ и РАО.<sup>7</sup>

Есть все основания полагать, что Объединенная конвенция представляет собой нечто большее, чем просто правовой и технический документ и что она окажет влияние на национальную ядерную политику государств-участников и тем самым приобретет более весомую политическую направленность.<sup>8</sup>

В Российской Федерации в настоящее время идет активный процесс создания национальной правовой системы, регулирующей обращение с ядерными материалами. Поэтому компетентные органы России крайне заинтересованы в функционировании системы международных соглашений, отражающей опыт различных стран в этой области.<sup>9</sup> По мнению российского представителя на Конференции, принятие Объединенной конвенции будет способствовать дальнейшему развитию глобальной культуры ядерной безопасности и обеспечению широкого применения международных норм и рекомендаций в этой сфере.<sup>10</sup>

Поскольку под Заключительным актом Конференции, принявшей Объединенную конвенцию, стоит подпись представителя России и налицо ее заинтересованность в интеграции в международную систему безопасного обращения с РАО, можно полагать, что анализ содержания норм и принципов Объединенной конвенции представляет не только теоретический интерес, но, учитывая необходимость решения задач в области формирования российского законодательства, регулирующего безопасность обращения с РАО, можно рассчитывать на то, что он будет содействовать достижению практических целей в процессе разработки нормативных актов безопасного обращения с РАО.

Исходной методологической предпосылкой для такого анализа может служить положение, согласно которому адекватная оценка самой сути конвенции, ее целей и принципов, механизмов их реализации, как международно-правовых, так и национальных, возможна в том числе, если рассматривать процесс международно-правового регулирования безопасного обращения с РАО в качестве неотъемлемого составного элемента более общего процесса международно-правового регулирования безопасного использования атомной энергии и прежде всего - ядерной и радиационной безопасности.<sup>11</sup>

Для послечернобыльского периода международно-правового регулирования обеспечения безопасности в процессе использования атомной энергии характерен целый ряд специфических черт и особенностей:

\* Во-первых, значительно расширилась сфера международно-правового регулирования и прежде всего за счет ее распространения на области ядерной безопасности. Чтобы осознать в полной мере значение этого факта, следует учесть, что область, связанная с обеспечением ядерной и радиационной безопасности, длительное время оставалась, если не считать немногочисленных соглашений регионального и двустороннего характера, вне сферы международно-правового регулирования, поскольку она изначально признавалась исключительной прерогативой государства, осуществляющего ядерную деятельность, и какие бы то ни было попытки или призывы к международно-правовому регулированию этой сферы заведомо воспринимались как вторжение в область суверенных прав государства. Едва ли будет преувеличением утверждать, что такая абсолютизация права государства на обеспечение безопасности ядерных установок, находящихся под его юрисдикцией, послужила одной из причин, приведших в конечном итоге к Чернобыльской катастрофе, поскольку само понятие "ядерная безопасность" находилось под негласным запретом тогдашнего руководства Минсредмаша, а сама деятельность Министерства была окутана непроницаемым покровом секретности и о допущении какого бы то ни было международно-правового регулирования не могло быть и речи.

<sup>6</sup> МАГАТЭ, Совет управляющих, Генеральная конференция, GOV/INF/821-GC(41) (12);

<sup>7</sup> RWSC /DC/ SR. 1, P. 8;

<sup>8</sup> Ibid, P. 10;

<sup>9</sup> Ibid, P. 19;

<sup>10</sup> Ibid, P. 20;

<sup>11</sup> В пользу такого вывода говорит тот факт, что авторы проекта Конвенции о ядерной безопасности первоначально предусматривали распространение сферы ее действия и на безопасное обращение с РАО.

Однако отказ от абсолютизации права на обеспечение безопасности государства, осуществляющего ядерную деятельность, вовсе не означает допущения произвольного вмешательства в сферу обеспечения ядерной безопасности установок, находящихся под юрисдикцией этого государства, со стороны других государств или международных организаций под видом осуществления международного контроля. Поэтому главная задача международно-правового регулирования ядерной и радиационной безопасности состоит именно в том, чтобы установить гибкие формы и методы международного контроля за обеспечением ядерной и радиационной безопасности, не нарушая суверенитета государства, обеспечивающего ядерную безопасность.

\* Во-вторых, значительно обогатилась методика международно-правового регулирования отношений, связанных с обеспечением ядерной и радиационной безопасности. Особенность этой методики состоит в том, что обязательными и закрепляемыми в качестве норм международного права признаются цели и основополагающие принципы ядерной и радиационной безопасности, тогда как механизмы достижения их реализации могут носить как международно-правовой, так и национальный характер.

\* В-третьих, продолжался процесс формирования принципов обеспечения ядерной безопасности. Он характеризуется обогащением нормативно-правового содержания уже действующих и в достаточной мере сложившихся принципов обеспечения ядерной безопасности, с одной стороны и формированием новых принципов международного права, с другой.

\* В-четвертых, в значительной степени повысилась роль и увеличился массив рекомендательных норм, критериев и стандартов ядерной безопасности, которые выполняют функции промежуточного связующего звена между нормами и принципами международного права и нормами национального законодательства, поскольку ориентируют законодателя на принятие норм, соответствующих максимально высокому уровню обеспечения ядерной безопасности.

\* В-пятых, кодификация норм международного права в конкретной области использования атомной энергии находится в тесной взаимосвязи с уровнем и объемом массива норм рекомендательного характера. По-видимому, можно говорить о некоей закономерности, согласно которой необходимость разработки и принятия универсального международно-правового документа в той или иной области ядерной и радиационной безопасности возникает лишь тогда, когда уже сформировался и признан посредством консенсуса государств-участников МАГАТЭ обширный массив норм рекомендательного характера и когда в мировом сообществе ощущается настоятельная потребность добиться применения этих норм государствами-участниками.

Однако сложность международно-правового регулирования обеспечения ядерной и радиационной безопасности заключается в невозможности непосредственно придать этим рекомендательным нормам обязательный характер, так как это, как уже говорилось выше, могло бы привести к нарушению одного из важнейших принципов международного атомного права, согласно которому ответственность за обеспечение ядерной безопасности лежит на государстве, под юрисдикцией которого находится ядерная установка (Преамбула Конвенции о ядерной безопасности).

Для преодоления указанной проблемы государства пошли по пути введения в договорно-правовую терминологию двух новых категорий принципов, именуемых, основополагающими и руководящими. Так в Преамбуле Конвенции о ядерной безопасности специально оговаривается, что настоящая Конвенция предусматривает обязательство применять основополагающие принципы безопасности ядерных установок, а не детализированные нормы безопасности и что существуют руководящие принципы, которые периодически обновляются и, таким образом могут служить руководством в отношении современных средств достижения высокого уровня безопасности.

Взаимодействие между основополагающими и руководящими принципами нуждается в более подробном рассмотрении, выходящем за рамки настоящей статьи, хотя в первом приближении можно утверждать, что основополагающие принципы всегда являются принципами международного права, поскольку порождают четкие обязательства для государств-участников, тогда как руководящие принципы носят лишь рекомендательный характер, выполняя роль ориентирующих критериев при определении современных средств достижения более высокого уровня безопасности.

\* В-шестых, следует отметить возрастающую роль национального законодательства в реализации норм и принципов международного права. Позиция отечественной доктрины по данному вопросу сводится к тому, что для своего осуществления международное право нуждается во все более широком взаимодействии с правом внутригосударственным.<sup>12</sup> В рамках общей позиции отечественной доктрины сформировалась еще более радикальная точка зрения, согласно которой огромное большинство принципов и норм общего международного права не может быть использовано и практически реализовано без активного участия в этом процессе национального законодательства государств.<sup>13</sup>

Сказанное в полной мере применимо к области использования атомной энергии. Как отметил Президент РФ на Московском саммите в мае 1996 г., посвященном вопросам ядерной безопасности, большое внимание уделяется интегрированию России в международно-правовую систему ядерной безопасности, тем более, что Конвенция о ядерной безопасности уже вступила в силу на территории

<sup>12</sup> Лукашук И.И. Новое в осуществлении норм международного права. Советский ежегодник международного права. 1986. М.: Из-во Наука, 1987 г., С. 46;

<sup>13</sup> Мировой океан и международное право. Основы современного правопорядка в Мировом океане. 1986. М.: из-во Наука, С. 27;



России. Соответственно этому перед отечественным законодателем возникает проблема разработки системы нормативных актов, направленных на применение международно-правовых принципов, зафиксированных в Конвенции о ядерной безопасности, в национальном законодательстве.

\* И, наконец, в-седьмых, следовало бы отметить весьма тесную взаимосвязь между нормами конвенций, регламентирующих те или иные аспекты ядерной безопасности, в их числе Международную конвенцию о физической защите 1980 г., Конвенцию об оперативном оповещении о ядерной аварии 1986 г., Конвенцию о ядерной безопасности.<sup>14</sup> Особо следовало бы отметить "генетическую" взаимосвязь между Конвенцией о ядерной безопасности и Объединенной конвенцией, поскольку позиции обеих Конвенций очень близки по целям, методам правового регулирования, принципам и механизмам их реализации.

Учет отмеченных выше особенностей позволяет более глубоко понять и оценить специфику международно-правового регулирования безопасности при обращении с ОЯТ и РАО, на которые распространяет свое действие Объединенная конвенция.

## **2. Понятие РАО, сфера применения и цели Объединенной конвенции**

В отличие от Конвенции о ядерной безопасности, которая содержит всего три определения ("ядерная установка", "регулирующий орган" и "лицензия"), Объединенная конвенция включает в себя 21 термин.

Термин "радиоактивные отходы" означает радиоактивный материал в газообразном, жидком или твердом состоянии, дальнейшее использование которого не предусматривается Договаривающейся стороной или физическим или юридическим лицом, чье решение признает Договаривающаяся сторона, и который контролируется в качестве радиоактивных отходов в рамках законодательной и регулирующей основы Договаривающейся стороной. Таким образом, понятие и виды РАО целиком определяются национальным законодательством государства-участника, а контроль осуществляется национальным регулирующим органом в рамках системы лицензирования и надзора.

Основополагающий термин "Обращение с РАО" означает все виды деятельности, включая деятельность, связанную со снятием с эксплуатации, которые имеют отношение к физическому манипулированию, предварительной обработке, кондиционированию, хранению или захоронению радиоактивных отходов, за исключением перевозки за пределами площадки.

Обращает на себя внимание, что включение в понятие "Обращение с РАО" деятельности, связанной со снятием с эксплуатации, значительно расширяет сферу действия Конвенции.

Особено следует подчеркнуть использование в целях Объединенной конвенции понятия "закрытие" (closure) - завершение всех операций в определенный момент после помещения отработавшего топлива или радиоактивных отходов в установку для захоронения. Оно включает окончательные инженерно-технические или другие работы, необходимые для приведения установки в состояние, которое будет оставаться безопасным в течение продолжительного времени. Таким образом, устанавливается характерный дополнительный, по сравнению с ядерной установкой, вид деятельности на пункте хранения (хранилище) РАО и ОЯТ - "закрытие" и, соответственно, дополнительный этап жизненного цикла пункта хранения (хранилища) - этап после его закрытия.

Сфера действия Объединенной конвенции определяется ст. 3 и распространяется на безопасность обращения с РАО и ОЯТ в тех случаях, когда РАО и ОЯТ образуются в результате гражданской деятельности. Она не применяется к безопасности обращения с ОЯТ и РАО, образовавшимися в рамках военных или оборонных программ.

Действие Конвенции распространяется и на безопасность обращения с ОЯТ, образующихся в результате гражданской деятельности, но не охватывает ОЯТ, находящиеся на перерабатывающих установках, за исключением случаев, когда сама сторона-участник заявит, что переработка ОЯТ является частью обращения с ОЯТ. В Преамбуле Конвенции указывается, что целей безопасности следует придерживаться и при обращении с отходами военного или оборонного происхождения.

Прежде чем перейти к краткой характеристике целей Объединенной конвенции, следует отметить, что в ее основу, так же как и в основу Конвенции о ядерной безопасности, положена общепризнанное во всем мире (по крайней мере, декларативно, что в немалой степени характерно и для ситуации в РФ) положение или, вернее, принцип, согласно которому та или иная деятельность, сопряженная с повышенным риском может осуществляться лишь в том случае, если этот риск приемлем для общества, то есть общество сознательно готово понести определенный ущерб в обмен за те преимущества, которые оно извлекает из использования данной технологии. Аналогичный подход возобладал и в отношении использования атомной энергии. Концепция баланса "риска и выгод" нашла свое воплощение в принципе оптимизации радиационной защиты ALARA (as low as reasonably achievable). Так в п. 1 ст. 24 Объединенной конвенции предусмотрено, что сторона-участник обязана принять меры, чтобы в течение всего срока эксплуатации установки для обращения с ОЯТ и РАО радиационное облучение персонала и населения, вызываемое установкой, поддерживалось на разумно достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов. Таким образом, этот принцип оптимизации радиационной защиты применительно к данному виду ядерных установок приобретает силу нормы международного права, а это, в свою очередь, потребует от каждого государства-участника разработки критериев методики, процедур оценки степени радиационного риска для персонала и населения. В РФ такого рода исследования

<sup>14</sup> См. Преамбулу Объединенной конвенции.

планируется осуществить независимо от того, будет ли конвенция ратифицирована РФ, и это свидетельствует о том, что влияние Конвенции уже начинает сказываться.

Трансформируя концепцию баланса риска и выгод в конкретные цели-обязательства, государства-участники в соответствии со ст. 1 ориентируют свою деятельность в области обращения с ОЯТ и РАО на достижение следующих целей:

- достижение и поддержание высокого уровня безопасности обращения с ОЯТ и РАО посредством укрепления национальных мер и международного сотрудничества, в том числе и технического;
- обеспечение на всех стадиях обращения с РАО эффективных средств защиты от потенциальной опасности, с тем чтобы защитить отдельных лиц, общество в целом от вредного воздействия ионизирующих излучений в настоящее время и в будущем таким образом, чтобы нужды и чаяния нынешнего поколения удовлетворялись без ущерба для возможности будущего поколения реализовать свои нужды и чаяния;
- предотвращение аварий с радиологическими последствиями и смягчение их последствий в случае, если они произойдут на любой стадии обращения с ОЯТ или РАО.

Строго говоря, речь идет о трех тесно взаимосвязанных элементах единой цели, при этом главенствующий характер, на наш взгляд, имеет достижение и поддержание высокого уровня безопасности обращения с ОЯТ и РАО во всем мире, поскольку без выполнения данного требования невозможно достижение двух других целей. В самом деле, если не будет достигнут высокий уровень обеспечения безопасности при обращении с ОЯТ и РАО, то едва ли какие-либо средства защиты смогут защитить отдельных лиц, общество в целом от вредного воздействия ионизирующих излучений. В равной степени в этом случае невозможно и предотвращение аварий с радиологическими последствиями.

Реализация этих целей потребует от государств-участников чрезвычайных усилий, сопряжена со значительными финансовыми затратами и возможна только при условии активного международного сотрудничества государств-участников. Ориентация на достижение этих целей оказала бы глубокое влияние на национальную ядерную политику государств-участников в области обращения с РАО, что в принципе является наиболее важным фактором в долгосрочном плане.

Эти общие цели трансформируются в две группы общих требований безопасности, соответственно для ОЯТ и РАО, которые по существу идентичны и конкретизируют и более четко определяют обязательства государств-участников применительно к достижению этих общих целей (ст. 11 и ст. 4).

### **3. Система принципов безопасного обращения с РАО**

Анализ системы принципов безопасного обращения с РАО представляет известные трудности, поскольку эти принципы обладают различной степенью обязательности и находятся в определенной иерархической подчиненности по отношению друг к другу. По степени юридической обязательности они могут быть разграничены на две группы: к одной группе могут быть отнесены принципы, имеющие международно-правовой характер, то есть формулирующие конкретные обязательства для государств-участников Объединенной конвенции, к другой - принципы, имеющие рекомендательный характер.

В свою очередь, принципы, обладающие силой норм международного права, могут быть разграничены на две категории. К первой категории могут быть отнесены принципы, имеющие наиболее общий характер и по существу являющиеся принципами общего международного права, регламентирующие отношения между государствами в связи с безопасным использованием атомной энергии. Таков, например, принцип безопасности, согласно которому конечная ответственность за обеспечение безопасности обращения с ОЯТ и РАО лежит на государстве (Преамбула Объединенной конвенции). Аналогичная формулировка данного принципа содержится в Преамбуле Конвенции о ядерной безопасности, где говорится о том, что ответственность за ядерную безопасность лежит на государстве, под юрисдикцией которого находится ядерная установка.

И тот факт, что указанный принцип сформулирован в Преамбуле каждой из названных Конвенций, никоим образом не ослабляет его юридической силы, поскольку он является проявлением и подтверждением суверенного права государства на обеспечение своей безопасности.

К этой же категории принципов относится принцип признания в качестве принципа международного обычного права, ведущего свое происхождение от принципа римского права, гласящего "используй свою собственность так, чтобы не причинять вреда другому". Применительно к сфере безопасного обращения с ОЯТ и РАО он гласит, что каждая Договаривающаяся сторона при выборе площадки для предполагаемой установки обращения с ОЯТ и РАО принимает соответствующие меры для обеспечения того, чтобы такие установки не оказывали неприемлемого воздействия на другие Договаривающиеся стороны, в соответствии с общими требованиями безопасности (п. 2 ст. 6 и ст. 13 Преамбулы Объединенной конвенции). В тексте статьи не раскрывается, что понимается под термином "неприемлемое воздействие". По-видимому, решение вопроса о том, является ли воздействие установки на другую Договаривающуюся сторону приемлемым или, наоборот, неприемлемым, должно осуществляться в каждом конкретном случае с учетом всех факторов безопасности, имеющих отношение к данной установке (метеорологических, геологических, демографических и т.д.) с учетом мнения заинтересованных сторон и в рамках согласованных процедур.

С защитой суверенных прав каждого из участников Объединенной конвенции связан и принцип, сформулированный в Преамбуле, гласящий, что любое государство обладает правом запретить импорт

на свою территорию иностранных ОЯТ и РАО. По-видимому, круг субъектов этого права не ограничен лишь числом государств-участников Объединенной конвенции, а включает в себя и государства, не являющиеся участниками Конвенции.

Очень важную роль с точки зрения защиты экологической безопасности призван сыграть принцип международного права, также непосредственно связанный с осуществлением суверенных прав каждого государства на благоприятную природную среду и закрепленный в Преамбуле. Он гласит, что захоронение РАО, насколько это совместимо с безопасным обращением с этими материалами, должно осуществляться в государстве, в котором они образовались, за исключением случаев, когда безопасному и эффективному обращению с ОЯТ и РАО могут способствовать соглашения между участниками Объединенной конвенции, в частности в тех случаях, когда отходы образуются в результате осуществления совместных проектов.

Другую категорию международно-правовых принципов составляют т.н. "основополагающие" принципы безопасности, в которых нашла свое отражение специфика международно-правового регулирования отношений, связанных с обеспечением ядерной и радиационной безопасности, в том числе и безопасности обращения с ОЯТ и РАО. Одна разновидность таких принципов закрепляет обязательство государства-участника действовать в рамках конкретных процедур, что позволяет гарантировать соблюдение всех требований безопасности на каждой стадии жизненного цикла установки и в процессе выполнения каждой операции с ОЯТ и РАО.

Другая разновидность основополагающих принципов безопасности предусматривает обязательство государства-участника по формированию культуры ядерной безопасности и устанавливает в этой связи приоритет безопасности, либо возлагает на него обязательства по обеспечению необходимыми финансовыми и людскими ресурсами в течение всего жизненного цикла ядерной установки либо, наконец, устанавливает обязательство государств-участников создать и поддерживать законодательную и регулируемую основу для обеспечения безопасности обращения с ОЯТ и РАО, а также создать или назначить регулирующий орган, на который возлагается обязанность реализации законодательной и регулирующей основы.

Принципы, не обладающие силой норм международного права, именуются руководящими принципами и обладают рекомендательным характером. Они, как уже отмечалось выше, выполняют роль ориентирующих критериев при определении высокого уровня безопасности. Хотя в Объединенной конвенции не применяется термин "руководящие принципы", тем не менее, можно полагать, что в Преамбуле Объединенной конвенции речь идет именно о данной категории принципов. В ней говорится, что Договаривающиеся стороны будут при осуществлении своей деятельности по обеспечению безопасности ОЯТ и РАО принимать во внимание принципы, содержащиеся в межучрежденческих "Международных основных нормах безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения" (1996 г.) и в документе МАГАТЭ по основам безопасности, озаглавленном "Принципы обращения с радиоактивными отходами" (1995 г.).

Во взаимосвязи и иерархии основополагающих и руководящих принципов безопасности в полной мере проявляется специфика международно-правового регулирования обеспечения ядерной и радиационной безопасности, в том числе и безопасности обращения с РАО и ОЯТ, которая заключается в том, чтобы зафиксировать в качестве обязательных цели и основополагающие принципы обеспечения безопасности, оставив на усмотрение государства при достижении высокого уровня безопасности право выбора средства достижения цели и реализации основополагающих принципов.

#### **4. Национальные механизмы достижения целей и реализации руководящих принципов Объединенной конвенции**

Требования к формированию национальных механизмов государств-участников, функционирование которых направлено на достижение целей Конвенции и реализацию на практике ее руководящих принципов, определяются в гл. 4 Объединенной конвенции и включают в себя обязательство государств-участников принять законодательные, регулирующие и административные меры, а также другие меры, необходимые для осуществления обязательств, вытекающих из Конвенции.

Законодательная и регулирующая основа включает в себя (ст. 19) разработку норм и стандартов ядерной безопасности и радиационной защиты, учреждение и функционирование системы лицензирования деятельности, связанной с РАО, ведомственного и регулирующего контроля, разграничение компетенции органов, занимающихся различными стадиями обращения с РАО, введение принудительных мер для выполнения регулирующих положений и условий лицензирования.

Обязанность по формированию законодательной и регулирующей основы (ст. 20) возлагается на регулирующий орган, который наделяется надлежащими полномочиями, компетенцией, финансовыми и людскими ресурсами. Только при соблюдении указанных условий регулирующий орган в состоянии осуществить независимые регулирующие функции, не будучи подвержен влиянию неотложных производственных и экономических императивов.

При определении ответственности обладателя лицензии (ст. 21) Конвенция закрепляет важный принцип, значение которого выходит за пределы применения безопасности обращения с ОЯТ и РАО и который подлежит применению во всей сфере государственного управления использованием атомной энергии. Он уже реализован в законодательстве многих зарубежных стран. Согласно этому принципу основная ответственность за безопасность проведения работ в области атомной энергии возлагается на эксплуатирующую организацию. В формулировке Конвенции этот принцип определяется как

гарантируемое государствами-участниками сосредоточение основной ответственности за безопасность обращения с ОЯТ и РАО на обладателе соответствующей лицензии. Государство-участник обязано принять все меры по обеспечению того, чтобы обладатель лицензии выполнял свои обязательства.

В обязанность государства-участника входит также принятие мер (ст. 22) по обеспечению деятельности в области безопасного обращения с ОЯТ и РАО необходимыми квалифицированными кадрами, достаточными финансовыми ресурсами и, что чрезвычайно важно подчеркнуть, учитывая угрозу причинения ядерного ущерба, финансовым обеспечением (при возникновении гражданской ответственности перед третьими лицами в случае ядерной аварии).

Необходимые меры должны быть приняты государством-участником для разработки и осуществления программ качества в отношении безопасного обращения с ОЯТ и РАО.

Государством-участником должны быть обеспечены очень жесткие стандарты и требования радиационной защиты персонала и населения в целях соответствия упоминавшемуся принципу ALARA, согласно которому радиационное облучение персонала и населения, обусловленное функционированием ядерной установки, должно поддерживаться на разумно достижимом низком уровне. В настоящее время в российском законодательстве отсутствуют какие-либо реальные нормативно методические и законодательные механизмы, позволяющие реализовать этот принцип в повседневной практике безопасного обращения с ОЯТ и РАО, тогда как сам принцип в качестве основополагающего закреплен в Конвенции. Это требование дополняется еще более жестким санитарно-гигиеническим положением, согласно которому ни один человек в нормальных условиях эксплуатации ядерной установки не должен получать доз излучения, превышающих установленные национальные пределы, должным образом учитывающие одобренные на международном уровне нормы в области радиационной защиты.

В обязанность государства-участника вменяется также обеспечение до начала и в течение эксплуатации установки для обращения с ОЯТ и РАО подготовки плана аварийных мероприятий на площадке и, если необходимо, вне площадки, обеспечение мер для подготовки и проверки действий планов аварийных мероприятий.

Роль национальных механизмов для реализации норм международного права прослеживается и в сфере регламентирования трансграничного перемещения ОЯТ или РАО. Так, существенный вклад в реализацию принципа международного атомного права, находящегося в стадии становления и утверждения и предусматривающего, что по преимуществу, то есть насколько это совместимо с безопасным обращением с РАО, захоронение РАО должно осуществляться в государстве, в котором они образовались. Предусматривается, что государство происхождения принимает соответствующие меры для обеспечения того, чтобы трансграничное перемещение было разрешено и происходило только по предварительному уведомлению и с согласия государства назначения.

В свою очередь, государство назначения дает согласие на трансграничное перемещение только в том случае, если оно имеет административные и технические возможности, а также регулиющую основу, необходимую для обращения с ОЯТ или РАО таким образом, чтобы это соответствовало Объединенной конвенции. Государство происхождения разрешает трансграничное перемещение только в том случае, если оно в соответствии с согласием государства назначения может удостовериться, что требования Конвенции удовлетворены до начала трансграничного перемещения.

Гарантии соблюдения требований безопасности определяются ст. 27, где предусмотрено, что государство происхождения принимает соответствующие меры для выдачи разрешения на возвращение РАО на свою территорию, если трансграничное перемещение не осуществлено или не может быть осуществлено в соответствии с настоящей статьей при условии, что не могут быть осуществлены альтернативные безопасные мероприятия.

## **5. Механизм международного контроля, предусмотренного Объединенной конвенции**

Основной формой международного контроля, предусмотренного Объединенной конвенцией, являются т.н. "совещания по рассмотрению" (ст. 30). Механизм подготовки первого совещания по рассмотрению именуется подготовительным совещанием (ст. 29), на котором: определяется: дата первого совещания по рассмотрению (не позднее 30 месяцев после вступления в силу конвенции), подготавливаются и принимаются на основе консенсуса правила процедуры и финансовые правила, определяются руководящие принципы в отношении формы и структуры национальных докладов, определяется дата представления таких докладов и процесс их рассмотрения.

Национальные доклады, подготавливаемые странами-участницами, в которых предусматриваются меры, принятые для осуществления каждого обязательства, закрепленного Конвенцией, должны включать в себя: политику и практику обращения с ОЯТ, политику и практику обращения с РАО.

Доклад должен включать и перечень установок для обращения с ОЯТ и РАО, подпадающих под действие Конвенции, их местоположение, основное назначение и важнейшие характеристики, инвентарный список ОЯТ и РАО, подпадающих под действие Конвенции. Что касается ОЯТ, то в инвентарном списке содержится описание материала, информация о его массе и общем уровне активности. В инвентарном списке РАО должны быть указаны три вида отходов:

- содержащиеся в хранилище на установках для обращения с РАО и установках ядерного топливного цикла;
- захороненные;
- являющиеся результатом практической деятельности в прошлом.

После обсуждения участники совещания по рассмотрению принимают на основе консенсуса и представляют общественности (ст. 34) документ, в котором излагаются обсуждавшиеся вопросы, выводы, сделанные во время совещания.

Таким образом, совещание по рассмотрению, будучи процессом независимых авторитетных обсуждений, в рамках которого должны обсуждаться меры, принимаемые государством-участником в отношении выполнения обязательств, возложенных на него Конвенцией, должно стать основным механизмом для содействия обеспечению высокого уровня безопасности при обращении с ОЯТ и РАО.

При этом практика, применяемая всеми государствами-участниками, будет подвергаться тщательному изучению, что, несомненно, будет способствовать повышению доверия со стороны общественности и широкого принятия ею практики обращения с отходами.<sup>15</sup>

Именно в том и состоит назначение побудительной Объединенной конвенции, что устанавливаемые ею механизмы для рассмотрения сторонами выполнения своих обязательств послужили стимулом для всех государств поддерживать как можно более высокие нормы безопасности при обращении с ОЯТ РАО.<sup>16</sup>

Характеризуя работу, проделанную Дипломатической конференцией по обсуждению и принятию Объединенной конвенции, российский делегат подчеркнул, что ее принятие будет способствовать дальнейшему развитию глобальной культуры ядерной безопасности и обеспечению широкого применения международных норм и рекомендаций в этой сфере.<sup>17</sup>

В целом принятие Объединенной конвенции можно рассматривать как первый, но очень важный шаг на пути установления универсального международного правопорядка безопасного обращения с РАО во всем мире.

---

<sup>15</sup> RWSC/DC/SR.1, P.8

<sup>16</sup> Ibid; P. 17

<sup>17</sup> Ibid; P. 18

## **ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

### **О РУКОВОДСТВАХ ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

Руководства по безопасности являются одним из важных видов нормативных документов по безопасности.

Руководства по безопасности носят рекомендательный характер, однако, если организация, осуществляющая деятельность в области использования атомной энергии, для выполнения соответствующих требований федеральных норм и правил использует иные способы и методы, чем те, которые указаны в руководстве по безопасности, то она должна представить Госатомнадзору России обоснования правильности выбранных способов и методов выполнения требований федеральных норм и правил.

Руководства по безопасности разрабатываются в соответствии с Программой научно-технической поддержки Госатомнадзора России.

В настоящее время утверждены и действуют 29 руководств по безопасности. В последнее время были утверждены :

- Руководство по анализу аварийных взрывов и определение параметров их механического действия (РБ Г-12-039-96);
- Рекомендации по углубленной оценке безопасности действующих энергоблоков атомных станций с реакторами типа ВВЭР и РБМК (РБ Г-12-42-97);
- Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности (РБ Г-12-43-97).

С этого номера в журнале будут помещаться утвержденные Госатомнадзором России руководства по безопасности.

Слуцкер В.П., к.т.н.  
НТЦ ЯРБ

**Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности  
(Госатомнадзор России)**

---

**РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

---

Утверждены постановлением  
Госатомнадзора России  
от "16 " сентября 1997 г. № 6

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО УГЛУБЛЕННОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭНЕРГБЛОКОВ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ  
С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВВЭР И РБМК  
( ОУОБ АС)  
РБ-001-97  
(РБ Г- 12- 42 - 97)**

Введены в действие  
с "17 "сентября 1997 г.

**Москва, 1997**

**УДК 621.039**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УГЛУБЛЕННОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЭНЕРГБЛОКОВ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВВЭР И РБМК (ОУОБ)**

**РБ-001-97 (РБ Г-12-42-97)**

**Госатомнадзор России**

**Москва, 1997**

Настоящие Рекомендации разработаны в целях реализации программы модернизации выделенных энергоблоков АС, которая финансируется Европейским Банком Реконструкции и Развития (ЕБРР) со счета Ядерной безопасности на основе Соглашения между Правительством Российской Федерации и ЕБРР и обеспечивает возможность их долгосрочного лицензирования.

Предполагается распространить данные Рекомендации на все действующие энергоблоки АС, в связи с чем в Постановлении Госатомнадзора России о вводе Рекомендаций в действие эксплуатирующим организациям предписано представлять при лицензировании энергоблоков, не охваченных упомянутым соглашением, программу проведения углубленной оценки безопасности.

Рекомендации по углубленной оценке безопасности действующих энергоблоков атомных станций с реакторами типа ВВЭР и РБМК разработаны образованной Госатомнадзором России рабочей группой в составе: А.М. Букринский (НТЦ ЯРБ Госатомнадзора России), А.И. Васильев (концерн "Росэнергоатом"), Л.М. Воронин (ВНИИАЭС), А.В. Журбенко (РНЦ "Курчатовский институт"), А.Н. Кочетков (концерн Росэнергоатом"), М.И. Мирошниченко (Госатомнадзор России), А.А. Потапов (НИКИЭТ), при активном участии начальника Управления по надзору за ядерной и радиационной безопасностью АС Госатомнадзора России С.А. Адамчика.



## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

**Раздел 1.** Общие рекомендации по подготовке отчета по углубленной оценке безопасности энергоблока АС

- 1.1. Назначение отчета
- 1.2. Порядок подготовки отчета
- 1.3. Рекомендации по содержанию, структуре и оформлению отчета
- 1.4. Рекомендации по структуре Сводного тома

**Раздел 2.** Рекомендации по содержанию сводного тома отчета по углубленной оценке безопасности

- 2.1. Введение
- 2.2. Общие сведения об энергоблоке АС
- 2.3. Концепция безопасности
- 2.4. Характеристика площадки АС
- 2.5. Описание и анализ важных для безопасности систем, оборудования и сооружений АС
- 2.6. Анализ безопасности АС
- 2.7. Эксплуатация
- 2.8. Планирование дальнейших мер по повышению безопасности
- 2.9. Обобщенная оценка безопасности энергоблока

**Приложение 1** Требования к отчету по углубленной оценке безопасности для энергоблоков АС, представляемому в Госатомнадзор России в составе документов, обосновывающих ядерную и радиационную безопасность, для получения лицензии сроком на один год (годовое разрешение)

**Приложение 2** Перечень проектных и запроектных аварий

**Приложение 3** Объем описания в отчете по углубленной оценке безопасности используемых методик анализа безопасности

**Приложение 4** Список сокращений, рекомендуемых для использования при подготовке отчета по углубленной оценке безопасности энергоблоков АС

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации разработаны на основе нормативных документов Госатомнадзора России с учетом рекомендаций международной экспертной группы, изложенных в Руководящих положениях для углубленного анализа безопасности выбранных АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР в Российской Федерации, в целях реализации режима регулирования эксплуатации атомных станций, предусмотренного Положением о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 1997 г. № 865, и распространяются на Ленинградскую АЭС, блоки 1 - 4; Курскую АЭС, блоки 1 и 2; Кольскую АЭС, блоки 1 и 2; Нововоронежскую АЭС, блоки 3 и 4.

Учитывая различный объем документации по обоснованию безопасности перечисленных выше блоков АЭС, Госатомнадзор России определяет требования к объему обоснования безопасности:

- для долгосрочных лицензий (лицензии на срок три года и более) - в разделах 1 и 2 настоящего документа;
- для годичных разрешений (лицензий на один год) - в Приложении 1 настоящего документа.

Срок действия лицензии должен быть указан в заявлении лица, обратившегося за ее получением.

### РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ОТЧЕТА ПО УГЛУБЛЕННОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭНЕРГОБЛОКА АС

#### 1.1. Назначение отчета

1.1.1. Отчет по углубленной оценке безопасности энергоблока АС (далее - ОУОБ АС) подготавливается эксплуатирующей организацией и представляется в Госатомнадзор России в составе документов, обосновывающих заявление на получение лицензии на долгосрочную эксплуатацию конкретного энергоблока АС.

1.1.2. Для каждого энергоблока многоблочных АС должен разрабатываться самостоятельный ОУОБ АС.

1.1.3. Представленный в Госатомнадзор России ОУОБ АС должен содержать информацию, достаточную для адекватного понимания состояния безопасности энергоблока АС на период проведения углубленной оценки безопасности.

1.1.4. Основным назначением ОУОБ АС является:

- отражение фактического состояния безопасности энергоблока, включая концепцию безопасности и конкретные технические решения;
- выявление возможных отклонений от требований действующих нормативных документов и обоснование достаточности и эффективности принятых компенсирующих мер;
- обоснование уровня технического состояния сооружений, систем и элементов АС, обеспечивающего безопасную эксплуатацию энергоблока;
- подтверждение достаточности реализованных на энергоблоке и АС в целом эксплуатационных процедур, схем административного управления, ведомственного надзора и системы качества, позволяющих эксплуатирующей организации обеспечивать безопасную эксплуатацию энергоблока АС;
- демонстрация того, что фактическое влияние работы энергоблока на персонал, население и окружающую среду не превышает пределов безопасности, установленных нормативными документами.

1.1.5. Информация о безопасности энергоблока АС, включенная в ОУОБ АС, должна обновляться в связи с изменениями в конструкциях или при эксплуатации энергоблока, влияющими на безопасность и требующими отражения в условиях действия лицензии.

1.1.6. На основании информации, содержащейся в ОУОБ АС, Госатомнадзор России должен иметь возможность оценивать достаточность принятых на АС мер для того, чтобы безопасность рассматриваемого энергоблока могла считаться приемлемой, когда обеспечиваются условия непревышения установленных доз облучения персонала и населения и нормативов по выбросам и содержанию радиационных веществ в окружающей среде при нормальной эксплуатации и проектных авариях, а также имеется возможность ограничения этого воздействия при запроектных авариях.

#### 1.2. Порядок подготовки отчета

**1.2.1.** Работа по подготовке и поддержанию ОУОБ АС должна выполняться на всех этапах модернизации, реконструкции и последующей эксплуатации АС. Информация, приведенная в ОУОБ АС, должна отражать фактическое состояние блока АС и его безопасности.

**1.2.2.** Информацию следует излагать ясно и четко, избегая двусмысленности и многословия.

Сведения о выполнении требований безопасности не должны носить декларативный характер.

**1.2.3.** Следует избегать дублирования информации в различных разделах ОУОБ АС.

**1.2.4.** Информация, приведенная в ОУОБ АС, должна основываться на материалах проекта АС, технических проектов реакторной установки и систем, важных для безопасности, технических обоснований безопасности (или других материалов, обосновывающих безопасность ядерных установок), проектов модернизации и реконструкции отдельных систем и энергоблока АС в целом с учетом всех изменений за весь период эксплуатации АС.

### **1.3. Рекомендации по содержанию, структуре и оформлению отчета**

Содержание, структура и форма ОУОБ АС, как правило, должны соответствовать требованиям настоящего документа.

Допускаются отступления от требуемой формы представления при условии сохранения адекватного содержания. При этом Заявителю следует иметь в виду, что значительные отступления могут неблагоприятно повлиять на сроки рассмотрения ОУОБ АС в надзорном органе или послужить причиной возврата его Заявителю без рассмотрения.

#### **1.3.1. Рекомендации по содержанию и структуре отчета**

**1.3.1.1.** Содержание ОУОБ АС должно быть полным, насколько это практически возможно, чтобы Госатомнадзору России для оценки безопасности не требовалось дополнительно рассматривать проектные или эксплуатационные материалы. Вместе с тем, оно должно аргументированно подтверждать достаточность мер по обеспечению безопасности персонала, населения и окружающей среды.

**1.3.1.2.** Информация о выполненных расчетах, расчетных анализах должна подтверждать достаточность и полноту объема выполненных расчетов, учет всех факторов, влияющих на результат, а также содержать сведения об аттестации программных средств, приведенных в ОУОБ АС.

**1.3.1.3.** Структура ОУОБ АС должна включать Сводный том и четыре основных приложения:

Приложение 1. "Материалы технического обоснования безопасности (ТОБ)";

Приложение 2. "Материалы дополнительного обоснования безопасности (ДОБ)":

Описание и анализ систем, важных для безопасности;

Анализ проектных аварий;

Приложение 3. "Вероятностный анализ безопасности (ВАБ)";

Приложение 4. "Анализ запроектных аварий".

При необходимости эксплуатирующая организация может включать в ОУОБ АС дополнительные приложения.

**1.3.1.4.** Требования к содержанию Сводного тома ОУОБ АС приведены в разделе 2 настоящего документа.

**1.3.1.5.** В приложении 1 Сводного тома в качестве материалов технического обоснования безопасности могут быть использованы существующее техническое обоснование безопасности рассматриваемого энергоблока (ТОБ АС и/или ТОБ РУ) или, при отсутствии таковых, материалы технического обоснования безопасности энергоблока - аналога по выбору эксплуатирующей организации, доработанные применительно к рассматриваемому энергоблоку. В приложении 1 должна быть представлена детальная техническая информация, на которую даются ссылки в ОУОБ АС и других приложениях.

Материалы ТОБ АС и/или ТОБ РУ, входящие в приложение 1 Сводного тома, должны быть утверждены эксплуатирующей организацией.

**1.3.1.6.** Приложение 2 Сводного тома "Материалы дополнительного обоснования безопасности (ДОБ)" должно включать материалы, связанные с внесенными или планируемыми изменениями в проекте энергоблока для повышения безопасности. В приложение 2 Сводного тома должны быть включены все утвержденные в установленном порядке дополнения или изменения к техническим обоснованиям безопасности, касающиеся рассматриваемого энергоблока.

В приложении 2 также должна быть приведена информация об анализе проектных аварий согласно предусмотренному приложением 2 к настоящему документу перечню.

**1.3.1.7.** В приложении 3 Сводного отчета "Вероятностный анализ безопасности (ВАБ)" должны быть приведены результаты вероятностных оценок, подтверждающих безопасность эксплуатации рассматриваемого энергоблока. При отсутствии необходимых данных о рассматриваемом энергоблоке допускаются обоснованные ссылки на результаты вероятностных оценок, выполненных для энергоблоков сходной конструкции.

В приложении 3 Сводного отчета рекомендуется привести количественные критерии, информацию об использованных методах анализа и исходных данных, обосновывающие:

- вероятностные оценки последствий рассматриваемых исходных событий с учетом всего комплекса принятых организационных и технических мер по обеспечению безопасности энергоблока;
- выбранные для анализа сценарии запроектных аварий;
- количественные оценки эффективности предлагаемых мер по повышению безопасности энергоблока.

**1.3.1.8.** Приложение 4 "Анализ запроектных аварий" должно включать результаты анализа выбранных сценариев запроектных аварий с обоснованием достаточности принятых мер по их предотвращению, ограничению и ликвидации их последствий.

**1.3.1.9.** Детально структура и содержание приложений 1,2,3,4 Сводного отчета не регламентируются настоящим документом. Следует стремиться к тому, чтобы в приложениях была представлена в максимально возможном объеме информация об используемых расчетных программах и методиках, результатах научных исследований и обобщения опыта эксплуатации, приводимых для обоснования или разъяснения положений Сводного тома. Примерные требования к объему изложения методики анализа безопасности приведены в приложении 3 настоящего документа.

**1.3.1.10.** Каждая глава или раздел ОУОБ АС, представляющие самостоятельную часть АС, должны включать:

1. Сведения о периоде разработки, соответствующем реальному состоянию АС на момент представления ОУОБ АС.
2. Ссылки на проектные и эксплуатационные материалы, на основании которых разработана текущая редакция ОУОБ АС.
3. Списки литературы, приведенной в разделе ОУОБ АС.

### **1.3.2. Рекомендации по оформлению отчета и его поддержанию**

**1.3.2.1.** ОУОБ АС комплектуется заявителем в папках - скоросшивателях по отдельным главам или разделам.

В начале каждой главы следует помещать полное оглавление отчета, раздел "Введение" и список сокращений.

На папке указываются полные наименования АС, ОУОБ АС и соответствующей главы/раздела.

**1.3.2.2.** ОУОБ АС желательно выполнять с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ на одной или двух сторонах листа бумаги формата А4 по ГОСТ 9327-60 через полтора интервала. Высота букв и цифр должна быть не менее 1,8 мм.

В тексте отчета следует делать: левое, правое, верхнее, нижнее поля шириной соответственно 30, 10, 15, 20 мм.

**1.3.2.3.** Качество текстовой информации должно позволять читать ее без напряжения зрения.

Все линии, буквы, цифры и знаки ОУОБ АС должны быть четкими, нерасплывающимися, одинаковыми по яркости. Необходимо соблюдать равномерную плотность и контрастность печати по всему отчету.

Графический материал, помещаемый в ОУОБ АС, должен быть удобен для прочтения. Обозначения на нем должны соответствовать описанию элементов, систем, сооружений, приведенных в разделе.

**1.3.2.4.** Страницы отчета нумеруются по разделам или подразделам, представляющим самостоятельные части. Номер страницы должен состоять из номера главы/раздела и собственно номера страницы и проставляться на верхнем поле страницы как "пп-п" для главы и "пп.п-п" для раздела.

**1.3.2.5.** Изменения в тексте ОУОБ АС следует вносить путем замены страниц.

Внесение изменений путем исправлений в тексте не допускается.

При замене отдельных страниц на каждой из них в правом верхнем углу на полях необходимо указывать порядковый номер редакции и дату замены (месяц, год).

Если при изменении отдельных страниц возникает необходимость изменения нумерации последующих страниц главы/раздела, следует заменять всю главу или раздел полностью. При этом запись о порядковом номере редакции и дате замены следует помещать на первой странице текста главы/раздела.

В конце каждой главы (раздела) помещается лист регистрации изменений.

Ниже приводится примерная структура ОУОБ АС и излагаются конкретные требования к содержанию отдельных глав и разделов отчета.

## **1.4. Рекомендации по структуре Сводного тома**

**1.4.1.** Сводный том должен содержать обзор и оценку всех факторов, определяющих текущий уровень безопасности энергоблока и его изменение при проведении планируемых мероприятий, включая краткое описание методологии выполненного анализа. Информация в Сводном томе должна представляться в сжатой форме со ссылками на соответствующие приложения и в объеме, достаточном для проведения независимых экспертных оценок.

**1.4.2.** Сводный том должен иметь следующую структуру:

Введение.

Глава 1. Общие сведения об энергоблоке АС.

Глава 2. Концепция безопасности.

Глава 3. Характеристика площадки АС.

Глава 4. Описание систем, важных для безопасности, оборудования и сооружений АС.

Глава 5. Анализ безопасности АС.

Глава 6. Эксплуатация.

Глава 7. Программа модернизации энергоблока АС.

Глава 8. Сводная оценка текущего и прогнозируемого уровня безопасности энергоблока АС.

Глава 9. Планирование дальнейших мер по повышению безопасности.

Глава 10. Обобщенная оценка безопасности энергоблока.

## **РАЗДЕЛ 2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ СВОДНОГО ТОМА ОТЧЕТА ПО УГЛУБЛЕННОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **2.1. Введение**

Во введении следует излагать:

- краткую информацию об официальных решениях органов государственной власти о строительстве энергоблока АС, о сроках проектирования и сооружения, об официальных решениях о приемке в эксплуатацию;
- общие сведения об основных разработчиках проекта и об эксплуатирующей организации АС, основные выполненные и планируемые мероприятия по повышению безопасности;
- краткую информацию об официальных решениях федеральных, республиканских или иных органов государственного или местного управления, на основании которых проводят работы по модернизации систем (реконструкции) энергоблока АС;
- общее описание целей разработки ОУОБ АС, структуры и организации изложения материала в ОУОБ АС;
- сведения об организации подготовки отчета по углубленной оценке безопасности и об организациях-разработчиках отдельных самостоятельных глав или разделов ОУОБ АС, с информацией о наличии у них опыта работы в рассматриваемой области и лицензий Госатомнадзора России.

### **2.2. Общие сведения об энергоблоке АС**

В этом разделе следует приводить:

- общие сведения о проекте АС и основные технические характеристики рассматриваемого энергоблока;
- информацию о нормативно-технической базе, на основе которой осуществлялось проектирование энергоблока, и о ее принципиальных отличиях от требований действующих в Российской Федерации законодательных и нормативных документов;
- перечень основных документов, на основании которых выполнено обоснование и проведен анализ безопасности энергоблока;
- характеристику полноты представленной информации в ОУОБ АС и соответствия ее настоящему документу; если представляемая информация не отвечает в полной мере требованиям настоящего документа, то это должно быть отмечено и приведены необходимые разъяснения.

### **2.3. Концепция безопасности**

#### **2.3.1. Проектные критерии и принципы безопасности**

**2.3.1.1.** Необходимо излагать принятые в техническом проекте АС (ПУ) основные критерии и принципы безопасности со ссылками на действующие во время разработки проекта нормативные документы по обеспечению безопасности АС при проектировании, строительстве и эксплуатации.

**2.3.1.2.** Необходимо приводить отступления от требований действующих на период разработки ОУОБ АС нормативных документов с краткой оценкой их влияния на безопасность и ссылками на документы, на основании которых разрешена эксплуатация энергоблока при наличии этих отступлений.

**2.3.1.3.** Необходимо кратко описывать проектные решения по реализации основных принципов и функций безопасности.

**2.3.1.4** Если за период после ввода рассматриваемого энергоблока АС в эксплуатацию реализованы значительные меры по модернизации систем (элементов), важных для безопасности, а также изменены режимы их эксплуатации, включая значительные изменения в объеме технического обслуживания и эксплуатационного контроля, следует представлять перечень этих мероприятий.

### **2.3.2. Обеспечение выполнения требований по ядерной и радиационной безопасности**

**2.3.2.1.** Должно быть продемонстрировано использование свойств внутренней самозащитности реакторной установки во всех режимах нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, в аварийных ситуациях и при рассматриваемых в проекте исходных событиях.

**2.3.2.2.** Необходимо продемонстрировать реализацию принципа глубокоэшелонированной защиты проектными средствами и организацией эксплуатации, т.е. обеспечением системы барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ и многоуровневой системой технических и организационных мер по обеспечению эффективности барьеров и по защите персонала, населения и окружающей среды.

При этом должны быть охарактеризованы меры по обеспечению:

- контроля и управления мощностью реактора в активной зоне;
- достаточного быстродействия и эффективности средств воздействия на реактивность для перевода реактора в подкритическое состояние и обеспечения достаточной подкритичности после останова;
- надежного охлаждения активной зоны;
- целостности оболочек ТВЭЛов;
- целостности границ контура теплоносителя;
- требований ядерной безопасности при транспортировании, хранении и перегрузке ядерного топлива;
- ограничения выхода радиоактивных веществ в окружающую среду;
- ограничения доз облучения.

**2.3.2.3.** Обеспечение радиационной безопасности.

Должна быть приведена краткая информация о путях и степени радиационного воздействия АС на персонал, население и окружающую среду.

Следует приводить информацию, подтверждающую эффективность технических средств и организационных мероприятий, обеспечивающих выполнение установленных критериев радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду.

Должны быть кратко охарактеризованы используемые методы обращения и хранения радиоактивных отходов.

Должно быть показано, что имеющийся уровень радиационного воздействия настолько низок, насколько он разумно достижим с учетом экономических и социальных факторов.

### **2.3.3. Системы безопасности**

**2.3.3.1.** Следует определять и описывать в общем виде перечень систем безопасности по характеру выполняемых ими функций.

**2.3.3.2.** Необходимо приводить краткое описание и характеристики систем безопасности, содержащие следующую информацию:

- назначение и состав системы; проектные аварии, обеспечиваемые соответствующей системой;
- критерии выполнения системой своих функций;
- краткое описание системы (технологическая схема и компоновка) с перечислением обеспечиваемых систем (по электроснабжению, водоснабжению и т.п.);
- характеристика основных принципов построения системы: принцип действия (активный, пассивный), совмещение функций, разнообразность, многоканальность, физическое разделение, функциональная независимость, учет единичного отказа;
- состояние системы при нормальной эксплуатации, объем комплексных испытаний и контроля при эксплуатации;

- анализ возможных отказов и расчетное время восстановления функций системы;
- данные анализа опыта эксплуатации системы, подтверждающие отказоустойчивость системы.

**2.3.3.3.** Следует приводить характеристику степени использования основных систем нормальной эксплуатации для выполнения функций безопасности, а также влияние их отказов на реализацию функций безопасности.

#### **2.3.4. Проектные пределы**

Следует приводить значения параметров и характеристик состояния систем (элементов) и энергоблока АС в целом, установленные первоначальным проектом или при последующей эксплуатации для нормальной эксплуатации, аварийных ситуаций и аварий, а также эксплуатационные пределы, пределы безопасной эксплуатации и проектные пределы для проектных аварий.

##### **2.3.4.1. Эксплуатационные пределы**

В табличной форме необходимо приводить границы значений параметров и характеристик состояния систем (элементов) и энергоблока АС в целом, установленные проектом для нормальной эксплуатации (эксплуатационные пределы). Следует показывать область нормальной эксплуатации для этих параметров и характеристик, а также показывать, какие из них контролируются системами контроля и управления нормальной эксплуатации и защищаются уставками технологических защит и блокировок или автоматическими регуляторами, а также действиями оперативного персонала. Необходимо обосновывать выбор эксплуатационных пределов, исходя из наилучшего сочетания важнейших параметров, определяющих протекание аварий при возникновении учитываемых исходных событий.

##### **2.3.4.2. Пределы безопасной эксплуатации**

В табличной форме необходимо приводить установленные проектом границы значений параметров технологического процесса, нарушение которых может привести к аварии (пределы безопасной эксплуатации).

Должна быть представлена информация о том, как установленные пределы безопасной эксплуатации позволяют защитить от повреждения физические барьеры (топливную матрицу, оболочку ТВЭЛ, границу контура радиоактивного теплоносителя, герметичное ограждение), как они ограничивают диапазон изменения важных технологических параметров, чтобы обеспечить сохранность барьеров при нормальной эксплуатации и ожидаемых отклонениях от нее параметров технологического процесса, при превышении которых будет наблюдаться выход радиоактивных продуктов и/или ионизирующих излучений за установленные для нормальной эксплуатации границы. Необходимо обосновать выбор пределов безопасной эксплуатации, а также показать, в каких случаях их значения совпадают с уставками аварийной защиты и срабатывания систем безопасности.

##### **2.3.4.3. Проектные пределы для проектных аварий**

Должны быть приведены значения пределов по степени повреждения ТВЭЛов и уровням радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду, установленные для проектных аварий различной тяжести.

#### **2.3.5. Обеспечение пожарной безопасности**

**2.3.5.1.** Должна быть приведена информация о выполнении требований и критериев по обеспечению пожарной безопасности:

- по классификации основных зданий, сооружений, производственных помещений АС по взрыво- и пожаробезопасности и по огнестойкости;
- по обеспечению принципов пожарной защиты (резервирование, физическое разделение, многобарьерность).

**2.3.5.2.** Следует охарактеризовать выполнение предусмотренных проектом, последующими решениями и нормативными документами мер пожарной безопасности.

**2.3.5.3.** Следует представлять информацию о выполненных анализах обеспечения работоспособности элементов и систем реакторной установки и обеспечения безопасности энергоблока в целом при возникновении пожара в различных производственных помещениях АС.

Необходимо представлять оценки последствий пожара с учетом возможных отказов или ложных срабатываний в работе установок пожаротушения.

**2.3.5.4.** Следует приводить данные о надежности активных систем пожаротушения.

#### **2.3.6. Обеспечение защиты АС от внешних природных и техногенных воздействий**

**2.3.6.1.** Необходимо приводить перечень и ожидаемые уровни экстремальных воздействий повторяемостью чаще  $10^{-2}$  1/год (ветры, ураганы, торнадо, смерчи, экстремальные температуры, наводнения, обледенения и т.д.), а также предусмотренные меры защиты от этих воздействий.

**2.3.6.2.** Необходимо приводить информацию о выполненном анализе опасности воздействий от расположенных вблизи АС промышленных, транспортных и военных объектов.

Для источников потенциально возможных аварий со взрывом необходимо приводить параметры воздействия воздушной ударной волны, в частности оценки величин воздействий на системы и сооружения, важные для безопасности, от падения самолета, летящих предметов и ударной волны.

**2.3.6.3.** Необходимо приводить параметры, характеризующие уровни учитываемых землетрясений, и их учет при расчете зданий и сооружений первой и второй категорий. Должна представляться информация о системах инженерной антисейсмической защиты и ожидаемых степенях повреждения зданий и сооружений при проектном землетрясении (ПЗ) и максимальном расчетном землетрясении (МРЗ).

**2.3.6.4.** Следует приводить используемые нормативные основы расчета защиты от внешних воздействий, краткую информацию об использованных методиках и расчетных программах.

### **2.3.7. Условия безопасной эксплуатации**

**2.3.7.1.** В разделе следует приводить разрешенные режимы нормальной эксплуатации (например работа на частичном уровне мощности, работа на неполном количестве петель, режимы разогрева и расхолаживания, перегрузка топлива и т.д.) и соответствующие им допустимые уровни мощности. Необходимо приводить обоснование накладываемых ограничений на допустимые уровни мощности и разрешенные режимы нормальной эксплуатации со ссылками на соответствующие разделы ОУОБ АС.

**2.3.7.2.** В разделе необходимо представлять информацию о составе и состоянии систем, работоспособность или состояние готовности которых требуется для пуска и работы в разрешенных режимах. По каждой из таких систем должны представляться требования, предъявляемые к минимальному составу и допустимому времени вывода из работы элементов и оборудования, а также к допустимому числу циклов нагружения основного оборудования и проектному ресурсу.

**2.3.7.3.** В разделе необходимо кратко со ссылками на другие разделы ОУОБ АС и приложения указать условия проведения испытаний, проверок, технического обслуживания и ремонта систем, важных для безопасности.

### **2.3.8. Обеспечение физической безопасности**

Должны излагаться основные принципы и критерии, заложенные в проекте для обеспечения физической защиты энергоблока.

### **2.3.9. Аварийная готовность**

Следует представлять основные положения планов мероприятий по защите персонала и населения в случае радиационной аварии на АС.

В этих положениях следует показывать общий порядок оповещения населения и организационные мероприятия на случай аварий, включая координацию действий персонала АС с объектовыми и территориальными силами гражданской обороны, медицинскими учреждениями, местными органами власти, министерствами и ведомствами, участвующими в обеспечении защиты населения и ликвидации последствий аварии.

Следует приводить информацию об аварийном центре на площадке АС, а также об организации внешней помощи АС в случае аварии с тяжелыми радиационными последствиями.

## **2.4. Характеристика площадки АС**

В главе 2 Сводного отчета следует излагать информацию (или приводить необходимые ссылки на приложения) о расположении площадки, распределении населения, аспектах хозяйственной деятельности, метеорологических, гидрологических, геологических и сейсмических особенностях площадки.

Основная часть информации должна представляться в объеме и структуре согласно требованиям главы 2 ТС ТООБ АС-85.

Дополнительно должно быть охарактеризовано выполнение требований действующих в Российской Федерации нормативных документов по размещению атомных станций, введенных в действие после разработки проекта рассматриваемого энергоблока.

## **2.5. Описание и анализ важных для безопасности систем, оборудования и сооружений АС**

**2.5.1.** В главе 3 Сводного отчета следует излагать информацию (или привести необходимые



ссылки на приложения) о важных для безопасности системах, оборудовании и сооружениях, достаточную для оценки их влияния на безопасность АС в целом. Эта информация должна включать классификацию по категориям безопасности и сейсмостойкости, демонстрацию выполнения требований к качеству в соответствии с нормативными документами к каждой категории, описание конструкции, технологических схем, анализ влияния повреждений и отказов их элементов на функцию системы с выделением таких отказов, последствия которых требуют специального анализа ввиду их потенциально опасного характера. Информация о конструкции оборудования и технологических схемах должна представляться с учетом выполненных изменений первоначального проекта и модернизаций.

Основная часть информации должна представляться в объеме и структуре согласно требованиям главы 3 ТС ТОб АС-85.

**2.5.2.** Для подтверждения выполнения требований действующих нормативно-технических документов по обеспечению механических и прочностных характеристик систем и оборудования (согласно пункту 3.2.1 ТС ТОб АС-85) должны приводиться:

- информация о выполненных испытаниях, подтверждающих прочностные характеристики этого оборудования и систем, с указанием конкретных параметров испытаний и методики испытаний;
- данные регистрации оборудования и трубопроводов, на которые распространяются Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ( ПНАЭ Г-7-008-89);
- результаты технического освидетельствования оборудования и трубопроводов согласно Правилам устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ( ПНАЭ Г-7-008-89).

## **2.6. Анализ безопасности АС**

В главе 4 Сводного отчета должен представляться полный обзор о выполненном анализе безопасности с использованием результатов детерминистического анализа безопасности, выводов о результатах вероятностного анализа, результатов анализа запроектных аварий и с приведением необходимых ссылок на материалы приложений.

### **2.6.1. Детерминистический анализ нарушений нормальной эксплуатации и проектных аварий**

Для лицензируемых энергоблоков АС следует показывать, что совокупность имеющихся технических средств и эксплуатационных процедур достаточно эффективно и надежно обеспечивает безопасность энергоблока при всех исходных событиях, принятых в основу анализа (предлагаемый перечень исходных событий приведен в приложении 2).

**2.6.1.1.** Должны рассматриваться такие варианты развития для каждого исходного события и такие пути развития аварий, которые приводят к наиболее тяжелым последствиям.

При расчетном анализе каждый из выбранных для анализа сценариев должен учитывать наложение на исходное событие следующих консервативных условий:

- минимальный объем находящихся в работе (готовности) элементов систем, определяемый условиями безопасной эксплуатации энергоблока и условиями нормальной эксплуатации систем и оборудования согласно инструкциям по эксплуатации;
- независимые отказы или ошибки персонала;
- не обнаруживаемые при нормальной эксплуатации отказы.

**2.6.1.2.** Информация о выполненном анализе безопасности проектных аварий должна представляться в соответствии с требованиями, установленными главой 4 ТС ТОб РУ - 87, главой 4 ТС ТОб АС - 85.

### **2.6.2. Вероятностные оценки**

**2.6.2.1.** В разделе должны приводиться перечень и результаты выполненных для данного энергоблока АС работ в рамках разработки ВАБ, указываться использованные исходные данные, базы данных и программы расчетов.

**2.6.2.2.** Для энергоблоков, для которых разработка ВАБ 1 уровня не проводилась или не закончена, на начальных этапах могут проводиться ограниченные вероятностные исследования (ограниченные, например, конкретными системами, функциями или исходными событиями). Указанные исследования должны рассматриваться как дополнение детерминистического подхода к анализу безопасности и ставить своей целью снижение излишнего консерватизма при анализе (улучшенные оценки); вероятностное рассмотрение аварий, исключенных для АС первого поколения из разряда проектных; оценку влияния выполняемых мер по повышению безопасности на снижение риска тяжелых последствий. На этой стадии при рассмотрении могут использоваться результаты ВАБ, выполненные для сходных энергоблоков, при этом должна быть проведена оценка и обоснование приемлемости применения.

Дополнительная вероятностная оценка безопасности АС может включать:

- анализ используемых проектных исходных событий;
- выполнение вероятностных оценок безопасности;
- анализ последовательности событий;
- анализ систем и деревьев отказов;
- данные о надежности;
- аналитические и расчетные методы;
- расчетные результаты и анализ этих результатов.

**2.6.2.3.** В подтверждение вероятностных оценок обязательно должны приводиться результаты анализа данных о надежности оборудования, систем, предусмотренных барьеров на пути распространения радиоактивных сред и излучения согласно номенклатуре показателей надежности, предусмотренной утвержденными Госатомнадзором России Временным положением о годовых отчетах по оценке текущего состояния эксплуатационной безопасности энергоблоков АС с реакторами ВВЭР и Временным положением о годовых отчетах по оценке текущего состояния эксплуатационной безопасности энергоблоков АС с реакторами РБМК.

**2.6.2.4.** В выводах по результатам вероятностных оценок рекомендуется приводить количественные критерии по:

- вероятностным оценкам последствий рассматриваемых исходных событий с учетом всего комплекса принятых организационных и технических мер по обеспечению безопасности энергоблока;
- выбранным для анализа сценариям запроектных аварий;
- количественным оценкам эффективности предлагаемых к реализации мер по повышению безопасности энергоблока.

### **2.6.3. Анализ запроектных аварий**

#### **2.6.3.1. Перечень запроектных аварий**

Выбор перечня запроектных аварий должен основываться на:

- опыте эксплуатации рассматриваемого энергоблока и других однотипных энергоблоков;
- результатах вероятностных оценок безопасности;
- на перечнях исходных событий, приведенных в приложении 2 настоящего документа.

#### **2.6.3.2. Описание последовательности событий, работы (отказов) систем при запроектных авариях**

Следует приводить описание последовательности событий, срабатывания, отказов систем и оборудования для сценариев запроектных аварий, входящих в перечень. Желательно представлять развитие событий аварии в виде таблицы, определяющей основные состояния реакторной установки и энергоблока.

#### **2.6.3.3. Результаты расчетного анализа**

Для всех запроектных аварий из составленного перечня должны приводиться описания основных физических процессов.

Следует приводить достигаемые значения для параметров безопасной эксплуатации энергоблока и АС в целом по сравнению с установленными ограничениями.

По результатам расчетного анализа должны подтверждаться и обосновываться мероприятия по управлению запроектными авариями. Должны представляться оценки:

- эффективности (достаточности) предлагаемых мер;
- реализуемости предлагаемых мер.

#### **2.6.3.4. Выводы**

В заключении следует делать выводы об основных результатах анализа, включающие определение наиболее тяжелых сценариев и определяющие критерии принятия решений по защите персонала и населения.

## **2.7. Эксплуатация**

В этом разделе ОУОБ АС необходимо представлять информацию об эксплуатации в

соответствии со структурой и определением основных показателей, характеризующих текущее состояние эксплуатационной безопасности АС, утвержденными согласно Временным положениям о годовых отчетах по оценке текущего состояния эксплуатационной безопасности энергоблоков АС с реакторами типа РБМК и ВВЭР.

### ***2.7.1. Показатели эксплуатационной безопасности энергоблока***

В разделе следует приводить описания:

- основных положений по организации эксплуатации энергоблока;
- схемы сбора и документирования данных об опыте эксплуатации, анализе и использовании их для повышения безопасности и надежности энергоблока;
- основных данных о влиянии эксплуатации энергоблока на человека и окружающую среду.

#### ***2.7.1.1. Эксплуатационная практика***

##### ***2.7.1.1.1. Организационная структура и сферы ответственности***

Необходимо приводить описание структуры эксплуатирующей организации, эксплуатационных подразделений, системы подготовки и реализации административных и технических предписаний и распоряжений. Для всех уровней административной структуры (начиная от директора АС и кончая оперативным сменным персоналом) должны быть описаны их основные функциональные задачи, обязанности и ответственность.

Следует показывать, что полномочия на принятие решений четкие и однозначные и основываются на соответствующей профессиональной компетенции.

Необходимо показывать, что организационная структура обеспечивает выполнение эксплуатирующей организацией функций, предусмотренных законодательными и нормативными документами.

##### ***2.7.1.1.2. Эксплуатационный персонал***

Необходимо давать информацию о существующей и планируемой системах подготовки и повышения квалификации персонала энергоблока (наличие соответствующих графиков и программ, учебно-тренировочных пунктов и центров, их техническая оснащенность, обеспечение необходимой документацией, макетами, локальными и полномасштабными тренажерами). Должна представляться схема получения и подтверждения квалификационных сертификатов, а также получения лицензий персонала на право выполнения функций по управлению энергоблоком.

Следует включать данные о наиболее важных признаках квалификации (исходная квалификация, вид и продолжительность обучения применительно к конкретным функциональным обязанностям, требуемый объем практического опыта и т.п.).

Необходимо представлять информацию о комплектации руководящего общеблочного и сменного персонала в соответствии с утвержденным штатным расписанием.

##### ***2.7.1.1.3. Эксплуатационная документация***

Необходимо приводить описание схемы разработки и корректировки основной эксплуатационной документации, включая техническое описание технологических систем и оборудования и инструкции по их безопасной надежной эксплуатации. Особое внимание следует уделять описанию целей и задач технологического регламента по эксплуатации энергоблока, наличие в нем ясно и четко систематизированных технических и административных мер по поддержанию пределов и условий безопасной эксплуатации в режиме нормальной эксплуатации энергоблока, при нарушениях этих условий и проектных авариях.

Следует также давать описание состава эксплуатационной документации на случай возникновения запроектных аварий и мер по управлению ими.

##### ***2.7.1.1.4. Организация независимого внутриведомственного надзора***

В данном подразделе необходимо представлять описание системы внутриведомственного технического контроля и эксплуатационного надзора как одной из основных функций эксплуатирующей организации. Необходимо описывать организационные документы, структуру и техническую оснащенность соответствующих административных подразделений, их полномочия и ответственность, укомплектованность квалифицированным персоналом, порядок и частоту проведения эксплуатационных проверок, регистрацию, анализ и реализацию соответствующих предписаний.

Должны также приводиться основные положения по объемам, методам и периодичности контроля состояния металла основных контуров, работоспособности технологических систем и устойчивости зданий и сооружений. Особое внимание следует уделять периодическим проверкам состояния систем

безопасности.

#### 2.7.1.2. Организация технической поддержки, текущего ремонта и обслуживания (включая материально-техническое обеспечение)

Необходимо описывать организационную структуру служб технической поддержки эксплуатации, включая общеблочные (общестанционные) инженерно-технические подразделения, ремонтные подразделения и службы материально-технического обеспечения.

Следует показывать эффективность существующей организационной структуры системы учета и анализа причин отказов в работе оборудования, обобщения опыта эксплуатации, усовершенствования на их основе должностных и эксплуатационных инструкций, планов реконструкции и модернизации энергоблока.

Необходимо описывать систему технического обслуживания и ремонта, включая планирование, осуществление, организацию послеремонтных испытаний и контроля качества, обеспечение техники безопасности (система наряд-пропусков), документирование результатов. При составлении планов обслуживания и ремонта следует учитывать собственный опыт, опыт других атомных станций, а также рекомендации заводов-изготовителей. Необходимо также описывать систему подготовки и повышения квалификации ремонтного персонала.

Далее необходимо описывать, как производится систематическая оценка опыта ремонтно-профилактических работ и как этот опыт используется при эксплуатации энергоблока.

Следует приводить краткую характеристику материально-технического обеспечения эксплуатации и технического обслуживания энергоблока, наличие соответствующих средств контроля, ремонтной оснастки, сменного оборудования и материалов, запасных частей и т.д.

#### 2.7.1.3. Обеспечение качества

Следует представлять описание и показывать эффективность общей системы обеспечения качества как организационной основы безопасной и надежной эксплуатации энергоблока.

Необходимо излагать следующее:

- система обеспечения качества (руководство проведением мероприятий по обеспечению качества, установление сфер ответственности, документации, контролю, сертификации);
- взаимодействие заказчика (соответствующий отдел эксплуатирующей организации) с поставщиком оборудования и/или услуг (внутри и вне АС), включая проведение контроля качества при изготовлении оборудования на заводе;
- входной контроль с указанием применяемой документации о методах контроля, записи результатов контроля, регистрации отклонений от требований;
- оценка того, насколько полно заказчик выполняет свои обязанности по обеспечению качества;
- обеспечение необходимого содержания заказной документации, т.е. назначение и условия применения, характеристики качества, использованные материалы, проведенные проверки и функциональные опробования, пригодность к повторному контролю, право проведения заказчиком контроля на заводе-поставщике, объем хранения документации изготовителя;
- обращение с оборудованием, имеющим недостатки;
- требования к квалификации персонала, ответственного за контроль качества;
- периодические проверки и испытания (обеспечение их своевременного и компетентного проведения, а также оценка и документирование результатов);
- внесение изменений (процедура внесения изменений в проектно-конструкторскую документацию, оборудование и эксплуатационную документацию);
- метрология (калибровка средств контроля и измерения, периодичность проверок и аттестации);
- внутриведомственный надзор (обоснование эффективности надзора);
- государственный надзор (взаимодействие эксплуатирующей организации и органов государственного регулирования).

#### 2.7.1.4. Организация радиационной защиты

Необходимо представлять описание задач и организационной структуры службы радиационной защиты. Показывать систему сбора, анализа и хранения данных о радиационной обстановке в помещениях, на территории энергоблока и в пределах контролируемой зоны вокруг АС. Необходимо описывать классификацию помещений по радиационным параметрам, их паспортизацию, организацию допуска эксплуатационного и ремонтного персонала.

Необходимо представлять схему и основные результаты индивидуального дозиметрического контроля, документирования и хранения соответствующих данных.

Следует показывать, что на энергоблоке находятся в достаточном количестве и в требуемой номенклатуре стационарные и переносные радиометрические и дозиметрические приборы, в том числе технические средства индивидуального дозиметрического контроля как для режимов нормальной эксплуатации, так и для режимов повышенных (аварийных) радиационных нагрузок.

#### **2.7.1.5. Организация противопожарной защиты**

Нужно показать эффективность организации защиты от пожара. При этом должны быть учтены уровень квалификации, дополнительная подготовка и структура эксплуатационного персонала (в зависимости от противопожарной подготовки), системы пожарной охраны на станции и привлечение, при необходимости, дополнительных сил. Нужно описать мероприятия по поддержанию в исправном состоянии противопожарного оборудования.

Необходимо привести сведения по обращению с источниками возгорания (работы с горючими материалами с точки зрения дополнительных пожарных нагрузок, применение трудновоспламеняемых рабочих сред, хранение смазочных материалов, горючего и пр.).

Необходимо привести сведения о подготовке и обязанностях эксплуатационного персонала по защите от пожара, разработке инструкции по противопожарной безопасности, планов противопожарной защиты и путей эвакуации, о разработке эксплуатационных предписаний для систем пожарной защиты, о мерах по поддержанию качества систем и устройств пожарной защиты (обслуживание и контроль).

Следует обосновать достаточность имеющихся индивидуальных средств защиты (респираторы, спецкостюмы, скафандры, индивидуальные средства защиты от радиации).

Необходимо приводить сведения о наличии станционной пожарной команды, ее организации и структуре, подготовке и переподготовке персонала, правилах вызова и структуре подчинения в случае пожаров, а также сведения о вышестоящих подразделениях по защите от катастроф и т.д.

Необходимо приводить сведения о событиях, связанных с пожаром в период эксплуатации энергоблока, об анализе ошибочных действий персонала при пожарах, представлять результаты учений по защите от пожара, изменения в программе учений.

#### **2.7.1.6. Меры по защите персонала и населения при запроектных авариях**

Должны представляться описания планов по защите персонала и населения в случае тяжелых аварий на энергоблоке, включая меры по предотвращению и сокращению выхода радиоактивных веществ в окружающую среду и организацию усиленного дозиметрического контроля, схемы оповещения и реализации мероприятий по защите персонала и населения.

Необходимо давать описание расположения и состава внеблочного (внестанционного) пункта управления в аварийных ситуациях, наличие запаса требуемых для ликвидации их последствий приборов, оборудования, средств индивидуальной защиты (включая медицинские препараты) и других материалов.

Должна быть также охарактеризована система формирования специальных аварийных подразделений, обучения входящих в них лиц и периодической проверки их готовности к действиям в аварийных ситуациях.

#### **2.7.1.7. Физическая защита энергоблока**

Необходимо давать описание общих подходов к обеспечению физической защиты энергоблока и АС в целом, соответствующих технических и организационно-технических мероприятий, основанных на анализе защиты от воздействия третьих лиц для энергоблока АС, приводящего прямо или косвенно к аварийной ситуации с возможным выбросом радиоактивных веществ.

Информация о физической защите объекта должна носить общий характер, детальное ее описание должно осуществляться в отдельном документе с ограниченным доступом.

#### **2.7.1.8. Контроль и учет ядерных материалов**

Следует показывать наличие системы, обеспечивающей в установленном согласно действующим нормативным документам объеме контроль и учет ядерных материалов.

#### **2.7.2. Анализ опыта эксплуатации**

В данном разделе необходимо показывать на основе анализа опыта эксплуатации, что техническое состояние и эксплуатация энергоблока соответствуют требованиям ядерной и радиационной безопасности.

В основе оценки следует приводить:

- диаграмму режимов работы с представлением основных происшествий;
- эксплуатационные показатели;
- данные о числе отказов элементов оборудования и систем (например негерметичность

ТВЭЛов, протечки в первом контуре и контейнменте, ошибочное срабатывание систем безопасности);

- сведения об ошибочных действиях персонала;
- сведения об использовании ресурса оборудования;
- оценку происшествий, важных для безопасности.

Необходимо привести для сравнения данные об опыте эксплуатации других энергоблоков АС аналогичного типа.

#### **2.7.2.1. Система сбора, обработки и учета эксплуатационных данных**

Необходимо кратко охарактеризовывать систему сбора, обработки и учета эксплуатационных данных и оценивать ее с точки зрения полноты и эффективности. Описывать подход при обработке данных по нарушениям при эксплуатации, случаям несоблюдения пределов и условий безопасной эксплуатации и ошибочным действиям эксплуатационного персонала. Необходимо, в особенности, делать выводы о:

- принципах сбора и анализа информации о нарушениях и неисправностях (методы действий при особых происшествиях на энергоблоке, критерии оповещения об особых происшествиях);
- эксплуатационных предписаниях для анализа нарушений и учета опыта (использование собственного опыта эксплуатации, оценка опыта эксплуатации других установок);
- документации и системах отчетности.

#### **2.7.2.2. Контроль работоспособности и состояния систем и оборудования, важных для безопасности**

**2.7.2.2.1.** Следует излагать результаты анализа периодического контроля работоспособности и состояния систем и оборудования, важных для безопасности, включая оценку выработки ресурса.

Особое внимание следует уделять описанию результатов испытаний систем и оборудования, имеющих ограниченный ресурс, поскольку это существенно влияет на надежность дальнейшей эксплуатации.

Следует приводить данные о контроле и проверке работоспособности в объеме:

- обобщенной оценки результатов испытаний и контроля с представлением важнейших параметров, которые подтверждают работоспособность систем для заданных требований (расход, давление, параметры срабатывания, включая параметры срабатывания по системе защиты реактора и блокировкам, продолжительность эксплуатации и др.);
- основных отклонений от имеющихся программ испытаний, с указанием причин и мероприятий по компенсации этих отклонений.

**2.7.2.2.2.** Следует определять контроль состояния оборудования и систем, где указывать:

- условия, действию которых подвергается оборудование и системы по месту их расположения и которые влияют на их работу (условия окружающей среды, возможность доступа и проведения технического обслуживания, влияние химических сред при дезактивации и т.д.);
- сопоставление этих условий с проектными требованиями;
- влияние отклонений от проекта на работу оборудования и систем;
- основные данные о состоянии оборудования и систем, полученные при проверках АС комиссиями как самого предприятия, так и внешних организаций;
- данные об износе оборудования и систем;
- обобщенные результаты технического обслуживания и ремонта;
- сведения о ведении эксплуатационной документации по оборудованию и системам;
- данные контроля материалов методами неразрушающего контроля (концепция испытаний);
- данные контроль состояния зданий и строительных сооружений (осадки, перекосы, повреждения и т.д.).

**2.7.2.2.3.** Следует оценивать значение для безопасности возможных выявленных недостатков, руководствуясь экспертным анализом.

#### **2.7.2.3. Анализ состояния ресурса оборудования и систем, важных для безопасности**

Для всех элементов оборудования, важных для безопасности, необходимо подтверждать, что имевшиеся до сих пор нагрузки не обуславливают недопустимость нагрузок для материала, которые могут возникнуть при последующей эксплуатации, и/или снижение работоспособности.

При этом следует рассматривать различные физические процессы: усталость материалов, коррозия, эрозия, старение электронных и электро-технических конструктивных элементов, ресурс работы конструктивных элементов, изменение свойств материалов вследствие облучения.

Рекомендуется представлять оценки текущего состояния для элементов оборудования и систем, пользуясь ссылками на нагрузки и напряжения, которым они до сих пор подвергались. При этом следует учитывать убедительность имеющихся в распоряжении средств учета нагрузок и определения напряжений. Если нет возможности обратиться к данным о предыстории напряжений, то следует использовать результаты экспертных оценок.

#### **2.7.2.4. Анализ нарушений при эксплуатации энергоблока**

Необходимо проводить анализ причин и следствий повреждений при эксплуатации, причем рассматривать только такие повреждения, происшествия и неисправности, которые влияют на функции безопасности оборудования и систем энергоблока.

При этом необходимо делать различие между:

- происшествиями, причинами которых являются повреждения или отказы элементов оборудования, систем и строительных конструкций вследствие недостатков проекта, конструкции, качества технического обслуживания и ремонта;
- происшествиями, которые происходят из-за ошибок персонала (нарушения эксплуатационных инструкций, недостатки и ошибки в эксплуатационных инструкциях).

Следует описывать проведенные мероприятия (технические изменения, изменения в эксплуатационных предписаниях, обучении персонала) и их влияние на уровень безопасности энергоблока.

#### **2.7.2.5. Оценки эффективности защитных барьеров и надежность систем безопасности**

Для оценки надежности и безопасности эксплуатации атомной станции необходимо привести сведения об отказах оборудования и систем и оценивать их с учетом изменения уровня безопасности.

Необходимо описывать следующие специфические показатели эффективности защитных барьеров и надежности систем безопасности в соответствии с номенклатурой показателей, предусмотренных главами 2 и 3 части 2 "Временного положения о годовых отчетах по оценке текущего состояния эксплуатационной безопасности энергоблоков АС с реакторами типа ВВЭР" и "Временного положения о годовых отчетах по оценке текущего состояния эксплуатационной безопасности энергоблоков АС с реакторами типа РБМК".

#### **2.7.2.6. Учет опыта эксплуатации**

Следует представлять реализованные или запланированные изменения технического состояния энергоблока и эксплуатационной практики, полученные из опыта эксплуатации данного энергоблока или других энергоблоков, в особенности энергоблоков аналогичного типа.

При описании мероприятий по повышению безопасности необходимо принимать во внимание также и те, которые реализованы в результате анализа особых происшествий на отечественных и зарубежных АЭС.

#### **2.7.3. Оценка влияния на окружающую среду**

В этом разделе необходимо давать краткое описание воздействия АС на окружающую среду при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации и аварийных ситуациях на энергоблоке. За основу следует принимать документ Обоснование воздействия на окружающую среду (ОВОС), если он был разработан для соответствующей АС, а также использовать ТООБ. Необходимо представлять данные о следующих воздействиях на окружающую среду:

- радиологическая нагрузка на площадку до начала работы энергоблока;
- радиоактивные выбросы с воздухом через вентиляционную трубу и сточными водами;
- непосредственное (прямое) облучение;
- радиоактивные остаточные вещества;
- передача тепла воздуху и сточным водам (при необходимости отмечать влияние градиент);
- прочие воздействия на окружающую среду;
- воздействие шума;
- химические выбросы и отходы;
- воздействие на грунтовые воды.

Для оценки фактических нагрузок необходимо привлекать данные измерений выхода радиоактивности и выбросов в рассматриваемый период. При этом необходимо рассматривать изменение значений во времени и давать сопоставление с проектными данными.

В завершение следует оценить текущую ситуацию. В случае превышения установленных предельных значений необходимо разъяснить мероприятия, которые выполнены и/или будут выполнены для уменьшения воздействия энергоблока на окружающую среду.

## **2.8. Планирование дальнейших мер по повышению безопасности**

Должна представляться концепция дальнейшего повышения безопасности блока АС.

Необходимо описывать технические и организационные мероприятия, запланированные эксплуатирующей организацией с целью дальнейшего повышения безопасности энергоблока.

Для каждого мероприятия необходимо представлять:

- причины, обуславливающие целесообразность его реализации;
- функцию безопасности, которая будет улучшена при реализации данного мероприятия;
- обоснование того, что данное мероприятие не окажет негативного влияния на другие функции безопасности;
- график выполнения мероприятий.

## **2.9. Обобщенная оценка безопасности энергоблока**

На основе всех видов анализов и углубленного изучения необходимо оценивать текущий уровень безопасности рассматриваемого энергоблока с учетом запланированных мероприятий по дальнейшему повышению его безопасности.

Необходимо также представлять выводы:

- о выполнении требований и целей безопасности, установленных концепцией безопасности рассматриваемого энергоблока;
- вытекающие из опыта безопасной эксплуатации;
- о выполнении требований, установленных Госатомнадзором России для рассматриваемого энергоблока;
- вытекающие из исследований по протеканию запроектных аварий;
- о безопасности энергоблока при последующей эксплуатации с учетом реализации запланированных мероприятий.

В итоге необходимо показывать, что эксплуатирующей организацией приняты все необходимые меры по обеспечению приемлемого уровня безопасности рассматриваемого энергоблока.

## **Приложение 1**

### **Требования к отчету по углубленной оценке безопасности энергоблоков АС, представляемому в Госатомнадзор России в составе документов, обосновывающих ядерную и радиационную безопасность, для получения лицензии сроком на один год (годовое разрешение)**

#### **1. Назначение отчета**

1.1. Специальный отчет по углубленной оценке безопасности энергоблоков АС представляет собой обобщение информации, содержащейся в документах, обосновывающих ядерную и радиационную безопасность, согласно приложению 1 к Положению о порядке выдачи годовых разрешений Госатомнадзора России на эксплуатацию блока атомных станций первого поколения (РД-04-25-97), и предназначен для представления в Госатомнадзор России вместе с другими обосновывающими документами для получения лицензии Госатомнадзора России сроком на один год (годовое разрешение).

1.2. Специальный отчет по углубленной оценке безопасности, разрабатываемый эксплуатирующей организацией или по ее поручению АС, должен пройти экспертизу у Генерального проектировщика, Главного конструктора и Научного руководителя проекта и с приложенными к нему заключениями указанных организаций должен быть утвержден эксплуатирующей организацией и направлен в Госатомнадзор России в составе заявления на получение лицензии.

#### **2. Требования к содержанию отчета по углубленной оценке безопасности**

2.1. Специальный отчет по углубленной оценке безопасности должен содержать:

2.1.1. Введение, объясняющее изложение документа.

2.1.2. Краткую информацию о:

- оценке проектных и конструкторских решений;
- анализе соответствия проектов энергоблоков АС требованиям действующей нормативной документации по безопасности АС и анализу влияния выявленных несоответствий на безопасность данных энергоблоков;



- техническом перевооружении и модернизации энергоблоков АС и мерах повышения их безопасности;
- техническом состоянии систем, важных для безопасности, порядке проведения ядерно-опасных работ и технологических операций, влияющих на ядерную безопасность, порядке подготовки и допуска к работе персонала, обеспечивающего ядерную безопасность;
- организационно-распределительной и эксплуатационной документации и о деятельности АС по обеспечению безопасной эксплуатации;
- показателях, характеризующих состояние эксплуатационной безопасности энергоблоков АС, годовых отчетах о состоянии их безопасной эксплуатации;
- противоаварийных мероприятиях, проводимых на энергоблоках АС;

**2.1.3.** Выводы о безопасности АС.

**2.1.4.** Перечень основных документов, использованных при разработке отчета по углубленной оценке безопасности.

### **3. Требования к разделу “Оценка проектных и конструкторских решений”**

Кроме сведений проектного характера и приобретенных при эксплуатации энергоблоков АС, раздел должен содержать сведения о результатах миссий МАГАТЭ, об анализах, проведенных в рамках международного сотрудничества (сотрудничество с КЭС, международная программа по ядерной безопасности и т.п.).

Раздел также должен содержать информацию о компенсации дефицитов безопасности.

### **4. Требования к разделу “Анализ соответствия проектов энергоблоков АС требованиям действующей нормативной документации по безопасности АС и анализу влияния выявленных несоответствий на безопасность”**

В разделе необходимо анализировать и обобщать информацию, содержащуюся в соответствующих документах приложения 1 к РД-04-25-97.

### **5. Требования к разделу “Меры по повышению безопасности”**

В разделе должны приводиться документы, на основании которых планируется деятельность АС по повышению безопасности, порядок планирования указанных работ, состояние их выполнения с учетом международного сотрудничества.

### **6. Требование к разделу “Техническое состояние систем, важных для безопасности”**

Раздел должен отражать основные эксплуатационные документы, порядок проведения испытаний и проверок систем, важных для безопасности, и оформления их результатов, выводы о результатах испытаний и проверок, а также порядок технического обслуживания и ремонта.

Также должен отражаться ведомственный контроль и надзор за состоянием и применением средств измерений.

Необходимо в этом разделе давать информацию о контроле за состоянием зданий, сооружений и герметичных помещений.

### **7. Требования к разделу “Проведение ядерно-опасных работ”**

Раздел должен содержать сведения об организации ядерно-опасных работ, порядке их выполнения, включая обращение со свежим и отработавшим ядерным топливом, а также подготовке персонала к проведению указанных работ.

Кроме того, следует указывать порядок проверки состояния ядерной безопасности внутри АС.

### **8. Требования к разделу “Организационно-распорядительная и эксплуатационная деятельность”**

В разделе приводится разграничение обязанностей и ответственности между должностными лицами АС за соблюдение требований нормативной документации по безопасности.

### **9. Требования к разделу “Текущее состояние (уровень) безопасности”**

В разделе должен излагаться порядок оформления и представления в Госатомнадзор России годовых отчетов о текущем уровне безопасности.

## **10. Требования к разделу “Противоаварийные мероприятия”**

В разделе должен излагаться порядок расследования нарушений в работе энергоблоков, сведения по учитываемым нарушениям с 1991 года, их классификация по международной шкале INES, порядок подготовки персонала к действиям в условиях нарушений в работе энергоблоков, в том числе при радиационных авариях.

### **Приложение 2** (рекомендательное)

#### **Перечень проектных и запроектных аварий**

#### **1. Аварии, используемые в качестве основы для анализа АС с РБМК**

##### **1.1. Исходные события для рассмотрения в ОУОБ**

###### ***Аварии с потерей теплоносителя:***

- разрыв полным сечением трубопровода или коллектора главного циркуляционного насоса <sup>1</sup>;
- разрыв полным сечением раздаточного группового коллектора;
- разрыв полным сечением опускающего трубопровода сепаратора;
- разрыв подводящего трубопровода ТК;
- разрыв отводящего трубопровода ТК;
- разрыв канала внутри реакторного пространства;
- разрыв главного трубопровода питательной воды <sup>1</sup>;
- разрыв главного паропровода <sup>1</sup>;
- не посадка ГПК;
- разрыв трубопроводов малого диаметра за пределами прочноплотных боксов (импульсные линии, линии заполнения).

###### ***Реактивностные аварии:***

- продолжительное извлечение стержня СУЗ на номинальной мощности и при низкой мощности;
- продолжительное извлечение группы стержней при полной и при низкой мощности;
- падение стержня;
- выпадение стержня из активной зоны;
- ошибка при перегрузке, включая неправильную загрузку топлива;
- опорожнение или попадание газа в контур охлаждения каналов СУЗ.

###### ***Нарушения охлаждения:***

- останов нескольких ГЦН (вплоть до всех) на номинальной мощности и при низкой мощности;
- отказ дроссельного регулирующего клапана ГЦН в закрытом положении;
- заклинивание ГЦН;
- прекращение расхода в одном ТК;
- разрушение тарелки обратного клапана РГК;
- потеря электропитания переменным током;
- пуск неработавшего ГЦН.

###### ***Эксплуатационные переходные режимы:***

- наброс нагрузки генераторов (1 и 2 генератора);
- отключение турбин (1 и 2 турбины);
- потеря основного стока тепла (отключение турбины с отказом конденсатора);

- потеря питательной воды;
- избыточный расход питательной воды;
- снижение температуры питательной воды (отказ подогревателей питательной воды);
- избыточный расход пара из-за отказа регулятора давления пара или непроизвольного открытия БРУ-К;
- ложное срабатывание САОР;
- потеря отвода остаточного тепла (потеря техводы).

<sup>1</sup> Для блоков 1, 2 Ленинградской АЭС и блоков 1,2 Курской АЭС эти события являются запроектными. Для этих событий следует применять следующую процедуру:

реконструкция в той мере, насколько это целесообразно;  
исключение разрывов за счет эксплуатационного контроля металла и других возможных мер;  
вероятностный подход как к запроектным авариям.

***Другие аварии:***

- аварии при работе с топливом;
- внутренние события (затопление, пожар, взрыв);
- внешние воздействия (наводнение).

**1.2. Запроектные аварии**

***Ожидаемые переходные режимы без срабатывания аварийной защиты (АТWS):***

- потеря основного стока тепла;
- частичная потеря расхода;
- прекращение электропитания переменным током;
- потеря питательной воды;
- максимальное введение реактивности при продолжительном извлечении стержня СУЗ при:

*минимально-контролируемой мощности (5 % от номинальной);  
номинальной мощности.*

***Другие аварии:***

- падение перегрузочной машины;
- полное обесточивание станции;
- прекращение подачи теплоносителя в один РГК;
- взрыв водорода в помещениях СЛА;
- падение самолета;
- ударная волна;
- землетрясение.

**2. Аварии, используемые в качестве основы для анализа АС с ВВЭР**

**2.1. Исходные события для рассмотрения в ОУОБ**

***Нарушения, связанные с реактивностью и распределением мощности:***

- неконтролируемое извлечение группы стержней СУЗ при пуске;
- неконтролируемое извлечение группы стержней СУЗ на мощности;
- нарушение в работе стержня СУЗ:
  - падение одного стержня СУЗ;*
  - извлечение одного стержня СУЗ из управляющей группы;*
  - застревание одного стержня СУЗ в управляющей группе;*
- непреднамеренное подключение к реактору циркуляционной петли с низкой температурой или с низкой концентрацией борной кислоты;
- выброс управляющего стержня СУЗ;
- снижение концентрации борной кислоты в теплоносителе реактора из-за нарушения контроля за химическими свойствами и расходом;

- непреднамеренная загрузка и эксплуатация топливной сборки не на своем месте в активной зоне.

***Снижение расхода теплоносителя в реакторе (LOFA):***

- ошибочное закрытие главной запорной задвижки циркуляционной петли;
- заклинивание одного главного циркуляционного насоса (ГЦН);
- обрыв вала одного ГЦН;
- проектный спектр отключений ГЦН.

***Аварии с потерей теплоносителя реактора (LOCA):***

- спектр постулируемых разрывов трубопроводов первого контура;
- разрыв трубопровода, соединяющего КД с ПК КД;
- непреднамеренное открытие ПК КД;
- течи ПГ из первого контура во второй:
  - разрыв трубки ПГ;*
  - течь коллектора ПГ, вплоть до разуплотнения крышки;*
- радиологические последствия аварий с LOCA.

***Увеличение объема теплоносителя первого контура:***

- непреднамеренное включение насосов САОР при работе на мощности;
- нарушение в работе системы очистки и подпитки, приводящее к увеличению объема теплоносителя первого контура.

***Увеличение отвода тепла со стороны второго контура:***

- нарушения в работе системы питательной воды, приводящие к снижению температуры;
- нарушения в работе системы питательной воды, приводящие к увеличению расхода питательной воды;
- нарушения в работе регулятора давления во втором контуре, увеличивающие расход пара;
- непреднамеренное открытие на одном парогенераторе предохранительного клапана или БРУА или БРУ-К;
- спектр разрывов паропровода.

***Снижение теплоотвода со стороны второго контура:***

- нарушение в работе системы регулирования, приводящее к снижению расхода пара;
- потеря внешней электрической нагрузки;
- закрытие стопорных клапанов турбин;
- закрытие отсечных клапанов на паропроводах;
- срыв вакуума;
- отключение главного питательного насоса;
- потеря электроснабжения станции (внешнего и внутреннего);
- разрыв трубопровода питательной воды.

***Радиоактивные выбросы из вспомогательных систем или оборудования:***

- нарушение или течь в системе радиоактивных газовых сдувок;
- нарушение или течь в системе жидких радиоактивных сред;
- течь бассейна отработавшего топлива;
- разрыв импульсной трубки КИП или других линий от первого контура.

***Другие аварии:***

- аварии при работе с топливом;
- внутренние события: затопление, пожар, взрыв;
- внешние воздействия: наводнение.

**2.2. Запроектные аварии**

***Ожидаемые нарушения без срабатывания аварийной защиты (ATWS):***

- неконтролируемое извлечение группы стержней СУЗ во время пуска или при работе на мощности;

- потеря расхода питательной воды;
- потеря электроснабжения станции;
- срыв вакуума;
- останов турбины;
- потеря электрической нагрузки;
- закрытие отсечных клапанов на паропроводе;
- непреднамеренное открытие ПК ПГ или БРУ-А, или БРУ-К.

***Другие аварии:***

- полный отказ системы подачи питательной воды (процедура “подпитка-сброс”);
- полное обесточивание станции;
- малая течь в сочетании с полным отказом системы аварийной подпитки;
- полное отключение всех главных циркуляционных насосов;
- большая течь, не рассмотренная в рамках проектных аварий;
- падение самолета;
- ударная волна;
- землетрясение.

**Приложение 3**  
(рекомендательное)

**Объем описания в отчете по углубленной оценке  
безопасности используемых методик анализа безопасности**

**3.1. Перечень использованных методик**

Необходимо представлять полный перечень использованных для количественных анализов методик с указанием сведений об их аттестации в Совете по аттестации программных средств Госатомнадзора России.

**3.2. Описание математических моделей**

Следует приводить описание физической модели анализируемых процессов.

Следует описывать использованную математическую модель. Систему основных уравнений приводить в виде, к которому она была преобразована из канонической формы записи для непосредственного использования в расчетной модели. Приводить замыкающие соотношения. Давать описание использованной схемы нодализации и численного метода решения.

Математические модели, описывающие перенос продуктов деления в активной зоне, контурах и системах АС, должны учитывать физико-химические процессы, оказывающие влияние на изменение концентрации радионуклидов в контурах и технологических помещениях, в которые выходят радионуклиды при рассматриваемом сценарии аварии.

Математические модели должны учитывать поведение аэрозольных частиц и продуктов деления, объединенных в группы по их физико-химическим свойствам. В числе рассматриваемых групп следует выделять: инертные радиоактивные газы и летучие (органические и неорганические) формы йода.

Математические модели должны содержать:

- обоснованные значения коэффициентов, характеризующих моделируемые физические процессы (диффузия, десорбция, выведение и т.п.);
- обоснованные значения принимаемого в расчетах весового соотношения радиоактивного йода, находящегося в молекулярной форме, в форме органических соединений и в аэрозольной форме.

Информация должна иллюстрироваться необходимым графическим материалом (схемы, блок-схемы, графики), который поясняет взаимодействие программ и передачу информации от программы к программе, в том числе при необходимости корректировки расчетов ввиду изменения исходных данных.

В случае, если в моделях не учитываются отдельные физико-химические процессы, необходимо показывать консервативность проводимых оценок.

**3.3. Допущения и погрешности расчетных методик**

Должны приводиться все использованные в математической модели допущения и упрощения. Следует обосновывать допустимость введения таких упрощений и приводить количественные оценки влияния их на конечные результаты расчета.

Должны быть приведены оценки погрешности выбранных расчетных методик и продемонстрирована устойчивость конечных результатов расчета к незначительным изменениям исходных данных в пределах их неопределенности.

#### **3.4. Область применения расчетных методик**

Должно даваться определение области применения используемой расчетной методики. Границы области применения должны базироваться на результатах соответствующей верификации. Следует обосновывать возможность использования расчетной методики для выполняемых анализов.

#### **3.5. Сведения о верификации расчетных программ**

Должна представляться информация о верификации и сопоставлении с экспериментальными данными математических моделей, используемых для анализа безопасности.

При наличии аттестационного паспорта расчетной программы следует приводить ссылки на соответствующий номер регистрации и верификационный отчет, а при его отсутствии сведения об экспериментальных установках, стандартных проблемах и процессах, для которых выполнялись верификационные расчеты по данной программе.

#### **3.6. Исходные данные для расчетов**

Следует приводить перечень входных параметров и начальных условий, позволяющий в случае необходимости выполнять повторный расчет.

#### **3.7. Геометрические исходные данные**

Следует приводить основные конструктивные характеристики (объемы, длины, площади проходных сечений, перепады высот, поверхности теплообмена, массы, толщины стен, гидравлические диаметры, коэффициенты местных сопротивлений и др.) для:

- элементов активной зоны;
- оборудования реакторной установки;
- системы локализации аварий.

#### **3.8 Физические исходные данные**

Для каждого из выполненных расчетных сценариев следует представлять:

1. Определяющие процесс нейтронно-физические характеристики активной зоны (коэффициенты неравномерности и реактивности; интегральная эффективность СУЗ; время жизни мгновенных нейтронов; доли запаздывающих нейтронов и т.п.).
2. Теплофизические характеристики (теплопроводность и теплоемкость материалов; температура различных источников подпитки и баков запаса; уровни и массы фаз в сосудах с разделением фаз и пр.).
3. Физико-химические свойства реагентов и растворов, образующихся при аварии, их радиационную стойкость, константы распределения и химические реакции с основными соединениями йода.

#### **3.9. Технологические исходные данные**

Следует представлять учитываемые при расчете проектные характеристики для систем (алгоритмы работы, уставки, характерные параметры, характеристики основного оборудования и систем - насосов, сбросных устройств, нагревателей и т.п.).

#### **3.10. Топологические исходные данные**

Используемые расчетные схемы (схемы нодализации) следует иллюстрировать графическим материалом, с указанием связи расчетных элементов и соединений, высотных отметок и особых точек (мест течей, подпиток, клапанов и т.д.).

#### **3.11. Начальные условия**

Следует приводить перечень начальных условий, консервативных для анализируемого процесса. Степень консервативности должна соответствующим образом оцениваться.

**Список сокращений, рекомендуемых для использования при подготовке отчета по углубленной оценке безопасности энергоблоков АС**

<b>АВР</b>	- автоматический ввод резерва
<b>АЗ</b>	- аварийная защита
<b>АLARA</b>	- приемлемо достигаемый низкий уровень
<b>АС</b>	- атомная станция
<b>АСКРО</b>	- автоматизированная система контроля радиационной обстановки
<b>АСУ ТП</b>	- автоматизированная система управления технологическим процессом
<b>БВ</b>	- бассейн выдержки
<b>БРУ</b>	- быстродействующая редуцирующая установка
<b>БРУ-А</b>	- быстродействующая редуцирующая установка со сбросом пара в атмосферу
<b>БРУ-К</b>	- быстродействующая редуцирующая установка со сбросом пара в конденсатор турбины
<b>БРУ-Б</b>	- быстродействующая редуцирующая установка со сбросом пара в барботер
<b>БЩУ</b>	- блочный щит управления
<b>ВАБ</b>	- вероятностный анализ безопасности
<b>ВВ</b>	- взрывчатые вещества
<b>ВВЭР</b>	- водо-водяной энергетический реактор
<b>ВКУ</b>	- внутрикорпусные устройства
<b>ВЛ</b>	- воздушная ловушка
<b>ВРК</b>	- внутрореакторный контроль
<b>ВУВ</b>	- воздушная ударная волна
<b>ВХР</b>	- водно-химический режим
<b>ВП</b>	- выгорающий поглотитель
<b>ГОСТ</b>	- государственный стандарт
<b>ГЦН</b>	- главный циркуляционный насос
<b>ГЦК</b>	- главный циркуляционный контур
<b>ЖОК</b>	- железобетонная ограждающая конструкция
<b>ЗБМ</b>	- зона баланса материалов
<b>ЗИП</b>	- запасные инструменты и приспособления
<b>ЗПА</b>	- запроектная авария
<b>ЗЛА</b>	- зона локализации аварии
<b>ЗСБ</b>	- защитные системы безопасности
<b>ИПУ</b>	- импульсное предохранительное устройство
<b>ИС</b>	- исходное событие аварии
<b>ИТМ ГО</b>	- инженерно-технические мероприятия гражданской обороны
<b>КД</b>	- компенсатор объема
<b>КЗ</b>	- короткое замыкание
<b>КИП</b>	- контрольно-измерительные приборы
<b>ЛСБ</b>	- локализирующие системы безопасности
<b>МВК</b>	- межведомственная комиссия
<b>МКУ</b>	- минимально-контролируемый уровень мощности
<b>МРЗ</b>	- максимальное расчетное землетрясение
<b>МУ</b>	- напряженно-деформированное состояние
<b>НТД</b>	- нормативный технический документ
<b>НУЭ</b>	- нормальные условия эксплуатации
<b>ННУЭ</b>	- нарушение нормальных условий эксплуатации
<b>ОГП</b>	- опасные геологические процессы
<b>ОВОС</b>	- оценка воздействия на окружающую среду
<b>ОКР</b>	- опытно-конструкторские работы
<b>ОУОБ</b>	- отчет по углубленной оценке безопасности
<b>ОП</b>	- основные положения по сварке и наплавкам оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
<b>ОПБ</b>	- общие положения обеспечения безопасности атомных станций
<b>ОСБ</b>	- обеспечивающие системы безопасности
<b>ОСТ</b>	- отраслевой стандарт
<b>ОТТ</b>	- общие технические требования
<b>ОФАП</b>	- отраслевой фонд алгоритмов и программ
<b>ОЯТ</b>	- отработавшее ядерное топливо
<b>ПА</b>	- проектная авария
<b>ПБА</b>	- правила ядерной безопасности
<b>ПВ</b>	- природные воздействия

<b>ПВД</b>	- подогреватель высокого давления
<b>ПГ</b>	- парогенератор
<b>ПЗ</b>	- проектное землетрясение
<b>ПИС</b>	- постулируемое исходное событие
<b>ПК</b>	- правила контроля сварных соединений и наплавов оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
<b>ПК</b>	- предохранительный клапан
<b>ПНАЭ</b>	- правила и нормы в атомной энергетике
<b>ПНР</b>	- пусконаладочные работы
<b>ПОКАС</b>	- программа обеспечения качества атомной станции
<b>ПОКАС(Э)</b>	- программа обеспечения качества атомной станции при эксплуатации
<b>ППР</b>	- планово-предупредительный ремонт
<b>ПРБ АС</b>	- правила радиационной безопасности атомных станций
<b>ПРУ</b>	- противорадиационное укрытие
<b>ПС</b>	- программные средства
<b>ПСУ</b>	- пассивное спринклерное устройство
<b>ПТ</b>	- потеря теплоносителя
<b>ПЭЛ</b>	- поглощающий элемент
<b>ПЭН</b>	- питательный электронасос
<b>РАО</b>	- радиоактивные отходы
<b>РВ</b>	- радиоактивные вещества
<b>РД</b>	- руководящий документ
<b>РДЭС</b>	- резервная дизельная электростанция
<b>РМ</b>	- регулятор мощности
<b>РО СУЗ</b>	- рабочий орган СУЗ
<b>РОМ</b>	- регулятор ограничения мощности
<b>РУ</b>	- реакторная установка
<b>РЩУ</b>	- резервный щит управления
<b>САОЗ</b>	- система аварийного охлаждения зоны
<b>САС</b>	- система аварийной сигнализации
<b>САЭ</b>	- системы аварийного электроснабжения
<b>СБ</b>	- системы безопасности
<b>СВБ</b>	- системы, важные для безопасности
<b>СВП</b>	- стержень выгорающего поглотителя
<b>СГО</b>	- система герметичного ограждения
<b>СЗЗ</b>	- санитарно-защитная зона
<b>СИАЗ</b>	- система инженерной антисейсмической защиты
<b>СКУ</b>	- система контроля и управления
<b>СНиП</b>	- строительные нормы и правила
<b>СПОТ</b>	- система пассивного отвода тепла
<b>СТП</b>	- стандарт предприятия
<b>СУЗ</b>	- система управления и защиты
<b>СФЗ</b>	- система физической защиты
<b>СЦР</b>	- самоподдерживающаяся цепная реакция
<b>ТВ</b>	- техногенные воздействия
<b>ТВС</b>	- тепловыделяющая сборка
<b>ТВЭЛ</b>	- тепловыделяющий элемент
<b>ТКЗ</b>	- ток короткого замыкания
<b>ТОБ АС</b>	- техническое обоснование безопасности атомной станции
<b>ТОБ РУ</b>	- техническое обоснование безопасности реакторной установки
<b>ТС ТОБ АС-85</b>	- типовое содержание технического обоснования безопасности атомных станций
<b>ТС ТОБ РУ-89</b>	- типовое содержание технического обоснования безопасности реакторной установки
<b>ТУ</b>	- технические условия
<b>ТУК</b>	- транспортно-упаковочный контейнер
<b>УА</b>	- управление аварией
<b>УСБ</b>	- управляющие системы безопасности
<b>ХОЯТ</b>	- хранилище отработавшего ядерного топлива
<b>ХСТ</b>	- хранилище свежего топлива
<b>ЩРК</b>	- щит радиационного контроля
<b>ЭО</b>	- эксплуатирующая организация
<b>ЯМ</b>	- ядерные материалы
<b>ЯРОО</b>	- ядерно- и радиационно опасные объекты
<b>ЯТ</b>	- ядерное топливо



**Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности  
(Госатомнадзор России)**

---

**РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ**

---

Утверждено постановлением  
Госатомнадзора России  
от "08 " декабря 1997 г. № 11

**ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ.  
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**РБ-002-97  
( РБ Г-12-43-97)**

Введено в действие  
с 01 июля 1998 г.

**Москва, 1997**

**УДК 621.039.534**

**ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**РБ Г-12-43-97 (РБ-002-97)**

**Госатомнадзор России**

**Москва, 1997**

Руководство по ядерной и радиационной безопасности "Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности" (далее - Руководство) определяет основные требования Госатомнадзора России к установлению, организации и поддержанию водно-химического режима энергоблоков, направленные на сохранение целостности защитных барьеров и обеспечение радиационной безопасности АС с ВВЭР, АС с РБМК, АС с БН, АС с ЭГП-6.

Руководство распространяется на проектируемые, сооружаемые и действующие блоки АС и предназначено для эксплуатирующих организаций и организаций, выполняющих работы и представляющих услуги эксплуатирующим организациям при установлении, организации и поддержании норм водно-химического режима АС, и для органов Госатомнадзора России при осуществлении лицензирования деятельности по сооружению и эксплуатации АС, экспертизе по обоснованию безопасности, организации и проведению государственного надзора.

Руководство содержит требования к водно-химическому режиму АС, требования к нормативно-техническим документам по водно-химическому режиму АС.

Руководство выпускается впервые.

Руководство разработано специалистами Научно-технического центра по ядерной и радиационной безопасности Госатомнадзора России Р.Б. Шарафутдиновым и Н.И. Груздевым, одобрено Министерством Российской Федерации по атомной энергии (исх. № 03-4075 от 22.10.97).

## **1. Общие положения**

**1.1.** Водно-химический режим атомных станций - нормы, характеристики и параметры эксплуатации атомных станций (АС), определяющие состояние теплоносителя и рабочих сред, образование отложений на оборудовании и трубопроводах, коррозию внутренних поверхностей оборудования и трубопроводов.

**1.2.** Руководство по ядерной и радиационной безопасности "Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности" (далее - Руководство) определяет основные требования Госатомнадзора России к установлению, организации и поддержанию водно-химического режима, направленные на сохранение целостности защитных барьеров и обеспечение радиационной безопасности АС с ВВЭР, АС с РБМК, АС с БН, АС с ЭГП-6, в том числе к:

**1.2.1.** Характеристикам качества:

- теплоносителя первого контура АС с ВВЭР;
- рабочей среды второго контура АС с ВВЭР;
- рабочей среды третьего контура АС с БН;
- теплоносителя контуров циркуляции АС с РБМК;
- теплоносителя контуров циркуляции АС с ЭГП-6;
- рабочей среды контуров систем управления и защиты АС с РБМК;
- рабочей среды контуров систем управления и защиты АС с ЭГП-6;
- рабочих сред систем, важных для безопасности.

**1.2.2.** Методам и средствам контроля водно-химического режима АС.

**1.2.3.** Правилам и основным методам установления, организации и поддержания водно-химического режима АС.

**1.3.** Настоящее Руководство распространяется на проектируемые, сооружаемые и действующие блоки АС.

**1.4.** Настоящее Руководство разработано с учетом требований и понятий, приведенных в Общих положениях обеспечения безопасности атомных станций, Правилах ядерной безопасности реакторных установок атомных станций, Правилах устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, Нормах радиационной безопасности, и содержит рекомендации по реализации требований правил и норм по ядерной и радиационной безопасности АС при установлении, организации и поддержании водно-химического режима АС.

**1.5.** Настоящее Руководство предназначено для эксплуатирующих организаций и организаций, выполняющих работы и предоставляющих услуги эксплуатирующим организациям при установлении, организации и поддержании норм водно-химического режима АС, и для органов Госатомнадзора России при осуществлении лицензирования деятельности по сооружению и эксплуатации АС, экспертизе материалов по обоснованию безопасности, организации и проведению государственного надзора.

## **2. Требования к водно-химическому режиму АС**

**2.1.** Водно-химический режим АС следует устанавливать, организовывать и поддерживать таким образом, чтобы обеспечивалась целостность защитных барьеров (оболочек тепловыделяющих элементов, границы контура теплоносителя, герметичных ограждений локализирующих систем безопасности).

**2.2.** В течение срока эксплуатации АС должна быть обеспечена коррозионная стойкость конструкционных материалов оборудования и трубопроводов. Коррозионное и коррозионно-эрозионное воздействие теплоносителя и других рабочих сред на конструкционные материалы оборудования и трубопроводов систем АС не должно приводить к нарушению пределов и условий безопасной эксплуатации АС.

**2.3.** Водно-химический режим АС должен обеспечивать минимальное количество отложений на теплопередающих поверхностях оборудования и трубопроводов.

**2.4.** С целью обеспечения радиационной безопасности работников (персонала) АС водно-химический режим АС должен быть направлен на снижение радиационных полей, возникающих в результате ионизирующего излучения активированных продуктов коррозии, образующих отложения на поверхностях оборудования и трубопроводов систем АС, с учетом массопереноса активированных продуктов коррозии в оборудовании и трубопроводах.

**2.5.** Водно-химический режим АС с ВВЭР должен обеспечивать ограничение последствий радиационных аварий, вызванных поступлением радионуклидов йода в атмосферу, для работников (персонала) и населения.

**2.6.** Правила и основные методы установления, организации и поддержания водно-химического режима должны предусматривать:

- принятие мер, сокращающих до минимума повреждение от всех видов коррозии конструкционных материалов оборудования и трубопроводов, включая оборудование и трубопроводы систем технического водоснабжения ответственных потребителей;
- поддержание во всех эксплуатационных режимах АС нормируемого содержания загрязняющих примесей в теплоносителе, питательной (подпиточной) воде;
- создание условий для уменьшения количества образующихся радиоактивных отходов АС и сбросов радиоактивных веществ за установленные проектом границы АС.

### **3. Требования к нормативно-техническим документам по водно-химическому режиму АС**

**3.1.** Объем информации в нормативно-технических документах по водно-химическому режиму должен быть достаточен для разработки соответствующих разделов технологических регламентов по эксплуатации блоков АС и инструкций по эксплуатации АС.

**3.2.** В нормативно-технических документах по водно-химическому режиму АС следует приводить нормируемые и диагностические (контролируемые) показатели качества теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности.

К нормируемым показателям (эксплуатационным пределам) относятся величины загрязнений теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, при которых обеспечивается проектный ресурс эксплуатации оборудования и трубопроводов.

К диагностическим (контролируемым) показателям следует относить показатели, предназначенные для определения причин возможных отклонений (нарушений) водно-химического режима от нормируемых показателей.

**3.3.** В нормативно-технических документах по водно-химическому режиму АС следует определять:

- периодичность измерений нормируемых показателей, достаточную для получения работниками (персоналом) АС своевременной информации. Нормируемые показатели необходимо измерять с использованием метрологически аттестованных методик и средств контроля;
- действия работников (персонала) по восстановлению нормальной эксплуатации АС в случае отклонения (нарушения) нормируемых показателей.

**3.4.** Нормируемые и диагностические (контролируемые) показатели, методы их поддержания и контроля устанавливаются для периода ввода АС в эксплуатацию и для возможных режимов эксплуатации АС. В их числе:

- послемонтажная очистка, промывка, консервация оборудования и трубопроводов систем АС;
- циркуляционная промывка и гидроиспытания главного циркуляционного контура АС с ВВЭР, контуров циркуляции АС с РБМК и АС с ЭГП-6;
- "горячая" обкатка главного циркуляционного контура АС с ВВЭР и контуров циркуляции АС с РБМК и АС с ЭГП-6;
- загрузка, перегрузка топлива;
- "холодный" останов блока АС;
- "горячий" останов блока АС;
- разогрев главного циркуляционного контура АС с ВВЭР и контуров циркуляции АС с РБМК и АС с ЭГП-6;
- физический пуск блока АС;
- энергетический пуск блока АС;
- пуск блока АС из "холодного" состояния;
- пуск блока АС из "горячего" состояния;
- режимы работы блока АС на стационарном уровне мощности;
- стояночные режимы блока АС (останов блока с разуплотнением главного циркуляционного контура АС с ВВЭР и контуров циркуляции АС с РБМК и АС с ЭГП-6; останов блока без разуплотнения главного циркуляционного контура АС с ВВЭР и контуров циркуляции АС с РБМК и АС с ЭГП-6);
- дезактивация, эксплуатационная промывка, очистка, пассивация и консервация контуров, оборудования и трубопроводов.

**3.5.** В нормативно-технических документах по водно-химическому режиму АС должны быть установлены:

- средства и методы контроля водно-химического режима, обеспечивающие работникам (персоналу) получение, обработку и передачу информации о нормируемых показателях;
- предпусковые технологические операции по расконсервации, послемонтажной очистке, промывке и консервации оборудования и трубопроводов;
- критерии необходимости проведения очистки, промывки, дезактивации, пассивации и консервации оборудования и трубопроводов;

- технологии очистки, промывки, дезактивации, пассивации и консервации оборудования и трубопроводов;
- режимы работы средств поддержания водно-химического режима АС;
- показатели качества химически обессоленной (добавочной) воды;
- показатели качества используемых реагентов, сорбентов, ионообменных смол, порядок организации их входного контроля;
- порядок ведения записей данных контроля водно-химического режима АС.

## **ИНФОРМАЦИЯ О РАБОТЕ РЕГУЛИРУЮЩИХ ОРГАНОВ**

### **О ПЕРЕЧНЕ И ПЛАНЕ ПОДГОТОВКИ ПОДЛЕЖАЩИХ ВВЕДЕНИЮ ГОСАТОМНАДЗОРОМ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ НОРМ И ПРАВИЛ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

Регулирование безопасности в области использования атомной энергии в соответствии с Федеральным законом "Об использовании атомной энергии" основывается на федеральных нормах и правилах.

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии утверждаются федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии, и устанавливают требования к безопасному использованию атомной энергии, включая требования к ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности, к физической защите, к учету и контролю ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов. Федеральные нормы и правила являются обязательными для всех лиц, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии.

Перечень федеральных норм и правил в области использования атомной энергии в соответствии с постановлением Правительства России № 1511 от 1 декабря 1997г. состоит из трех частей. В соответствии с компетенцией органов государственного регулирования безопасности они имеют следующие названия:

- ядерная и радиационная (технические аспекты) безопасность (Госатомнадзор России);
- радиационная безопасность (санитарно-гигиенические аспекты) (Минздрав России);
- пожарная безопасность (МВД России).

В состав Перечня федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, находящегося в компетенции Госатомнадзора России, вошли действующие нормативные документы, утвержденные Госатомнадзором России, а также органами государственного регулирования, его предшественниками. Однако, этого перечня федеральных норм и правил недостаточно для осуществления лицензирования и надзора в области использования атомной энергии.

В соответствии с поручением Правительства России был разработан и утвержден приказом Госатомнадзора России от 22 июня 1998 г. № 62 Перечень и план подготовки подлежащих введению Госатомнадзором России федеральных норм и правил в области использования атомной энергии (далее - Перечень). Этот Перечень был предварительно согласован Минатомом России и Минздравом России.

В состав Перечня вошли федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, регламентирующие безопасность 7-ми категорий объектов использования атомной энергии, а также конструирование, изготовление, эксплуатацию оборудования, трубопроводов и других элементов объектов использования атомной энергии, физическую защиту ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения, ядерных материалов, радиоактивных веществ, учет и контроль ядерных материалов и аварийную готовность.

Разработка и введение в действие федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, указанных в Перечне (см. ниже табл.), позволит создать государственное регулирование безопасности объектов использования атомной энергии.

Слущкер В.П., к.т.н.  
НТЦ ЯРБ

**УТВЕРЖДЕН**

Приказом Госатомнадзора России

№ 62 от 22 июня 1998 г.

**ПЕРЕЧЕНЬ И ПЛАН ПОДГОТОВКИ ПОДЛЕЖАЩИХ ВВЕДЕНИЮ ГОСАТОМНАДЗОРОМ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫХ НОРМ И ПРАВИЛ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

№ п/п	Наименование документа	Планируемые действия	Планируемые сроки Начало/окончание (годы)	
			Разработка	Подготовка к утверж- дению <sup>1</sup>
<b>1. АТОМНЫЕ СТАНЦИИ</b>				
1.1.	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. ОПБ-88/97. НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97)	Действует	Действует	---
1.2.	Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на ядерно- и радиационно опасные объекты (ПНАЭ Г-05-35-95)	Пересмотр	2003 - 2004	2005
1.3.	Размещение атомных станций. Основные критерии и требования по обеспечению безопасности (ПНАЭ Г-03-33-93)	Пересмотр	1999 - 2000	2001
1.4.	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций (ПНАЭ Г-5-006-87)	Пересмотр	1999 - 2000	2001
1.5.	Требования к программе обеспечения качества для атомных станций (ПНАЭ Г - 01- 028 - 91)	Пересмотр	1997 - 1998	1999
1.6.	Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций. ПБЯ РУ АС-89 (ПНАЭ Г-1-024-90)	Пересмотр	1999 - 2000	2001
1.7.	Правила безопасности при хранении и транспортировке ядерного топлива на объектах атомной энергетики. ПБ-ЯТ-ХТ-90 (ПНАЭ Г- 14 - 029 - 91)	Пересмотр	1999 - 2000	2001
1.8.	Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций (ПНАЭ Г-10-021-90)	Пересмотр	1997 - 1998	1999
1.9.	Общие положения по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения атомных станций (ПНАЭ Г-9-026-90)	Пересмотр	2002 - 2004	2005
1.10.	Правила устройства и эксплуатации обеспечивающих систем безопасности АС, выполняющих функции вентиляции	Новая разработка	2000 - 2002	2003
1.11.	Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций	Новая разработка	1998 - 2000	2001
1.12.	Правила безопасности при обращении с			

№ п/п	Наименование документа	Планируемые действия	Планируемые сроки Начало/окончание (годы)	
			Разработка	Подготовка к утверждению <sup>1</sup>
	радиоактивными отходами атомных станций. НП-002-97 (ПНАЭ Г-14-41-97)	Действует	Действует	---
1.13.	Требования к обеспечению безопасности при выводе блоков АС из эксплуатации	Новая разработка	1997- 1999	2000
1.14.	Требования к полномасштабным тренажерам для подготовки операторов блочного пункта управления атомной станции. НП - 003 - 97 (ПНАЭ Г-5-40-97)	Действует	Действует	----
1.15.	Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе атомных станций. НП-004-97 (ПНАЭ Г - 12 - 005 - 97)	Действует	Действует	---
1.16.	Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомной станции	Новая разработка	1998 - 2000	2001
1.17.	Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности АС с реакторами типа ВВЭР. НП-004-98 (ПНАЭ Г-01-036-95)	Пересмотр	2002 - 2004	2005
1.18.	Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности АС с реакторами на быстрых нейтронах	Новая разработка	1997 - 1999	2000
<b>2. СООРУЖЕНИЯ И КОМПЛЕКСЫ С ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ ЯДЕРНЫМИ РЕАКТОРАМИ, КРИТИЧЕСКИМИ ЯДЕРНЫМИ СТЕНДАМИ, ПОДКРИТИЧЕСКИМИ ЯДЕРНЫМИ СТЕНДАМИ</b>				
2.1.	Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных реакторов. ОПБ ИР - 94 (ПНАЭ Г-16-34-94)	Пересмотр	1999 - 2001	2002
2.2.	Требования к программе обеспечения качества для исследовательских ядерных реакторов, критических стендов, подкритических стендов	Новая разработка	2000 - 2002	2003
2.3.	Правила ядерной безопасности исследовательских ядерных реакторов	Пересмотр	1997 - 1998	1999
2.4.	Правила ядерной безопасности критических ядерных стендов	Пересмотр	1997 - 1998	1999
2.5.	Правила ядерной безопасности подкритических ядерных стендов	Пересмотр	2001 - 2003	2004
2.6.	Правила ядерной безопасности импульсных исследовательских ядерных реакторов	Пересмотр	2001 - 2003	2004
2.7.	Требования к обеспечению безопасности при выводе исследовательских ядерных реакторов, критических стендов, подкритических стендов из эксплуатации	Новая разработка	1998 - 2000	2001
2.8.	Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательского ядерного реактора, критических стендов, подкритических стендов	Пересмотр (на основе РД- 04-10-94)	1998 - 2000	2001
2.9.	Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности ядерных исследовательских реакторов, критических стендов, подкритических стендов	Новая разработка	1999 - 2001	2002
<b>3. СООРУЖЕНИЕ, КОМПЛЕКСЫ, УСТАНОВКИ С ЯДЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА И ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>				
3.1.	Общие положения обеспечения безопасности предприятий ядерного топливного цикла	Новая разработка	1997 - 1999	2000
3.2.	Требования к программе обеспечения качества для предприятий ядерного	Новая разработка	1999 - 2001	2002

№ п/п	Наименование документа	Планируемые действия	Планируемые сроки Начало/окончание (годы)	
			Разработка	Подготовка к утверж- дению <sup>1</sup>
	топливного цикла			
3.3.	Правила ядерной безопасности для предприятий ядерного топливного цикла	Новая разработка	2000 - 2002	2003
3.4.	Правила проектирования и эксплуатации систем аварийной сигнализации о возникновении ядерной цепной реакции и организации мероприятий по ограничению ее последствий	Пересмотр	2001 - 2003	2004
3.5.	Переработка отработавшего ядерного топлива. Требования безопасности	Новая разработка	1997 - 1999	2000
3.6.	Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов	Пересмотр	1997 - 1998	1999
3.7.	Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации предприятий ядерного топливного цикла Ч.1. Ядерные установки (за исключением промышленных реакторов) Ч.2. Радиационные источники Ч.3. Пункты хранения	Новая разработка	2000 - 2003	2004
3.8.	Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации промышленных реакторов	Новая разработка	1997 - 1998	1999
3.9.	Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе объектов топливного цикла (ПНАЭ Г - 14 - 037 - 96)	Пересмотр	2000 - 2002	2003
3.10.	Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности предприятий ядерного топливного цикла	Новая разработка	2001 - 2003	2004
<b>4. СУДОВЫЕ И ИНЫЕ ПЛАВСРЕДСТВА С ЯДЕРНЫМИ УСТАНОВКАМИ И РАДИАЦИОННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ</b>				
4.1.	Общие положения обеспечения безопасности судов и иных плавсредств с ядерными реакторами	Новая разработка	1997- 1999	2000
4.2.	Требования к программе обеспечения качества для судовых ядерных энергетических установок	Новая разработка	2001 - 2003	2004
4.3.	Правила ядерной безопасности судов и иных плавсредств с ядерными реакторами	Пересмотр	1997 - 1999	2000
4.4.	Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации судов и иных плавсредств с ядерными реакторами и радиационными источниками	Новая разработка	2000 - 2001	2002
4.5.	Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности судов и иных плавсредств с ядерными реакторами	Новая разработка	1997 - 1999	2000
<b>5. КОСМИЧЕСКИЕ И ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ С ЯДЕРНЫМИ УСТАНОВКАМИ, РАДИАЦИОННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ, А ТАКЖЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГИИ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ</b>				
5.1.	Общие положения обеспечения безопасности космических и летательных аппаратов с ядерными установками и радиационными источниками	Новая разработка	2001 - 2003	2004
<b>6. КОМПЛЕКСЫ, УСТАНОВКИ, АППАРАТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, В КОТОРЫХ СОДЕРЖАТСЯ</b>				



№ п/п	Наименование документа	Планируемые действия	Планируемые сроки Начало/окончание (годы)	
			Разработка	Подготовка к утверж- дению <sup>1</sup>
<b>РАДИОАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА</b>				
6.1.	Основные правила радиационной безопасности при обращении с радиационными источниками и радиоактивными веществами	Новая разработка	1999 - 2001	2002
6.2.	Правила расследования и учета нарушений при обращении с радиационными источниками и радиоактивными веществами, применяемыми в народном хозяйстве	Новая разработка	1997 - 1999	2000
6.3.	Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности радиационных источников	Новая разработка	1999 - 2001	2002
<b>7. КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ И ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ</b>				
7.1.	Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (ПНАЭ Г-7-002-87)	Пересмотр	1998 - 1999	2000
7.2.	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (ПНАЭ Г-7-008-89)	Пересмотр	1998 - 2000	2001
7.3.	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения (ПНАЭ Г-7-009-89)	Пересмотр	1997 - 1999	2000
7.4.	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля (ПНАЭ Г-7-010-89)	Пересмотр	1997 - 1999	2000
7.5.	Правила устройства и безопасной эксплуатации исполнительных механизмов органов воздействия на реактивность (ПНАЭ Г-7-013-89)	Пересмотр	2002 - 2004	2005
7.6.	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов ядерных судовых установок	Новая разработка	1999 - 2001	2002
<b>8. ПУНКТЫ ХРАНЕНИЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ, ХРАНИЛИЩА РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ</b>				
8.1.	Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения	Новая разработка	1997 - 1999	2000
8.2.	Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности	Новая разработка	1997 - 1999	2000
8.3.	Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности	Новая разработка	1997 - 1999	2000
8.4.	Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности	Новая разработка	1997 - 1999	2000
8.5.	Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и требования безопасности	Новая разработка	1997 - 1999	2000

№ п/п	Наименование документа	Планируемые действия	Планируемые сроки Начало/окончание (годы)	
			Разработка	Подготовка к утверж- дению <sup>1</sup>
8.6.	Приповерхностное захоронение радиоактивных отходов. Требования безопасности	Новая разработка	1997 - 1999	2000
8.7.	Захоронение твердых и отвержденных радиоактивных отходов в геологические формации. Требования безопасности	Новая разработка	1997 - 1999	2000
8.8.	Захоронение жидких радиоактивных отходов в геологические формации. Требования безопасности	Новая разработка	1999 - 2001	2002
8.9.	Правила обеспечения безопасности отработавшего ядерного топлива в водной среде	Новая разработка	1999 - 2001	2002
8.10.	Сухое хранение отработавшего топлива. Требования безопасности	Новая разработка	1998-2000	2001
<b>9. ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК , РАДИАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПУНКТОВ ХРАНЕНИЯ, ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ</b>				
9.1.	Основные правила по учету и контролю ядерных материалов	Новая разработка	1998 - 2000	2001
9.2	Требования к организации зон баланса материала в эксплуатирующих организациях, на ядерных установках и в пунктах хранения ядерных материалов	Новая разработка	1999 - 2001	2002
9.3.	Правила физической защиты радиационных источников, пунктов хранения, радиоактивных веществ	Новая разработка	1999 - 2001	2002
<b>10. АВАРИЙНАЯ ГОТОВНОСТЬ</b>				
10.1.	Типовое содержание плана мероприятий по защите работников (персонала) в случае аварии на атомной станции	Пересмотр	1999 - 2001	2002
10.2.	Положение о порядке объявления аварийной обстановки, оперативной передачи информации и организации экстренной помощи атомным станциям в случае радиационно опасных ситуаций. НП-005-98	Действует	Действует	---

<sup>1</sup> - включает опубликование проекта нормативного документа в официальном печатном органе

## АНАЛИТИЧЕСКИЙ ТРЕНАЖЕР ВВЭР-1000

В мае 1998 г. успешно завершили приемо-сдаточные испытания аналитического тренажера (АТ) ВВЭР-1000 на площадке Госатомнадзора России. Аналитический тренажер включает в себя следующие компоненты:

1. Главный вычислительный компьютер (ГВК).

2. Рабочее место инструктора.

3. Рабочие места оператора, состоящие из 7-ми операторских станций на базе компьютеров IBM PC-100.

В качестве ГВК используется SGI Challenge, тактовая частота которого - 250 MHz, оперативная память (ОП) - 256 MB, емкость системного диска - 4 GB. ГВК моделирует основные режимы работы энергоблока, управляет процессом обмена информацией с операторскими станциями, а также обеспечивает возможность дальнейшего развития и усовершенствования аналитического тренажера; имеет базу данных (и, соответственно, систему управления базой данных) энергоблока-прототипа (4 блок Балаковской АЭС).

В состав рабочего места инструктора входят:

- инструкторская станция, реализованная на базе вычислительного компьютера SGI INDIGO-2, тактовая частота которого - 200 MHz, ОП - 128 MB, емкость диска - 1 GB;
- операторская станция, реализованная на базе компьютера IBM PC-100 (100 MHz, 16 MB, 1 GB);
- цветной лазерный принтер Color Laser Jet 5M;
- система ввода-вывода на внешние магнитные носители.

Инструкторская станция используется для задания режимов работы тренажера, управления процессом моделирования поведения энергоблока в переходных и аварийных режимах, вывода информации о моделируемом процессе на экран дисплея и на печать.

На каждой из 7-ми операторских станций при помощи информационно-управляющих динамических изображений диаграмм технологических схем моделируется управление энергоблоком, выполняемое с блочного щита управления. Предусмотрен вывод информации на печать на лазерный принтер Laser Jet 5M.

АТ размещен в здании Центрального аппарата Госатомнадзора России и занимает комнату площадью 28 кв. м, в которой имеются:

- система пожарной сигнализации;
- система физической защиты;
- противопожарная защита;
- естественная вентиляция;
- кондиционер.

Математическая модель АТ включает в себя набор программных модулей, моделирующих работу технологических систем и оборудования энергоблока.

Расчет нейтронной кинетики и полей энерговыделения в активной зоне РУ проводится по программному коду STK, в котором решаются трехмерные диффузионные кинетические уравнения для двух энергетических групп нейтронов (быстрой и тепловой) с учетом шести групп запаздывающих нейтронов. Активная зона моделируется в покассетном приближении. При этом принятая расчетная схема реализует разбивку кассет на 7 элементов по высоте. В каждой кассете расчетные параметры осреднены по объему элемента, т.е. по сечению кассеты и по высоте элемента.

Расчет теплогидравлических параметров РУ проводится по программному коду RETACT. С помощью кода RETACT можно моделировать аварийные процессы с потерей теплоносителя, например, через разрывы трубопроводов полным сечением, когда имеет место двухфазное неравновесное истечение жидкости через сечения разрывов, а в зоне происходит кипение теплоносителя.

Моделирование поведения энергоблока в различных режимах осуществляется на АТ ВВЭР-1000 в программной среде US3, которая специально была разработана для целей управления процессом моделирования и базируется на командах операционной системы IRIX 5.3 (разновидность UNIX).

Основным режимом работы АТ является режим реального времени.

Широкие возможности АТ по объему моделирования технологических систем энергоблока (общее количество моделируемых технологических систем - 100, общее количество расчетных параметров - 100000) позволяют использовать его для оперативной научно-технической поддержки Госатомнадзора России при моделировании и последующем анализе нарушений, имевших место на действующих атомных электростанциях данного типа.

В настоящее время АТ ВВЭР-1000 проходит опытную эксплуатацию, одним из этапов которой является верификация его математической модели, настроенной по параметрам 4-го блока Балаковской АЭС.

Санковский Г. А., к.т.н.  
НТЦ ЯРБ

## В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОВЕТЕ ГОСАТОМНАДЗОРА РОССИИ

Научно-технический совет Госатомнадзора России (НТС) образован в 1992 году на основании Положения о Федеральном надзоре России по ядерной и радиационной безопасности и является постоянно действующим совещательным органом по рассмотрению научных и технических проблем в области безопасного использования атомной энергии.

НТС организационно представлен непосредственно НТС, его Президиумом и пятью секциями:

- “Безопасность атомных станций”;
- “Безопасность предприятий топливного цикла”;
- “Безопасность исследовательских реакторов и ЯЭУ судов”;
- “Общие вопросы радиационной безопасности в народном хозяйстве”;
- “Учет, контроль, физическая защита и нераспространение ядерных материалов и технологий”.

В число членов НТС наряду с работниками центрального аппарата и Научно-технического центра по ядерной и радиационной безопасности Госатомнадзора России (НТЦ ЯРБ) входят руководители территориальных органов Госатомнадзора России, ведущие специалисты и руководители других министерств, ведомств и организаций.

С момента образования на заседаниях НТС и Президиума НТС рассмотрен 21 проблемный вопрос.

В число этих вопросов входят:

- Предложения Госатомнадзора России в проект федеральной программы Российской Федерации “Безопасность атомной энергетики и промышленности”;
- Рассмотрение вопроса о повышении эксплуатационных качеств защитных оболочек АЭС;
- Безопасность атомных станций нового поколения с реакторными установками В-407;
- Безопасность атомных станций с реакторами на быстрых нейтронах БН-800 для Южно-Уральской и Белоярской АЭС (энергоблок № 4);
- Проблемы разработки Федеральных норм и правил по ядерной и радиационной безопасности;
- Нормативно-правовые и научно-технические проблемы обеспечения безопасности и организации надзора за безопасностью долговременного хранения (захоронения) радиоактивных отходов радиохимических производств и др.

Ежегодные заседания Президиума НТС посвящаются рассмотрению вопроса формирования тематики научных исследований, проводимых НТЦ ЯРБ по научной поддержке регулирующей деятельности Госатомнадзора России.

На секциях НТС с участием представителей заинтересованных организаций рассматривались вопросы, цель которых - повышение уровня безопасности объектов использования атомной энергии, регулирование вопросов по обращению с радиоактивными веществами и отходами, совершенствование процедур по учету, контролю, физической защите ядерных материалов и технологий, а также по разработке нормативных документов в области использования атомной энергии.

В 1998 году НТС на расширенном заседании обсудил вопрос о безопасности АС с реакторами В-392 в рамках рассмотрения заявления на получение лицензии на сооружение первого энергоблока АЭС “Нововоронежская-2”. Сооружение АЭС с реакторами В-392 предусмотрено “Программой развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998-2005 годы и перспективой до 2010 года.”

НТС заслушал и принял к сведению доклады и сообщения представителей института “Атомэнергопроект”, ОКБ “Гидропресс”, РНЦ “Курчатовский институт”, АЭП, концерна “Росэнергоатом” и НТЦ ЯРБ Госатомнадзора России:

- 1. Технические решения, обеспечивающие безопасность АС нового поколения с РУ-392.**  
Беркович В.М. - заместитель Главного инженера института “Атомэнергопроект”.
- 2. Состояние разработки, основные решения, верификация кодов, учет опыта эксплуатации РУ ВВЭР.**  
Подшебякин А.К. - Главный конструктор РУ-392 (ОКБ “Гидропресс”).
- 3. Обоснование безопасности при тяжелых авариях, верификация кодов.**  
Лунин Г.Л. - Директор РНЦ “Курчатовский институт”.
- 4. Состояние разработки, основные решения, НИОКР по АСУ ТП.**  
Коган И.Р. - Главный инженер БКП АЭП.
- 5. Состояние разработки, опыт эксплуатации, информация по аналогам СПЗО РО.**  
Клоницкий М.Л. - Главный строитель института “Атомэнергопроект”.
- 6. Работа концерна “Росэнергоатом” по подготовке и обеспечению строительства АС с РУ В-392.**  
Игнатенко Е.И. - Генеральный директор концерна “Росэнергоатом”.
- 7. Основные результаты экспертизы материалов, обосновывающих безопасность первого энергоблока второй очереди Нововоронежской АЭС.**  
Козлова Н.А. - ведущий научный сотрудник НТЦ ЯРБ.

В своем решении НТС отметил:

1. Принять к сведению информацию разработчиков и заявителя (концерн “Росэнергоатом”) о состоянии разработки проектов и обоснований безопасности АС с реакторной установкой В-392.
2. Критерии и требования по ядерной и радиационной безопасности, принятые при разработке Предварительного отчета по безопасности Нововоронежской АЭС-2, соответствуют

требованиям современных нормативных документов по безопасности в атомной энергетике России и при условии их реализации при завершении разработки проектов систем и элементов, рабочих проектов, изготовлении оборудования, обеспечении качества работ, а также учете рекомендаций Госатомнадзора России, выданных по результатам экспертизы материалов заявления на получение лицензии на сооружение первого энергоблока Нововоронежской АЭС-2, могут обеспечить приемлемый уровень безопасности.

3. Преимущества вновь принятых технических решений для первого энергоблока НВАЭС-2 (введение новых пассивных систем безопасности - СПОТ, гидроемкости второй ступени, использование двойной защитной оболочки с контролируемым сбросом, модернизация парогенераторов, ПС СУЗ, ТВС, ГЦН), позволяют повысить безопасность энергоблока по сравнению с прототипом реакторной установкой В-320.

НТС рекомендовал Заявителю совместно с разработчиками при доработке проекта обратить внимание на необходимость:

- Утверждения проекта.
- Выполнения дополнительных обоснований по замечаниям экспертов.
- Разработки и представления графика подготовки верификационных отчетов и подачи заявок на аттестацию в Госатомнадзор России расчетных программ. Верификация программ и кодов должна быть завершена до начала пусконаладочных работ.
- Проведения сравнительного анализа новых технических решений, реализованных в проекте первого энергоблока НВАЭС-2, с решениями, принятыми для прототипа - реакторной установки В-320 с учетом опыта ее эксплуатации.
- Представления в Госатомнадзор России программы НИР и ОКР, выполняемых для обоснования безопасности НВАЭС-2, увязанной с соответствующими этапами сооружения энергоблока.
- Разработки и представления в Госатомнадзор России ПОКАС(С).
- Разработки графика строительства энергоблока, взаимоувязанного с:
  - разработкой проектов систем и оборудования, важных для безопасности;
  - разработкой и поставкой оборудования;
  - проведением НИР и ОКР.

Результаты обсуждения и выданные НТС рекомендации будут учитываться Госатомнадзором России при подготовке лицензии на сооружение энергоблока 1 НВАЭС-2.

Коротков Г.В.

Ученый секретарь НТС Госатомнадзора России

## **СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

### **МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО ЯДЕРНОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ: ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ЯДЕРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ**

**Ш. А. Джексон**

(Nuclear Europe Worldscan, No 7-8, July-August, 1998, pp 104-105.  
INTERNATIONAL NUCLEAR REGULATORS ASSOCIATION: ENHANCE THE EFFECTIVENESS OF NATIONAL NUCLEAR REGULATORY BODIES. Shirley Ann Jackson)  
(Сокращенный перевод)

После многочисленных дискуссий и нескольких групповых семинаров их руководители из восьми стран - Канады, Франции, Германии, Японии, Испании, Швеции, Англии и США - формально учредили Международную ассоциацию по ядерному регулированию (МАЯР) в мае 1997 г.

МАЯР ясно представляет, что ядерная безопасность должна оставаться в ведении государств-участников, однако участие в МАЯР повышает уровень регулирования ядерной безопасности как на государственном, так и на международном уровне.

По соглашению членов МАЯР определены ее задачи:

- проведение семинаров для руководителей регулирующих органов с целью изменения взгляда на результаты политики регулирования (включая технические, законодательные, экономические и административные аспекты);
- построение глобальной культуры ядерной безопасности;
- поощрение к более эффективному использованию ресурсов и территорий;
- работа по изменению структуры организаций ядерного регулирования в мире;
- нахождение согласия в области доступности и применимости результатов по ядерному регулированию ;
- построение международной кооперации по регулированию;
- работы по совершенствованию ядерной безопасности путем кооперации среди членов МАЯР, кооперации с межгосударственными организациями (МАГАТЭ или OECD/NEA) и с другими национальными организациями по ядерному регулированию.

Членство в МАЯР базируется на следующих критериях:

- (1) содержания и объеме национальной ядерной программы;
- (2) существовании хорошо действующих независимых органов ядерного регулирования;
- (3) важности выполнения Соглашения по Ядерной Безопасности.

В МАЯР состоит восемь стран и в течение двух лет с 1995 г. его члены размышляют над наиболее эффективными методами решения своих задач, а также над привлечением новых стран в качестве ассоциированных членов.

В качестве примера привлечения новых ассоциированных стран можно привести участие в семинаре МАЯР в июле 1998 г. генерального директора Управления Национальной Ядерной безопасности КНР, который изложил китайскую ядерную программу и нужды Китая, как получающей страны, а также сделал обзор по двустороннему сотрудничеству с разными странами.

Ш.А. Джексон, как Председатель МАЯР, считает, что органы ядерного регулирования всех стран будут информированы об основах регулирования, выработанных МАЯР и другой ее деятельности.

Следует также отметить, что в январе 1998 г. в Walnut Creek (Калифорния) проходил семинар МАЯР по подходам к регулированию, на котором были рассмотрены следующие вопросы:

- существование четкого законодательства и ограничений для ядерного регулирования;
- определение основ промышленных, технологических и человеческих ресурсов инфраструктуры для обеспечения ядерной безопасности;
- национальные обязательства по обеспечению безопасности, как фундаментальные требования к ядерным программам;
- недвусмысленное признание, что первичной обязанностью обеспечения безопасности ядерной установки является получение лицензии эксплуатирующей организацией.

Часто регулирующий компонент ядерной безопасности не рассматривается или опускается полностью. В связи с этим члены МАЯР надеются направить усилия Ассоциации на определение и обнаружение ключевых элементов национальных ядерных программ, в которых в значительной степени должны быть включены международные достижения по обеспечению ядерной безопасности.

МАЯР будет продолжать преследовать указанные выше цели, а также другие цели в этой области, пытаясь сделать существенный вклад в ядерную безопасность путем повышения эффективности национальных органов ядерного регулирования.

Цыпин С.Г., д.ф.м.н.  
НТЦ ЯРБ

### **ИНЖЕНЕРНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА АВАРИЙНЫХ И ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМОВ БАЛАКОВСКОЙ АЭС**

В рамках работы по научно-технической поддержке Госатомнадзора России в НТЦ ЯРБ разработаны следующие Методические документы:

- База инженерных данных АЭС Балаково-3 для расчета аварийных режимов по теплогидравлическим интегральным кодам (УДК 621.039.5, инв. N 050-97-1, одобрено НТС НТЦ ЯРБ - протокол №6 от 17.03.97).
- База инженерных данных АЭС Балаково -1 для расчета аварийных режимов 1 и 2 контуров РУ по теплогидравлическим интегральным кодам ( УДК 621.039.5, инв. N 050-77, одобрено НТС НТЦ ЯРБ - протокол №6 от 07.08.98).
- База инженерных данных АЭС Балаково-2 для расчета аварийных режимов 1 и 2 контуров РУ по теплогидравлическим интегральным кодам (УДК 621.039.5, инв. N 050-78, одобрено НТС НТЦ ЯРБ - протокол №6 от 07.08.98).

В Методические документы включена информация, необходимая для создания наборов исходных данных (input. deck) для расчетов теплогидравлических процессов в I и II контурах реакторной установки В-320 по отечественным и зарубежным интегральным кодам, таким как RELAP, ATHLET, CATHARE, TRAC, MELCOR, ESCADRE, РАДУГА, ДИНАМИКА, ТЕЧЬ, КАНАЛ и т. п.

Инженерная база для Балаково-3 включает также данные, необходимые для расчета теплогидравлических и физико-химических процессов в системах локализации аварий, и может быть использована для создания наборов исходных данных для отечественных и зарубежных кодов, таких как DRASYS, RALOC, MELCOR, ESCADRE, ВСПЛЕСК, КУПОЛ и т. п.

Базы данных представлены в форме отчетов, содержат геометрические, теплогидравлические, расходные характеристики, данные по системам автоматики и управления энергоблока. Базы данных содержат подробное описание реактора, активной зоны, главного циркуляционного трубопровода, парогенератора (ПГ), системы питательной воды, системы компенсации давления, системы главных циркуляционных насосов, системы подпитки - продувки первого контура, системы аварийного газоудаления, трубопроводов острого пара, предохранительных клапанов ПГ, БРУ-А, БРУ-К, быстродействующих запорных отсечных клапанов ПГ, системы аварийного охлаждения активной зоны, систем управления энергоблоком, системы локализации аварии (для Балаково-3). Представленная информация подтверждена проектной и эксплуатационной документацией, на которую в отчетах дано около 100 соответствующих ссылок.

Базы данных хорошо иллюстрированы, каждая содержит более 60 рисунков, схем, чертежей и т.п.

В Методические документы (для Балаково-1 и 2) также включены протоколы ряда испытаний РУ, содержащие информацию, необходимую для верификации набора исходных данных.

Уголева И.Р., к.т.н.  
НТЦ ЯРБ

### **ГЛОССАРИЙ “ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ”**

НТЦ ЯРБ подготовил 1-ю редакцию “Глоссария”, в котором приведены дословные формулировки понятий, терминов и их определений, содержащихся в российских правовых и нормативных документах, а также в международных нормативных документах, таких, например, как “Серия изданий по безопасности” МАГАТЭ.

Глоссарий предназначается для использования при составлении раздела “Термины и определения” федеральных норм и правил.

В силу многочисленности источников в данном Глоссарии не учтены данные ряда аналогичных материалов, например “Глоссария атомных терминов” Ядерного общества России, 1991г.; “Международных основных норм безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасности источников излучений” (МАГАТЭ, ФАО, МОТ, ОЭСР, ВОЗ и др.), 1994 г.; “Немецких и русских основных терминов по безопасности ядерных установок” (Словарь, GRS-107, 1993 г.) и др.

В дальнейшем Глоссарий будет расширяться за счет введения дополнений и изменений в зависимости от выхода новых законов, нормативных и регулирующих документов.

В ближайших номерах журнала "Вестник Госатомнадзора России" предполагается опубликовать 1-ю редакцию Глоссария.

Швартина Н.М.  
НТЦ ЯРБ

## **ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОТЧЕТЫ ОТДЕЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА НТЦ ЯРБ, ВЫПУЩЕННЫЕ В 1996-1997 гг.**

**УДК 621.039.586:681.518**

**Шарафутдинов Р. Б., Цветков С. В., Старцева Т. А.** "АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ПО НАРУШЕНИЯМ В РАБОТЕ ОБЪЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА. ЭКСПЕРТИЗА ЕЖЕГОДНЫХ ОТЧЕТОВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПТЦ". Инв. № 700-06-15/782, 1996 г.

Приведены результаты анализа нарушений в работе объектов ПТЦ за 1995г. При анализе информации по нарушениям в работе объектов ПТЦ и оценке их текущего уровня безопасности были использованы ежегодные отчеты по безопасности объектов ПТЦ, акты расследования нарушений в работе ПТЦ, отчеты местных инспекций и межрегиональных территориальных органов Госатомнадзора России.

**УДК 621.039.586:681.518**

**Шарафутдинов Р. Б., Цветков С. В., Старцева Т. А.** "ЭКСПЕРТИЗА ЕЖЕГОДНЫХ ОТЧЕТОВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА. АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ В РАБОТЕ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА". Инв. № 700-07-12/35-97, 1997г.

Приведены результаты анализа нарушений в работе объектов ПТЦ за 1996 г. При анализе информации по нарушениям в работе объектов ПТЦ и оценке их текущего уровня безопасности была использована информация ежегодных отчетов по безопасности объектов ПТЦ, акты расследования нарушений в работе ПТЦ, отчеты местных инспекций и межрегиональных территориальных органов Госатомнадзора России. Анализ нарушений на объектах ПТЦ в 1996г. проводился в соответствии с действующими РД-05-11-95 "Требования к годовому отчету по ядерной и радиационной безопасности, ПТЦ" и ПНАЭ Г 14-037-96 "Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе объектов топливного цикла".

**УДК 621.039**

**Строганов А. А., Шарафутдинов Р. Б., Неретин В. А.** "МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ". И № 700-07-11/39-97, Инв. № 700-02-7/26-97, 1997г.

Приведена оценка методов математического моделирования радиохимических процессов, установок и систем для оптимизации параметров технологических процессов, а также моделирования некоторых типов аварий на установках радиохимических производств. Приводится основная информация по аварийным ситуациям на радиохимических производствах по переработке ОЯТ в США, а также уточненный систематический перечень аварий и аварийных ситуаций на радиохимических производствах бывшего СССР и Российской Федерации, имевших место в период с 1949 г. по 1997 г.

В рамках этой информации приведены примерные перечни исходных событий на радиохимических производствах и основных технологических подразделений (систем), которые входят в состав радиохимических производств и перечень возможных нарушений, а также предложения по формированию структуры и схемы функционирования отдельных переделов радиохимического производства для проведения логико-структурного анализа возможных аварий.

**УДК 621.039**

**Строганов А. А., Шарафутдинов Р. Б., Левин А. Г.** "АДАПТАЦИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ПРОГРАММ (TOOLBOX И ДР.) И РАСЧЕТЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ЧЕРЕЗ БАРЬЕРЫ ОТДЕЛЬНЫХ ТИПОВ МОГИЛЬНИКОВ РАО" Инв. № 700-02-6/27-97, 1997г.

Приведены результаты анализа математических моделей, реализованных в прикладном пакете программ (ППП) TOOLBOX (США), предоставленном Госатомнадзору России Швецией и Норвегией в рамках международного сотрудничества для оценки безопасности обращения с радиоактивными отходами (РАО). На основании сравнения "заложенных" в эти модели радиобиологических констант и упрощающих допущений (отражающих нормативные базы этих стран) с соответствующей нормативной базой Российской Федерации сделан вывод о возможности использования ряда реализованных в TOOLBOX математических моделей в практике регулирования радиационной безопасности специалистами Госатомнадзора России.



Представлены результаты проверки алгоритмов, реализующих указанные математические модели в соответствующих модулях ППП TOOLBOX. Приведен перечень выявленных ошибок, даны описания алгоритмов и наборов исходных данных для корректно работающих модулей. Приведены рекомендации по использованию пакета TOOLBOX, сформулированы предложения по его дальнейшему усовершенствованию, предложены также примерная схема обучения специалистов системы Госатомнадзора использованию указанного специального программного обеспечения (расчеты защиты) и типовая схема проведения НИР, позволяющей обеспечить его полную адаптацию к конкретным условиям различных регионов России.

Пакет программ TOOLBOX адаптирован в НТЦ ЯРБ, в 3-ем и 4-ом Управлениях Госатомнадзора России, в Центральном, Северо-Западном и Волжском округах Госатомнадзора России.

#### **УДК 621.039**

**Строганов А.А., Шарафутдинов Р.Б.** "АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ЧЕРЕЗ ПРИРОДНЫЕ И ИНЖЕНЕРНЫЕ БАРЬЕРЫ МОГИЛЬНИКОВ РАО". Инв. № 700-07-14/33-97 и № 700-07-15/32-97, 1997.

Представлены результаты предварительных исследований, необходимых для начала разработки руководства по безопасности "Оценка безопасности хранилищ и могильников радиоактивных отходов". Результаты этих исследований перечислены ниже.

1. Кратко рассмотрены основные источники образования РАО в Российской Федерации. Представлены обобщенные данные о качественном и количественном радионуклидном и химическом составе РАО, размещенных в настоящее время на территории России.

2. Проанализированы принятые в настоящее время в России в системе спецпредприятий "Радон" технологии приповерхностного захоронения относительно короткоживущих низко- и среднеактивных твердых РАО.

3. Проведен анализ существующей в России практики подземного захоронения РАО, изложены основные принципы метода и описаны физические явления и процессы, обуславливающие возможность долговременной безопасной изоляции жидких РАО в геологических формациях; приведены описания типовых геологических обстановок и характеристики типовых технологий и схем захоронения жидких РАО, принятых в России; для ряда мест подземного захоронения жидких РАО в России приведены описания геологических обстановок, характеристик существующих систем захоронения. Рассмотрены типичные аварийные ситуации при эксплуатации систем захоронения жидких РАО.

4. Рассмотрены разработанные и применяемые на практике в России математические средства анализа безопасности приповерхностного и подземного захоронения РАО. Сделан вывод о достаточности уровня развития указанного математического обеспечения.

5. Кратко проанализированы практически используемые в России критерии и методы оценки безопасности приповерхностных систем захоронения РАО и захоронений жидких РАО в геологических формациях.

6. Показана необходимость разработки в Российской Федерации современной методологии оценки безопасности хранилищ и могильников радиоактивных отходов, являющейся одним из важных элементов государственного регулирования безопасности при обращении с РАО.

7. Рассмотрена структурная схема оценки радиационной безопасности хранилищ и могильников радиоактивных отходов. Показано, что эта схема существенным образом отличается от схемы оценки безопасности других радиационноопасных объектов.

8. Выполнен анализ рекомендаций МАГАТЭ и других международных организаций по данной проблеме, рассмотрены различные возможные формулировки критериев безопасности долговременной изоляции (захоронения) РАО в глубоких геологических формациях при анализе радиологических последствий захоронения РАО в различные временные периоды после закрытия могильника.

9. В работе кратко освещена практика других государств по определению диапазона времени, для которого следует проводить анализ безопасности.

10. На основании сравнительного анализа рассмотренных альтернативных вариантов и с учетом существующей в настоящее время в России нормативной базы регулирования радиационной безопасности сформулированы предложения по перечню критериев безопасности и их применению при анализе последствий подземного захоронения РАО.

#### **УДК 621.039**

**Шарафутдинов Р. Б., Строганов А. А., Неретин В. А., Левин А. Г., Старцева Т. А.** "УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ ПО ОБРАЩЕНИЮ С РАО И ОЯМ, ИХ УТИЛИЗАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЮ НА 1996-2005 ГОДЫ". Инв. № 700-07-16/34-97, 1997 г.

Описано состояние работ, проводимых в рамках "Федеральной целевой программы по обращению с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизации и захоронению на 1996-2005" (ФЦП) в 1997г. Приведены отдельные положения разработанной в рамках ФЦП "Концепции формирования структуры системы нормативных документов (НД), регламентирующих обеспечение безопасности при обращении с радиоактивными отходами".

#### **УДК 621.039.5**

**Цыпин С. Г., Шарафутдинов Р. Б.** “ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА РЕГУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА”. Инв. № 700-07-10/30-97, 1097г.

Приведен обзор наиболее важных аспектов, связанных с обеспечением безопасности при выводе промышленных уранграфитовых реакторов (ПР) из эксплуатации, в том числе:

- разработка методов длительного хранения и обращения с графитовой кладкой ПР ;
- определение активности радионуклидов в материалах конструкций и радиационной защиты ПР в зависимости от времени;
- возможные аварии, возникающие в процессе вывода ПР из эксплуатации (исходные события для аварий, пути протекания, анализ их последствий);
- определение прочности металлических конструкций в течение длительного времени после окончательного останова ПР.

#### **УДК 621.039**

**Шарафутдинов Р. Б., Чопорняк А. Б., Чухин С. Г.** “МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОГО ОБРАЩЕНИЯ С РАО”, Инв.№ 700-02-9/31-97, 1997г

Приведены общая оценка состояния и целей международно-правового регулирования обращения с радиоактивными отходами, источники международно-правового регулирования в области безопасного обращения с РАО, понятия и принципы международно-правового регулирования обращения с РАО, основные направления международно-правового регулирования. Рассмотрены вопросы формирования универсального международно-правового режима безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами.

#### **УДК 621.039**

**Шарафутдинов Р.Б., Левин А.Г.** “БАЗА ДАННЫХ ПО УЧЕТУ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ РОССИИ. ОПИСАНИЕ И РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ “. Инв. № 700-02-1/9, 1997г.

Приведены сведения о разработанной в НТЦ ЯРБ и находящейся в опытной эксплуатации базе данных (БД “ОЯТ”) по учету отработавшего ядерного топлива и свежего ядерного топлива на атомных станциях. Информационные возможности БД “ОЯТ” позволяют, в частности, получать следующие данные:

- количество ОТВС в любом бассейне выдержки и в любом хранилище ОЯТ каждой из АС;
- перемещения ОТВС (перемещения ОТВС из бассейнов выдержки в хранилища, перемещения ОТВС из одного бассейна выдержки в другой, вывоз ОЯТ на переработку);
- количество свободных ячеек в любом бассейне выдержки/ хранилище ОЯТ;
- резерв свободных ячеек в бассейне выдержки любого энергоблока для аварийной выгрузки активной зоны;
- ежемесячное наличие свежего топлива на каждой АС;
- ежемесячное суммарное наличие свежего топлива на всех АС и на АС с реакторами различных типов (наличие свежего топлива на АС с реакторами типа РБМК-1000 / ВВЭР-1000 / ВВЭР-440);
- общее количество ОТВС на всех объектах хранения любой станции (количество ОТВС в бассейнах выдержки + количество ОТВС в хранилищах ОЯТ), а также суммарное количество ОТВС на всех АС и на АС с реакторами различных типов (количество ОТВС на всех АС с реакторами типа РБМК-1000 / ВВЭР-1000 / ВВЭР-440);
- суммарное количество дефектных ОТВС на любой АС и суммарное количество дефектных ОТВС на АС с реакторами различных типов;
- количество упавших ОТВС по любой АС с РБМК-1000 в целом и общее количество упавших ОТВС на всех АС с реакторами указанного типа;
- нарушения водно-химического режима и протечки в бассейнах выдержки и ХОЯТ каждой АС.

Приведено руководство для пользователя и описание структуры базы данных, разработанной для учета отработавшего и свежего ядерного топлива, хранящегося на атомных электростанциях Российской Федерации (БД “ОЯТ”). Продемонстрирована важность использования информационных технологий для повышения эффективности надзора ядерной и радиационной безопасностью объектов использования атомной энергии.

#### **УДК 621.039**

**Шарафутдинов Р.Б., Неретин В.А.** “СТОИМОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕРАБОТКИ И ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НИЗКОГО, СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО УРОВНЯ АКТИВНОСТИ ВЕДУЩИХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН”. Инв.№ 700-02-8/1, 1997г.

Проведен обзор основных опубликованных в открытой печати материалов по проводимому в развитых зарубежных странах анализу затрат на обращение с радиоактивными отходами. Оценки каждого компонента затрат на обращение с радиоактивными отходами, главным образом, связаны с затратами, включенными в стоимость электроэнергии.

Анализ рассмотренных материалов показал, что существует целый ряд факторов, которые могут оказывать влияние на оценку затрат на обращение с отходами, в том числе:

- технологии, принятые в пределах топливного цикла;
- принятая стратегия обращения с отходами (глубокое или поверхностное захоронение, практика минимизации количества отходов);
- требования органов регулирования безопасности;
- мощности энергетических установок;
- конструкция и тип хранилищ/могильников;
- качество инженерных оценок;
- коммерческие договоренности между предприятиями и держателями отходов;
- экономические предположения (например учетные ставки);
- срок службы установок по обращению с отходами.

В результате исследования показано, что затраты на обращение с отходами в реперном случае (реактор PWR мощностью 1000 МВт(эл.) с и без переработки топлива) определяют небольшую часть суммарных затрат на производство электроэнергии и составляют  $3,8 \cdot 10^{-3}$  долл.США/кВт(эл.)·час. Ожидается, что более 60% от затрат на обращение с отходами ядерного топливного цикла будет приходиться на заключительный этап после прекращения эксплуатации АЭС. На этом этапе выдержка может составить несколько десятилетий, что делает затраты на обращение с отходами в значительной мере чувствительными к величине учетной ставки. Статьи расхода, обуславливающие наибольшую погрешность, остаются одни и те же, а именно захоронение высокоактивных отходов и снятие с эксплуатации атомных станций, что определяется наибольшей по времени протяженностью деятельности в данном направлении.

Проведенный анализ материалов по странам Европейского сообщества (данные Комиссии Европейского Сообщества, МАГАТЭ, Испании, Франции, Швеции, Финляндии) и США позволяет сделать следующие выводы:

- в настоящее время не существует единого подхода к проведению анализа затрат на обращение с радиоактивными отходами, который мог бы быть применен непосредственно для условий Российской Федерации;
- удельные затраты на переработку радиоактивных отходов низкой и средней активности, в случае наличия основных операций (прессование, сжигание, цементирование, битумирование, остекловывание), составляют 2200-13500 USD/м<sup>3</sup>; удельные затраты на переработку высокоактивных отходов составляют 11500 - 34500 USD/м<sup>3</sup>;
- удельные затраты на транспортирование низкоактивных отходов составляют 200 - 680 USD/м<sup>3</sup>, среднеактивных отходов 700 - 4500 USD/м<sup>3</sup>, высокоактивных отходов 8000 - 17000 USD/м<sup>3</sup>;
- удельные затраты на хранение низкоактивных отходов составляют 680-1200 USD/м<sup>3</sup>, среднеактивных отходов 2300 - 4500 USD/м<sup>3</sup>, высокоактивных отходов 17000 - 28000 USD/м<sup>3</sup>;
- удельные затраты на захоронение низкоактивных отходов в зависимости от способа захоронения (приповерхностное или захоронение в геологические формации) составляют 400 - 6800 USD/м<sup>3</sup>, для средне- и высокоактивных отходов 12000 - 80000 USD/м<sup>3</sup>.

#### **УДК 621.039**

**Шарафутдинов Р. Б., Груздев Н. И., Денисова Л. Г.** "АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА БЕЗОПАСНОСТЬ АС". Инв.№ 700-06-14/781,1996г.

#### **УДК 621.039**

**Шарафутдинов Р. Б., Денисова Л. Г.** " АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА НА БЕЗОПАСНОСТЬ АС". Инв № 700-02-13/36-97,1997г.

Показано состояние нормативного регулирования безопасности в области водно-химического режима АС в течение 1995-1997 гг. Отмечены проблемы в части водно-химического режима блоков АС, которые требуют нормативного регулирования. Проведен анализ влияния водно-химического режима на безопасность АС с ВВЭР, РБМК с учетом требований нормативных документов и рекомендаций МАГАТЭ. По материалам годовых отчетов состояния эксплуатационной безопасности АС и анализа нарушений водно-химического режима блоков за 1995-1997гг. проведена оценка текущего состояния эксплуатационной безопасности блоков АС в части водно-химического режима. Приведены характерные отклонения показателей качества рабочих сред АС в 1995-1996 годах от нормируемых значений, регламентируемых нормами ВХР для различных типов АС.

Шарафутдинов Р.Б.  
НТЦ ЯРБ

## ПРОБЛЕМА СМЕНЫ ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ

### (Повышение осведомленности организаций, эксплуатирующих атомные электростанции, и регулирующих органов стран Центральной и Восточной Европы)

*The millennium problem. Raising the awareness of nuclear power station operators and regulatory authorities in Central and Eastern Europe. A report prepared by WS Atkins Consultants on behalf of The United Kingdom Department of Trade and Industry.- September 1998, 20 p.*

“Проблема 2000 года”, или “проблема Y2K” или “проблема смены тысячелетия” является потенциальным источником осложнений, связанных с датами, которые могут возникнуть при использовании компьютеров, электронных систем или программного обеспечения. Подобные осложнения включают неспособность правильно представить год, нераспознавание високосных лет и неправильные расчеты дат с нарушением их непрерывности. Это может привести к сбоям и отказам в работе компьютеров и в управляемых ими системах атомных станций, в том числе и тех, которые могут повлиять на безопасность.

Существенно, что такие даты возникают не в 2000 году, а уже в 1999. Например, конкретные даты 01/01/99; 09/09/99; 01/01/00; 29/02/00 могут быть восприняты или истолкованы компьютером неверно. Метка 99 или 9999 во многих случаях используется как маркер конца файла. Некоторые системы не распознают 2000 год в качестве високосного.

В Западной Европе и США потенциальные вопросы и трудности, связанные с “проблемой смены тысячелетия”, являются общепризнанными, на них обратили внимание несколько лет назад, и большинство организаций располагает соответствующими стратегиями, даже если пока еще не предпринимались корректирующие воздействия.

Эта проблема существует для каждого типа программируемой электронной системы. В качестве основных областей, вызывающих озабоченность и имеющих наибольшее вероятное влияние на безопасность, можно привести следующие:

- коммерческое готовое программное обеспечение;
- специально разработанное (заказное) программное обеспечение;
- аппаратные средства компьютеров;
- встроенные системы (любое оборудование со встроенным процессором);
- накопленные данные.

Источниками “проблемы смены тысячелетия” могут быть следующие элементы системы:

- часовой механизм;
- операционная система;
- средства поддержки программ;
- прикладные программы.

Каждый элемент потенциально уязвим в случаях нарушения непрерывности дат.

Для планирования, измерения параметров, хранения информации, реализации процессов управления и обеспечения безопасности атомной станции используются различные системы, среди которых наибольшую озабоченность вызывают следующие:

- компьютеры охранных систем;
- технологические КИП станции;
- системы аварийного оповещения;
- системы контроля радиоактивного облучения/мониторинга радиоактивности;
- дозиметры;
- имитаторы станции;
- инженерные программы;
- системы связи;
- системы управления запасами;
- системы наблюдения и контроля за техническим обслуживанием;
- системы управления;
- системы регистрации событий.

Хотя ни одна из перечисленных систем не оказывает непосредственного влияния на безопасность, комбинация их отказов может иметь серьезные последствия. От некоторых систем может требоваться индивидуальное или совместное с другими системами использование информации, которая зависит от даты и времени и способна оказать влияние на безопасность станции. Следовательно, на правильную работу системы, относящейся к безопасности, которая сама по себе может удовлетворительно перенести смену тысячелетия, может подействовать отказ подчиненной системы, с которой она связана.

“Проблемы 2000 года” не ограничиваются лишь ядерным реактором и системами выработки электроэнергии на станции. Необходимо учитывать виды опасности, могущие возникнуть при передаче и распределении электроэнергии.

### **Ключевые меры, которые должны принять организации, эксплуатирующие атомные электростанции**

Для обеспечения безопасности персонала и населения за пределами станции, бесперебойной подачи электроэнергии и удовлетворения требований регулирующего органа необходимо принять следующие меры:

- составить перечень всех систем, которые могут содержать компьютерную или встроенную систему любого типа;
- определить, какие системы являются датазависимыми;
- оценить важность каждой из этих систем с целью составления их перечня по принципу приоритетности;
- определить, подготовлены ли системы к смене тысячелетия;
- провести корректировку неподготовленных систем или обеспечить иные приемлемые альтернативы для безопасной работы;
- подготовить соответствующие планы работ в аварийных ситуациях.

На каждом объекте необходимо назначить руководителя проекта по “проблеме Y2K”, на которого следует возложить ответственность за ее решение, обеспечив его надлежащими полномочиями и ресурсами для реализации согласованной стратегии.

При составлении перечня систем следует всегда иметь в виду, что их много. В частности, в Великобритании считается, что на каждом объекте около 1000 таких систем. Перечень нельзя ограничивать только основными системами, относящимися к безопасности. “Проблема Y2K” может оказать влияние на множество систем, поэтому совокупный эффект многочисленных отказов менее значимых систем может быть существенным.

Большинство систем - особенно главных защитных систем - не будут датазависимыми. Однако необходимо зарегистрировать такую оценку по отношению к каждой системе.

При определении приоритетности каждой датазависимой системы следует, пока не доказано иное, предполагать, что любая датазависимая система может отказать, и ее важность нужно оценивать с учетом наихудших возможных обстоятельств (например, обнаруженный полный отказ или выдача полностью недостоверной информации, вводящей в заблуждение).

В Великобритании обнаружено, что около 85% датазависимых систем не имеют проблем, связанных со сменой тысячелетия. Для систем, не полностью готовых к смене тысячелетия, важно оценить, как будет проявляться отказ по этой причине. Если в системе имеется двухразрядная дата, которая никогда не используется ни для какой цели, и можно продемонстрировать, что система не откажет, то какие-либо дальнейшие меры, кроме документального оформления оценки, могут оказаться излишними.

Если система определена как не подготовленная к смене тысячелетия и ее отказ по этой причине может оказать большое влияние, следует произвести корректировку. В Великобритании на каждой АЭС обнаружено около 30 таких систем. Корректировка может заключаться в замене или модификации оборудования или программного обеспечения.

Всегда возможно, что какие-то системы окажутся невыявленными, и поэтому все равно возникнут проблемы, связанные со сменой тысячелетия. По этой причине каждой электростанции следует разработать планы работ в аварийных ситуациях для решения неожиданно возникших проблем. В этих планах должны рассматриваться меры по укомплектованию станции персоналом в различные ключевые переходные даты.

### **Ключевые меры, которые должны принять регулирующие органы**

В качестве ключевых мер, которые следует предпринять регулирующим органам, можно привести следующие:

- требовать от эксплуатирующих организаций/держателей лицензии разработки стратегии решения “проблемы Y2K”;
- определить стандарты, соблюдение которых ожидается от эксплуатирующих организаций/держателей лицензии;
- сотрудничать/поддерживать связь с держателями лицензии и оказывать им экспертную помощь;

- требовать от эксплуатирующих организаций/держателей лицензии демонстрации целостности станции с точки зрения безопасности при подготовке к 2000 г.;
- оценивать, обеспечат ли эксплуатирующие организации/держатели лицензии целостность станции с точки зрения безопасности при подготовке к 2000 г.;
- рассматривать варианты действий в отношении эксплуатирующих организаций-держателей лицензии, не обеспечивающих целостность станции с точки зрения безопасности при подготовке к 2000 г.

Содержание каждого из этих пунктов в отчете раскрыто более подробно. При этом необходимо подчеркнуть, что каждому регулирующему органу необходимо разработать свою собственную стратегию с целью удовлетворения собственных требований с учетом своих ресурсных возможностей.

### **Меры, принимаемые в настоящее время в Великобритании**

В Великобритании имеется около 40 лицензируемых объектов, принадлежащих 15 держателям лицензий, около половины из которых ответственны за эксплуатацию одного или нескольких ядерных реакторов. Деятельность этих держателей лицензий регулируется Директоратом по ядерной безопасности - Nuclear Safety Directorate (NSD), который входит в состав Управления по охране труда и технике безопасности - Health and Safety Executive (HSE). Весной 1997 года Директорат разослал всем держателям лицензий письмо с тем, чтобы обратить их внимание на "проблему Y2K". В декабре 1997 года было разослано еще одно общее письмо, в котором от держателей лицензий требовалось к февралю 1998 года представить свою стратегию решения "проблемы Y2K". В настоящее время держатели лицензий находятся в регулярном контакте с Директоратом по ядерной безопасности, и в результате всех принимаемых мер в Великобритании не ожидается возникновения каких-либо серьезных проблем, связанных со сменой тысячелетия.

Держатели энергетических лицензий Великобритании в основном приняли общую стратегию, включающую все стадии, перечисленные выше. Большинство компаний завершили начальную инвентаризацию к середине 1998 года и планируют к концу 1999 года проанализировать все важные системы, проведя их необходимую корректировку. Предполагается, что для составления полного перечня систем лучше всего подходит метод двойной систематизации, в соответствии с которым сначала выявляются все системы на логической основе станции/участка, а затем это делается в рамках подхода при следовании сверху вниз, начиная с составления эксплуатирующей организацией отчета по безопасности.

Директорат по ядерной безопасности потребовал от каждой компании оценки и документального оформления готовности абсолютно каждой системы к 2000 году, при этом следует перечислить не только "проблематичные" системы, но и те, что готовы к смене тысячелетия. Кроме того, Директорат потребовал от каждого держателя лицензии представить "Обоснование продолжения эксплуатации" не менее чем за 6 недель до каждой из ключевых дат. Это даст регулирующему органу две недели на оценку и оставит 4 недели для принятия мер с целью перевода станции в состояние безопасного отключения, если регулирующий орган сочтет это необходимым.

Директорат по ядерной безопасности активно поощряет держателей лицензий демонстрировать, что их станции способны работать безопасно, и выпустил документ NSD's Y2K Assessment Principles, содержащий ключевые параметры, которыми Директорат будет пользоваться при оценке того, способен ли держатель лицензии безопасно работать без каких-либо осложнений, связанных со сменой тысячелетия.

В этом документе выделяются восемь критических дат: 01.01.1999; 01.09.1999; 09.09.1999; 01.01.2000; 29.02.2000; 01.03.2000; 31.12.2000; 01.01.2001 и одна дополнительная дата 21-22.08.1999, на которых следует сосредоточить внимание.

### **Меры, принимаемые в США**

NRC 11.05.1998 общим письмом потребовала от всех держателей лицензий представить письменное подтверждение выполнения программ подготовки к "проблеме Y2K" и письменное свидетельство того, что предприятия готовы к 2000 году в отношении соблюдения условий и положений их лицензий и правил NRC.

Для получения гарантий того, что адресаты эффективно решают "проблему Y2K" требуется, чтобы письменный ответ был подготовлен по форме, разработанной NRC.

Институтом ядерной энергетики и Nuclear Utilities Software Management Group в октябре 1997 г. выпущен отчет NEI/NUSMG 97-07, которым могут руководствоваться атомные предприятия общего пользования для обеспечения готовности к 2000 году и тем самым гарантировать, что они останутся безопасными и смогут продолжать работу в рамках требований своей лицензии. Отчет охватывает программное обеспечение или основанные на этом программном обеспечении системы и интерфейсы, отказ которых по причине "проблемы Y2K": 1) воспрепятствовал бы выполнению функции безопасности конструкции, системы, или компонента; либо 2) понизил бы степень соблюдения, помешал бы или воспрепятствовал бы соблюдению требований лицензии объекта и правил NRC.

ОНТИ НТЦ располагает следующими дополнительными материалами, относящимися к проблеме смены тысячелетия:

1. Draft NSD's assessment principles. Assessment of licensee's safety cases for the year 2000 computer problem. Ed. UK Nuclear Safety Directorate, Sept. 1998, 6p.  
Предварительные принципы оценки готовности к 2000 г. Оценка отчетов по безопасности держателей лицензии в отношении готовности компьютеров к 2000 г. Описываются принципы, на основании которых регулирующий орган Великобритании будет оценивать способность держателей лицензий в атомной промышленности работать безопасно.
2. Nuclear utility year 2000 readiness. NEI/NUSMG 97-07, Oct. 1997, 16 p.  
Готовность атомных энергопредприятий общего пользования к 2000 году. Один из основных документов, выпущенных в США. Предназначен для оказания помощи эксплуатирующим организациям в решении проблемы смены тысячелетия. Имеется основной текст отчета, а приложения к нему доступны через **Internet**.
3. Safety and the year 2000. Ed. UK Health and Safety Executive, 1998, 76 p.  
Безопасность и 2000 год. Документ предназначен для помощи пользователям оборудования, основанного на программном обеспечении, и пользователям программируемых электронных систем в понимании "проблемы Y2K", содержит рекомендации по разработке стратегии действий.
4. Testing safety-related control systems for year 2000 compliance. Ed. UK Health and Safety Executive, Aug. 1998, 17 p.  
Испытание относящихся к безопасности систем управления на готовность к 2000 году. Приводятся рекомендации по испытанию программируемых электронных систем, используемых для целей управления, с тем, чтобы определить вероятность отказа таких систем при возникновении "проблемы Y2K".
5. Health and safety and the year 2000 problem. Guidance on year 2000 issues as they affect safety-related control systems. Ed. UK Health and Safety Executive, May 1998, 15 p.  
Охрана труда и техника безопасности в связи с проблемой 2000 года. Краткие рекомендации по выявлению систем, относящихся к безопасности, и определению их потенциальной датазависимости.
6. Embedded systems and the year 2000 problem. Ed. Institution of Electrical Engineers, Jan. 1998  
Встроенные системы и проблема 2000 года. Подробные рекомендации по выявлению, оценке, проверке при испытаниях встроенных систем и по устранению влияния на них проблемы смены тысячелетия.
7. Year 2000 problems in machinery. Managing the risk in smaller companies. Ed. Institution of Electrical Engineers, 1998, 54 p.  
Влияние проблемы 2000 года на машинное оборудование. Методы управления и оценки риска при отказах, могущих возникнуть из-за "проблемы Y2K".

**Дополнительные источники информации, доступные через Internet:**

1. <http://www.epri.com/y2k>  
Информация, представленная Американским научно-исследовательским институтом электроэнергетики (EPRI). В рамках этой страницы началось создание совместной страницы энергопредприятий общего пользования в целях:  
а) создания базы данных о результатах испытаний компонентов;  
б) создания страницы глобальной сети для обмена информацией;  
в) сбора и распространения эффективных методов решения "проблемы Y2K";  
г) разработки планов действий в аварийных ситуациях.
2. <http://www.nrc.gov/NRC/NEWS/year2000.html>  
Информация о мерах, принимаемых NRC США, с выходом на другие страницы.
3. <http://www.nrc.gov/NRC/Y2K/NRCNEI/NEI9707.html>  
Полный текст документа NEI/NUSMG 97-07, посвященного готовности атомных энергопредприятий общего пользования к 2000 году.
4. <http://www.wano.com/>  
Страница глобальной сети, созданной Всемирной ассоциацией операторов атомных станций (WANO), предоставляющая сведения о "проблемах Y2K".
5. <http://www.bug2000.co.uk/>  
Страница, финансируемая правительством Великобритании, имеющая целью оказание помощи малым и средним предприятиям.
6. <http://www.iee.org.uk/2000risk/>  
Страница глобальной сети, созданная Британским институтом инженеров-электриков.

7. <http://www.year2000.com/>

Удобный отправной пункт для получения общей информации и выхода на другие страницы.

Цукерник В.Л.  
НТЦ ЯРБ



**ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ, АТТЕСТОВАННЫХ СОВЕТОМ ПО АТТЕСТАЦИИ ГОСАТОМНАДЗОРА РОССИИ  
(1991-1998 гг.)**

№ паспорта	Дата выдачи аттестационного паспорта	Рег. № ЦЭП	Дата регистрации в ЦЭП	Наименование программы	Назначение и область применения	ЭВМ	Операционная система	Организация-разработчик и организация-заявитель	Организации, владеющие аттестованной версией ПС, помимо разработчика и заявителя
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	21.05.91	206 205 207 197 210 211	10.09.90	УНИРАСОС-П КАССЕТА-2 ПЕРМАК-360 БИПР-7	Комплекс программ физических расчетов ВВЭР Библ. констант для ВВЭР-440, ВВЭР-1000	ЕС	VMS	ИАЭ им.И.В.Курчатова	ИАЭ им.И.В.Курчатова, ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС
2	21.05.91	206	27.09.90	УНИРАСОС-П	Расчет нейтронных сечений ТВС	ЕС	VMS	ИАЭ им.И.В.Курчатова	ИАЭ им.И.В.Курчатова, ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС
3	21.05.91	205	10.09.90	КАССЕТА-2	Подготовка библиотек и оценка зависимостей нейтронных сечений ТВС	ЕС	VMS	ИАЭ им.И.В.Курчатова	ИАЭ им.И.В.Курчатова, ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС, ОКБМ
4	21.05.91	207	10.09.90	ПЕРМАК-360	Проведение потвэльных физических расчетов ВВЭР	ЕС	VMS	ИАЭ им.И.В.Курчатова	ИАЭ им.И.В.Курчатова, ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС
5	21.05.91	197	27.06.90	БИПР-7	Эскизное проектирование ВВЭР	ЕС	VMS	ИАЭ им.И.В.Курчатова	ИАЭ им.И.В.Курчатова, ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС, ОКБМ
6	21.05.91	210	10.09.90		Библ. констант для ВВЭР-440	ЕС	VMS	ИАЭ им.И.В.Курчатова	ИАЭ им.И.В.Курчатова, ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС
7	21.05.91	211	10.09.90		Библ. констант для ВВЭР-000	ЕС	VMS	ИАЭ им.И.В.Курчатова	ИАЭ им.И.В.Курчатова, ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8 13	14.11.91 14.11.91	202 216	24.10.90 13.05.91	АЛЬБОМ-90 АЛЬБОМ-РС	Расчет и расчетное моделирование загрузок ВВЭР топливных	ЕС РС	BM MS DOS	ВНИИАЭС НПО "Энергия"	АЭС: Ровенская, Балаковская, Калининская, Кольская, Южно-Украинская, Хмельницкая, Козлодуй (Болгария)
9	14.11.91	208	24.10.90	ПРОРОК-2М		ЕС	BM	ВНИИАЭС НПО "Энергия"	
14	14.11.91	215	13.05.91	ПРОРОК-РС		РС	MS DOS	ВНИИАЭС НПО "Энергия"	
10 15	14.11.91 14.11.91	204 218	22.10.90 13.05.91	ПИР-ВОПЛ ПИР-ВОПЛРС	Имитация режима и определение распределения поля энерговыделения	ЕС РС	BM MS DOS	ВНИИАЭС НПО "Энергия"	АЭС: Калининская, Кольская, Хмельницкая, Козлодуй (Болгария)
11	14.11.91	209	03.12.90	СТАКС-4	Моделирование и оптимизация управления реактором ВВЭР-1000	ЕС	BM	ВНИИАЭС НПО "Энергия"	АЭС: Южно-Украинская, Хмельницкая, Козлодуй (Болгария)
12	14.11.91	203	24.10.90	ХИПИ	Сервисное обслуживание банка данных для комплекса программ расчетов ВВЭР	ЕС	BM	ВНИИАЭС НПО "Энергия"	АЭС: Калининская, Кольская, Хмельницкая, Козлодуй (Болгария), Южно-Украинская
16	14.11.91	202 208 204 209 203 216 215 218	24.10.90 24.10.90 22.10.90 03.12.90 24.10.90 13.05.91 13.05.91 13.05.91	АЛЬБОМ-90 ПРОРОК-2М ПИР-ВОПЛ СТАКС-4 ХИПИ АЛЬБОМ-РС ПРОРОК--РС ПИР-ВОПЛРС	Комплекс программ физических расчетов ВВЭР	ЕС      РС	BM      MS DOS	ВНИИАЭС НПО "Энергия"	АЭС: Ровенская, Балаковская, Калининская, Кольская, Южно-Украинская, Хмельницкая, Козлодуй (Болгария)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	18.03.93	254	02.12.92	SYNTES	Комплекс программ расчетов двумерных реакторов моделей	PC	MS DOS	Комплекс SYNTES - ВНИИАЭС НПО "Энергия", система АРМАКО-С1 и библиот. БНАБ-78 - ФЭИ	ОКБМ, ГНЦ РФ ФЭИ, МИФИ
18	18.03.93	252	14.12.92	ГЕФЕСТ	Комплекс программ расчетов быстрых реакторов	EC	EC	Комплекс ГЕФЕСТ-ВНИИАЭС НПО "Энергия", система АРМАКО-С1 и библиот. БНАБ-78 - ФЭИ	Белоярская АЭС им. И.В. Курчатова
19	24.07.93	002		AGA	Генерация искусственных акселерограмм	VAX	VMSV V5.3-1	Фирма SIMENS KWU, Германия; институт "Атомэнергопроект"	
20	24.07.93	005		SASSI	Анализ динамического взаимодействия сооружения с грунтом	VAX	VMSV V5.3-1	Калифорнийский университет, Беркли (США); институт "Атомэнергопроект"	
21	24.07.93	003		SHAKE	Расчет горизонтально-слоистого основания на сейсмические воздействия	VAX	VMSV V5.3-1	Калифорнийский университет, Беркли (США); институт "Атомэнергопроект"	
22	24.07.93	004		CLASSI	Определение импедансных функций основания для жестких фундаментов произвольной в плане формы	VAX	VMSV V5.3-1	Калифорнийский университет, Сан-Диего (США); институт "Атомэнергопроект"	
23	24.07.93	006		STRUDYN	Линейно-упругие статические и динамические расчеты больших трехмерных сооружений по МКЭ	VAX	VMSV V5.3-1	Фирма SIMENS KWU, Германия; институт "Атомэнергопроект"	
24	09.12.93	260	15.04.93	САПФИР-ВВР	Подготовка характеристик ячейки при расчетах ВВР	VAX	VMS	НИТИ, РИЦ "Курчатовский институт"	
25	31.03.94	001	05.04.93	ПУСК-91	Расчет строительных конструкций АС методом конечных элементов	VAX PC	MS DOS	институт "Атомэнергопроект"	ЛОАЭП

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	31.03.94	235	25.03.92	МАВР-1.1	Вероятностные расчеты сосудов давления при циклических напряжениях и температурах	PC	MS DOS	РНЦ "Курчатовский институт"	ОКБ "Гидропресс"
27	31.03.94	236	25.03.92	МАВР-2.1	Вероятностные расчеты сосудов давления при циклических напряжениях и температурах	PC	MS DOS	РНЦ "Курчатовский институт", ВНПП "БПЭ"	ОКБ "Гидропресс"
28	31.03.94	011	30.08.93	РРОВ-2.0	Расчет разветвленных осесимметричных оболочек вращения	PC	MS DOS	НИКИЭТ	
29	31.03.94	010	25.08.93	ЦИКЛ -2.0	Расчет нормативной оценки циклической прочности конструкций АЭС	PC	MS DOS	НИКИЭТ	
30	21.07.94	212	14.01.92	ГИДРАВЛИКА	Расчет сложных гидравлических систем	EC	CBM	ОКБМ	
31	22.12.94	219	02.06.92	ВЕРЕСК-М	Теплогидравлический расчет реакторных установок в стационарных режимах	EC	CBM	ОКБМ	
32	22.12.94	318	15.12.93	FPR-INT 1.2	Расчет активности продуктов деления	PC	EC DOS	РНЦ "Курчатовский институт"	ИЯР РНЦ "Курчатовский институт, ОКБМ"
33	22.06.95	349	14.12.94	BMVC-T с библиотекой констант LMC	Подготовка констант для расчетов транспортных ВВР	PC	MS DOS	НИТИ	
34	22.06.95	348	15.12.93	САПФИР-ВВРТ с библиотекой конст. БНАБ/ТР-87	Подготовка констант для расчетов транспортных ВВР	VAX	VMS	НИТИ и РНЦ "Курчатовский институт"	
35	22.06.95	217	01.09.92	УРОВЕНЬ-МВ-3	Теплогидравлические расчеты реактора в аварийных режимах	EC 1066	CBM EC	ОКБМ	
36	22.06.95	330	31.03.94	РАСНАР	Расчет нестационарных процессов в двухконтурных реакторных устройствах	EC 1066	OC-6.1	НИТИ	
37	21.12.95	243	03.12.92	CASK	Консервативный расчет двумерных температурных полей в корпусах контейнеров	PC	MS DOS	ВНИПИЭТ	
38	21.12.95	337	31.05.94	ABS	Расчет нестационарных полей температуры в многослойных цилиндрических телах	PC	MS DOS	НИКТБ ГП МЭП	
39	21.12.95	367	22.05.95	STAT42	Расчет штатных режимов	PC	MS DOS	ПО "МАЯК",	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					эксплуатации реактора Р			ИЯР РНЦ "Курчатовский институт"	
40	21.12.95	09	05.06.95	АСТРА-АЭС (версия 6.1)	Автоматизированный расчет трубопроводных систем АЭС на статическую и циклическую прочность и неустановившиеся динамические процессы	PC  VAX  EC	MS DOS VAX/VMS OCEO	Научно-инженерный центр "Стадио"	ОКБ "Гидропресс", МО "Атомэнерго- проект", АО РОСЭП, ДФ Энергопроект" (Болгария)
41	23.05.96	381	14.03.96	АСМЕ	Расчет контактных сил, искривления осей и геометрических размеров сборок и усилий срагивания при проведении перегрузочных операций	PC/AT	MS DOS	ГНЦ РФ ФЭИ	
42	23.05.96	220	28.04.93	DELTA	Расчет основных размеров элементов конструкций и расчет на устойчивость	PC/AT	MS DOS	ОКБМ	
43	23.05.96	248	02.07.93	FLAN	Расчет на прочность и плотность разъемных соединений сосудов	PC/AT	MS DOS	ОКБМ	
44	23.05.96	297	21.03.95	FLANARM 1.0	Расчет на статическую и циклическую прочность корпусных элементов, элементов фланцевых соединений и другого оборудования	PC/AT	MS DOS	ОКБМ	
45	23.05.96	386	1992- 1993 гг.	Комплекс ВЫМПЕЛ/РТПАК - ARLOS - DRV90 с библиотеками констант	Проектные и эксплуатационные расчеты нейтронно-физических характеристик малогабаритных активных зон водо-водяных реакторов типа КЛТ (ледокольных)	PC, OC EC	MS DOS, CBM	ОКБМ , ИЯР РНЦ "Курчатовский институт"	
46	23.05.96	298	14.12.93	STEPAN	Трехмерный стационарный нейтронно-физический расчет реактора РБМК	PC	MS DOS	РНЦ "Курчатовский институт"	РНЦ "Курчатовский институт", Ленинград- ская АЭС, Смоленская АЭС, Курская АЭС, ВНИИАЭС

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	23.05.96	353	19.06.95	TWSG	Расчет температурного режима элементов тепловыделяющей сборки реактора на быстрых нейтронах, транспортируемой в трубе-гильзе механизма передачи сборок в газовой среде тракта передачи	PC/AT-386 и выше со встроенным процессором	MS DOS, FORTRAN-IV	ГНЦ РФ ФЭИ	
48	23.05.96	302	25.10.95	БИПР-7 версия 1.7	Физический расчет ВВЭР, эскизное проектирование ВВЭР	PC/AT и WORK-STATION	MS DOS, UNIX, ОС-2	РНЦ "Курчатовский институт"	ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС
49	23.05.96	305	25.10.95	ПЕРМАК -360В/4.3	Проведение потвальных физических расчетов ВВЭР	PC/AT и WORK-STATION	MS DOS, UNIX, ОС-2, WINDOWS	РНЦ "Курчатовский институт"	ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС, ОКБМ, Нововоронежская АЭС
50	23.05.96			Библиотека констант для проведения эксплуатационных физических расчетов ВВЭР-1000		PC/AT и HP WORK-STATION	MS DOS, UNIX, ОС-2, WINDOWS	РНЦ "Курчатовский институт"	ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС, Нововоронежская АЭС, Балаковская АЭС, Кольская АЭС
51	23.05.96			Библиотека констант для проведения эксплуатационных физических расчетов ВВЭР-440		PC/AT и HP WORK-STATION	MS DOS, UNIX, ОС-2, WINDOWS	РНЦ "Курчатовский институт"	ОКБ "Гидропресс", ВНИИАЭС, Нововоронежская АЭС, Кольская АЭС
52	17.10.96	307	19.10.93	ПУЛЬСАР-2	Расчет теплофизических, термомеханических и прочностных характеристик твэлов с таблеточным топливом и цилиндрическими оболочками	IBM PC	MS DOS, WINDOWS NT	РНЦ "Курчатовский институт", РНПП"БПЭ"	Ленинградская АЭС (в составе полномасштабного тренажера для 3-го энергоблока без права использования в других целях)
53	17.10.96	343	25.09.94	СИКЛ	Нормативный расчет на циклическую и длительную циклическую прочность элементов оборудования и	IBM PC	MS DOS (версии 3.3 и выше)	ДАО СКБ Атомного машиностроения	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					трубопроводов АЭУ				
54	17.10.96	341	01.09.94	FRAC TM	Нормативный расчет оборудования и трубопроводов АЭУ на сопротивление хрупкому разрушению	IBM PC	MS DOS (версии 3.3 и выше)	ДАО СКБ Атомного машиностроения	
55	17.10.96	338	23.09.94	VORMAIN	Нормативный расчет по выбору основных размеров оборудования и трубопроводов АЭУ	IBM PC	MS DOS (версии 3.3 и выше)	ДАО СКБ Атомного машиностроения	
56	17.10.96	339	01.09.94	UST	Нормативный расчет устойчивости элементов оборудования и трубопроводов АЭУ	IBM PC	MS DOS (версии 3.3 и выше)	ДАО СКБ Атомного машиностроения	
57	17.10.96	342	23.09.94	VORF	Нормативный расчет по выбору основных размеров фланцев, нажимных колец, крепежных деталей с учетом уплотнения мембранного типа	IBM PC	MS DOS (версии 3.3 и выше)	ДАО СКБ Атомного машиностроения	
58	17.10.96	340	01.09.94	VUS	Нормативный расчет усилия начальной затяжки, усилий в шпильках (болтах) и на прокладке фланцевых соединений с учетом уплотнения мембранного типа	IBM PC	MS DOS (версии 3.3 и выше)	ДАО СКБ Атомного машиностроения	
59	17.10.96	347	23.09.94	RET(TR)	Теплофизический расчет твэлов типа ВВЭР, РБМК и АСТ с топливом в виде спеченной двуокиси урана в нормальных стационарных условиях эксплуатации	IBM PC	MS DOS (версии 3.3 и выше)	ВНИИНМ имени академика А.А.Бочвара	
60	17.10.96	358	14.10.94	РАПТА-5	Расчетный анализ термомеханического и коррозионного поведения твэла типа ВВЭР и РБМК в условиях проектных аварий, связанных с ухудшением теплоотвода от твэлов	IBM PC/AT 286,386,48 6	MS DOS, FORTRAN- 77	ВНИИНМ имени академика А.А.Бочвара	
61	17.10.96	388	16.04.96	Программа MSU-RFFI/A с библиотекой	Математическое моделирование систем, размножающих нейтроны	PC	MS DOS	РНЦ "Курчатовский институт"	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				констант DLC /MCUDAT-1.0					
62	17.10.96	344	02.06.95	Комплекс "РАДУГА" с библиотекой нейтронно-физических сечений реактора ВВЭР-1000	Расчет нестационарных процессов в реакторных установках водо-водяного типа	IBM PC	OS/2	АЭП	ОКБ "Гидропресс", МГТУ им.Баумана (каф.Э7), НТЦ ЯРБ
63	21.12.95	357	07.10.94	Программа BARS/COTT с библиотекой констант	Расчетная оценка параметров стационарного состояния реактора в рамках информационной поддержки эксплуатации	IBM PC	MS DOS	Курская АЭС, ИТЭФ, ИПБ РНЦ "Курчатовский институт"	МИФИ
64	06.03.97	258	22.11.92	ИАНА	Анализ динамики развития аварий с потерей теплоносителя транспортных реакторов	EC 1066	OS 6.1 и выше	ОКБМ	
65	06.03.97	361	22.05.95	ЕСPPR2	Расчеты нестационарных режимов работы двухконтурных паропроизводящих установок с водо-водяным реактором под давлением	EC 1066, IBM 386, 486	OS 6.1 и выше	ОКБМ	
66	06.03.97	384	06.06.96	Комплекс программ TRIFON-SHERATON	Расчет штатных режимов эксплуатации реактора ЛФ-2	PC/AT 386, 486, PENTIUM	OS/2	ПО "МАЯК", ИТЭФ	
67	06.03.97	316	22.05.95	CONUS	Определение напряженно-деформированного состояния тонкостенных осесимметричных конструкций при квазистатических термосиловых воздействиях в упругой постановке	IBM PC	MS DOS	ОКБМ, АН России ИМАШ им.А.А.Благонравова	
68	06.03.97	225	29.06.92	KOSMOS	Расчет на прочность оболочек вращения произвольной конфигурации от действия осесимметричных нагрузок	EC	CBM	ОКБМ	
69	06.03.97	308	23.09.94	CRACKX	Расчет на сопротивление хрупкому разрушению и выбор температуры гидроиспытаний	PC, VAX	MS DOS, VAX/VMS	ОКБМ	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					для элементов конструкций.				
70	06.03.97	258	20.11.92	PARNAS	Расчет динамики расхолаживания энергоблока АЭС нового поколения с ВВЭР-640 через бассейн в авариях разгерметизации первого контура	VAX, IBM PC/AT386/486	ОС VAX/VMS, UNIX	НИТИ	ОКБ "Гидропресс", СПб АЭП, ГНЦ РФ ФЭИ, РНЦ "Курчатовский институт"
71	06.03.97	345	26.09.94	SLEAK	Расчет параметров натриевого контура при малых течах воды в натрий.	IBM PC/AT 286 и выше	MS DOS 3.0 и выше	АО "Технолига", ГНЦ РФ ФЭИ	
72	06.03.97	009	10.07.95	Комплекс программ АСТАН-ПУЧОК	Оценка влияния изменения натяжения канатов преднапряжения на напряженно-деформированное состояние тонкостенных оболочек в линейно-упругой постановке	IBM PC/AT 286,386, 486	MS DOS 3.0 и выше	АЭП, ВНИИГ им.Б.Е.Веденеева	ЦАТЭ
73	06.03.97	387	15.05.96	Комплекс программ CANPIPE 1.0	Расчет прочности низкотемпературных трубопроводных систем на основе метода конечных элементов	ПЭВМ PC/AT 386 и выше, VAX	MS DOS, VAX/VMS	ИЦП МАЭ (НИКИЭТ)	
74	22.09.97	213	10.06.92	КРАТЕР	Программа для теплогидравлического расчета активной зоны водо-водяного реактора с чехловыми ТВС и стержневыми твэлами трех типов	ЕС 1066	ОС 6.1 и выше	ОКБМ	
75	22.09.97	246	27.08.92	КАНАЛ	Программа для локального расчета теплогидравлических характеристик тепловыделяющих сборок (ТВС) с стержневыми твэлами	ЕС 1066	ОС 6.1 и выше	ОКБМ	
76	22.09.97	368	31.06.96	СТАРТ-3	Программа для прочностных расчетов тепловыделяющих элементов ядерных энергетических реакторов на тепловых и быстрых нейтронах в нормальных	PC/AT 386, 486, 586 (видео адаптер VGA) с расшире-	Microsoft-FORTRAN, Microsoft- C	ГНЦ РФ ВНИИНМ им.академика А.А.Бочвара	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					условиях эксплуатации и при нарушении нормальных условий эксплуатации	нием оперативной памяти (XMS)			
77	22.09.97	391	12.11.96	SPAS_AEP	Программа для расчета нестационарных теплогидравлических процессов в элементах системы отвода тепла от защитной оболочки АЭС с ВВЭР-640 при авариях с разгерметизацией 1 и 2 контуров	PC/AT 386 и выше	MS DOS	СПБАЭП	НИТИ, ОКБ "Гидропресс", ГНЦ РФ ФЭИ, РНЦ "Курчатовский институт"
78	18.12.97	395	14.01.97	VSPLESK	Программа для расчетов изменений во времени теплофизических параметров и состава паро-воздушно-жидкостной среды в помещениях ядерных и/или радиационно-опасных объектов при авариях с истечением водного теплоносителя	PC AT-486	MS DOS	ВТИ	Отделение ВВЭР ИЯР РНЦ "Курчатовский институт", НТЦ ЯРБ
79	18.12.97	390	03.03.97	DANCO	Пакет прикладных программ для решения в трехмерной постановке задач нестационарного деформирования элементов конструкций АЭС	PC-AT486 и выше	DOS 3.1 и выше	НТП "НОУ-ХАУ" при ВНИИЭФ	ОКБМ
80	18.12.97	390	01.11.96	CAN 2.2	Линейный статический расчет оборудования и трубопроводов на основе метода конечных элементов	ПЭВМ PC/AT 386 и выше	MS DOS	ИЦП МАЭ	НИКИЭТ, ОКБ ГП, НПФ "ЦКБА", ПО"МАЯК"
81	18.12.97	392	28.12.96	UZOR1	Линейный и упруго-пластический расчет НДС и параметров механики разрушения элементов оборудования ЯЭУ и ВКУ в статической и квазистатической постановке	ПЭВМ PC/AT 486 и выше	MS DOS	РНЦ "Курчатовский институт", ВМП "БПЭ"	
82	18.12.97	403	15.12.97	ПИР-А (версия 1.2)	Программа предназначена для автоматизации	PC/AT	WINDOWS NT, WINDOWS 95	РНЦ "Курчатовский институт"	Балаковская АЭС, Нововоронеж-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					сопоставления результатов эксплуатационных измерений нейтронно-физических характеристик энергоблоков ВВЭР с физрасчетом				ская АЭС, Кольская АЭС
83	18.12.97	405	15.12.97	ПЕРМАК (версия 1.2)	Многослойные расчеты нейтронно-физических характеристик активной зоны в соответствии с требованиями номенклатуры эксплуатационных нейтронно-физических расчетов и экспериментов для топливных загрузок ВВЭР-440 и ВВЭР-1000	PC/AT	WINDOWS NT, WINDOWS 95	РНЦ "Курчатовский институт"	Балаковская АЭС, Нововоронежская АЭС, Кольская АЭС
84	18.12.97	404	15.12.97	БИПР-7А (версия 1.2)	Расчет нейтронно-физических характеристик активной зоны	PC/AT	WINDOWS NT, WINDOWS 95	РНЦ "Курчатовский институт"	Балаковская АЭС, Нововоронежская АЭС, Кольская АЭС
85	18.12.97	394	30.12.96	БИПР-8 (версия 1.2)	Нодальный расчет трехмерной диффузионной модели реактора ВВЭР	IBM PC486, HP WORKSTATION	DOS-6 и выше, UNIX, WINDOWS 3.11 и выше	РНЦ "Курчатовский институт"	
86	18.12.97	409	15.12.97	ТВС-М (версия 1.1)	Расчет нейтронно-физических характеристик однородных топливных решеток и топливных кассет с легководным замедлителем	PC/AT Pentium	WINDOWS NT, WINDOWS 95	РНЦ "Курчатовский институт"	
87	18.12.97	380	08.07.96	Комплекс САПФИР_ВВР95 (с библиотекой констант БНАБ-78/С-95) - RC	Проектные и эксплуатационные расчеты нейтронно-физических характеристик водо-водяных реакторов транспортного назначения, критических сборок, хранилищ топлива	VAX/VMS	VMS	НИТИ, РНЦ "Курчатовский институт"	
88	18.12.97	348 379	15.12.93 08 .07.96	Комплекс САПФИР_ВВРТ (с библиотекой констант БНАБ/ТР-87) - RC	Проектные и эксплуатационные расчеты нейтронно-физических характеристик водо-водяных реакторов транспортного назначения, критических сборок, хранилищ топлива	VAX/VMS	VMS	НИТИ, РНЦ "Курчатовский институт"	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
89	18.12.97	349 379	14.12.94 08.07.96	Комплекс ВМВС_Т (с библиотекой констант БНАБ/ТР-87) - РС	Проектные и эксплуатационные расчеты нейтронно-физических характеристик водо-водяных реакторов транспортного назначения, критических сборок, хранилищ топлива	VAX/VMS	VMS	НИТИ, РНЦ "Курчатовский институт"	
90	18.12.97	378	08.07.96	Программа САПФИР_ВВР95 (с библиотекой констант БНАБ-78/С-95)	Нейтронно-физический расчет ячеек тепловых водо-водяных реакторов в процессе выгорания	VAX/VMS	VMS	НИТИ, РНЦ "Курчатовский институт"	
91	14.05.98	008	05.06.95	Диск-Геомеханика	Расчет напряженно-деформированного состояния грунтовых сооружений и оснований, сложенных водонасыщенными грунтами	ПЭВМ (IBM PC 386 и выше)	ОС 3.1 версия не ниже 6.1	ОАО "ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева"	ОАО "ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева"
92	14.05.98	372	06.12.95	КУПОЛ-М	Расчет термодинамических параметров среды	PC AT-386	MS DOS	СПб АЭП и ГНЦ РФ ФЭИ	ГНЦ РФ ФЭИ, НИТИ, СПб АЭП
93	14.05.98	410	24.12.97	КРЭК	Расчеты пространственных сечений железобетонных изделий объектов атомной энергии	IBM 386 и выше	MS DOS	ИСБ "Надежность" МО Атомэнерго-проект	МО Атомэнергопроект , ИСБ "Надежность"
94	14.05.98	285	14.12.92	ПОКР-ПБЯ	Расчет параметров критичности, полной эффективности органов регулирования и аварийной защиты	IBM PC/AT	MS DOS	ВНИИАЭС, РОСЭНЕРГОАТОМ	ВНИИАЭС, РНЦ "Курчатовский институт", Ленинградская АЭС, Курская АЭС, Смоленская АЭС
95	14.05.98			БОКР-РБМК	Библиотека нейтронно-физических констант для эксплуатационных режимов РБМК-1000	IBM HC/AT	MS DOS	ВНИИАЭС, РОСЭНЕРГОАТОМ	
96	14.05.98	255	03.12.92	ОПТИМА	Расчет профилирования радиационного поля энерговыделения путем изменения глубин погружения стержней СУЗ	IBM PC/AT	MS DOS	ВНИИАЭС, РОСЭНЕРГОАТОМ	ВНИИАЭС, НИКИЭТ, РНЦ "Курчатовский институт", Ленинградская АЭС, Курская

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									АЭС, Смоленская АЭС
97	14.05.98	282	14.12.92	ТРОЙКА	Расчетное сопровождение эксплуатации, расчет параметров стационарного реактора	IBM PC/AT	MS DOS	ВНИИАЭС, РОСЭНЕРГОАТОМ	РОСЭНЕРГОАТОМ, ВНИИАЭС, НИКИЭТ, РНЦ "Курчатовский институт", Ленинградская АЭС, Курская АЭС, Смоленская АЭС
98	14.05.98	256	03.12.92	POLARIS	Нейтронно-физические расчеты стационарных состояний РБМК-1000 на энергетическом уровне мощности в пределах режима нормальной эксплуатации	IBM PC/AT	MS DOS, Windows	ВНИИАЭС РОСЭНЕРГОАТОМ	РОСЭНЕРГОАТОМ, НИКИЭТ, РНЦ "Курчатовский институт", ВНИИАЭС, Ленинградская АЭС, Курская АЭС, Смоленская АЭС
99	14.05.98	283	14.12.92	БОКР-БИС	Нейтронно-физические расчеты стационарных состояний реакторной установки РБМК-1000 для оценки интегральных по высоте реактора эффектов реактивности	BM PC/AT	MS DOS	ВНИИАЭС, НИКИЭТ, РОСЭНЕРГОАТОМ	ВНИИАЭС, НИКИЭТ, РНЦ "Курчатовский институт", Ленинградская АЭС, Курская АЭС, Смоленская АЭС
100	14.05.98	280	14.12.92	КОРР-Е	Уточнение результатов расчета двумерного распределения энерговыведения, полученного по программе БОКР-БИС	IBM PC/AT	MS DOS	ВНИИАЭС, РОСЭНЕРГОАТОМ	ВНИИАЭС, НИКИЭТ, РНЦ "Курчатовский институт", Ленинградская АЭС, Курская АЭС, Смоленская АЭС
101	14.05.98			БОКР-П	Дублирование на независимой ЭВМ расчетных функций штатной программы ПРИЗМА системы контроля	IBM PC/AT	MS DOS	ВНИИАЭС, РОСЭНЕРГОАТОМ	РОСЭНЕРГОАТОМ, НИКИЭТ, РНЦ "Курчатовский институт",

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					СЦК СКАЛА реактора РБМК-1000				ВНИИАЭС, Ленинградская АЭС, Курская АЭС, Смоленская АЭС
102	22.10.98	415	15.05.98	FRACTURE 1/0	Расчеты методами механики разрушения предельных состояний и параметров трещин в тонкостенных сосудах давления ( $R / t > 5$ )	ПЭВМ РС 386 и выше ОЗУ 4МБ	Windows 3.1 Windows 3.11 Windows 95 Windows NT	ИЦП МАЭ	ИЦП, ГУП ТЦД (НИКИЭТ), ОКБ "Гидропресс", ОКБМ, РНЦ "Курчатовский институт", ЦНИИКМ "Прометей", НТЦ ЯРБ
103	22.10.98	399	25.06.97	SADKO	Трехмерный стационарный нейтронно-физический расчет состояний реактора в режиме нормальной эксплуатации с учетом обратных связей по теплогидравлическим параметрам	ЭВМ	MS DOS, Windows, UNIX	НИКИЭТ	НИКИЭТ
104	22.10.98	004 13	21.01.98	CONUKS	Качественное описание процессов в рамках трехмерной поканальной нестационарной нейтронно-физической модели реактора РБМК в режиме реального времени с учетом обратных связей по теплогидравлическим параметрам активной зоны и контура циркуляции	DEC AlphaServer IBM Pentium II, Pentium Pro	UNIX, DOS-6.0 и выше, WINDOWS-95 Фортран 77	ЭНИКО ТСО	ЭНИСО ТСО
105	22.10.98			ANISN	Программа с библиотеками констант VITAMIN-C и БНАБ-78 для расчета нейтронов и гамма-квантов в различных зонах реакторов на быстрых нейтронах	IBM PC, CYBER	MS DOS, Windows, NOSVE	ОКБМ ORNL-ФЗИ	ОКБМ, ГНЦ РФ ФЭИ, РНЦ "Курчатовский институт, НИКИЭТ



## TO OUR READERS

Federal Nuclear and Radiation Safety Authority of Russia (Gosatomnadzor of Russia) is going to publish its official "MAILS" concerning state regulation and supervision for nuclear safety and attendant problems.

### OUR TOPICS:

- Editorial;
- Official Documents;
- Drafts of Norms and Rules;
- Activity of Regulatory Authorities;
- International Cooperation;
- Questions/ Answers;
- Information.

MAILS will be published quarterly.

Price of one issue - 20\$.

Contents of each issue are available on Web-site

**Internet: <http://gwn1.inr.kiae.ru>**

Subscription and copies are available:

Scientific and Engineering Centre for Nuclear and Radiation Safety,  
Avtozavodskaya str., 14/23, 109280, Moscow, Russia

**E-mail: [tchen@gwn1.inr.kiae.ru](mailto:tchen@gwn1.inr.kiae.ru)**



---

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАДЗОР РОССИИ ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**© ОРИГИНАЛ-МАКЕТ ПОДГОТОВЛЕН НТЦ ЯРБ**

**© Отпечатано в типографии Межрегионального территориального управления информатизации и защиты информации Госатомнадзора России, 1998  
Москва, 109147, ул. Таганская, д.34, телефон/факс 911 56 40  
Подписано в печать 09.12.98г. Тираж 350 экз.**

---