

# INTERLAW BOOK

on Nuclear Energy and Nuclear  
Wastes

Worldwide Review

Guy Block, editor



Janson  
BAUGNIET



INTERLAW®  
An International Association of Independent Law Firms



bruylant

## **1. Правовые основы регулирования сектора атомной энергетики**

### **1.1 Национальная программа по регулированию ядерной безопасности и контролю атомной энергии**

Согласно действующему российскому законодательству основной целью государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности является снижение до социально приемлемого уровня риска техногенного воздействия на население и окружающую среду при использовании атомной энергии, а также предупреждение чрезвычайных ситуаций и аварий на ядерно и радиационно опасных объектах.

В рамках обеспечения безопасного использования атомной энергии в Российской Федерации, помимо разработки целевой программы, была создана система государственных органов, осуществляющих функции, направленные на урегулирование вопросов, возникающих при использовании атомной энергии. Основными среди них являются:

#### **Государственная корпорация по атомной энергии (Росатом)**

Росатом действует в целях развития и безопасного функционирования организаций атомного энергопромышленного и ядерного оружейного комплексов Российской Федерации, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, нераспространения ядерных материалов и технологий.<sup>1</sup>

Так, Корпорация разрабатывает предложения по формированию государственной политики в области атомной энергии, создает условия и механизмы обеспечения безопасности при использовании атомной энергии представляет интересы Российской Федерации в международных организациях по вопросам обеспечения ядерной и радиационной безопасности при транспортировании ядерных материалов, радиоактивных веществ и изделий из них и т.д.<sup>2</sup>

#### **Акционерное общество «Концерн Росэнергоатом»<sup>3</sup>**

Является одним из крупнейших предприятий электроэнергетической отрасли России и единственной в России эксплуатирующей организацией атомных станций. Входит в состав госкорпорации «Росатом» и представляет её энергетический дивизион.

#### **Топливная компания «ТВЭЛ»<sup>4</sup>**

Компания входит в состав топливного дивизиона Госкорпорации «Росатом» и включает предприятия по фабрикации ядерного топлива, конверсии и обогащению урана, производству газовых центрифуг, а также научно-исследовательские и конструкторские организации.

---

<sup>1</sup> ст. 4 Федерального закона от 01.12.2007 N 317-ФЗ (ред. от 30.03.2016) «О Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

<sup>2</sup> Федеральный закон от 01.12.2007 N 317-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом».

<sup>3</sup> Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях».

<sup>4</sup> Акционерное общество «ТВЭЛ».

Занимается разработкой, производством и реализацией ядерного топлива для энергетических и исследовательских реакторов в России и за рубежом, а также сопутствующей ядерной и неядерной продукции.<sup>5</sup>

### **Правительство Российской Федерации:**

- обеспечивает проведение единой государственной политики в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- принимает меры по реализации прав граждан на благоприятную окружающую среду, обеспечению экологического благополучия<sup>6</sup>.

## **1.2. Регулирующие органы и иные субъекты, участвующие в управлении ядерными отходами**

В соответствии с российским законодательством,<sup>7</sup> ядерные материалы, радиоактивные вещества и радиоактивные отходы<sup>8</sup> подлежат государственному учету и контролю. Учет ведется для определения количества этих материалов, веществ и отходов в местах их нахождения, а также для предотвращения потерь, незаконного использования и хищений. Безопасность управления указанными материалами обеспечивается, в том числе, путем предоставления органам государственной власти информации о наличии и перемещении ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, а также об их экспорте и импорте<sup>9</sup>.

По выполняемым функциям все федеральные органы исполнительной власти в области обращения с радиоактивными отходами подразделяются на две группы: а) органы, осуществляющие управление в области обращения с радиоактивными отходами; б) органы по регулированию безопасности в области обращения с радиоактивными отходами.

К органам, осуществляющим управление в области обращения с радиоактивными отходами входят:

- **Министерство обороны Российской Федерации** осуществляет федеральный государственный надзор в области ядерной и радиационной безопасности при разработке, изготовлении, испытании, эксплуатации, хранении и утилизации ядерного оружия и ядерных энергетических установок военного назначения и в области физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов

---

<sup>5</sup> Годовой отчет АО «ТВЭЛ» за 2014 год.

<sup>6</sup> Федеральный конституционный закон от 17.12.1997 N 2-ФКЗ (ред. от 14.12.2015) «О Правительстве Российской Федерации».

<sup>7</sup> Постановление Правительства РФ от 06.05.2008 N 352 (ред. от 04.02.2011) «Об утверждении Положения о системе государственного учета и контроля ядерных материалов».

<sup>8</sup> Радиоактивные отходы - не подлежащие дальнейшему использованию материалы и вещества, а также оборудование, изделия (в том числе отработавшие источники ионизирующего излучения), содержание радионуклидов в которых превышает уровни, установленные в соответствии с критериями, установленными Правительством Российской Федерации.

<sup>9</sup> ст. 22 Федерального закона от 21.11.1995 N 170-ФЗ (ред. от 05.04.2016) «Об использовании атомной энергии»



хранения ядерных материалов на ядерных объектах, подведомственных Минобороны России<sup>10</sup>.

- **Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии** осуществляет взаимодействие федеральных органов исполнительной власти, Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», иных государственных корпораций, технических комитетов по стандартизации, проектных технических комитетов по стандартизации, совещательных органов по стандартизации в части разработки документов национальной системы стандартизации и осуществляет организационное и методическое руководство в этой сфере.<sup>11</sup>
- **Министерство здравоохранения Российской Федерации** осуществляет государственное управление использованием атомной энергии в отношении подведомственных организаций.<sup>12</sup>

Органы, ответственные за регулирование безопасности в области обращения с радиоактивными отходами:

- **Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий** представляет ежегодный государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.<sup>13</sup>
- **Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору** осуществляет контроль и надзор за физической защитой ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, за системами единого государственного учета и контроля ядерных материалов, радиоактивных веществ, радиоактивных отходов<sup>14</sup>.
- **Федеральная служба по надзору в сфере природопользования** является компетентным органом по контролю за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.<sup>15</sup>
- **Федеральное медико-биологическое агентство** осуществляет государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии.<sup>16</sup>

---

<sup>10</sup> Указ Президента РФ от 16.08.2004 N 1082 (ред. от 01.04.2016) «Вопросы Министерства обороны Российской Федерации».

<sup>11</sup> ст. 5 Постановления Правительства РФ от 17.06.2004 N 294 (ред. от 13.05.2016) «О Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2016).

<sup>12</sup> Постановление Правительства РФ от 19.06.2012 N 608 (ред. от 24.02.2016) «Об утверждении Положения о Министерстве здравоохранения Российской Федерации».

<sup>13</sup> Указ Президента РФ от 11.07.2004 N 868 (ред. от 31.12.2015) «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

<sup>14</sup> ст. 5 Постановления Правительства РФ от 30.07.2004 N 401 (ред. от 17.01.2015) «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору».

<sup>15</sup> Постановление Правительства РФ от 17.10.2015 N 1110 «О мерах по обеспечению выполнения Российской Федерацией обязательств, предусмотренных Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением».

### 1.3. Участие России в международных ассоциациях в области использования атомной энергии

В рамках реализации национального плана, а также повышения уровня национальной безопасности использования атомной энергии, Российская Федерация является членом ряда международных организаций.

Так, самыми значимыми из них являются:

- **Международное агентство по атомной энергии** — международной организации для развития сотрудничества в области мирного использования атомной энергии (основана в 1957 году). Международное агентство по атомной энергетике (далее – «МАГАТЭ») было создано как независимая межправительственная организация в системе ООН, Россия как правопреемник СССР является членом агентства с 1957 года.
- **Комитет по законодательству в области ядерной энергии Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития** (временный наблюдатель в рамках «Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии»).<sup>17</sup> В соответствии с данной конвенцией, в случае ядерной аварии, государство – участник незамедлительно оповещает государства, которые подверглись или могут подвергнуться физическому воздействию ядерной аварии, ее характере, времени, когда она произошла, и ее точном месте, когда это целесообразно, безотлагательно предоставляет государствам, имеющуюся информацию, относящуюся к сведению к минимуму радиационных последствий.<sup>18</sup>
- **Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих атомные электростанции** (официальное образование было провозглашено на учредительной ассамблее 15 мая 1989 года в Москве). Основной целью ассоциации является максимальное повышение безопасности и надежности АЭС во всем мире, обмен информацией и использование положительного опыта, способствование эффективному общению операторов друг с другом.
- **Объединение европейских эксплуатирующих организаций, образованное с целью выработки технических требований к проектам новых АЭС** (образовано в 1991 году). Целью создания является выработка технических требований к новым АЭС с легководными реакторными установками для развития атомной энергетики в Европе на базе современных представлений о безопасности и экономичности АЭС.
- **Агентство по ядерной энергии** (создано 1 февраля 1958, далее также – «ОЭСР»). Миссия агентства состоит в оказании помощи странам-членам в поддержании и дальнейшем развитии научных, технологических и правовых

---

<sup>16</sup> Постановление Правительства РФ от 11.04.2005 N 206 (ред. от 25.12.2015) «О Федеральном медико-биологическом агентстве».

<sup>17</sup> «Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии» (Заключена в Вене 26.09.1986).

<sup>18</sup> ст. 2 «Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии» (Заключена в Вене 26.09.1986).

основ, необходимых для безопасного, экологически чистого и экономичного использования ядерной энергии в мирных целях<sup>19</sup>.

- **Европейский центр ядерных исследований** (образован 29 сентября 1954 года, Россия участвует в качестве наблюдателя), является ведущей мировой организацией в сфере исследований физики элементарных частиц.
- **Совет по сотрудничеству в области использования атомной энергии в мирных целях при Интеграционном Комитете ЕврАзЭС** (утвержден Решением Интеграционного Комитета ЕврАзЭС от 17 июля 2007 года).<sup>20</sup> Основной целью Совета является осуществление взаимодействия государств-членов области использования атомной энергии в мирных целях.
- **Комиссия государств-участников СНГ по использованию атомной энергии в мирных целях** (образована Решением СГП СНГ о Перспективном плане развития сотрудничества государств-участников в мирном использовании атомной энергии, повышении безопасности ядерных установок от 17 января 1997 года). Данная комиссия создана для обеспечения безопасной эксплуатации ядерных установок и безопасного использования ядерных материалов, согласования дальнейшей технической политики и координации научно-исследовательских работ и подготовки специалистов.
- **Всемирная ядерная ассоциация** (создана в 2001 году) - международная организация по продвижению атомной энергии и поддержки компаний отрасли. Членами ассоциации являются ведущие компании атомной отрасли: компании ядерно-топливного цикла, производители реакторов, строительные компании, компании по обращению с радиоактивными отходами, а также генерирующие компании.

#### 1.4. Международные договоры

Российская Федерация стремится выстраивать международные отношения на принципах международного права, обеспечения надежной и равной безопасности государств<sup>21</sup> и, осознавая всю важность сферы ядерной энергии, является участником многих международных соглашений:

- **Решение Совета глав правительств СНГ «О Рамочной программе сотрудничества государств-участников СНГ в области мирного использования атомной энергии на период до 2020 года «Сотрудничество «АТОМ-СНГ»** (Вместе с «Планом первоочередных мероприятий по реализации...») (Принято в г. Минске 19.05.2011).
- **«Договор о нераспространении ядерного оружия»** (Одобен резолюцией 2373 (XXII) Генеральной Ассамблеи от 12 июня 1968 года).

---

<sup>19</sup> The Strategic Plan of the Nuclear Energy Agency: 2011-2016

<sup>20</sup> Положение о Совете по сотрудничеству в области использования атомной энергии в мирных целях при Интеграционном Комитете Евразийского экономического сообщества от 17.07.2007.

<sup>21</sup> Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года N 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

- **«Декларация о предотвращении ядерной катастрофы».** (Принята 09.12.1981 Резолюцией 36/100 на 91-ом пленарном заседании 36-ой сессии Генеральной Ассамблеи ООН).
- **«Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии»** (Заключена в г. Вене 26.09.1986, вступила в силу для СССР 24.01.1987).
- **«Конвенция о ядерной безопасности»** (Заключена в г. Вене 17.06.1994, вступила в силу для России 24.10.1996).
- **«Конвенция о физической защите ядерного материала»** (Вместе с «Уровнями физической защиты, применяемой при международной перевозке ядерного материала», «Классификацией ядерного материала») (Заключена в г. Вене 26.10.1979, вступила в силу для СССР 08.02.1987).
- **«Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб»** (Заключена в г. Вена, 21.05.1963, вступила в силу для России 13.08.2005).
- **«Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и безопасности обращения с радиоактивными отходами»** (Заключена в г. Вена, 05.09.1997, вступила в силу для России 19.04.2006).
- **Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о сотрудничестве в научных исследованиях и разработках в ядерной и энергетической сферах** (Заключено в г. Вена, от 16.09.2013).
- **Российско-французская декларация в области ядерной энергетики** (Заключена в г. Москве, от 01.11.2013).

## 2. Тенденции развития атомной отрасли в России

Ведущие мировые аналитические агентства прогнозируют значительный рост установленной мощности в атомной энергетике к 2030 году: Международное энергетическое агентство, консалтинговая компания UxS и Всемирная ядерная ассоциация при реализации «среднего» сценария ожидают рост мощности действующих АЭС до 543, 541 и 510 ГВт соответственно. МАГАТЭ в своих прогнозах указывает нижнюю и верхнюю границу мировой мощности АЭС – 385 ГВт и 632 ГВт соответственно. Прогноз Госкорпорации «Росатом» по развитию мировой установленной мощности схож с оценками аналитических агентств: ожидается увеличение мировой установленной мощности АЭС до 521 ГВт к 2030 году.

Российская атомная отрасль по-прежнему является одной из передовых в мире по уровню научно-технических разработок в области проектирования реакторов, стадий переделов ядерного топливного цикла (далее – «ЯТЦ»), опыту эксплуатации атомных станций, квалификации персонала АЭС. Россия обладает наиболее совершенными в мире технологиями обогащения, а проекты атомных электростанций с водо-водяными энергетическими реакторами доказали свою надежность в течение тысячи реакторо-лет безаварийной работы. Высокое качество выпускаемой продукции и предлагаемых услуг подтверждается успехами в международных тендерах на поставки ядерного топлива и строительство АЭС за рубежом. На текущий момент Госкорпорация «Росатом» является

крупнейшим мировым игроком по количеству подтвержденных проектов сооружения АЭС – в портфель заказов входит 36 энергоблоков.

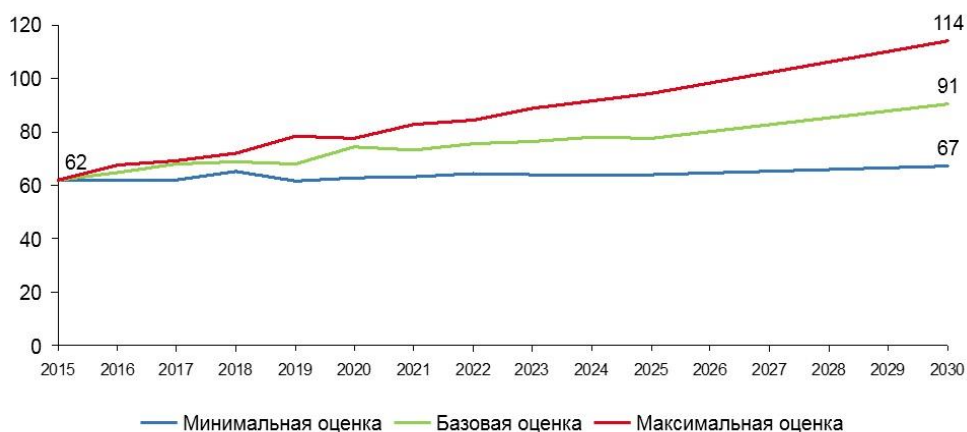
Падение цен на нефть имело разнонаправленный, но в целом положительный эффект на конкурентное положение Госкорпорации «Росатом». С одной стороны, падение цен на нефть «потянуло» за собой цены на газовых рынках, что снизило себестоимость тепловой генерации и сделало эту технологию более конкурентоспособной. С другой стороны, падение цен на нефть привело к девальвации рубля, что снизило валютную себестоимость проектов сооружения АЭС за рубежом и повысило конкурентоспособность Корпорации. Введенные экономические санкции против России оказали незначительное влияние на Госкорпорацию «Росатом», не повлияв на договоренности по сооружению АЭС.

## 2.1. Рынок природного урана.

- **Прогноз изменения потребности в уране к 2030 году.**

Авария в 2011 году на АЭС «Фукусима-1» в Японии привела к снижению рыночных цен на уран, однако не повлияла на фундаментальные факторы роста спроса на него в средне- и долгосрочной перспективе. В 2015 году отмечены признаки постепенного восстановления конъюнктуры мирового рынка урана. В Японии после двухлетнего перерыва возобновилось производство атомной энергии: во втором полугодии 2015 года были перезапущены два энергоблока на АЭС «Сендай», на разных стадиях подготовки к повторному запуску находятся более 20 блоков АЭС.

Рис. Прогноз изменения потребности в уране, тыс. т<sup>22</sup>



- **Обзор рынка природного урана**

Добыча природного урана в мире в 2015 году составила более 61 тыс. тонн (рост на 7 % к уровню 2014 года). Поставки из вторичных источников (складские запасы энергокомпаний и некоторых государств, дообогащение обедненного гексафторида урана, регенерированный уран и пр.) составили 12 - 15 тыс. тонн в урановом эквиваленте.

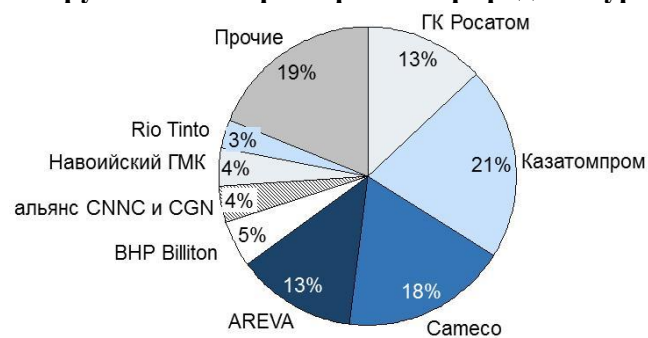
<sup>22</sup> Источник: World Nuclear Association



К 2030 году ожидается увеличение мировой добычи природного урана в соответствии с ростом спроса на него (полный потенциал увеличения добычи составляет до 98 тыс. тонн). Объем предложения из вторичных источников в 2030 году составит около 12 тыс. тонн в урановом эквиваленте.

На рынке природного урана сформировалась стабильная группа лидеров, к которой по итогам 2015 года, помимо Госкорпорации «Росатом», относятся НАК «Казатомпром» (Казахстан), Cameco (Канада), AREVA (Франция), BHP Billiton (Австралия-Великобритания), альянс CNNC и CGN (Китай), Навоййский ГМК (Узбекистан) и Rio Tinto (Австралия-Великобритания). На долю 8 крупнейших игроков мирового рынка приходится более 81 % общего объема добычи урана.

**Рис. Крупнейшие игроки рынка природного урана**



## 2.2. Рынок услуг по конверсии и обогащению урана

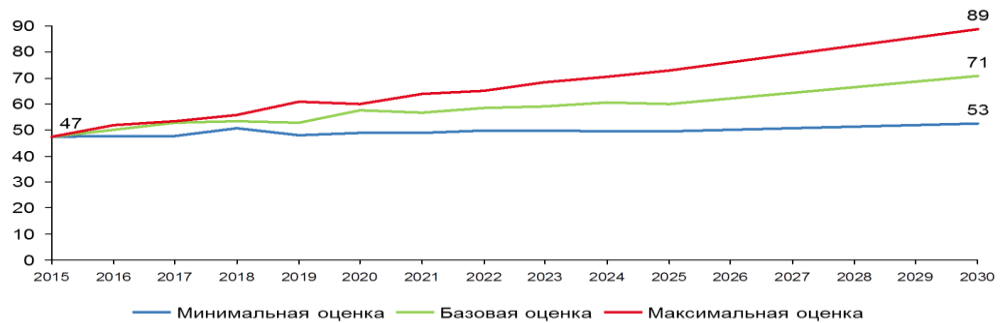
Обогащение урана – один из основных этапов начальной стадии ядерного топливного цикла. Продукты, предлагаемые на рынке: обогащенный урановый продукт (далее – «ОУП») и услуга по обогащению урана, измеряемая в единицах работ разделения (далее – «ЕРР»).

- **Прогноз изменения потребности на услуги по обогащению урана к 2030 году**

В 2015 году мировой спрос на обогащение составил 47 млн ЕРР. На фоне текущего значительного превышения предложения услуг по обогащению урана над спросом долгосрочные котировки в течение 2015 года снизились на 20 %.

Развитие атомной энергетики в ближайшие 15 лет также окажет положительное влияние на рынок услуг по обогащению природного урана. С учетом роста спроса на обогащение и закрытия заводов, использующих технологию газовой диффузии в Европе и США, а также окончание договора ВОУ-НОУ между Россией и США, в перспективе возможно возникновение дефицита на рынке обогащения. По базовому сценарию Всемирной ядерной ассоциации (WNA) мировые потребности в обогащении к 2020 году увеличатся и составят 57 млн ЕРР, к 2030 году – 71 млн ЕРР.

**Рис. Прогноз изменения потребности в обогащении урана к 2030 году, млн ЕРР<sup>23</sup>**



• **Обзор рынка по конверсии и обогащению урана**

Основными поставщиками услуг по обогащению урана в мире наряду с Госкорпорацией «Росатом» являются URENCO (Великобритания, Германия, Нидерланды), AREVA (Франция) и Китай, совместно контролирующие около 90 % рынка. Все игроки эксплуатируют современную газодиффузионную технологию обогащения урана.

В 2015 году Корпорация обеспечила значительную часть потребностей в услугах по обогащению урана, занимая 39 % рынка. Основной конкурент Госкорпорации «Росатом» – компания URENCO. По состоянию на 31.12.2015 ее общие установленные мощности составляли ~ 19 млн ЕРР/год. К 2020 году возможно дальнейшее их наращивание до ~ 20 млн ЕРР/год.

**2.3. Рынок фабрикации ядерного топлива**

В 2015 году емкость мирового рынка ядерного топлива составила около 11 тыс. тонн тяжелого металла (далее – «ТТМ»), из них около 8 тыс. тонн пришлось на топливо, требующее обогащения урана (более 1 тыс. ТТМ – топливо для водородных энергетических реакторов – ВВЭР), и 3 тыс. ТТМ на топливо для тяжеловодных реакторов. К 2020 году с ростом реакторного парка потребность в услугах по фабрикации может увеличиться до 13 тыс. ТТМ, а к 2030 – до 15 тыс. тонн.

**Рис. Доли игроков на рынке фабрикации ядерного топлива в 2015 году, %**



<sup>23</sup> Источник: World Nuclear Association, WNA

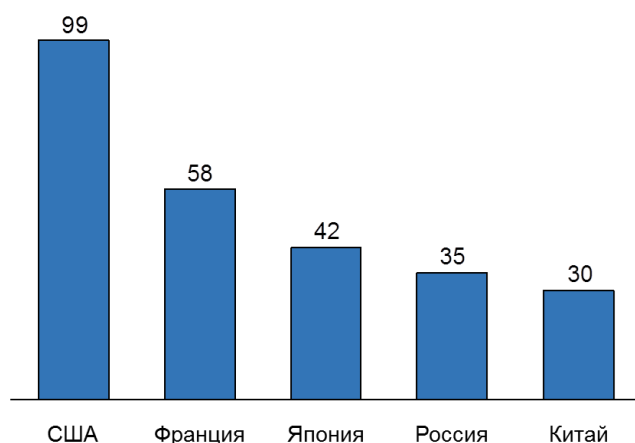
В 2015 году ядерное топливо российского производства полностью обеспечивало потребности России, а также ряда других государств: Ирана, Чехии, Словакии, Венгрии, Болгарии, Украины, Армении. Общая доля Госкорпорации «Росатом» на рынке фабрикации ядерного топлива – 17 %. Корпорация удовлетворяет потребности 36 % рынка Финляндии, 4 % – Китая и 17 % – Индии.

Во всем мире сейчас эксплуатируется только два энергетических реактора на быстрых нейтронах (далее – «БН») и оба в России – БН-600 и БН-800. Первый работает на урановом топливе, а второй будет полностью функционировать на МОКС-топливе, изготавливаемом на созданном в 2014 году производстве. Таким образом, доля Госкорпорации «Росатом» на рынке МОКС-топлива для энергетических реакторов на быстрых нейтронах составляет 100 %.

#### 2.4. Рынок сооружения и эксплуатации АЭС

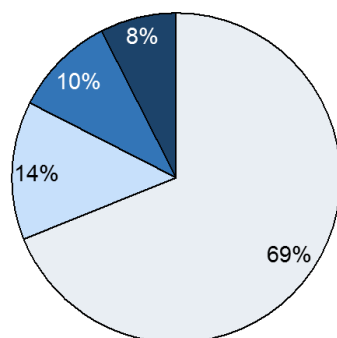
В 2015 году вклад атомной энергетики в мировое энергообеспечение составил около 6 %. По состоянию на 31.12.2015 в эксплуатации находилось 438 энергетических реакторов суммарной мощностью 380,8 ГВт (включая временно остановленные японские реакторы). Еще 64 реактора находились в процессе сооружения. По показателю установленной мощности АЭС (26,2 ГВт) Госкорпорация «Росатом» занимает второе место в мире среди атомных генерирующих компаний после французской EDF (74 ГВт).

**Рис. Ведущие страны по количеству действующих энергоблоков АЭС в 2015 году**



Основной тип действующих в мире реакторов – легководные реакторы (LWR), они занимают 82 % мирового рынка (от общей установленной мощности). На долю тяжеловодных реакторов типа PHWR (CANDU) приходится 8 %.

**Рис. Действующие реакторы в мире, % от общей установленной мощности**



PWR и VVER
  BWR
  Прочие
  PHWR (Candu)

Спрос на сооружение АЭС наиболее велик в азиатских странах, что связано с активным ростом спроса на электроэнергию в этом регионе. Корпорация активно укрепляет свои позиции за рубежом, являясь крупнейшим мировым игроком по количеству проектов в экспортном портфеле.

В период до 2030 года основными конкурентами Госкорпорации «Росатом» на зарубежных рынках сооружения и эксплуатации АЭС останутся AREVA и Westinghouse/Toshiba при возрастающей конкуренции со стороны китайских и корейских компаний.

## 2.5. Рынок обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии

- ### • Рынок обращения, переработки и утилизации РАО и ОЯТ

Объем рынка обращения, переработки и утилизации радиоактивных отходов (далее – «РАО») в 2015 году составил 8,6 млрд долларов США. В ближайшие годы этот показатель будет постепенно расти в связи с выводом большого количества атомных объектов из эксплуатации и после 2020 года будет колебаться в диапазоне 11 - 13 млрд долларов США. Основные игроки рынка: Госкорпорация «Росатом», AREVA, Energy Solutions, URS, Washington Group International.

Ожидается, что в период до 2030 года рынок обращения, переработки и утилизации отработавшего ядерного топлива (далее – «ОЯТ») будет наиболее динамичным сегментом рынка конечной стадии ядерного топливного цикла со среднегодовыми темпами роста на уровне 6,5 % в период 2015 - 2030 гг. В 2015 году объем этого рынка составил 4 млрд долларов США. В 2020 году показатель достигнет 5,9 млрд долларов, а к 2030 году – 10,3 млрд долларов. Основные игроки рынка: Госкорпорация «Росатом», AREVA и INFL.

- ### • Рынок вывода из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов

В 2015 году объем мирового рынка вывода из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов составил около 7,4 млрд долларов. Рынок будет постепенно расти, так как на ближайшие годы придется основной объем вывода из эксплуатации реакторов. В 2019 году он достигнет максимума – 8,7 млрд долларов. Позднее ожидается сокращение числа вывода атомных объектов из эксплуатации и объем рынка будет постепенно уменьшаться. В 2030 году его объем прогнозируется на уровне 7,1 млрд долларов. Основные игроки рынка: Госкорпорация «Росатом», AREVA, Energy Solutions, URS, Washington Group International, Studsvik, CH2MHILL и SOGEGED.

### 3. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности

Госкорпорация «Росатом» ориентирована на эффективное выполнение законодательно определенных полномочий и функций в области управления использованием атомной энергии, первостепенной из которых является функция обеспечения безопасности и охраны окружающей среды при использовании атомной энергии. Данная задача решается с использованием всех основных механизмов государственного и негосударственного управления с участием различных структурных подразделений Госкорпорации «Росатом» и ее организаций.

#### 3.1. Обеспечение ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии

В 2015 году Госкорпорацией «Росатом» обеспечено устойчивое и безопасное функционирование предприятий атомной отрасли. Инцидентов, сопровождавшихся радиационными последствиями, в 2015 году не было. Превышения доз облучения персонала не допущено.

- **Атомные станции**

В 2015 году, как и в течение последних лет, на объектах использования атомной энергии Госкорпорации «Росатом» не было зафиксировано событий уровня «2» и выше по международной шкале INES (отклонения уровня «1» и «0» не представляют опасности для персонала объектов, населения и окружающей среды).

В 2015 году произошло три отклонения уровня «1» по шкале INES:

**Рис. Причины отклонений в работе АЭС**



- **Предприятия ядерного топливного цикла**

На эксплуатируемых организациях (ФГУП «ПО «Маяк» и АО «СХК») было зарегистрировано 14 событий (6 из них на промышленных реакторах):

- 8 событий связаны с ранениями и повреждением кожных покровов работников,
- 2 события возникли в результате прохождения грозового фронта,
- 4 события связаны с ошибочными действиями персонала.

Данные события оценены как не существенные для безопасности и относятся к событиям ниже шкалы INES (уровень «0»).



- **Исследовательские реакторы**

В 2015 году произошло 7 отклонений по причинам:

- низкого качества эксплуатации, в том числе технического обслуживания и ремонта (2 случая),
- превышения срока эксплуатации оборудования (3 случая),
- недостатков проекта (2 случая).

### **3.2. Физическая защита объектов использования атомной энергии**

Охрана и физическая защита ядерных и радиационно опасных объектов (далее – «ЯРОО») Госкорпорации «Росатом», используемых и хранящихся ядерных и радиоактивных материалов, в том числе при их транспортировании, обеспечивается в соответствии с требованиями российского законодательства. При этом требования российских нормативных документов полностью соответствуют рекомендациям МАГАТЭ в области физической защиты, а по отдельным положениям и превосходят их. В настоящее время требование о наличии на периметре охраняемого объекта не менее двух рубежей средств обнаружения, работающих на различных физических принципах, выполнено на всех ядерных объектах Корпорации.

В соответствии с поручением Правительства РФ в 2015 году на всех объектах атомной отрасли совместно с МВД России и ФСБ России проведено обследование состояния охраны и защиты важных промышленных объектов и объектов инфраструктуры, в том числе строящихся. Также в 2015 году в рамках осуществления ведомственного контроля проведено 12 плановых проверок состояния физической защиты организаций Корпорации, включая проверки состояния их антитеррористической защищенности.

Продолжается совершенствование информационной системы контроля состояния системы физической защиты ЯРОО Корпорации. В 2015 году указанная система развернута на 6 ядерных объектах. Обновлено программное обеспечение системы, ранее установленной на 9 ядерных объектах. В настоящее время в организациях отрасли развернуто ~ 80 автоматизированных рабочих мест информационной системы контроля, из них более 45 в 2015 году.

Также в 2015 году:

- ✓ проведены модернизация и техническое перевооружение более 30 км периметров охраняемых зон ядерных и радиационно опасных объектов, в том числе 54 людских и транспортных контрольно-пропускных пунктов;
- ✓ в охраняемых зонах установлено более 5200 единиц оборудования в составе комплексов инженерно-технических средств физической защиты;
- ✓ проложено более 105 км кабельных трасс систем физической защиты;
- ✓ модернизированы инженерно-технические средства физической защиты более чем 39 зданий;
- ✓ проведена установка оборудования автоматизированной системы безопасности транспортирования ядерных и радиоактивных материалов на двух специальных ж/д вагонах, шести специальных автомобилях, а также на одном диспетчерском пункте и одном аварийно-техническом центре. Проведена замена оборудования автоматизированных систем безопасности (АСБТ) с истекшим сроком эксплуатации на 21 ж/д вагоне и одном диспетчерском пункте;

- ✓ комплексами мониторинга перевозок АСБТ-ГЛОНАСС оснащены два ж/д вагона и 63 автомобиля организаций отрасли.

### 3.3. Готовность к аварийному реагированию

В целях обеспечения безопасного функционирования атомной отрасли, защиты работников, населения и территорий от возможных последствий аварий (чрезвычайных ситуаций) в Корпорации действует система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – «ОСЧС»), входящая в единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – «РСЧС») в качестве функциональной подсистемы.

По состоянию на 31.12.2015 в отрасли созданы и находятся в состоянии готовности 13 профессиональных аварийно-спасательных формирований (далее – «АСФ») и 51 нештатное АСФ. Общее количество спасателей по отрасли составляет 2112 человек.

Силы ОСЧС в 2015 году приняли участие в 319 противоаварийных, тактико-специальных и командно-штабных учениях и тренировках, в том числе совместных с органами управления и силами функциональных подсистем РСЧС различных министерств и ведомств. Всего в учениях было задействовано 545 человек и 73 единицы спецтехники. Проведенные учения показали готовность органов управления и сил аварийного реагирования ОСЧС к действиям по предназначению.

- **Отраслевая автоматизированная система контроля радиационной обстановки (ОАСКРО)**

ОАСКРО является функциональной подсистемой Единой государственной автоматизированной системы мониторинга радиационной обстановки (ЕГАСМРО). Основная ее функция – государственный контроль за радиационной обстановкой в районах размещения ядерно и радиационно опасных объектов. ОАСКРО является одним из инструментов, предназначенных для оперативного оповещения в аварийных ситуациях и информационной поддержки при принятии решений, направленных на ликвидацию аварий и их последствий.

По состоянию на 31.12.2015 объектовые АСКРО, интегрированные в ОАСКРО, действовали в районах расположения 28 ядерно и радиационно опасных объектов Госкорпорации «Росатом», в том числе все АЭС. Общее число стационарных постов 414 (290 постов расположены за пределами промплощадок, 124 поста АСКРО расположены на промплощадках организаций Корпорации).

Из них:

- ✓ 360 постов АСКРО контролировали только мощность дозы гамма-излучения
- ✓ 8 постов АСКРО контролировали мощность дозы гамма-излучения и метеорологические параметры
- ✓ 4 поста АСКРО контролировали мощность дозы гамма-излучения и концентрацию фтористого водорода в атмосферном воздухе
- ✓ 2 поста АСКРО контролировали мощность дозы гамма-излучения и объемную активность радиоактивных газов и аэрозолей
- ✓ 1 пост АСКРО контролировал мощность дозы гамма-излучения, объемную активность радиоактивных газов и аэрозолей и метеорологические параметры
- ✓ 2 поста АСКРО контролировали только объемную активность аэрозолей
- ✓ постов АСКРО контролировали только метеорологические параметры.

Данные с постов контроля радиационной обстановки, принадлежащих организациям Корпорации, доступны в режиме реального времени на интернет-сайте [www.russianatom.ru](http://www.russianatom.ru).

### 3.4. Проблема «ядерного наследия»

Одним из основных направлений деятельности по обеспечению ЯРБ является решение проблем «ядерного наследия» и предотвращение его вредного воздействия на окружающую среду.

В Российской Федерации реализуются федеральные целевые программы и международные программы по оказанию технической помощи России, направленные на последовательную ликвидацию «ядерного наследия». Россия как правопреемник СССР продолжает выполнять международные обязательства по возврату ОЯТ зарубежных энергетических и исследовательских реакторов, построенных по отечественным проектам.

Госкорпорация «Росатом», получив уникальный опыт в решении проблем «ядерного наследия», имеет все необходимое, чтобы быть лидером в этой области и делиться приобретенным опытом и технологиями с государствами, у которых также накоплено «ядерное наследие».

### 3.5. Формирование единой государственной системы обращения с РАО

- **Хранилища по захоронению РАО**  
Проектный объем хранилищ РАО спецорганизаций Госкорпорации «Росатом» (ФГУП «РосРАО», ФГУП «Радон») составляет  $8,6E+5$  м<sup>3</sup>, по состоянию на 31.12.2015 заполнено  $4,33E+05$  м<sup>3</sup>.
- **Для РАО 1-го и 2-го класса:**  
Пункт глубинного захоронения твердых высоко- и среднеактивных долгоживущих РАО (Красноярский край, Нижне-Канский массив). Ввод в эксплуатацию планируется после подтверждения возможности и безопасности захоронения РАО в рамках работ подземной исследовательской лаборатории. Мощность ПЗРО для захоронения РАО 1-го класса – 4500 м<sup>3</sup>, мощность ПЗРО для захоронения РАО 2-го класса – 155 000 м<sup>3</sup>.
- **Для РАО 3-го и 4-го класса:**
  - ПЗРО в районе размещения АО «УЭХК» (эксплуатируется), общая мощность ПЗРО – 48 тыс. м<sup>3</sup> (три очереди: 19,8 тыс. м<sup>3</sup>, 19 тыс. м<sup>3</sup>, 9,2 тыс. м<sup>3</sup>). Планируемый ввод в эксплуатацию 2-й и 3-й очередей – 2018 - 2019 гг.;
  - ПЗРО в районе размещения ФГУП «ПО «Маяк»», планируемый срок ввода в эксплуатацию – 2021 год, общая мощность ПЗРО – 215 тыс. м<sup>3</sup>;
  - ПЗРО в районе размещения АО «СХК», планируемый срок ввода в эксплуатацию – 2021 год, общая мощность ПЗРО – 150 тыс. м<sup>3</sup>.
- **Для РАО 5-го класса**  
Эксплуатируются три пункта глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов (ПГЗ ЖРО):
  - ПГЗ ЖРО «Полигон площадок 18 и 18а», ЗАТО Северск, Томская область;

- ПГЗ ЖРО полигон «Северный», Железногорск, Красноярский край;
- ПГЗ ЖРО «Опытно-промышленный полигон», Димитровград, Ульяновская область.

#### • Образование и накопление РАО

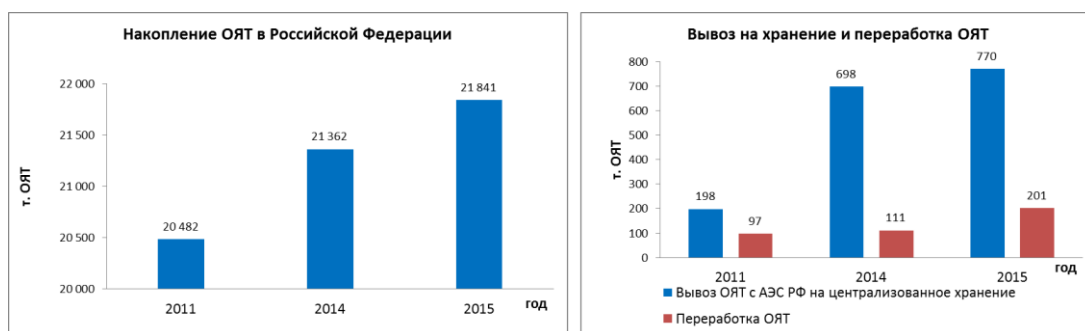
В 2015 году на территории РФ образовалось 1,82E+6 м<sup>3</sup> РАО, из них размещено в пунктах длительного хранения 9,25E+5 м<sup>3</sup>. Объем накопленных РАО к 31.12.2015 составил 5,58E+8 м<sup>3</sup>, из них относящихся к категории «ядерного наследия» – 5,53E+8 м<sup>3</sup>.

**Табл. Образование РАО в 2015 году**

	Очень низкоактивные	Низкоактивные	Среднеактивные	Высокоактивные
Твердые, т	1,02E+06	4,14E+03	1,34E+04	2,04+02
Жидкие, м <sup>3</sup>	–	6,96E+05	2,13E+05	1,37E+04

### 3.6. Обращение с ОЯТ

На 31.12.2015 объем накопления ОЯТ в РФ составил 21 841 т, из них накоплено в 2015 году – 617,4 т. В отчетном году размещено на длительное хранение 865 т, переработано – 201 т.



### 3.7. Отходы производства и потребления

За 2015 год в организациях атомной отрасли образовалось 27,6 млн т отходов производства и потребления<sup>24</sup>. Доля образования отходов производства и потребления Госкорпорации «Росатом» в общем объеме образования отходов по Российской Федерации за 2015 год составила 0,5 %. Из общего объема отходов 99,96 % составляют отходы 4 и 5 классов опасности. Основная масса отходов по всей атомной отрасли (95,3 %) образовалась в организации Горнорудного дивизиона ПАО «ППГХО» – 26,3 млн т, из которых 26,1 млн т (99,2 %) представляют отходы добычи угля открытым способом (5 класс опасности).

В 2015 году образовалось на 2,2 млн т больше, чем в 2014 году, в основном за счет увеличения на 1,79 млн т отходов добычи угля открытым способом (V класс опасности) в ПАО «ППГХО», что обусловлено увеличением объемов работ. При

<sup>24</sup> Учет сведений об образовании, использовании, обезвреживании и размещении отходов производства и потребления в организациях Госкорпорации «Росатом» ведется в соответствии с требованиями законодательства РФ (классы опасности отходов выделены в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.09.2011 № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов»).

этом объем образования отходов I и II класса опасности сократился по сравнению с 2014 годом в 3,3 раза за счет уменьшения объемов производства в ООО «Уралприбор» (организация АО «ТВЭЛ»).

В отчетном году из общего количества отходов, образовавшихся на предприятиях и поступивших от других организаций, доля использованных и обезвреженных отходов составила 94,88 %, из них доля использованных отходов составила 94,85 %, а доля обезвреженных отходов – 0,03 %. Из общего наличия отходов на начало отчетного года передано отходов другим организациям 0,3 % и размещено на эксплуатирующих объектах 0,1 %.



#### 4. Программа инновационного развития отрасли

Программа инновационного развития и технологической модернизации включает проекты и работы, направленные на достижение стратегических целей Госкорпорации «Росатом», прежде всего – сохранения позиций технологического лидерства и обороноспособности страны. В то же время, реализация Программы способствует повышению эффективности деятельности всех отраслевых предприятий, что непосредственно влияет как на повышение производственных показателей, так и на уровень вознаграждения работников Госкорпорации «Росатом».

В 2015 году в рамках Программы реализовывалось более 50 проектов, нацеленных на:

- обеспечение конкурентоспособности ядерного энергетического комплекса России в кратко- и среднесрочной перспективе (проекты по модернизации существующих технологий);
- обеспечение конкурентоспособности в долгосрочной перспективе (проекты по созданию новых технологий для энергетических рынков);
- укрепление и расширение присутствия предприятий ядерного кластера России или их вхождение в мировые неэнергетические рынки (проекты по модернизации существующих и созданию новых технологий для неэнергетических рынков).

Запланированные на 2015 год результаты по всем технологическим проектам достигнуты. Система управления инновациями и инновационной инфраструктурой в 2015 году расширена рядом институциональных, организационных и управленческих нововведений:

- состоялся переход на новую систему закрепления ответственности за достижение поставленных целей, внедрен паспорт целевого инновационного показателя на 2015 год и последующие годы для всех руководителей;
- внедрен проектный принцип управления;
- начат процесс внедрения мониторинга разработки и выпуска инновационной продукции и технологических инновационных решений на основе концепции уровня готовности технологий (Technology Readiness Level – TRL);
- внедрена система управления знаниями, сформированы инструменты накопления, хранения и распространения знаний, как формализованные (через базы данных, хранилища информации и т. п.), так и неформализованные (через институты экспертов, экспертные директории, системы наставничества, профессиональные сетевые сообщества и т. п.);
- во всех организациях отрасли внедрена система управления интеллектуальной собственностью, содействующая созданию и выявлению потенциально охранных результатов НИОКР;
- для подготовки специалистов по профильным для Госкорпорации «Росатом» специальностям и в целях научного сотрудничества привлечено более 50 российских университетов, в том числе 14 профильных вузов; профильные вузы помимо подготовки квалифицированных кадров для Госкорпорации «Росатом» принимают участие в научных проектах, выполняемых по заказам отраслевых организаций;
- подписано соглашение с АО «Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства», нацеленное на увеличение доли участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках атомной отрасли, в том числе в закупках инновационной и высокотехнологичной продукции.

#### 4.1. Участие в международных инновационных проектах

- **Международный термоядерный экспериментальный реактор (ИТЭР)**  
ИТЭР – проект первого в мире международного термоядерного экспериментального реактора, строящийся усилиями международного сообщества на территории Франции. В 2015 году ТВЭЛ была завершена поставка сверхпроводящего кабеля для катушек тороидального магнитного поля, с их помощью в реакторе ИТЭР будет удерживаться раскаленная плазма. В 2016 году на предприятиях ТВЭЛ продолжится изготовление и испытание оборудования в части катушки PF1, вакуумной камеры и первого поставочного гиротронного комплекса, завершение эскизного проектирования размещения диагностического оборудования, изготовление и испытания прототипов элементов диагностических систем.

- **Международный форум «Поколение IV» (МФП)**  
В рамках МФП осуществляется международное сотрудничество по разработке реакторных систем четвертого поколения с улучшенными характеристиками ядерной и энергетической безопасности, ресурсопотребления и нераспространения с возможностью их лицензирования, сооружения, эксплуатации в период после 2030 года.

В 2015 году Госкорпорация «Росатом» от имени Правительства РФ подписала соглашение о продлении Рамочного соглашения с МФП до 2025 года. Пролонгация Рамочного соглашения – это начало нового этапа, характеризующегося переходом от стадии подтверждения реализуемости перспективных реакторных технологий 4-го поколения к стадиям, связанным с выбором проектных характеристик оборудования и систем для перспективных проектов реакторов и их демонстрацией.

В 2016 году планируется подписание Системного соглашения для международной программы НИОКР по созданию реакторной системы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем (фаза II).

- **Европейский центр по исследованию ионов и антипротонов (ФАИР)**  
В 2015 году общий объем поставок оборудования и услуг для ФАИР, распределенного Собранием участников ФАИР для российских организаций достиг величины в 89,3 млн евро, а объем заключенных контрактов – 40,1 млн евро (в ценах 2005 года).
- **Международный проект МАГАТЭ по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО)**  
Международный проект ИНПРО объединяет усилия стран-членов МАГАТЭ в определении и разработке инновационных направлений развития ядерной энергетики с целью устойчивого обеспечения растущих энергетических потребностей человечества в XXI веке. Реализацию проекта осуществляет секция ИНПРО Департамента по Атомной Энергии МАГАТЭ.

В 2015 году в ИНПРО продолжены работы по следующим направлениям: Глобальные сценарии, Инновации, Оценка устойчивости ядерно-энергетических систем (ЯЭС) и стратегии, Диалог и информирование. Специалисты Госкорпорации «Росатом» участвовали в работах по всем направлениям. Вклад

российских специалистов в проекты ИНПРО был представлен МАГАТЭ в 2015 году в следующих документах серии «Ядерная энергетика»:

- INPRO Methodology: Environmental Impact from Depletion of Resources;
- INPRO Methodology: Environmental Impact, Modelling Nuclear Energy Systems with Message: A Users Guide.

В отчетном году в Корпорации началась реализация проекта по анализу кооперативных подходов в области конечной стадии ядерного топливного цикла. Проведены крупные международные мероприятия – диалог-форумы ИНПРО по кооперативным подходам в завершающей части ЯТЦ и дорожным картам для перехода к глобальным устойчивым системам ядерной энергетике. Предложения по развитию инновационной ядерной энергетике, разработанные на этих форумах, получили высокую оценку мирового сообщества. С целью повышения эффективности участия российских специалистов в ИНПРО в 2015 году в Госкорпорации «Росатом» был воссоздан и приступил к работе Совет ИНПРО.

В 2016 году российские институты продолжают работы по проектам ИНПРО. Планируется расширить работы в области ядерного топливного цикла, малых модульных реакторов и оценки ядерно-энергетических систем по Методологии ИНПРО.

## **5. Управление инвестиционной деятельностью**

Ключевым показателем для любого инвестора из всей совокупности финансово-экономических показателей традиционно является доходность портфеля инвестиций. С учетом сложной экономической ситуации Росатом планировал портфель на минимально допустимом для Корпорации уровне доходности – 12 %.

Однако, несмотря на все сложности, фактический уровень доходности вырос до 16,8 %. На это повлияли как внешние факторы, прежде всего рост валютного курса, так и внутренние, такие как оптимизация бюджетов инвестпроектов с использованием внедренной в 2014 году технологии технико-экономического анализа и запуск новых, высокоэффективных проектов.

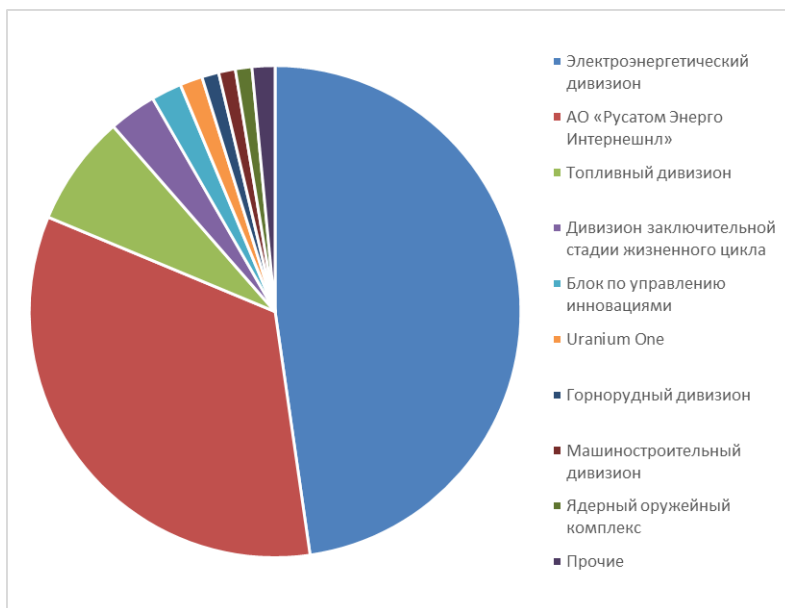
### **5.1. Основные подходы к управлению инвестициями**

- коллегиальное принятие инвестиционных решений органами управления Госкорпорации «Росатом» и ее организаций (уровень выработки инвестиционных решений зависит от стратегической значимости проекта);
- учет мнений независимых по отношению к инициатору проекта экспертов для повышения качества принятия инвестиционных решений;
- формирование портфеля проектов Корпорации как совокупности проектов организаций отрасли на год и среднесрочную перспективу исходя из имеющегося инвестиционного ресурса и с учетом требуемой нормы доходности инвестирования;
- принятие решений по ключевым точкам и контроль значимых для Госкорпорации «Росатом» проектов на уровне Корпорации;
- контроль на уровне Корпорации отклонений от плана реализации проектов в организациях отрасли;

- применение «гейтового» подхода при реализации проектов;
- комплексный аудит, позволяющий сформировать рекомендации по улучшению планирования и реализации инвестиционных проектов;
- развитие альтернативных собственным средствам способов привлечения финансирования.

## 5.2. Результаты 2015 года

**Рис. Структура инвестиций по основным дивизионам/комплексам в 2015 году<sup>25</sup>**



## 5.3. Повышение эффективности инвестиционной деятельности

- Оптимизация проектов с применением технико-экономического анализа, внедренная в отраслевом масштабе в 2015 году, позволила сократить бюджеты по 73 проектам на сумму, превышающую 3 млрд рублей;
- утверждение продуктовых стратегий новых направлений бизнесов позволило в 2015 году профинансировать 18 проектов, направленных на диверсификацию продуктовой линейки Госкорпорации «Росатом»;
- с 2015 года проводится рейтингование зрелости инвестиционно-проектной деятельности в организациях отрасли, что позволяет организовать системную работу, направленную на повышение компетенций членов проектных команд, в том числе за счет обмена информацией о лучших практиках;
- получила широкое распространение отраслевая система управления знаниями, являющаяся площадкой коммуникации участников инвестиционно-проектной

<sup>25</sup> Инвестиции (фактический объем финансирования с НДС) в проекты гражданской направленности из всех источников финансирования, не включая внутригрупповые обороты в контуре организаций Госкорпорации «Росатом» по контуру консолидируемых организаций согласно действовавшему бюджетному периметру по состоянию на 31.12.2015.

деятельности – в отчетном году к сообществу подключились 150 новых пользователей;

- инициирован проект по созданию отраслевой автоматизированной системы управления портфелем проектов Корпорации, внедрение которой в 2016 году обеспечит повышение производительности труда работников инвестиционных служб отрасли, участников проектных команд и создаст условия для повышения уровня прозрачности и персонификации ответственности;
- система проектного управления Госкорпорации «Росатом» была сертифицирована на соответствие национальным и международным стандартам серии «Проектный менеджмент».