

**Государственная корпорация по атомной энергии
«Росатом»**



РОСАТОМ

**Паспорт
программы инновационного развития
и технологической модернизации Госкорпорации
«Росатом» на период до 2030 года
(в гражданской части)**

Москва 2016

Логика и ограничения документа, место и статус в системе корпоративных документов

Программа инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» (далее – Программа) подготовлена на основе методических указаний по разработке и корректировке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий, одобренных Председателем Правительства Российской Федерации (письмо от 07.11.2015 № ДМ-ПЗ6-7563) замечаний и дополнений, представленных органами исполнительной власти и независимыми экспертами в Госкорпорацию «Росатом», а также, принимая во внимание, специфику деятельности Госкорпорации «Росатом» (далее – Госкорпорация или Росатом) и существующие ограничения по раскрытию информации (комментарии ниже).

Ограничения по предоставлению информации: программа включает мероприятия/проекты в области развития технологий ядерного энергетического комплекса, инициативы по развитию системы управления инновационной деятельностью, а также ряд общетраслевых проектов, направленных на повышение эффективности деятельности всех отраслевых предприятий (гражданского сектора).

Контекст разработки Программы: Госкорпорация объединяет предприятия одной из наиболее высокотехнологичных отраслей промышленности, и ее инновационное развитие является неотъемлемым условием сохранения позиций технологического лидерства и обороноспособности страны и, таким образом, является одним из базовых приоритетов ее деятельности.

- **1 место** в мире по количеству одновременно сооружаемых АЭС за рубежом
- **2 место** в мире по запасам урана
- **2 место** в мире по установленной мощности среди атомных генерирующих компаний
- **3 место** в мире по объему добычи урана
- обеспечение **более 30%** потребностей в услугах по обогащению урана реакторов зарубежного дизайна
17% рынка ядерного топлива

Рисунок 1 – Госкорпорация «Росатом» на мировом рынке

Согласно Стратегии деятельности Госкорпорации «Росатом», целевое позиционирование Госкорпорации – глобальный лидер атомной отрасли по темпам роста и эффективности. Обязательными условиями обеспечения

долгосрочной конкурентоспособности и устойчивости бизнеса (в части инновационной деятельности) являются в том числе:

- обеспечение безопасного использования атомной энергии;
- обеспечение технологического лидерства;
- поддержание способности Госкорпорации к самосовершенствованию и инновациям.

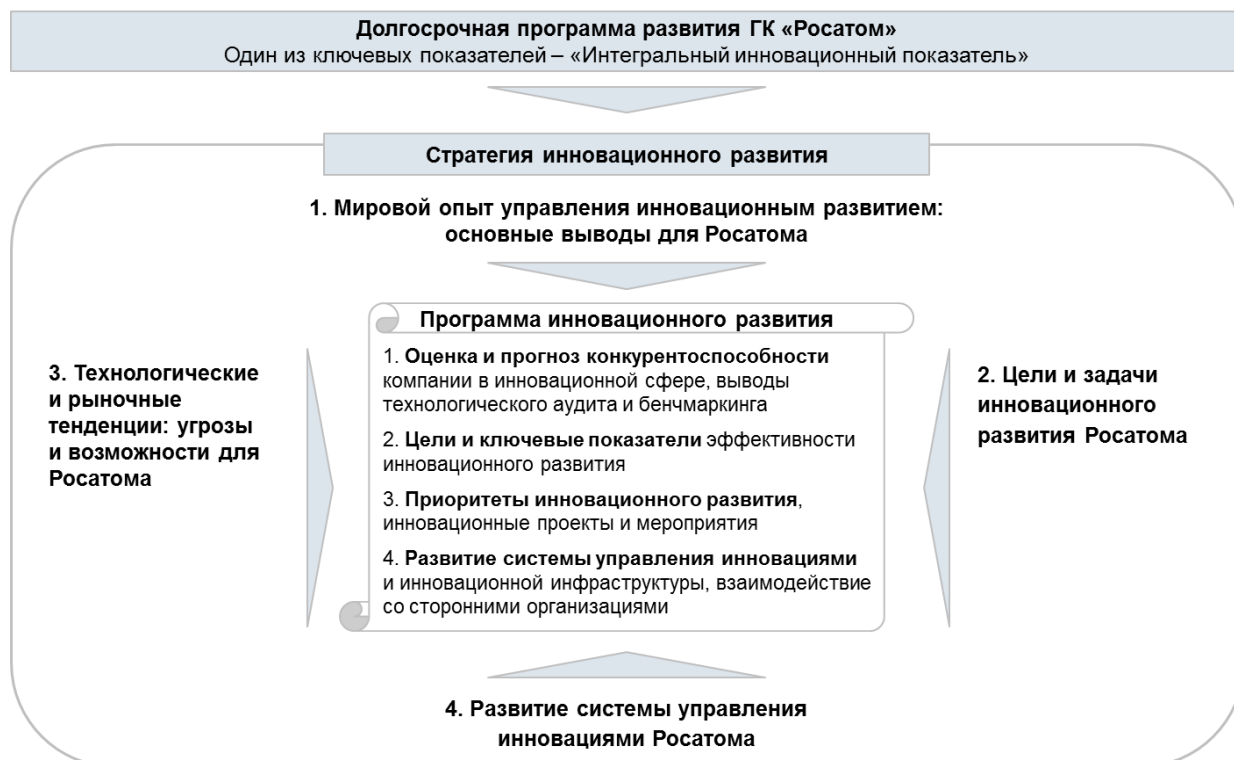


Рисунок 2 – Место Программы инновационного развития в системе документов стратегического планирования Госкорпорации «Росатом»

Основные задачи и целевые показатели инновационного развития Госкорпорации, а также механизмы их реализации изложены в следующих программных документах:

- государственная программа Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса»;
- долгосрочная программа развития Госкорпорации «Росатом» до 2020 года;
- федеральная целевая программа «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010 - 2015 годов и на перспективу до 2020 года»;
- программа инновационного развития.

Основным программным документом, определяющим цели и механизмы развития атомной отрасли, является государственная программа Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса». Инновационная деятельность Госкорпорации направлена на решение государственной задачи «Укрепление инновационного потенциала российских

ядерных технологий и расширение сферы их использования». Основные направления инновационной деятельности Госкорпорации закреплены в отдельном разделе Долгосрочной программы развития Госкорпорации (далее – ДПР) «Инновационная деятельность».

Программа инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации – документ следующего после ДПР уровня детализации в иерархии стратегических и программных документов Госкорпорации в части инновационной деятельности.

Программа включает проекты и мероприятия, а также детализированный перечень показателей (КПЭ ИПР), направленных на достижение задач инновационного развития по направлениям, определенным стратегическими и программными документами Госкорпорации. Цели и КПЭ ИПР соответствуют целям и показателям, установленным в ДПР и Стратегии деятельности Госкорпорации.

Программа разработана с учетом следующих документов стратегического планирования Российской Федерации и документов государственной инновационной политики:

- концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года;
- энергетическая стратегия России на период до 2030 года;
- стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года;
- прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2020 года;
- приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечень критических технологий Российской Федерации;

Горизонт планирования: с учетом высокой продолжительности технологических циклов в атомной отрасли сроки реализации актуализированной Программы ориентированы на период до 2030 года.

1. Оценка и прогноз конкурентоспособности компании в инновационной сфере, выводы технологического аудита и бенчмаркинга

1.1. Вызовы инновационного развития

Текущая ситуация и её влияние на атомную отрасль определяется не столько последствиями аварии 2011 года на АЭС Фукусима-1 в Японии, сколько сложившейся в настоящее время финансово-экономической ситуацией в России и в мире. В условиях экономического кризиса темп роста экономики в России будет значительно ниже предполагаемого ранее. В этой связи прогнозируется снижение энергопотребления по отношению к ранее запланированным темпам, что влечет за собой сокращение необходимого количества пусков новых энергоблоков АЭС в ближайшие годы. Поэтому, чтобы сохранить серийное сооружение АЭС, ставится задача обеспечения темпа вводов на среднем уровне одного энергоблока в год. Негативным фактором являются также введение санкций и ограничение сотрудничества с Россией со стороны отдельных государств и ряда международных организаций. Но есть и положительные последствия, главным из которых является изменение курса рубля по отношению к другим валютам. Уменьшение курса национальной валюты повышает конкурентоспособность продукции, реализуемой Госкорпорацией, на зарубежных рынках. Поэтому изменение курса рубля создало для атомной отрасли колоссальное окно возможностей. На сегодняшний день санкционные и финансовые ограничения не позволяют поставлять в Россию ряд высокотехнологичных продуктов, что способствует возможности предложения партнерам Госкорпорации наладить производство данной продукции в России.

Кроме того, происходит смещение распространения атомной генерации. Если до кризиса и аварии на АЭС Фукусима основное развитие атомной генерации предполагалось, скорее, в высокоразвитых странах, то теперь наиболее динамичное распространение атомной энергетики происходит в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, в Африке, Латинской Америке, на Ближнем Востоке. Указанные страны не вели санкционную политику в отношении России и для них приоритетны поставки проектов сооружения АЭС «под ключ».

1.2. Текущий и целевой уровень конкурентоспособности Госкорпорации «Росатом» в инновационной сфере

В последние десятилетия в мире на уровне государственной власти и крупнейших игроков складывался консенсус относительно запуска нового инновационного цикла в энергетике. Это обусловлено базовыми трендами и ограничениями развития энергетических рынков: стабильным ростом спроса на электроэнергию (рост населения, урбанизация, индустриализация), возрастанием требований к экологичности генерирующих мощностей и «качеству» электроэнергии (бесперебойность, сглаживание колебаний напряжения в сети), распространением децентрализованного спроса.

1.2.1 Добыча и переработка урановых руд

Производство природного урана характеризуется высокой степенью концентрации. Ключевыми показателями, по которым производится сопоставление компаний, занимающихся добычей и переработкой урановых руд, являются объем минерально-сырьевой базы и объем производства природного урана. По итогам 2014 года на долю 9 крупнейших компаний (НАК «Казатомпром», Cameco, AREVA, Uranium One, BHP Billiton, APM3, CNNC и CGN, Навоийский ГМК и Paladin Energy) приходилось около 80% мирового производства урана.

В целом горнодобывающие компании во всем мире малоинновационны. Из 20 компаний, которые в 2014 году вели добычу урана, золота, цветных и благородных металлов, алмазов и других твердых полезных ископаемых, взятых для сравнения, доля затрат на инновации не превышала 2,8% от выручки, в среднем составляя 0,37%. Данный показатель в последние годы снижался, в том числе в связи с падением цен на большую часть твердых полезных ископаемых.

Доля затрат на инновации в общей выручке горнорудного дивизиона Росатома в 2014 году превзошла все компании, составив 0,7%. Но при этом следует иметь в виду то, что и выручка была самой низкой из всех выбранных для сравнения рудников – 0,4 млрд долл. США.

Темпы восстановления уранового рынка будут определяться фундаментальными факторами (реальные темпы перезапуска японских АЭС; реализация планов по строительству новых АЭС в ключевых странах мира; объем и динамика поставок из вторичных источников и пр.).

Ключевой целью действующих уранодобывающих предприятий Росатома на ближайшие 10 лет является снижение себестоимости конечной продукции при условии стабильного обеспечения потребностей Госкорпорации в российском уране.

1.2.2 Конверсия и обогащение урана, фабрикация и рефабрикация ядерного топлива

Госкорпорацией «Росатом» реализованы переделы начальной стадии ядерного цикла: переработка урановых концентратов и производство сырьевого гексафторида урана, обогащение гексафторида урана, производство металлического циркония и изготовление циркониевого проката, фабрикация ядерного топлива, а так же изготовление газовых центрифуг и ряд других производств. Топливный дивизион Росатома является единственным поставщиком ядерного топлива для российских АЭС, а также обеспечивает ядерным топливом 78 энергетических реакторов в 15 странах мира, исследовательские реакторы в 9 странах мира и транспортные реакторы российского атомного флота.

Применяемые на конверсионных производствах технологии достаточно типичны для мировой практики и в целом соответствуют технологиям основных конкурентов: AREVA, Cameco, Honeywell. Производимая продукция, сырьевой гексафторид урана, по основным показателям соответствует мировым стандартам.

Основными направлениями модернизации конверсионного производства являются энергоэффективность, снижение объема РАО и экологической нагрузки на окружающую среду, а также централизация переработки оборотных урановых продуктов предприятий.

В настоящее время разделительная отрасль России по объему производства обогащенного урана занимает первое место в мире. В мире существуют 3 компаний, владеющие передовой газодиффузионной технологией обогащения урана: URENCO, AREVA и Росатом, между которыми существует жесткая конкуренция. При этом обогащенный урановый продукт по своим характеристикам одинаков на всех предприятиях, поэтому конкуренция возможна в области цены единицы работы разделения.

В 2014 году Росатом создал промышленное производство смешанного оксидного уран-плутониевого топлива (МОКС-топливо) для реактора БН-800, не имеющее аналогов в мире. Это новое стратегическое направление развития отрасли в области создания ядерных энерготехнологий нового поколения на базе реакторов на быстрых нейтронах с замкнутым топливным циклом.

Складывающиеся рыночные условия и текущая геополитическая обстановка в мире приводят к обострению конкуренции на рынке обогащения. Принимая во внимание необходимость загрузки имеющихся и новых мощностей, можно ожидать, что URENCO и AREVA будут ориентированы на агрессивную маркетинговую политику, в т.ч. не исключено и предложение по цене единицы работы разделения ниже текущей спотовой. Рост мощностей в Китае ориентирован, в первую очередь, на внутренние потребности.

Среди технологий, потенциально способных составить конкуренцию действующим технологиям можно выделить альтернативную активно развиваемую в мире технологию разделения изотопов урана лазерным методом (технология SILEX). Заявлено о его промышленном внедрении в США компанией Global Laser Enrichment (дочерняя компания GE-Hitachi Nuclear Energy и Cameco).

1.2.3 Генерация тепловой и электрической энергии

Обеспечение потребителей электрической энергией, произведенной на российских атомных станциях, при гарантированном обеспечении безопасности как высшего приоритета своей деятельности является основной функцией ядерного энергетического комплекса Госкорпорации «Росатом».

По данным Всемирной ядерной ассоциации в 2014 году вклад атомной энергетики в мировое энергообеспечение составил около 6%. Доля Росатома на мировом рынке атомной электрогенерации составляет 5%, при этом Госкорпорация является одним из лидеров мирового атомного инжинирингового бизнеса и занимает более 30% глобального рынка сооружения АЭС.

По установленной мощности АЭС и количеству эксплуатируемых блоков Электроэнергетический дивизион Росатома занимает 2-е место в мире среди ведущих мировых компаний, эксплуатирующих АЭС (1-е место – EDF, Франция).

Общая установленная мощность атомных станций Росатома в 2015 году составила 26,2 ГВт. По итогам 2015 года выработка электроэнергии на АЭС

Госкорпорации составила свыше 195,2 млрд кВт-ч, что соответствует 18,6% от всей производимой в России электроэнергии.

Одним из ключевых направлений бизнеса также является оказание сервисных услуг для энергоблоков АЭС российского дизайна на этапах создания ядерной инфраструктуры, размещения, проектирования, строительства и эксплуатации, а также в проектах «Строю-Владею-Эксплуатирую» (Build-Own-Operate, BOO). Сервисные услуги на этапе эксплуатации в настоящее время оказываются на 9 из 37 действующих энергоблоков российского дизайна за рубежом (8% рынка). На рынке сервисных услуг на этапе сооружения АЭС доля Росатом составляет 100% рынка.

Что касается перспективных технологий, то в настоящее время работы по созданию АЭС четвертого поколения проводятся в России, Аргентине, Китае, Корее, Франции, США и Японии.

1.2.4 Обращение с ОЯТ

Существующая в России система обращения с ОЯТ – единый технологический комплекс, который включает в себя хранение, транспортировку и переработку ОЯТ. Рынок данной продукции можно охарактеризовать как рынок с ограниченным количеством потребителей.

С точки зрения внешнего рынка на сегодняшний день заводы по переработке ОЯТ действуют лишь в четырех странах мира - России, Франции, Великобритании и Японии. Единственный действующий завод в России на ФГУП «ПО «Маяк» имеет проектную производительность 400 тонн ОЯТ в год, перерабатывает до 200 тонн в год. Во Франции сейчас эксплуатируются два таких завода с общей производительностью 1600 тонн в год. В Великобритании действует завод «Торп» мощностью 1200 тонн в год. В Японии планируется к пуску в эксплуатацию предприятие, расположенное в Роккасе - Мура, номинальной производительностью 800 тонн ОЯТ в год, остановлен опытный завод Токай-Мура (90 тонн в год).

В дальнейшем основной объем рынка переработки и хранения будет образовываться за счет стран, разместивших на своей территории АЭС, но не обладающих возможностями решения вопросов обращения с ОЯТ.

1.2.5 Обращение с РАО

Объем мирового рынка обращения с РАО в 2014 году составил 7,5 млрд долларов США. Основными игроками на рынке обращения, переработки и утилизации РАО выступают Госкорпорация «Росатом», AREVA, Energy Solutions, URS, Washington Group International.

Реализация программы Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса», предусматривающая ввод новых атомных электростанций, создает долгосрочный положительный прогноз для развития рынка по обращению с РАО в России. В силу сложившейся в настоящее время финансово-экономической ситуацией в России и в мире, ограничивающей запланированные темпы ввода новых энергоблоков в ближайшее время, динамика

роста в секторе обращения с РАО будет ниже, чем предполагалось, и рост рынка продолжится за горизонт 2030 года. К 2030 году планируется минимизация объема обязательств по «наследию», составляющего около 80% от всех накопленных радиоактивных отходов, и основную долю рынка по обращению с РАО составят источники образования РАО, связанные с эксплуатацией ЯРОО и работами по выводу их из эксплуатации.

В качестве перспективных разработок по кондиционированию РАО можно выделить следующие направления: разработка технологических решений по обращению с облученным графитом и демонтажу графитовой кладки уран-графитовых реакторов, создание установки кондиционирования отработавших ионообменных смол АЭС, создание установки непрерывного сверхкритического водного окисления для переработки органических ЖРО, создание установки переработки битумированных РАО.

В части развития технологий по кондиционированию РАО необходимо учитывать угрозы, исходящие от прорывных разработок зарубежных конкурентов. К таким разработкам можно отнести технологию и оборудование для непрерывного цементирования (Франция), технологию и оборудование по переработке битумированных отходов (Франция), промышленную установку для остекловывания ВАО в холодном тигле (Франция), систему CIADS (China Initiative Accelerator Driven System), предполагающую сжигание в плавильном реакторе ядерных отходов при помощи ускорителя заряженных частиц (протонов или положительно заряженных ионов) (Китай).

По некоторым технологиям (плазменно-химическая переработки несортированных ТРО в шахтной печи; остекловывание ЖРО в водоохлаждаемом индукционном плавителе «холодный тигель»; цементирование мелкодисперсных ТРО пропиткой высокопроницающими растворами (без увеличения объема); совместное цементирование гетерогенных ЖРО (ионообменные смолы, ферроцианидные сорбенты, пульпы фильтроперлита) и упаренных до 300-600 г/л гомогенных водных солевых ЖРО; цементирование маслосодержащих ЖРО) Россия обладает уникальными запатентованными технологиями, востребованными в МАГАТЭ, для обучения зарубежных специалистов и приобретения.

1.3.6 Вывод из эксплуатации ЯРОО

Целевым рынком услуг Госкорпорации «Росатом» в области ВЭ ЯРОО являются остановленные ЯРОО и производства предприятий Росатома, стран СНГ, Европы, ближнего и дальнего зарубежья.

В 2014 году объем мирового рынка вывода из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов составил около 7,3 млрд долларов. Рынок будет постепенно расти, так как на ближайшие годы придется основной объем вывода из эксплуатации реакторов, который в 2019 году достигнет максимума — 8,7 млрд долларов. В последующие годы ожидается сокращение числа выводов атомных объектов из эксплуатации и рынок будет постепенно снижаться. В 2030 году его объем прогнозируется на уровне 7 млрд долларов. Основные игроки

рынка вывода из эксплуатации ядерных и радиационно опасных объектов: Госкорпорация «Росатом», AREVA, Energy Solutions, URS, Washington Group International, Studsvik, CH2MHILL и SOGEGEDC.

В настоящее время на предприятиях Росатома остановлено для вывода из эксплуатации более 120 ЯРОО. В дальнейшем их число будет только расти. Работы по ВЭ проводятся только на части из них.

2. Цели и ключевые показатели эффективности инновационного развития

Госкорпорация объединяет предприятия одной из наиболее высокотехнологичных отраслей промышленности, и ее инновационное развитие является неотъемлемым условием сохранения позиций технологического лидерства и обороноспособности страны и, таким образом, является одним из базовых приоритетов ее деятельности.

Госкорпорация регулярно осуществляет рыночно-технологический (Форсайт) и конкурентный анализ (технологический аудит и бенчмаркинг), с учетом которого в дивизионах Госкорпорации иницируются соответствующие инновационные проекты. В данном контексте Программа инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации является тематической проекцией стратегии развития Росатома.

Конкурентоспособность продукции организаций Госкорпорации на мировом рынке – ключевая цель Росатома, как глобальной Госкорпорации. Достижение данной цели в современных условиях можно достичь только при условии постоянного совершенствования технологических и организационных процессов, поиска новых методов взаимодействия с игроками на рынке и непрерывного повышения эффективности.

Значения целевых показателей утверждаются на год реализации; плановые значения КПЭ и ключевых событий на период до 2020 года рассматриваются в качестве целевых ориентиров с возможностью внесения последующих корректировок при ежегодной актуализации Программы. КПЭ и ключевые события, утвержденные в плане реализации, учитываются при формировании КПЭ руководителей, ответственных за реализацию соответствующих проектов/мероприятий на текущий год. Механизм декомпозиции показателей встроен в систему управления инновациями по функциональному признаку – в каждом дивизионе определены ответственные за инновационную деятельность руководители, в картах КПЭ которых ежегодно устанавливаются показатели в зоне ответственности, а также предусматривается общая оценка функционального руководителя (заместителя генерального директора – директора Блока по управлению инновациями), включающая полноту выполнения Программы. Декомпозиция показателей осуществляется с учетом внутриотраслевых взаимосвязей (например, в разные годы с комплексным инновационным продуктом на рынок могут выходить разные дивизионы в зависимости от того, кто назначается интегратором по продукту, в то время как остальные дивизионы являются участниками в составе проекта, но не получают при этом выручку от внешнего рынка).

Рост конкурентных продаж на международном рынке может быть обусловлен факторами, не относящимися к инновационной эффективности компании в текущее время, а только успешной технологической политикой прошлых периодов. Поэтому Госкорпорация «Росатом» уделяет отдельное внимание росту собственной инновационной продуктивности (удельный вес инновационной продукции в общем объеме продукции в текущем году).

Этот показатель входит в перечень показателей из указов Президента Российской Федерации от 07.05.2012 и напрямую характеризует рост эффективных инновационных разработок. Положительная динамика показателя свидетельствует о постоянном увеличении инновационной активности организаций атомной отрасли.

Госкорпорация «Росатом» принимает во внимание особенность сложившейся ситуации и геополитическое обострение, которое привело к повышению экономической и политической неопределенности, фактическому закрытию доступа к некоторым зарубежным рынкам, ограничениям на привлечение современных технологий из-за рубежа.

В сложившейся ситуации Госкорпорация не ставит себе целью безусловное финансирование объема НИОКР в отношении к выручке, но стимулирует эффективность НИОКР и их коммерческую привлекательность.

Корпорация решает государственные задачи и бизнес-задачи, которые имеют своей целью обеспечение конкурентоспособности Российской Федерации на мировом рынке и геополитических интересов страны.

В части реализации государственных задач Стратегия деятельности Госкорпорации «Росатом» способствует реализации зарубежных проектов в странах, геополитически интересных Российской Федерации. Конкурентоспособность продукции организаций корпорации на мировом рынке отражает КПЭ «Портфель заказов на 10-летний период».

Глобальность бизнеса позволит диверсифицировать страновые риски. Ожидается, что к 2030 году Корпорация введет в эксплуатацию не менее 28 энергоблоков АЭС за рубежом, а более 50% от общей выручки Корпорации будет получено на зарубежных рынках.

Госкорпорация – глобальный игрок на международном рынке высокотехнологичных продуктов и услуг. Для конкуренции в высокотехнологичном секторе необходимо постоянно подтверждать уровень международного приоритета научно-технических и инновационных разработок Госкорпорации. Правовая охрана объектов промышленной собственности за рубежом требует больших вложений средств, осуществляется с целью защиты экспорта, заключения лицензионных соглашений или сдерживания конкурентов для сохранения своих позиций на рынке и свидетельствует о высоком уровне приоритета технологий. По итогам анализа патентной активности можно с достаточной степенью достоверности выявить наличие коммерческих интересов лица на территории тех или иных стран, а также определить возможных конкурентов на рынках стран, являющихся потенциальными заказчиками продукции.

В период с 2003 по 2013 годы был проведен сравнительный анализ патентной активности ключевых компаний-конкурентов Госкорпорации «Росатом» (рисунки 3,4).

Топ-9 стран патентования

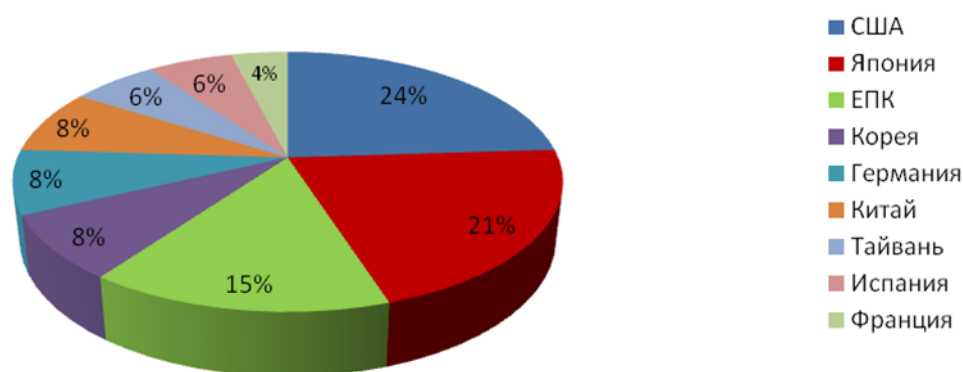


Рисунок 3 – Основные страны патентования ядерных технологий

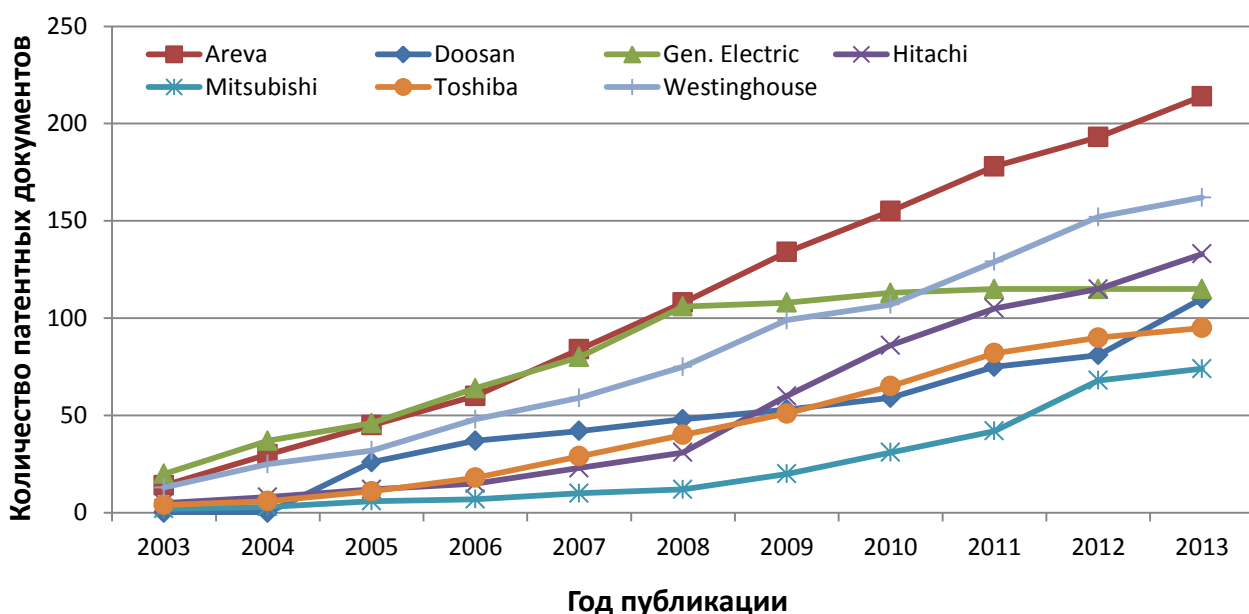


Рисунок 4 – Патентная активность компаний-конкурентов Госкорпорации в области патентования ядерных технологий

Проведенное исследование позволило сформировать рекомендации в части зарубежного патентования целевых направлений и значений показателя «Количество результатов интеллектуальной деятельности...». Как видно из графиков, интенсивный рост зарубежного патентования (15-20 шт/год) стабильно наблюдается у AREVA, они же являются лидерами по абсолютному количеству патентных документов. С учетом агрессивной экспансии Госкорпорации «Росатом» на международные рынки разработан план охраны ядерных технологий за рубежом с целевым значением в 2360 патентных документов к 2020 году.

Долгосрочный рост социального и экономического благосостояния напрямую связан с показателем производительности труда. В высокотехнологичных отраслях экономики единственный способ увеличения производительности труда – инновационные изменения. Для любого предприятия рост производительности труда является объективным условием повышения его рентабельности и в конечном итоге конкурентоспособности. Повышение

производительности труда, мотивация научных сотрудников и создание условий для привлечения и удержания специалистов, ограничивающих отток кадров за рубеж («утечка мозгов»). Для повышения производительности труда в 2010 году были внедрены ключевые показатели эффективности, измеряющие результативность работы и позволяющие ей управлять за счет выплат за достижение конкретных результатов работника, отдела или всей организации. В частности, отслеживается такой показатель, как темп роста производительности труда к уровню 2011 года.

Интернационализация НИР и ОКР стала основной тенденцией в области управления инновациями, что обусловлено влиянием глобализационных процессов, в частности, развитием транснационального бизнеса, возрастанием ресурсоемкости исследований, ускорением технологических циклов. Целью кооперации при выполнении НИОКР как правило является решение вопроса дефицита ресурсов и разделение рисков реализации проектов на различных стадиях: доконкурентной стадии создания технологии (для технологических платформ и базовых технологий); стадии разработки прикладных продуктовых и процессных инноваций; стадии масштабирования крупных и/или технически сложных инновационных проектов; стадии адаптации продукции или услуг под нужды отдельных рынков. Развитие тенденции происходит с расширением географии (охвата стран) и с возрастанием сложности НИОКР: от кооперации между развитыми странами интернационализация НИОКР распространяется на развивающиеся страны; от вторичных, поддерживающих НИОКР – к работе в сфере прорывных инноваций. Как следствие, ключевым изменением в системе управления инновациями стал постепенный переход от закрытой системы разработки НИОКР в условиях централизованно-корпоративной системы СССР к открытой системе активного сотрудничества Госкорпорации «Росатом» с другими заинтересованными сторонами на отраслевом, государственном и глобальном уровне.

Открытость и осторожность (безопасность) в наращивании новых коопераций – неизменные условия развития Росатома. Рост вовлечения неотраслевых организаций к разработкам инноваций сегодня – это объективное условие выживания компании в среднесрочной перспективе. Системное и постепенное вовлечение малого и среднего предпринимательства в задачи отрасли служит повышению конкуренции на принципах рыночной эффективности. Особым приоритетом внеотраслевого заказа являются образовательные организации высшего образования (высшие учебные заведения), позволяющие заинтересовывать студентов и аспирантов сложными задачами отрасли.

Суммарная установленная мощность АЭС в Российской Федерации по итогам 2015 года составила 26,2 ГВт, что на 3,0 ГВт превышает аналогичный показатель 2008 года.

По итогам 2015 года на российском рынке Росатом занимает первое место среди крупнейших генерирующих компаний России по объему выработки электроэнергии (195,2 млрд кВт·ч) (рисунок 5). Суммарная выработка

электроэнергии атомными станциями составила 18,6% от всей производимой в Российской Федерации электроэнергии.

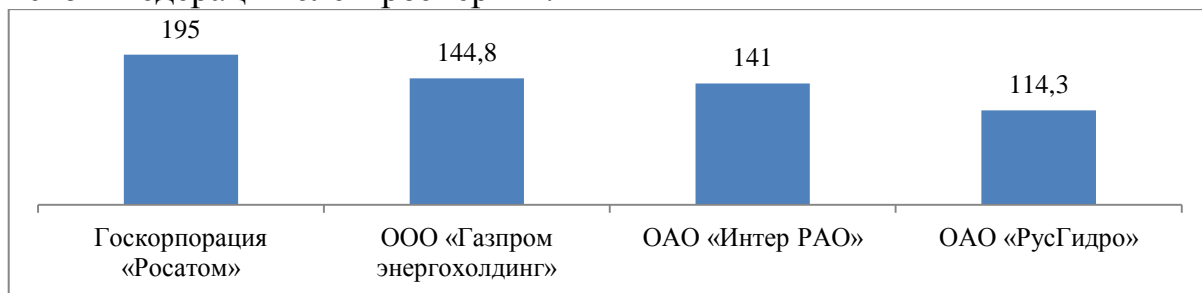


Рисунок 5 - Сравнение российских электроэнергетических компаний по объему выработки электроэнергии в 2015 году¹

Стратегическими целями энергетического направления Госкорпорации на горизонте до 2020 года являются:

- обеспечение ввода в Российской Федерации в 2016-2020 годах 6 энергоблоков;
- продление сроков эксплуатации существующих АЭС.

Перечень основных направлений деятельности по повышению КИУМ блоков действующих АЭС приведен ниже:

- повышение коэффициентов полезного действия турбин;
- сокращение продолжительности ремонтов блоков АЭС;
- оптимизация технологических режимов работы АЭС;
- повышение эксплуатационной готовности АЭС;
- увеличение межремонтного цикла блоков АЭС.

Согласно Федеральному закону от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», другим федеральным законам, принимаемым в соответствии с ними иным нормативным правовым актам Российской Федерации, Госкорпорация «Росатом» в своих организациях проводит программу повышения энергетической эффективности.

Основной задачей мероприятий по повышению энергетической эффективности будут внедрение и распространение на российском рынке высокоэффективных технологий в области энергосбережения и разработка конкретных механизмов привлечения инвестиций в энергосберегающие технологии.

Целевой показатель сокращения потребления энергоресурсов для всех организаций отрасли характеризует динамику снижения потребления энергетических ресурсов в сопоставимых условиях относительно базового периода. В соответствии с законом от 23.11.2009 № 261-ФЗ базовый год меняется раз в пять лет с момента начала проведения энергоаудитов в соответствии с требованием к периодичности проведения повторных энергетических обследований. Базовый 2015 год является годом начала проведения повторных

¹ Источники: официальные сайты компаний.

энергетических обследований. Период 2016-2020 годов является вторым периодом проведения энергоаудитов Госкорпорации.

Безопасность – наивысший приоритет, который не может быть отменен в пользу эффективности. Каждое технологическое совершенствование в первую очередь направлено на обеспечение безопасной жизни и работы людей и окружающей среды.

Сводный перечень КПЭ Программы представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сводный перечень КПЭ Программы (плановые значения)

№ п/п	Наименование КПЭ	Ед. измер.	2015 (факт)	2016	2017	2018	2019	2020
1	Удельный вес инновационной продукции и услуг в общем объеме продаж продукции и услуг отрасли	%	11,3	11,2	11,6	12,0	12,4	12,8
2	Количество результатов интеллектуальной деятельности – полученных патентов иностранных государств, поданных и зарегистрированных в установленном порядке заявок на получение патентов иностранных государств, оформленных секретов производства (ноу-хау), характеризующих коммерциализацию и расширение сферы применения результатов научной деятельности атомной отрасли (нарастающим итогом)	единица	158	400	870	1180	1700	2360
3	Темп роста производительности труда в организациях атомного энергопромышленного комплекса к уровню 2011 года	%	193,5	202,4	238,7	245,6	252,9	260,2
4	% от объема работ, выполненных вузами, представителями МСП, другими неотраслевыми организациями	%	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
5	Портфель зарубежных заказов на 10 лет	млрд долл. США	110,3	116,2	122,7	129,2	135,0	142,2
6	Снижение потребления энергетических ресурсов в атомной отрасли (в сопоставимых условиях) к уровню 2015 года (ежегодно)	%	-	2,0	4,0	5,0	6,0	7,0
7	Количество отклонений в работе объектов использования атомной энергии по уровню выше 2 по международной шкале ядерных событий INES (ежегодно)	единица	0	0	0	0	0	0

3. Приоритеты инновационного развития, инновационные проекты и мероприятия

3.1. Перспективные направления инновационного развития на долгосрочный период

Проекты Программы сгруппированы в три тематических раздела по принципу отнесения модернизационных и новых технологий к традиционным для Росатома энергетическим рынкам, либо новым, неэнергетическим рынкам:

- тематический раздел «Модернизация существующих технологий» охватывает направления и проекты модернизации существующих технологий, продуктов и услуг для энергетических рынков;
- тематический раздел «Создание новых технологий для энергетических рынков» включает направления и проекты создания и вывода на рынок новых технологий, продуктов и услуг для энергетических рынков, в том числе неядерной энергетики;
- тематический раздел «Модернизация существующих и создание новых технологий для неэнергетических рынков» ориентирован на направления и проекты по созданию и выводу на рынок новых и модернизированных технологий, продуктов и услуг для новых (неэнергетических) рынков.

Описание каждого тематического раздела включает общее описание раздела, описание ключевых направлений научно-технической деятельности Госкорпорации, а также информацию о ключевых проектах внутри каждого направления.

Важным для Госкорпорации условием инновационного развития является инновационная среда, создание условий для развития инноваций в форме инфраструктурных проектов и программ, образовательных мероприятий. Данные мероприятия представляют собой отдельный тематический раздел Программы, им посвящена глава 4 «Развитие системы управления инновациями и инновационной инфраструктуры, взаимодействие со сторонними организациями».

Безусловным приоритетом для Госкорпорации является обеспечение ядерной и радиационной безопасности. Наряду с этим с учетом результатов технологического аудита и бенчмаркинга, актуализации Стратегии деятельности Госкорпорации и Долгосрочной программы развития, а также по итогам анализа результатов реализации Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации за 2011-2014 годы руководством Госкорпорации в 2015 году было принято решение определить ключевые направления научно-технической деятельности на период до 2030 года по трем приоритетам: государственный приоритет, бизнес-приоритет, стратегический приоритет. Все три приоритета соответствуют документам стратегического планирования Госкорпорации. Государственный приоритет – первый приоритет деятельности Госкорпорации как наукоемкой отрасли Российской Федерации.

Бизнес-приоритет – основа Стратегии деятельности Госкорпорации по ключевым переделам. Стратегический приоритет – это долгосрочные проекты и

мероприятия, в которые Госкорпорация готова инвестировать собственные средства с пониманием, что это долгосрочные вложения, экономический результат от которых не может быть получен в рамках одного дивизиона Госкорпорации, а только на уровне отрасли в целом за счет вовлечения большого количества разных участников.

	Бизнес-приоритеты ГК «Росатом»	Стратегические приоритеты ГК «Росатом»	Государственные приоритеты
Заказчики	Дивизионы	Госкорпорация + Дивизионы	Госкорпорация (ГОЗ, ФБ)
Требования	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Подтверждение устойчивости дивизиона как технологического лидера в целях: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Реализации коммерческих интересов (финансово-экономические критерии) ➢ Обеспечения диверсификации 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обеспечение устойчивости отрасли как технологического лидера 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Выполнение поручений государства (геополитическая позиция РФ): <ul style="list-style-type: none"> ➢ ГОЗ ➢ Международные обязательства ➢ Поручения Правительства РФ (Совет по модернизации и др)
Горизонт планирования НИОКР	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Краткосрочный ▪ Среднесрочный, 1-9 лет 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Среднесрочный ▪ Долгосрочный, 9-15 лет 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Долгосрочный, 15 лет

Рисунок 6 – Базовые принципы формирования приоритетных направлений научно-технической деятельности Госкорпорации «Росатом»

Госкорпорация выделяет следующие потенциальные стратегические направления инновационного развития:

- разработка и сооружение реакторов на быстрых нейтронах с замкнутым ядерным топливным циклом;
- референтные технологии вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии;
- разработка технологий и создание линейки реакторов малой и средней мощности;
- лазерные технологии;
- ядерная медицина;
- электроэнергетические системы и комплексы на основе высокотемпературных сверхпроводников;
- «чистая вода», экология и опреснение;
- системы охраны и безопасности;
- аддитивные технологии;
- информационная платформа управления проектированием, разработкой, изготовлением продукции.

Стратегические направления актуализируется на ежегодной основе. Выявление и формулирование приоритетных направлений научно-технической деятельности осуществляется Госкорпорацией совместно с научным сообществом, включая Российскую академию наук и научно-технические советы, бизнес - дивизионами, а также с участием независимых консультантов.

3.2. Модернизация существующих технологий

В данном разделе приводятся направления научно-технической деятельности и ключевые проекты по переделам ядерного топливного цикла, предусматривающие обеспечение технологической поддержки текущего бизнеса Госкорпорации и обеспечивающие конкурентоспособность ядерного энергетического комплекса России в краткосрочной и среднесрочной перспективе по всем стадиям жизненного цикла ОИАЭ.

3.2.1 Переход к технологиям комплексного геологического и горно-технического моделирования и научно - техническое сопровождение освоения месторождений урана

Направление научно-технической деятельности в области добычи урана ориентировано на увеличение объема добычи и переработки урановых руд малозатратными геотехнологическими методами (скважинное подземное выщелачивание – СПВ, блочное подземное выщелачивание – БПВ, кучное подземное выщелачивание – КВ) и сохранение на достигнутом уровне добычи урана высокзатратным подземным горным способом (ПГР). Бизнес-цель - снижение себестоимости производства природного урана и обеспечение внутренних и внешних потребностей в этом сырье Госкорпорации.

Госкорпорация обладает современной технической базой, располагает современными геологоразведочными технологиями и набором IT-технологий для формирования геологических баз данных, автоматизированного подсчета запасов, внедряет IT-технологии проектирования и строительства урановых рудников.

Во всех новых и развивающихся технологиях используется современная геофизическая аппаратура и технические средства для получения необходимой информации для пополнения в ходе эксплуатационной разведки баз геологических и горно-технических данных, являющихся основой отечественных компьютерных программ (комплекс MineFrame), используемых для планирования и управления работой рудников.

Совместно с СТИ НИЯУ МИФИ создан и совершенствуется информационно-аналитический моделирующий компьютерный комплекс (ИАМК) для формирования и управления базами геологических и геотехнологических данных; выбора оптимальных схем вскрытия рудных залежей технологическими скважинами, управления процессом подземного выщелачивания и переработки продуктивных растворов, снижения техногенной нагрузки на природную окружающую среду. ИАМК используется для доработки запасов месторождения Далматовское и будет адаптирован для планируемых к освоению месторождений Хохловское и Добровольное Зауральского ураново-рудного района, и других месторождений.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- научно - техническое сопровождение освоения месторождений урана скважинным подземным выщелачиванием (СПВ). Результат: увеличение объема осваиваемой сырьевой базы урана; снижение себестоимости добычи и переработки урансодержащих продуктивных растворов (2020 год);
 - научно - техническое сопровождение освоения месторождений урана подземным горным способом разработки (ПГР). Результат: снижение себестоимости добычи и переработки урановых руд при освоении месторождений подземным горным способом (2022 год);
- на долгосрочный период:
- переход к технологиям комплексного геологического и горно-технического моделирования. Результат: создание «Смарт-рудника СПВ и ПГР» (увеличение сырьевой базы предприятий; создание системы управления запасами; снижение капитальных и операционных затрат на проектирование и планирование работы рудников) (2025 год).

3.2.2 Совершенствование конверсионных и разделительных производств

Главной задачей совершенствования конверсионных и разделительных производств является повышение технико-экономических показателей конверсии и технологий разделения (себестоимость, степень извлечения урана, потери, снижение себестоимости ЕРР, объемы РАО и др.).

В части конверсионных производств впервые в Российской Федерации в промышленном масштабе внедрена технология «сухого гидрофторирования» оксидов урана (аналог технологии AREVA и BNFL) на опытно-промышленной установке в АО «СХК», завершён первый этап НИОКР по внедрению технологии термической денитрации уранил-нитрата с целью повышения эффективности процесса и исключения значительного объема жидких РАО (более 2 куб. метров на 1 тонну U), образующихся в процессе химической денитрации. Завершение НИОКР по термической денитрации и внедрение опытно-промышленной установки в действующем производстве АО «СХК» планируется в 2015-2018 годах.

В результате анализа потребностей в разделительных мощностях Госкорпорация «Росатом» определила сценарные условия модернизации разделительных предприятий на период до 2020 года. Программа предусматривает поэтапную замену отработавших назначенный срок службы ГЦ 5-го и 6-го поколений на ГЦ 9-го поколения. На конец 2015 года остановлены все ГЦ 5-го поколения на всех разделительных предприятиях, где они были установлены.

Наряду с проведением модернизации основного оборудования разделительных производств (блоков газовых центрифуг) программа предусматривает модернизацию приборного оборудования, оборудования конденсационно-испарительных установок и переделов по регенерации урана из отходов производства.

3.2.3 Повышение конкурентоспособности АЭС с РУ на тепловых нейтронах

Борьба среди мировых держателей технологии легководных реакторов ведется за уменьшение себестоимости электроэнергии, основной вклад в которую в настоящее время вносят:

- капитальная составляющая (уменьшение строительных объемов, увеличение срока службы основного оборудования, оптимизация компоновки и др.);
- сроки строительства (ускорение лицензирования, блочная сборка, стандартные комплектующие, оптимизация процесса строительства и др.);
- удельные расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание (повышение эффективности, улучшение топливоиспользования, оптимизация людских ресурсов, сокращение сроков ремонтов и др.).

Обязательной составляющей конкурентоспособности на мировых рынках является повышение безопасности проектируемых АЭС.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- обоснование безопасности сооружения АЭС (совершенствование проектно-конструкторских решений): обоснование применимости концепции «течь перед разрушением» для элементов трубопроводов из аустенитной стали (2018 год);
- обоснование новых проектов атомных станций средней мощности: технико-экономическое обоснование (ТЭО) создания новых проектов атомных станций средней мощности (2019 год);
- дальнейшая оптимизация базового проекта АЭС ВВЭР-ТОИ: исходные данные и технические требования для разработки проекта АЭС, превосходящего проект AP1000 (Westinghouse Electric Company) по критериям материалоемкости, количества оборудования и физическим объемам при сохранении достигнутых показателей безопасности (2020 год);

на долгосрочный период:

- разработка и эксплуатация виртуальной АЭС: программно-технический комплекс для анализа проектных решений и отработки мероприятий по локализации запроектных и тяжелых аварий (2023 год);
- обоснование создания новых проектов атомных станций большой мощности: концептуальный проект супер-ВВЭР (2023 год);
- обеспечение создания АЭС, превосходящего по экономическим параметрам проекты зарубежных конкурентов: ТЭО, техническое задание, исходные данные и технические требования для разработки

проекта головного блока АЭС, превосходящего по экономическим параметрам проекты зарубежных конкурентов (2027 год);

- создание реакторных установок для замены отработавших свой ресурс в целях реновации выводимых из эксплуатации энергоблоков.

3.2.4 Топливо для водоохлаждаемых энергетических реакторов

Данное научно-техническое направление работ, связанное с разработкой и совершенствованием ядерного топлива и активных зон реакторов на тепловых нейтронах для российских и зарубежных АЭС с ВВЭР, а также для АЭС с реакторами зарубежного дизайна (PWR) имеет целью повышение эффективности топливоиспользования.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- совершенствование топлива для ВВЭР-1000: завершение программ дореакторных, реакторных и послереакторных исследований ТВС четвертого поколения (2020 год);
- совершенствование топлива для ВВЭР-1200: завершение программ дореакторных, реакторных и послереакторных исследований ТВС-2006 (2020 год);
- разработка уран-эрбиевого топлива для ВВЭР-1000/1200 с содержанием урана-235 более 5% (начало опытно-промышленной эксплуатации – 2020 год);
- разработка и внедрение кассет третьего поколения для ВВЭР-440 (2020 год);
- разработка и внедрение ядерного топлива для PWR. Завершение программы опытно-промышленной эксплуатации ТВС-КВАДРАТ (2021 год);

на долгосрочный период:

- совершенствование топлива для ВВЭР-1300: завершение программ дореакторных, реакторных и послереакторных исследований ТВС ВВЭР-ТОИ (2025 год);
- разработка топлива с повышенной устойчивостью к авариям типа LOCA (авария с потерей теплоносителя).

3.2.5 Конструкционные материалы

Научно-техническое направление работ, связанное с совершенствованием конструкционных материалов активных зон реакторов на быстрых и тепловых нейтронах с различными типами теплоносителей и перспективными видами топлива, преимущественно направлено на обеспечение реализации ядерных энерготехнологий с реакторами на быстрых нейтронах с замкнутым ядерным топливным циклом и на достижение эффективных технико-экономических показателей уровня выгорания ядерного топлива.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- разработка технологии изготовления оболочечных труб из новых конструкционных материалов и технологии герметизации твэлов. Результат – металлопродукция (трубы, прутки, проволока, ТУ) (2020 год);
- разработка новых конструкционных материалов для МОКС-ТВС РБН - радиационной стойкостью при больших повреждениях. Результат - данные структурно-фазового анализа и физико-механических свойств, первичное обоснование радиационной стойкости конструкционных материалов, функциональной приемлемости (2020 год);

на долгосрочный период:

- разработка технологии изготовления оболочек из керамики SIC-SIC. Результат – данные структурно-фазового анализа и физико-механических свойств, первичное обоснование радиационной стойкости, функциональной приемлемости (2025 год);
- разработка технологии изготовления оболочек из жаропрочных ванадиевых сплавов. Результат - данные структурно-фазового анализа и физико-механических свойств, первичное обоснование радиационной стойкости, функциональной приемлемости (2025 год);
- применение оболочки твэл из усовершенствованной аустенитной стали ЭК-164 для увеличения выгорания топлива до 15% для РУ БН-600 энергоблока №3 Белоярской АЭС;
- использование результатов, полученных для БН-600, в работах по увеличению длительности кампании по топливообеспечению для БН-800 и БН-1200.

3.2.6 Технологии вывода из эксплуатации объектов использования атомной энергии (ОИАЭ)

Главной задачей научно-технического направления, связанного с совершенствованием существующих и разработкой новых технологий вывода из эксплуатации ОИАЭ, является развитие компетенций в части расширения спектра и снижения стоимости оказываемых услуг и выполняемых работ.

Данные компетенции могут быть конкурентоспособными при наличии эффективной оргструктуры, передовых технологий, укомплектованной материально-технической базы, выверенной стратегии развития и при условии ориентации на потребности клиента:

- разработка и внедрение комплексных технологий вывода из эксплуатации ЯРОО и хранилищ РАО;
- предложение готового комплексного продукта (выполнение полного объема работ «под ключ») на основе инновационных технологических

решений для привлечения заказчиков вне контура Госкорпорации «Росатом»;

- переработка и возвращение в экономику вторичных ресурсов, образующихся при выводе из эксплуатации ЯРОО;
- готовность выполнить заказ качественно, в установленный срок с обеспечением требуемого уровня радиационной, экологической и промышленной безопасности.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- разработка состава материалов защитных барьеров для пунктов консервации особых РАО и технологий создания таких барьеров для различных типов ЯРОО (2020 год);
- разработка установок «Градобой» для дезактивации поверхностей оборудования и сооружений с использованием криотехнологии (2020 год);

на долгосрочный период:

- разработка эффективных технологий демонтажа, консервации, дезактивации исследовательских ядерных установок (2025 год);
- реализация комплексной программы по обращению с графитом уран-графитовых реакторов, включая технологии утилизации облученного графита и демонтажа графитовых кладок (2025 год);
- разработка эффективных технологий демонтажа и дезактивации для блоков АЭС, в том числе технологии дезактивации и демонтажа парогенераторов на блоках типа ВВЭР, утилизации с последующим захоронением корпуса реактора и внутрикорпусных устройств блоков ВВЭР (2025 год);
- разработка робототехнических устройств для осуществления демонтажа и дезактивации блоков АЭС типа ВВЭР и РБМК (2025 год);
- разработка технологии кондиционирования ионообменных смол для блоков АЭС типа ВВЭР и РБМК (2025 год);
- обоснование вывода из эксплуатации пунктов глубинного захоронения жидких РАО, отвечающее требованиям МАГАТЭ (2030 год);
- разработка эффективных технологий ВЭ с реализацией проекта ВЭ 1-го блока НВАЭС;
- разработка предложений по ВЭ блоков РБМК на примере ВЭ 1-го блока Ленинградской АЭС.

3.3. Создание новых технологий для энергетических рынков

В данном разделе приводятся направления научно-технической деятельности и ключевые проекты по созданию новых технологий для энергетических рынков, включая атомную энергетику, которые должны

обеспечить конкурентоспособность ядерного кластера России в гражданской области на энергетических рынках в долгосрочной перспективе.

3.3.1 Замыкание ядерного топливного цикла с реакторами на тепловых и быстрых нейтронах, включая проектное направление «Прорыв»

Основным научно-техническим направлением Госкорпорации «Росатом» является разработка перспективных ядерных энерготехнологий, обеспечивающих создание ядерной энергетической системы (ЯЭС) с тепловыми и быстрыми реакторами, работающей в замкнутом ядерном топливном цикле.

При существующем объеме энергопроизводства действующие реакторы, работая в открытом ЯТЦ, обеспечены достаточными ресурсами природного урана и производственными мощностями ЯТЦ. Однако при дальнейшем наращивании ядерных мощностей в стране и при активной позиции на внешнем рынке конкурентоспособность атомной энергетики всё более будет зависеть от решения проблем обращения с ОЯТ и радиоактивными отходами (РАО) и повышения эффективности использования энергопотенциала природных ресурсов урана. Нарастающие объемы ОЯТ уже на ближайшем этапе, особенно с учетом возврата ОЯТ от зарубежных АЭС, построенных по российским проектам, становятся экономическим обременением генерирующего комплекса. Предвидимое увеличение генерирующих мощностей также неизбежно приведет к возрастанию конкуренции на рынке природного урана.

В основу политики Российской Федерации в области обращения с ОЯТ положен принцип его переработки для обеспечения экономически выгодного и экологически приемлемого обращения с продуктами деления и возврата в ЯТЦ регенерированных ядерных материалов.

Это обеспечит становление в ЯЭС страны нового технологического ядра – двухкомпонентной структуры генерирующих мощностей с реакторами на быстрых (БР) и тепловых (ТР) нейтронах, объединяемых промышленной инфраструктурой централизованного замкнутого ЯТЦ. Наращивание установленных мощностей должно соответствовать действующей дорожной карте ввода генерирующих мощностей с частичной заменой ВВЭР-1200 на БР (головная серия).

В качестве базового элемента двухкомпонентной ЯЭС рассматривается промышленный энергетический комплекс (ПЭК). ПЭК – это АЭС с энергоблоками с БР в сочетании с производствами замкнутого ЯТЦ. Замкнутый ЯТЦ включает технологически связанные кластеры временного хранения ОЯТ, переработки ОЯТ БР и ТР, фабрикации топлива, переработки и подготовки всех видов РАО к изоляции.

Базовые технологии ПЭК должны быть отработаны на опытно-демонстрационном энергетическом комплексе (г. Северск), а также при опытно-промышленной эксплуатации энергетического комплекса Белоярской АЭС (энергоблоки с реакторами БН-600 и БН-800) в сочетании с существующими и создаваемыми производствами по изготовлению топлива, переработке ОЯТ и по обращению с ОЯТ и РАО (ФГУП «ПО МАЯК», ОДЦ ФГУП «ГХК», МФ и МП АО «СХК»).

Энергоблок №4 Белоярской АЭС с реактором на быстрых нейтронах БН-800, установленной мощностью 880 МВт, находится в опытно-промышленной эксплуатации на этапе освоения мощности. 10.12.2015 осуществлена синхронизация энергоблока №4 с ЕЭС России. Ввод в строй этого энергоблока является важной вехой в отработке опытно-промышленных технологий замкнутого ЯТЦ, позволяющей существенно расширить топливную базу атомной энергетики, а также значительно сократить объемы РАО.

Внедрение в стране технологий замкнутого ЯТЦ и быстрых реакторов БР улучшит экспортный потенциал АЭС с ВВЭР благодаря возможности предоставления полного набора услуг по ядерному топливу, включая поставки свежего ядерного топлива и возврат ОЯТ в течение всего жизненного цикла АЭС.

Разработка и реализация новых ядерных технологий – один из немногих доступных нам выборов, который будет способствовать переводу экономики России на технологические ориентиры, принципиально изменяющие траекторию развития экономики в сторону устойчивого развития.

В связи с этим Госкорпорация «Росатом» является государственным заказчиком-координатором федеральной целевой программы «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010 – 2015 годов и на перспективу до 2020 года».

Основной целью ФЦП ЯЭНП является разработка ядерных энерготехнологий нового поколения на базе реакторов на быстрых нейтронах с замкнутым ядерным топливным циклом для атомных электростанций, обеспечивающих потребности страны в энергоресурсах и повышение эффективности использования природного урана и отработавшего ядерного топлива.

Задачи ФЦП ЯЭНП:

разработка реакторов на быстрых нейтронах с замкнутым ядерным топливным циклом;

исследование новых способов использования энергии атомного ядра.

В частности, по направлению НИОКР по задаче I «Разработка и сооружение реакторов на быстрых нейтронах с замкнутым ядерным топливным циклом»:

проведена разработка материалов проекта опытно-демонстрационного комплекса (ОДЭК) на базе АО «СХК», включающего опытно-демонстрационный энергоблок с РУ на быстрых нейтронах БР, модуль фабрикации и рефабрикации топлива и обращения с ОЯТ и РАО (МФР и МП) и начато строительство объектов первой очереди;

выполняется комплекс работ по обlikовому проектированию ПЭК на базе РУ с БР мощностью 1200 МВт в соответствии с требованиями обеспечения конкурентоспособности и обеспечивающего решение проблем ОЯТ и РАО, качественно новый уровень ядерной, радиационной и экологической безопасности;

АО «Концерн Росэнергоатом» совместно с АО «ОКБМ» и АО «Атомпроект» осуществлена разработка технического проекта энергоблока с реакторной установкой с натриевым теплоносителем БН-1200;

разработаны предложения по программам последовательного освоения ОДЭК и ускоренному внедрению ПЭК на базе реакторов на быстрых нейтронах на рубеже 2018-2030 годов, в том числе с использованием проектных материалов БН-1200.

Кроме того (вне рамок ФЦП ЯЭНП), разработаны материалы обоснований инвестиций в строительство энергоблока № 5 Белоярской АЭС с реакторной установкой БН-1200. Ведутся работы по оптимизации проектных решений с целью снижения стоимости строительства и повышения эффективности использования ядерного топлива в этом реакторе.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности являются:

на среднесрочный период (2016-2022 годы):

- разработка технического проекта реакторной установки БН-1200 и материалов энергоблока с реакторной установкой БН-1200;
- сооружение и ввод в эксплуатацию модуля фабрикации и рефабрикации уранплутониевого нитридного топлива на ОДЭК (площадка АО «СХК»);
- разработка проектных кодов для обеспечения конструирования, проектирования и обоснования безопасности энергоблоков с РУ БРЕСТ ОД-300, БН-1200 и исследовательской ядерно-энергетической установки МБИР;
- отработка опытно-промышленных технологий замкнутого ядерного топливного цикла с использованием РУ БН-800;
- увеличение длительности топливной кампании реакторов БН;
- отработка технологии переработки ОЯТ МОКС БН-800;

на долгосрочный период (2023-2035 годы):

- создание ОДЭК в составе: ОДЭ с РУ БРЕСТ-300, МФР и МП;
- создание системы топливообеспечения реакторов БН-1200, позволяющей использовать как отработанные, так и перспективные технологии смешанного оксидного уран-плутониевого топлива и новое плотное нитридное топливо после отработки технологий его изготовления и достижения приемлемых характеристик выгорания с использованием существующих объектов и заделов (промышленное производство МОКС-топлива на ФГУП «ГХК», опытно-демонстрационный центр (ОДЦ) по отработке технологий переработки ОЯТ на ГХК, завод РТ-1 по переработке ОЯТ, создаваемые объекты ОДЭК (МФР, МП), запасы низкофонового и высокофонового плутония).

Отдельно в данном научно-техническом направлении следует выделить работы по фракционированию и трансмутации минорных актинидов (МА).

Решение задачи фракционирования высокоактивных отходов (ВАО) и трансмутации МА позволяет снизить радиотоксичность захораниваемых отходов от ЯТЦ и перейти к практической реализации радиационно-

эквивалентного обращения с радиоактивными отходами. При этом выделяется три основных направления обращения с МА на переделах ЗЯТЦ:

- в реакторном переделе: обоснование эффективности трансмутации МА, в том числе гомогенного и/или гетерогенного варианта трансмутации, нахождения оптимального технико-экономического решения проблемы МА, а также обоснования безопасности РУ при внедрении МА;
- фабрикация и рефабрикация: обоснование топлива с МА и технологии его фабрикации для гомогенной и/или гетерогенной трансмутации, а также обоснование радиационной безопасности при производстве и обращении, логистике топлива с МА;
- переработка ОЯТ: отработка, оптимизация и обоснование технологий фракционирования актинидов, обеспечивающих нужную степень разделения МА (в том числе, америция и кюрия) и минимальное (по критериям радиационно-миграционного баланса) количество долгоживущих радионуклидов в РАО.

Основные мероприятия, сроки их реализации и основные результаты до 2030 года.

№ п/п	Название мероприятия	Срок выполнения (год)	Основные результаты
1	Расчетно-экспериментальные исследования по обоснованию рецикла МА в энергетических реакторах ПЭК	2020	Оптимизированные способы трансмутации МА, их расчетно-экспериментальное обоснование на БФС и БОР-60, обоснование безопасности при проведении исследований в БН-800
2	Обоснование гомогенного рецикла Np	2027	Обоснованное топливо с включением Np, обоснование ядерной и радиационной безопасности при трансмутации Np
3	Обоснование гомогенного и/или гетерогенного рецикла Am	2029	Обоснованное топливо с включением Am, обоснование ядерной и радиационной безопасности при трансмутации Am
4	Отработка перспективных технологий переработки МОКС ОЯТ с учетом фракционирования	2023	Технология переработки МОКС-топлива с включением МА
5	Создание и актуализация	2030	Верификационная база по

базы данных по свойствам топлива с МА, создание системы бенчмарков на базе экспериментов, расчетный анализ и верификация кодов применительно к рециклу топлива с МА		трансмутации МА, топливо, аттестованные коды, база лицензирования ПЭК с полной реализацией радиационно-эквивалентного обращения с ДМ
---	--	--

3.3.2 Ядерные энергетические установки средней и малой мощности, в том числе исследовательские ядерные установки

Данное научно-техническое направление нацелено на разработку конкурентоспособных ядерных энергетических установок средней и малой мощности и создание эффективных многофункциональных исследовательских ядерных установок.

Ядерные энергетические установки средней и малой мощности.

В настоящее время на разных стадиях разработки находятся несколько десятков проектов реакторов малой и средней мощности в разных странах мира.

АЭС средней мощности 300-700 МВт востребованы на формирующемся зарубежном рынке.

Сооружение АЭС средней мощности для Российской Федерации требует детального изучения потребностей рынка и обоснования конкурентоспособности. На текущий момент определены перспективные проекты атомных станций средней мощности с реакторами: ВВЭР-600 (АО «Гидропресс») и ВБЭР-600 (АО «ОКБМ»).

В части создания АЭС малой мощности (1-300 МВт) Госкорпорацией «Росатом» работа ведется в рамках создания и внедрения комплексов энергетического (на базе преимущественно когенерационных атомных и других энергоустановок малой мощности, а также энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии с использованием современных материалов, разработанных специально для Арктики и Дальнего Востока), энергоаккумулирующего и электротехнического оборудования, удовлетворяющего требованиям экономической эффективности, конкурентоспособности и безопасности (в том числе требованиям экологической безопасности) в арктических условиях, а также необходимой инфраструктуры по проектированию, изготовлению, сервисному сопровождению и/или эксплуатации указанных комплексов для энергообеспечения объектов гражданского и оборонного назначения в прибрежной, морской и океанской зонах арктических территорий Российской Федерации, включая энергетические каркасы опорных зон развития Арктики и Дальнего Востока.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- реализация пилотного проекта создания АСММ на базе референтных решений (2020 год).

Исследовательские ядерные установки.

Исследовательские ядерные установки (ИЯУ) играют важную роль в развитии ядерной энергетики и вопросах обеспечения безопасности ядерных установок. Без проведения широкой программы фундаментальных и прикладных исследований на ИЯУ невозможно обоснование безопасности объектов ядерной энергетики.

ИЯУ имеют и другие сферы применения и ориентированы на решение следующих основных задач:

- исследование перспективных видов топлива при глубоких выгораниях, решение проблем замкнутого топливного цикла и выжигания долгоживущих радиоактивных элементов (повышение эффективности использования природного урана, снижение объемов хранящегося отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов);
- исследование поведения твэлов и ТВС в переходных, циклических и аварийных режимах (повышение надежности и безопасности работы ядерных реакторов);
- исследование перспективных конструкционных материалов (обеспечение длительной эксплуатации реакторных компонентов), новых радиационно-стойких материалов (обеспечение минимального формоизменения и высоких значений прочности и пластичности материалов); исследование сталей ферритно-мартенситного класса и специальных жаростойких материалов, работоспособных при высоких температурах (повышение экономической эффективности и обеспечение длительной эксплуатации ядерных реакторов);
- проведение прикладных исследований, производство изотопной продукции, использование пучков ионизирующих излучений для медицинских целей;
- проведение нейтронно-физических и фундаментальных исследований.

Многолетний опыт свидетельствует, что оптимальным вариантом новой перспективной ИЯУ для решения перечисленных задач может быть ИЯУ на быстрых нейтронах.

В Госкорпорации «Росатом» работает единственный в мире быстрый исследовательский реактор БОР-60 в Научно-исследовательском Институте атомных реакторов в Димитровграде.

С учетом срока эксплуатации исследовательского реактора БОР-60 (более 50 лет), а также расширения круга исследовательских задач в области разработки ядерных технологий нового поколения Госкорпорация «Росатом» реализует ключевой (в области исследовательских реакторов) инновационный проект «Создание многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах МБИР».

ИЯУ МБИР будет обладать большими инструментальными возможностями для скоростного высокодозного облучения и динамических испытаний в петлевых каналах с различными типами теплоносителей.

Основные параметры ИЯУ МБИР:

- тепловая мощность – 150 МВт;
- поток нейтронов – не менее $5,0 \cdot 10^{15}$ нейтронов/(см²·с);
- проектный срок службы – 50 лет;
- облучательная способность в 3 раза превосходит БОР-60.

Учитывая, что рядом с создаваемой ИЯУ МБИР будет инфраструктура для послереакторных исследований и переработки ОЯТ (полифункциональный радиохимический комплекс), на базе ИЯУ МБИР планируется создание Международного центра исследований. Это позволит повысить эффективность использования ИЯУ МБИР и ускорит окупаемость затрат на её создание.

3.3.3 Исследования и разработка новых способов использования энергии атомного ядра

Работы данного научно-технического направления нацелены на создание потенциала дальнейшего развития ядерных энерготехнологий. В долгосрочном периоде перспективы технологического лидерства российской атомной отрасли на мировых энергетических рынках связаны с исследованиями в области новых способов использования энергии атомного ядра, включая: исследования свойств веществ в экстремальных состояниях (высокие температуры, давление, облучение); разработку технологий прямого преобразования ядерной энергии в электрическую энергию и лазерное излучение; технологии для упрочнения поверхности материалов на основе лазерных, пучковых и плазменных источников излучения, создание нового поколения детекторов ионизирующего излучения, а также исследования и разработки в области управляемого термоядерного синтеза (далее – УТС).

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- исследования и разработки в области УТС (проект УТС). Результаты: начало исследований (на технически перевооруженном токамаке Т-15) по отработке технологии получения квазистационарных режимов с поддержанием неиндукционного тока с целью обоснования решений термоядерного источника нейтронов для будущего гибридного термоядерного реактора (2020 год);
- НИОКР в обеспечение создания ИТЭР (проект ИТЭР). Результаты (2020 год): решение научно-технических и производственно-технологических вопросов выполнения обязательств России в части создания ИТЭР.

Проектом УТС предусмотрено решение следующих ключевых задач, необходимых для развития технологий УТС:

- реализация плазмозфизических режимов на токамаке Т-10 при работе вблизи операционных пределов и мощности дополнительного

СВЧ-нагрева; до 4-х МВт, обеспечивающие моделирование стационарного режима в термоядерном реакторе;

- испытания макета литиевого лимитера на токамаке Т-11М для токамака-реактора, моделирующего поведение обращенных к плазме компонент стационарного реактора. Одним из вариантов использования термоядерного реактора с целью его включения в топливный цикл традиционной ядерной энергетики может быть проект демонстрационного термоядерного источника нейтронов (ТИН) мощностью ~10 МВт;
- для получения опыта работы с термоядерной плазмой в России необходимо создание установки с параметрами, достаточными для тестирования технологий термоядерной электростанции, то есть достижение температуры 100 млн. градусов и длительности разряда более 1000 сек. В качестве такой установки может быть использован токамак Т-15, который после технического перевооружения основных технологических систем (магнитной, криогенной, вакуумной, дополнительного нагрева, диагностики, информационно-управляющей и др.) обеспечит уровень исследований процессов в плазме и технологий, достаточный для достижения стратегических целей развития термоядерной энергетики в России;
- к концу планируемого периода завершение сооружения и осуществление физического пуска 1-й очереди установки «МОЛ» макетной секции комплекса «Байкал» в составе индукционного накопителя, магнитного усилителя и магнитного компрессора;
- создание квазистационарного токамака с дивертором для проведения комплекса исследований в поддержку программы ИТЭР и проекта создания ТИН, которое будет осуществлено в рамках модернизации экспериментальной базы УТС. Токамак будет первым в России квазистационарным токамаком с диверторной конфигурацией реального масштаба, на котором можно выполнить широкий круг исследований в поддержку ИТЭР. Токамак также послужит физическим прототипом ТИН.

Предложенный и впервые реализованный в России принцип магнитного удержания термоядерной плазмы в установках типа «Токамак»² в настоящее время лёг в основу мировой стратегии работ по созданию экспериментального термоядерного реактора (проект ИТЭР).

Участие России в сооружении международного проекта ИТЭР отвечает долгосрочным государственным интересам страны, обосновано с научно-технической, экономической и политической точек зрения и является для России единственной реальной возможностью овладения термоядерными технологиями. В дальнейшем должны быть изготовлены центральные и боковые патрубки вакуумной камеры, входящие в число первоочередных поставок, штатные

² ТОКАМАК от слов ТОроидальная КАмера с МАгнитными Катушками.

гиротроны ИТЭР, а также выполнены дополнительные НИР в поддержку поставок, закрепленных за Россией.

Целью проектов УТС и ИТЭР является освоение технологии управляемого термоядерного синтеза как генерирующей платформы для энергетики на долгосрочную перспективу. Достижение указанной цели предполагается осуществить в ходе решения следующих задач: создание Центра плазменных исследований и преобразования энергии, подготовка молодых специалистов (в возрасте до 35 лет) в области УТС; развитие отечественных технологий и технологий, освоенных в ходе выполнения российских обязательств по проекту ИТЭР; реализация обязательств по проекту ИТЭР путем внесения взноса в натуральной форме и проведения НИОКР.

В целом, мероприятия проекта предполагают совершенствование национальной базы развития термоядерной энергетики, включая создание опытного образца литиевой диафрагмы токамака (тороидальная установка для магнитного удержания плазмы), обоснование параметров и выбор варианта для эскизного проекта демонстрационного термоядерного источника нейтронов, реконструкцию и техническое перевооружение экспериментальной стендовой базы термоядерных исследований, модернизацию экспериментальной базы УТС с магнитным удержанием плазмы.

3.4. Модернизация существующих и создание новых технологий для неэнергетических рынков

В данном разделе приводятся направления научно-технической деятельности и ключевые проекты по модернизации существующих и созданию новых технологий для неэнергетических рынков, должны обеспечить укрепление и расширение присутствия предприятий ядерного кластера России или их вхождение в мировые неэнергетические рынки и, соответственно, повысить устойчивость ядерного кластера России при различных изменениях на традиционных для Госкорпорации «Росатом» энергетических рынках.

3.4.1 Ядерная медицина

Основной целью работ в рамках данного научно-технического направления является расширение присутствия предприятий Госкорпорации «Росатом» на рынках ядерной медицины.

Ядерная медицина – направление современной медицины, использующее радиоактивные вещества и свойства атомного ядра для диагностики и терапии в различных областях научной и практической медицины, преимущественно в онкологии, кардиологии и неврологии. Основными сегментами этого рынка являются производство медицинских радиоизотопов, производство радиофармацевтических препаратов (РФП), производство диагностического и терапевтического оборудования (в том числе сканеры позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ)), инжиниринг (проектирование и строительство медицинских

центров, сервис оборудования, обращение с отходами, кадры), а также медицинские услуги конечному потребителю.

По прогнозам в 2020 году объем мирового рынка ядерной медицины (медицинские радиоизотопы, РФП, оборудование для лучевой терапии) составит 48 млрд. долларов США. В настоящее время уровень развития ядерных медицинских технологий в России значительно отстает от мирового. Так, в соответствии со статистическими данными количество диагностических радионуклидных исследований проводимых пациентам в расчете на 1 тысячу человек населения в год составляет 40 для США, 25 – для Японии, в Австрии показатель находится на уровне 19, в то время как в России он соответствует 7.

Основным фактором, сдерживающим развитие в России рынка ядерной медицины, является отсутствие необходимого количества диагностического и терапевтического оборудования.

Сильной стороной Госкорпорации «Росатом» является наличие собственной базы по производству исходного сырья для выделения изотопов, такой как ускоритель или реактор.

Сильной стороной можно также считать сложившиеся экономические условия, которые позволяют вести агрессивную политику на внешнем и внутреннем рынках по отношению к зарубежным конкурентам, а также репутацию организации и уровень квалификации сотрудников. Кроме того, Госкорпорация «Росатом» при высоком качестве продукции может обеспечить сравнительно невысокую себестоимость, что является существенным конкурентным преимуществом при сопоставимом качестве.

Новые препараты позволяют заменить устаревшие и выйти на мировой рынок радиофармпрепаратов.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- разработка и изготовление опытного образца комплекса лучевой терапии на основе ускорителя 18-20 МэВ (2020 год);
 - разработка новых РФП для однофотонной эмиссионной компьютерной томографии, позитронно-эмиссионной томографии и терапии;
- создание высокотехнологичного промышленного производства МРТ с разработкой конструкторской и технологической документации.

3.4.2 Изотопы

Основной целью работ данного научно-технического направления является расширение номенклатуры и объема изотопной продукции, снижение себестоимости её производства.

В 2012 – 2014 гг. был проведен ряд работ по разработке и совершенствованию газоцентрифужных технологий, что позволило увеличить долю Госкорпорации «Росатом» на мировом рынке стабильных изотопов

до 47% в 2014 году. В настоящее время основными методами производства изотопной продукции являются:

- газоцентрифужный (технология производства позволяет получать продукцию с высокой степенью обогащения и высокой химической чистотой);
- электромагнитная сепарация (преимущественно тех элементов, у которых нет летучих соединений);
- ректификация и изотопный обмен (используются для получения легких изотопов (O, C, B, N, Li));
- другие методы (оптические, плазменные, электрохимические) (используются для получения изотопов в малых количествах, в основном для научных и исследовательских целей, для промышленного получения стабильных изотопов практически не используются, оптические методы ранее применялись для получения изотопов U, C, Hg).

Перспективные технические и технологические решения должны обеспечивать снижение себестоимости и повышения химической чистоты изотопной продукции, расширение ассортимента и более глубокий передел изотопной продукции.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- разработка технологий по освоению и расширению производства изотопной продукции гражданского назначения на российских АЭС с реакторами РБМК и БН: производство ^{60}Co низкой активности, ^{99}Mo , ^{60}Co с высокой удельной активностью 1 МКи (2019 год);
- разработка комплекса оборудования и технологий для центрифужного разделения изотопов редкоземельных элементов и создание опытного образца промышленной установки получения изотопов неодима (2019 год);
- создание многофункционального производства радионуклидных источников медицинского и промышленного назначения. Исходные данные, технические и технологические решения для налаживания выпуска следующей продукции (2019 год):
 - линейки источников гамма-излучения на основе радионуклида ^{60}Co с высокой удельной активностью;
 - прекурсоров ^{89}Sr для ядерной медицины;
 - линейки источников гамма-излучения на основе радионуклидов ^{152}Eu и ^{154}Eu , нарабатываемых в регулирующих стержнях;
 - стабильного изотопа ^{10}B , извлекаемого из отработавших стержней СУЗ, для использования в новых стержнях аварийной защиты по программе импортозамещения;

- стабильного изотопа ^{11}B для микроэлектроники, извлекаемого из облученных мишеней;
- изотопа ^{63}Ni для ядерных батареек;
- создание опытно-производственного участка выделения осколочного ^{133}Xe для радиофармпрепаратов: исходные данные, исходные технические требования и обосновывающие материалы для создания участка (2019 год);
- разработка технологии производства ^{225}Ac на основе Иония (^{230}Th) (2019 год);
- разработка высокопроизводительного оборудования для разделения стабильных изотопов (2020 год).

3.4.3 Инженерно-технические средства охраны нового поколения

Направление определено в рамках развития критических технологий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в целях разработки ресурсо- и энергосберегающих технологий создания высокоэффективного комплекса инженерно-технических средств охраны (КИТСО) нового поколения, структурно-адаптивного к особенностям объектов и уровню диверсионно-террористических угроз.

Базовые технологии создания структурно-адаптивного комплекса ИТСО нового поколения, подлежащие разработке:

- пассивная мультиспектральная локация территории и её верхней полусферы, в том числе для противодействия беспилотным летательным аппаратам;
- кибербезопасность функционирования КИТСО в условиях информационных угроз и кибернетических атак;
- интеллектуальная структурно-параметрическая адаптация технических средств к условиям применения, в т.ч. экстремальным;
- структурная самоорганизация, параметрическая автонастройка и самодиагностирование КИТСО, включая сенсорные сети;
- управление распределенными и многоуровневыми информационными потоками в каналах КИТСО;
- создание распределенной многоядерной информационно-управляющей платформы для КИТСО любого уровня иерархии.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- создание модульного быстро разворачиваемого охранного комплекса для реакторов локальной генерации (2020 год);
- разработка средства обнаружения для работы в условиях повышенной электромагнитной напряженности (работающие под линиями высоковольтных ЛЭП) (2020 год);
- разработка инспекционно-досмотрового комплекса обнаружения взрывчатых веществ, для досмотра грузовых и легковых автомобилей,

для оснащения таможенных пунктов пропуска, КПП на границе и критически важных объектах (2020 год);

- разработка многокурсового рентгеновского интроскопа ручной кладки и багажа с применением нейтронно-радиационного анализа (2020 год);
- разработка программно-технических комплексов мониторинга параметров безопасности многоуровневых широко распространенных автоматизированных систем управления на микропроцессорной основе (2020 год);
- разработка системы вибродиагностики, виброзащиты и вибромониторинга: комплексы автоматической защиты промышленных агрегатов от действия повышенных вибраций в процессе эксплуатации путем непрерывного мониторинга, анализа нормируемых вибропараметров и автоматического останова агрегата при возникновении опасности аварии (2020 год);
- разработка измерительных комплексов контроля параметров теплоносителя и датчиков давления нового поколения для атомной, нефтегазовой и энергетической отраслей промышленности. Датчики давления и измерительные комплексы с высокой локализацией технологических процессов для строящихся и модернизируемых АЭС, ТЭЦ и ГРЭС (2020 год);
- разработка специального технического средства для контроля беспроводных соединений и блокирования несанкционированных устройств на территории стратегически важных объектов, крупных промышленных объектов и объектов управления (2020 год).

3.4.4 Информационная платформа управления проектированием, разработкой, изготовлением продукции

Направление определено в рамках развития критических технологий создания электронной компонентной базы для создания отечественной интеграционной среды, обеспечивающей решение связанных мультидисциплинарных задач для различных отраслей промышленности.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- создание технологической платформы «Цифровое моделирование» (2020 год);
- создание технологии «Цифровое предприятие» с возможностью интеграции систем управления жизненным циклом изделий, ресурсами предприятия и дискретным производством на базе стандартизированной электронной структуры изделия (2020 год);
- разработка технологии децентрализованных самоорганизующихся беспроводных сетей (2020 год);

- разработка импортозамещающего универсального высокоскоростного Ethernet-маршрутизатора для АСУ КВО (2020 год);
- разработка специализированного программного обеспечения на основе технологий искусственного интеллекта для поддержания управленческих решений, связанных с обработкой большого массива неструктурированных данных по конкретно заданным целям и задачам (Экспертная система) (2020 год);
- система управления проектом по сооружению сложных инженерных проектов Multi-D;
- создание программной платформы разработки, развертывания и исполнения прикладных информационных систем (бизнес-приложений) на основе механизма метамоделирования и использования предметно-ориентированных языков высокого уровня (2020 год);
- реализация в виде программной платформы электронного документооборота для периметра «государственная тайна» (2020 год);
- реализация в единой программной платформе прикладных информационных систем управления жизненным циклом изделий, ресурсами предприятия и дискретным производством с использованием решений типовой информационной системы (ТИС) (2020 год).

3.4.5 Электроэнергетические системы и комплексы на основе ВТСП

Работы в рамках данного научно-технического направления нацелены на разработку новых опытно-промышленных и промышленных технологий производства высокотемпературных ленточных сверхпроводников на основе перовскитных систем $Y(Gd)BaCuO$ различных энергетических устройств и их использованием.

Данный мировой тренд связан с завершением в большинстве технологически развитых стран цикла исследовательских работ в области создания прототипов энергетических устройств на основе ленточных высокотемпературных сверхпроводников второго поколения (ВТСП). На стадии прототипирования практически отсутствовал стимул для крупномасштабного производства ВТСП. В данный момент ситуация на мировом рынке начинает меняться. Происходит одновременный рост объемов производства ВТСП и начало первой стадии внедрения разработанных образцов сверхпроводниковых изделий в экономику, главным образом в энергетику.

В рамках проекта «Сверхпроводниковая индустрия» Госкорпорации «Росатом» в период 2011-2015 годов успешно был проведен широкий комплекс работ по разработке отечественных технологий производства как самих ВТСП методом импульсной лазерной абляции, так и по разработке прототипных сверхпроводниковых устройств энергетического назначения на основе ВТСП: сверхпроводниковых ограничителей токов короткого замыкания резистивного и индуктивного типов для сетей постоянного и переменного тока

мощностью в интервале от 5 до 35 МВт; двигателей мощностью 200 кВт, генератора мощностью 1 МВт, трансформатора мощностью 1000 кВА, индуктивного накопителя энергии энергоемкостью 1 МДж, кинетического накопителя энергии энергоемкостью более 5 МДж, токовводов в криогенные системы с токонесущей способностью 15 кА.

В целях повышения энергоэффективности различных отраслей экономики России за счет доведения до промышленного внедрения комплексных энергосистем и отдельных элементов оборудования, построенных на базе сверхпроводниковых материалов и устройств.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- совершенствование промышленных технологий изготовления высокотемпературных сверхпроводников второго поколения, а также разработка специализированных токонесущих элементов на основе ВТСП (2020 год);

на долгосрочный период:

- исследование, разработка и создание опытно-промышленных образцов систем криообеспечения для ВТСП устройств и электроэнергетических комплексов на их основе (2024 год);
- исследование, разработка и создание электроэнергетических систем и комплексов на базе ВТСП устройств для транспорта, электроэнергетики и промышленности (2024 год).

3.4.6 Интеллектуальные электротехнические системы нового поколения

Направление определено в рамках развития критических технологий создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии для повышения устойчивости и живучести систем автономного электроснабжения за счет децентрализации и автономности управления, достижения компактности в конструктивных решениях, сокращения количества и протяженности линий управления, разземления нейтралей сетей и др.

Технологические блоки подлежащие разработке.

САПР:

- интеллектуальных КРУ 6-20 кВ, РУ 0,4 кВ ЩПТ, МУ, IED, коммутаторов, АСУ ТП, РЗА, ПАА;
- автоматического формирование наладочных протоколов, модулей восстановления цифровой структуры;
- шины процесса, единое время, схем электрических соединений вторичных цепей;
- тестирования систем перед вводом в эксплуатацию;
- восстановления цифровой структуры управления и схем по технологическому ПО для завода-изготовителя.

Устройства:

- универсальные многофункциональные вычислительные устройства (IED);
- цифровые устройства ввода-вывода для преобразования цифровых кодов в команды управления и обратно (MU);
- защищенные шины процесса и управления подстанцией.

Оборудование:

- интеллектуальные цифровые первичные датчики и конверторы для нецифровых первичных датчиков, интеллектуальные проверочные устройства;
- цифровые и оптические измерительные приборы и трансформаторы;
- интеллектуальные коммутаторы.

Средства информационного обмена:

- аутентичный перевод IEC 61850 на русский язык, адаптация под российские стандарты, гармонизация с ГОСТ Р, СТО, регламентами и т.д.;
- алгоритмы интеллектуального управления жесткой и гибкой логикой РЗА, АПВ, АВР, АРЧ, ПАА, конверторами DC-DC, инверторами DC-AC и другим оборудованием;
- интеллектуальные средства цифровой передачи команд и информации (линии связи, коммутаторы, системы синхронизации).

Средства защиты информации и от киберугроз:

- нейронные сети, Экспертная система, децентрализованные самоорганизующиеся и самовосстанавливающиеся сети и др.;
- встроенная система защиты от несанкционированных действий (НСД) в отношении информации и от недекларированных возможностей (НДВ) программного обеспечения;
- глубокая инспекция протоколов управления и межсетевого взаимодействия.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- разработка комплекса управления распределительными сетями по технологии «Интеллектуальная цифровая подстанция»: создание высокоэффективной технологической платформы систем контроля и управления распределительными устройствами объектов электроснабжения, обеспечивающей качественное улучшение основных показателей и повышение надежности электроснабжения (2020 год);
- разработка высоковольтного газонаполненного, вакуумного и иного коммутационного оборудования для энергоснабжения крупных потребителей (2020 год);
- разработка комплекса многофункциональных энергетических устройств на базе силовой электроники, обеспечивающих

комплексное решение задачи компенсации реактивной мощности, симметрирования и фильтрации гармоник сетевого напряжения (2020 год).

3.4.7 Аддитивные технологии

Рынок аддитивных технологий имеет большой потенциал роста за счет развития рынка создания прототипов и печати запчастей. Ожидается повсеместное проникновение 3D печати в массовые сегменты, так как прогнозируется, что печать станет более выгодным вариантом нежели доставка готовой продукции (например, за счет экономии на таможенных и логистических затратах).

Аддитивное производство является частью более общего процесса цифрового производства, которое также включает в себя цифровые технологии проектирования, изготовления и испытания. Факторы спроса, оказывающие воздействие на развитие направления:

- быстрая смена дизайна конечных потребительских продуктов;
- оптимизация затрат и повышение эффективности производства;
- сокращение времени и затрат на НИОКР.

В настоящее время аддитивные технологии применяют практически во всех отраслях промышленности.

Мировые тенденции в развитии аддитивных технологий направлены в сторону повышения производительности процессов производства конечных изделий. Используются многолазерные системы, создаются автоматизированные цифровые роботизированные линии на базе установок SLM (селективного лазерного плавления). Мировой рынок аддитивных технологий по всем направлениям в 2014 году (данные агентства «Wohlers Report 2015») составил \$4,1 млрд. Металлическое направление аддитивных систем (М-АМ) составило 11%. Прогнозируемые средние темпы роста сегмента М-АМ на 2016-2020 год составят 50% в год, в 2021-2025 году – 22% в год. Средние темпы роста в сегменте пластиковых (П-АМ) и других аддитивных систем в 2015-2015 годах прогнозируются 22% в год. Мировой рынок аддитивных технологий в 2025 году прогнозируется \$52,7 млрд.

Наиболее перспективным сегментом, интенсивный рост которого прогнозируется в ближайшие годы с невысокой конкуренцией и высокими темпами роста, является сегмент металлических аддитивных машин, расходных материалов к ним и сопутствующих услуг. Перспективы изменения доли рынка металлических аддитивных машин к 2025 году по отношению к другим сегментам рынка аддитивных машин составляют с 10% (2014 г.) до 32% (2025 г.). Конкуренцию можно оценить как низкую, поскольку в мире сегодня работают не более 10 компаний, обладающих необходимыми компетенциями). Более 80% машин М-АМ производится в Европе (Германия) и США. Существует высокая возможность введения ограничения продаж в Россию такого оборудования.

В Госкорпорации «Росатом» разрабатывается технология и оборудование селективного лазерного плавления для изготовления сложнопрофильных

ответственных деталей в интересах оборонной и гражданской промышленности с перспективой использования в роботизированной линии цифрового производства.

Контрольными точками (вехами) реализации данного направления научно-технической деятельности является реализация ключевых проектов:

на среднесрочный период:

- разработка пакета нормативно технических документов в области аддитивных технологий (технические условия, предварительные национальные стандарты) (2018 год);
- организация производства порошков металлических сплавов и многолазерных SLM-комплексов (2018 год);
- разработка программных средств моделирования процессов формирования сложнопрофильных изделий из основных конструкционных материалов с учетом конструктивных особенностей создаваемого в Росатоме аддитивного оборудования (2018 год);
- организация производства роботизированной линии цифрового производства сложнопрофильных ответственных изделий (2020 год);
- создание универсального модульного аддитивного производства изделий (создание отраслевых центров аддитивного производства) объемом от 5 до 100 тонн в год. Строительство центров аддитивных технологий (2020 год).

3.4.8 «Чистая вода», экология и опреснение

Потребность в использовании технологий по обработке воды усиливается в связи с увеличением численности городского населения и ухудшением экологии. Мировой рынок опреснения воды в 2013 году составил 18,4 млрд долларов США.

В рамках данного сегмента предполагается строительство и коммерциализация комплексов с источниками атомной энергии по производству опресненной воды и комплексов водоподготовки на базе опреснения для регионов, испытывающих недостаток в пресной воде, а также торговля опресненной водой.

Опреснение на основе комплексов с источниками атомной энергии является перспективной технологией, способной занять часть этого рынка в регионах с недостатком энергетических мощностей, т.к. наличие доступной электроэнергетической мощности является ключевым фактором для проектов опреснения. Данное направление является комплементарным направлению «Разработка технологий и создание линейки малой и средней мощности» и будет развиваться в рамках интегрированного предложения Госкорпорации на международном рынке.

Конкурентоспособность Госкорпорации в развитии направления основывается на сформированной научно-исследовательской базе и уникальном для мировой практики опыте создания и успешной эксплуатации объектов использования атомной энергии.

3.4.9 Лазерные технологии

Лазерные технологии нашли применение в самых различных областях: от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза.

Объем российского рынка лазерных технологий в 2013 году составил около 4 млрд рублей при общем объеме мирового рынка на уровне от 200 до 300 млрд рублей. Стратегическая задача Корпорации – достижение 40% российского рынка и 5 - 10% зарубежного рынка к 2030 году.

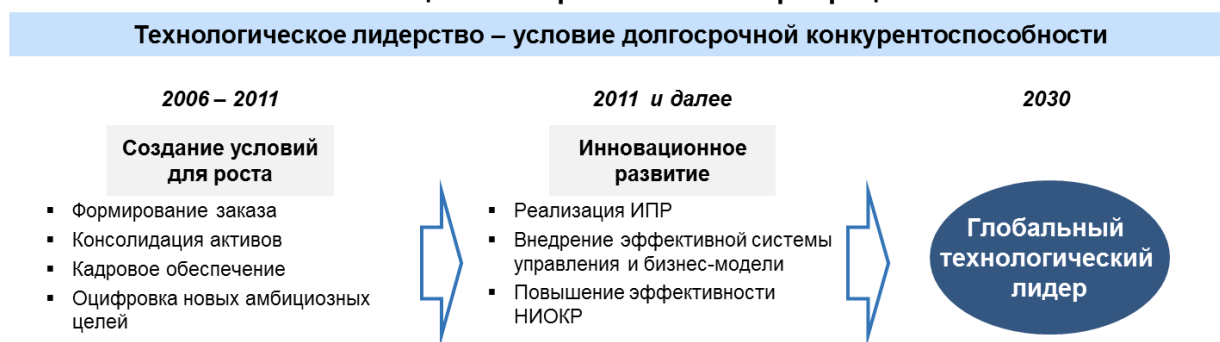
Конкурентными преимуществами Корпорации являются имеющиеся уникальные технологии: технико-экономические характеристики продукции соответствуют лучшим мировым производителям.

4. Развитие системы управления инновациями и инновационной инфраструктуры, взаимодействие со сторонними организациями

4.1. Развитие организационной структуры и системы управления Программой

Управление инновациями — это деятельность, направленная на реализацию стратегии отрасли в области технологического развития. Первым и главным инструментом управления инновациями стала Программа инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» на перспективу до 2020 года (в гражданской части). Наиболее широкое понимание инновационных процессов включает в себя широкий спектр институциональных, организационных и управленческих нововведений. Поэтому особое внимание при создании Программы и ее актуализации уделяется вопросам структурной организации деятельности по управлению инновациями.

Программа инновационного развития – основной программный документ в области инновационного развития Госкорпорации «Росатом»



Система управления инновациями ГК «Росатом»

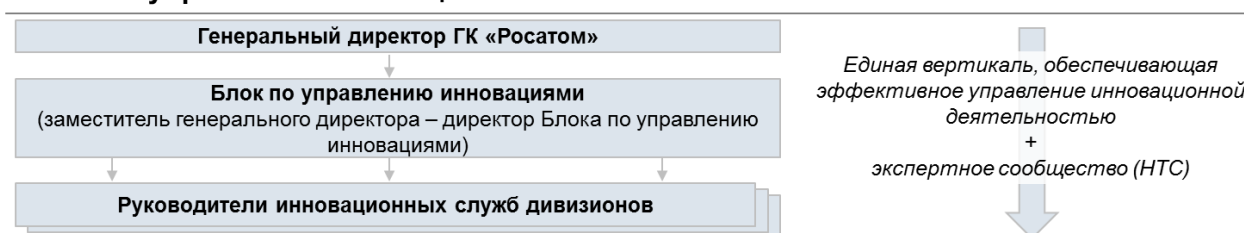


Рисунок 7 - Система управления инновациями для достижения глобального технологического лидерства

Система управления инновациями сформирована и планомерно развивается, позволяя создавать и усиливать влияние синергетического эффекта от инновационной деятельности. Система управления ориентирована на прогнозирование и целеполагание в области инновационного развития, реализацию комплексных междивизиональных инновационных проектов, формирование инструментов для сокращения сроков разработки и вывода на рынок новых продуктов. Совокупность элементов системы управления привносит новое качество в инновационную деятельность, позволяет гибко реагировать на

динамично появляющиеся вызовы инновационного развития и дает больший эффект, чем использование инструментов управления по отдельности.

4.1.1 Планомерное развитие организационной структуры и системы управления Программой

Новые вызовы и изменения внешней ситуации, произошедшие в отрасли за период реализации первой Программы, обусловили тенденцию дальнейшего изменения организационной структуры - более четкое разграничение функций, ответственности и полномочий между созданными на первом этапе управленческими структурами. Это позволит обеспечить дальнейшую интеграцию ресурсов для развития новых технологий и формирования инновационной среды.

В 2015 году в Госкорпорации состоялся переход на новую систему закрепления ответственности за достижение поставленных целей, поэтому одной из первоочередных задач организационного развития стало уточнение распределения ответственности и полномочий между руководителями Госкорпорации. Сегодня это распределение закреплено в Перечне полномочий, который является главным и исчерпывающим документом об ответственности и полномочиях и составляет основу паспорта должности руководителя. Согласно паспорту должности заместителя генерального директора – директора Блока по управлению инновациями за ним закреплены следующие основные функции:

- представление на утверждение Стратегического совета Госкорпорации приоритетные направления технологического развития Госкорпорации и организаций Госкорпорации;
- обеспечение подготовки, согласования и последующее представление проекта новой (актуализированной) ИПР, ежегодного отчета о ходе реализации ИПР, других материалов по вопросам разработки и выполнения ИПР на рассмотрение правления Госкорпорации;
- декомпозирование КПЭ ИПР на непосредственных подчиненных и на руководителей организаций Госкорпорации, отвечающих за инновационную деятельность, и согласование их выполнения;
- участие в согласовании предложений по корректировке других стратегических, программных и плановых документов Госкорпорации, включая стратегию деятельности и ДПР, в целях обеспечения инновационного развития Госкорпорации;
- подписание приказов о регламентирующих и методических документах (за исключением политик) по вопросам разработки (актуализации) и выполнения ИПР;
- инициирование проведения согласительных совещаний у генерального директора Госкорпорации с участием его заместителей в случае наличия существенных разногласий по вопросам разработки и выполнения ИПР;

- подписание распорядительных документов о создании, изменении и прекращении деятельности совещательных органов под своим председательством, в том числе по вопросам, касающимся разработки и выполнения ИПР;
- передача обязательных для исполнения распоряжений и выдача поручений по вопросам, касающимся разработки и организации выполнения ИПР, руководителям организаций Госкорпорации, отвечающим за инновационную деятельность.

В рамках разработки и организации выполнения Программы Блок по управлению инновациями выполняет функции:

- планирование разработки и корректировки (актуализации) Программы;
- организация выполнения Программы;
- подготовка предложений по способам мотивации руководителей и работников организаций Госкорпорации, отвечающих за инновационную деятельность;
- мониторинг выполнения Программы;
- методическое обеспечение Программы;
- получение в установленном порядке от работников структурных подразделений Госкорпорации и организаций Госкорпорации, участвующих в выполнении Программы, необходимых документов, материалов и информации по реализации Программы;
- проведение совещаний по вопросам ИПР с привлечением работников структурных подразделений Госкорпорации и организаций Госкорпорации, участвующих в разработке и выполнении ИПР.

Паспортами должностей других руководителей закреплены функции, обуславливающие их роль в инновационном и научно-техническом развитии Госкорпорации (в части управления научно-техническими проектами в составе Программы, координации деятельности по развитию бизнеса Госкорпорации, юридического сопровождения интеллектуальной собственности и др.). Структурные подразделения Госкорпорации привлекаются к экспертной оценке инновационных проектов в формате рабочих групп и иных форматах.

Главным коллегиальным органом Госкорпорации является Стратегический совет, созданный в 2014 году для принятия решений по стратегическим вопросам деятельности Госкорпорации и ее организаций. Стратегический совет является постоянно действующим коллегиальным органом Госкорпорации «Росатом». Председателем этого совета является генеральный директор Госкорпорации. Стратегическим советом рассматриваются подходы к определению приоритетов инновационного развития Госкорпорации.

Вовлечение в инновационную деятельность всех указанных структур осуществляется через реализацию проектов. Внедрена система управления инвестиционными проектами, претендующими на финансирование из средств консолидированного инвестиционного ресурса Госкорпорации, включающая отбор проектов, мониторинг проектов по точкам принятия решений,

постинвестиционный контроль. В рамках системы управления инвестиционными проектами отдельная роль отведена проектам НИОКР и масштабным инвестиционным проектам, содержащим НИОКР в своем составе.

На общекорпоративном уровне обеспечивается организационно-методическая поддержка и координация управления инновационным развитием на уровне бизнес-единиц и дочерних обществ, включая разработку локальных нормативных актов в сфере инновационной деятельности компании и их распространение на бизнес-единицы и дочерние и зависимые общества.

В Госкорпорации сформирована эффективная система вознаграждения и компенсаций менеджмента компании, включая высшее руководство, мотивирующая к достижению стратегических задач Госкорпорации «Росатом». Одним из дифференцирующих факторов, лежащих в ее основе, является инновационность деятельности.

Элементом мотивации менеджмента к реализации программы инновационного развития и расширению научной и производственной кооперации является система ключевых показателей эффективности сотрудников (КПЭ). Эта система «пронизывает» все уровни как вертикально от руководителя к прямым подчиненным, так и по функциональным вертикалям. Так, КПЭ по инновационной деятельности декомпозируются от высшего руководства Госкорпорации до каждого конкретного сотрудника, задействованного в инновационной деятельности.

Действующая система премирования на основе ключевых показателей эффективности (КПЭ) позволяет фокусировать усилия на реализации задач в области инновационного развития.

4.1.2 Внедрение проектного принципа управления

Успешные инновационные компании применяют проектный подход к управлению инновациями.

Госкорпорация Росатом внедряет лучшие практики проектного управления. Проектное управление является базовой методологией системы управления инновациями Госкорпорации «Росатом» и Программы инновационного развития в частности. Оно призвано обеспечить:

- целевое финансирование;
- консолидацию интеллектуального капитала (люди, знания);
- ресурсное планирование, отчетность;
- формирование дорожных карт и сетевых графиков;
- управление трудозатратами;
- регулярный мониторинг.

Продвижение в проектах, переход на новую фазу жизненного цикла фиксируется через точки принятия решений, безусловным условием прохождением которых является достижение ключевых событий (результатов), каждое событие описывается с позиций ответственности, технологии его достижения, внешних и внутренних рисков его достижения.

Дорожные карты являются основным инструментом планирования и мониторинга хода реализации проектов. В дорожных картах отражаются следующие параметры:

- содержание;
- ключевые события;
- сроки;
- трудозатраты;
- стоимость.

Для актуализации дорожной карты периодически (еженедельно, ежемесячно) собирается фактическая информация о выполнении работ и достижении ключевых событий. На основании данных о достижении ключевых событий формируется отчет по показателю продуктивности.

Поскольку многие проекты взаимосвязаны, взаимное влияние на сроки выполнения работ обеспечиваются за счет установки и поддержания интерфейсных ключевых событий и межпроектных зависимостей. Визуализация данного вопроса достигается картой ключевых событий.

Управление рисками выполняется на основе анализа календарного графика проекта по основным параметрам: сроки, трудозатраты и стоимость, а также требований к качеству результата.

4.2. Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологических инновационных решений

4.2.1 Инновационная продукция и инновационные решения.

Организации Госкорпорации «Росатом» выпускают инновационную продукцию собственной разработки, создают инновационные решения как для собственных нужд, так для внешних рынков.

К выпускаемой инновационной продукции Госкорпорация относит товары, работы, услуги, удовлетворяющие критериям:

1) Для серийной продукции - наличие у поставщика (подрядчика, исполнителя) действующего объекта интеллектуальной собственности (ОИС, за исключением средств индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий) в основе продукции.

2) Для разрабатываемой продукции (НИОКР) – наличие у поставщика (подрядчика, исполнителя) планируемого к получению в результате выполняемой работы охраноспособного результата интеллектуальной деятельности (за исключением средств индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий).

Срок действия поддерживаемого объекта интеллектуальной собственности определяет период, в течение которого выпускаемая продукция считается инновационной.

Понятие инновационной продукции тесно связано с понятием инновационного решения (рисунок 8). Инновационное решение – решение, полученное в результате интеллектуальной деятельности в форме нематериального актива (технологическое инновационное решение) или полученное в результате успешной реализации процесса повышения

эффективности, в.ч. ПСР-проекта, проекта по повышению энергоэффективности и др. (инфраструктурное инновационное решение). Технологическое инновационное решение может являться самостоятельной инновационной продукцией либо являться основой дальнейшего создания инновационной продукции. Инфраструктурное инновационное решение к инновационной продукции не относится.

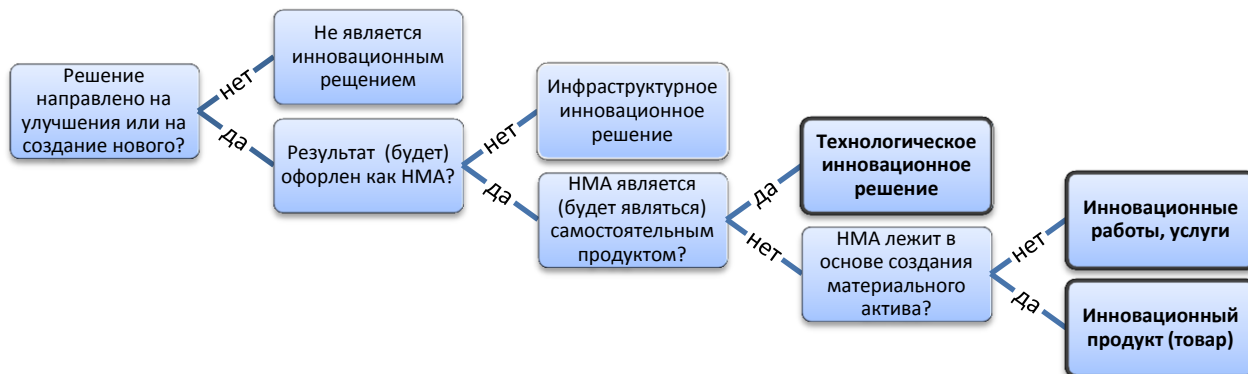


Рисунок 8 - Алгоритм отнесения продукции к инновационной

Разработка, выпуск и использование инновационной продукции (в т.ч. отдельных инновационных технологических решений) осуществляется в целях повышения конкурентоспособности Росатома для достижения технологического лидерства.

Требования Госкорпорации к планированию закупок инновационной продукции:

закупка должна осуществляться в целях использования в основной деятельности, определенной ФЗ-317 и уставными документами организаций;

имеется обоснованное обязательное требование отраслевого заказчика к наличию действующего ОИС на продукт или инновационное решение в его составе у потенциального поставщика или имеется обоснованное обязательное требование отраслевого заказчика к получению охраноспособного РИД в результате выполнения НИОКР для постановки на баланс заказчика;

инновационная продукция, приобретающая форму материального или нематериального актива, должна приводить к получению вероятных будущих экономических выгод при использовании имеющегося потенциала отдельно или в сочетании с другими активами, способствуя, прямо или косвенно, увеличению будущих чистых денежных потоков.

В целях учета закупок инновационной продукции отдельной строкой анализируется приобретенная продукция, при планировании закупки которой заказчиком не было выставлено ни одного из указанных требований, но которая при этом соответствует критериям:

наличие действующего ОИС на приобретенный продукт или инновационное решение в его составе;

получен охраноспособный РИД с постановкой на баланс заказчика по итогам выполнения НИОКР.

4.2.2 Мониторинг разработки инновационной продукции и технологических инновационных решений

В развитие системы мониторинга разработки инновационной продукции и технологических инновационных решений в Госкорпорации «Росатом» с 2015 года внедряется мониторинг на основе концепции уровня готовности технологий (Technology Readiness Level - TRL).

На основе данного подхода осуществляется анализ планируемых инновационных проектов, так как организационные рамки проекта не всегда охватывают весь жизненный цикл разработки продукта от идеи до готовности к производству.

Неотъемлемым этапом создания инновационной продукции является НИОКР. Руководитель инновационного проекта формулирует заказ на НИОКР с учетом технико-экономических требований к конечному продукту. В целях повышения эффективности заказа на НИОКР и «прозрачности» формирования программ исследований и разработок Госкорпорацией «Росатом» разработаны единые отраслевые методические указания по оценке реализуемых и планируемых к реализации НИОКР. НИОКР оцениваются по таким ключевым показателям, как: цена, экономика проекта, образ продукта и конкурентоспособность на рынке, техническое решение, степень влияния на отрасль, компетенции команды проекта, обеспеченность материально-технической базой, безопасность.

Внутриотраслевым заказчиком на НИОКР является конкретное должностное лицо, например, коммерческий директор, либо директор производственного подразделения, либо главный инженер, ответственный за увеличение выручки предприятия от производственной деятельности или продажи продукции, снижение себестоимости производства и т.п., который для решения поставленных задач использует результаты НИОКР. Заместители директора по науке или научные руководители выступают техническими заказчиками: они отвечают за реализацию НИОКР – предлагают заказчику технические решения, отвечающие задачам заказчика по снижению затрат на производство или по созданию нового продукта, и т.д. В некоторых случаях заказчик может и не привлекать технического заказчика, если сам обладает необходимыми компетенциями.

Стратегические направления НИОКР связаны с реализацией глобальных проектов, таких как ИТЭР, и не всегда могут быть доходными. Несмотря на это, они, как и коммерческие НИОКР, оцениваются в контексте соотношения затрат и перспективного эффекта от реализации всего проекта, упущенной выгоды и т.п.

НИОКР для реализации проектов развития бизнеса могут быть одобрены Госкорпорацией к реализации только после одобрения самого направления бизнеса.

Такая оценка позволяет оценить степень соответствия НИОКР требованиям, **формируемым в виде эталонного профиля для разных типов НИОКР.** Эталон работает по принципу обратной связи – дает возможность увидеть потенциально «слабые места» проекта. Эталон не является догмой и не имеет

отсекающего значения, а представляет собой инструмент качественного анализа. В общем портфеле НИОКР часть работ может не попадать в эталон (более рисковые, но при этом более перспективные и т.п.).

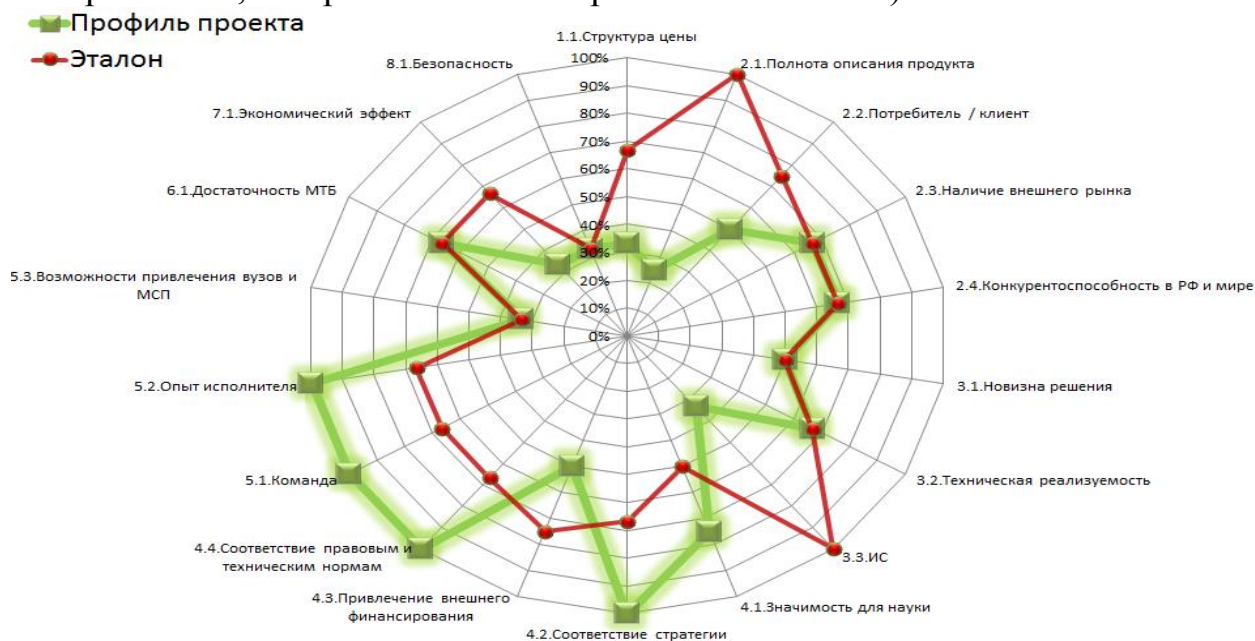


Рисунок 9 - Графическое представление результатов оценки НИОКР

Одним из приоритетов Госкорпорации «Росатом» является внедрение разработанных РИД организациями атомной отрасли и их эффективное использование. Внедрение РИД является одним из условий эффективного расходования денежных средств, направленных на финансирование НИОКР и предотвращения дублирования НИОКР.

Внедрение осуществляется, как правило, в целях получения положительного экономического эффекта, заключающегося в увеличении рентабельности производства энергии, материалов, снижении себестоимости единицы энергии, материала, иного товара, повышении потребительских качеств или получении иных конкурентных преимуществ товара, работы или услуги. Внедрение может также осуществляться и в целях получения положительного технологического эффекта, который непосредственно не влияет на показатели хозяйственной деятельности, но приводит к оптимизации производственных процессов, увеличению ресурса технических средств, сокращению потребления ресурсов и энергоносителей, сокращению числа операций, повышению эффективности производства и т.д.

4.3. Система управления знаниями

4.3.1 Система управления интеллектуальной собственностью

1. Содействие созданию, выявлению потенциально охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности.

С целью повышения доли интеллектуального продукта в конечной стоимости результатов научно технической деятельности, в т.ч. создаваемых по государственным контрактам в рамках исполнения ФЦП, планируется осуществление постоянных мероприятий по содействию созданию

и по выявлению потенциально охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности (непрерывного технологического аудита).

При подготовке к осуществлению инновационного проекта, в т.ч. по государственным контрактам в рамках исполнения ФЦП, разрабатывается дорожная карта правовой охраны и защиты создаваемых результатов интеллектуальной деятельности.

В ходе реализации инновационного проекта, в т.ч. по государственным контрактам в рамках исполнения ФЦП, осуществляются действия, предусмотренные дорожной картой правовой охраны и защиты создаваемых результатов интеллектуальной деятельности.

Реализация указанных мероприятий позволит повысить процент выявления результатов интеллектуальной деятельности в ходе реализации инновационных проектов до 50% и более.

2. Нормативно-методическое и информационно-аналитическое обеспечение.

Основным инструментом информационно-аналитического обеспечения управления интеллектуальной собственностью в отрасли является информационная система управления правами на РИД – ИСУПРИД. Система ИСУПРИД обеспечивает единое информационное пространство по управлению правами на РИД в контуре атомной отрасли. В ИСУПРИД интегрированы все процессы и процедуры по управлению интеллектуальной собственностью, применяемые в атомной отрасли, предусмотренные действующим законодательством и локальными нормативными актами Госкорпорации «Росатом».

В ИСУПРИД в реальном времени ведется обработка всех отраслевых охраноспособных РИД, доступна как основная информация о РИД, так и различные документы (патенты, свидетельства, уведомления, официальная переписка) и договоры, связанные с РИД. В системе реализован аналитический модуль, с помощью которого можно получить десятки отчетов по самым различным критериям выборки и фильтрации данных.

3. Обеспечение правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности.

Основной целью повышения эффективности процесса обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, в т.ч. полученных по государственным контрактам в рамках исполнения ФЦП, является повышения совокупной доказательной силы охранных документов и увеличение количества ключевых ноу-хау в единице научно-технической продукции.

4. Коммерциализация прав на результаты интеллектуальной деятельности.

Целью коммерциализации прав на результаты интеллектуальной деятельности является содействие повышению конкурентоспособности и создание условий для устойчивого развития, реализации их целей и задач в области инновационного и технологического развития, в том числе достижения целевых показателей программ инновационного развития, путем совершенствования механизмов создания и управления правами на РИД.

В целях передачи РИД и технологий для внедрения Госкорпорация «Росатом» и ее организации широко использует практику внутреннего трансфера технологий на основе лицензионных договоров и соглашений о перекрестном лицензировании. Передача научно-технической документации без оформления прав на РИД в соответствии с Политикой и заключения лицензионного договора или иного соглашения не должно допускаться.

5. Предотвращение нарушения прав на результаты интеллектуальной деятельности

С целью предотвращения нарушения прав на РИД Госкорпорации и/или ее организаций, а также Госкорпорацией и/или ее организациями прав на результаты интеллектуальной деятельности третьих лиц осуществляются следующие мероприятия:

- мониторинг использования конкурентами охраняемых результатов интеллектуальной деятельности Госкорпорации «Росатом» и/или ее организаций;
- патентные исследования для определения патентной чистоты научно-технической продукции.

6. Отраслевой Центр компетенций по управлению интеллектуальной собственностью.

Приказом Госкорпорации «Росатом» от 26.12.2014 № 1/1290-П сформирован отраслевой центр компетенций по управлению интеллектуальной собственностью (далее – IP-оператор).

IP-оператор создан для предотвращения неконтролируемого трансфера результатов интеллектуальной деятельности и утечки технологий за периметр отрасли, а также поддержки реализации стратегии Госкорпорации «Росатом» на целевых рынках и на различных этапах зарубежных продаж (лицензирование в зарубежных надзорных органах, локализация, подготовка различных контрактов и др.).

Функцией IP-оператора является системное оказание комплекса услуг по научно-технической, экспертной и консультационной поддержке управления правами Госкорпорации «Росатом» и ее организаций на РИД, в частности выявлению и идентификации РИД, обеспечению правовой охраны за рубежом, оформлению секретов производства (ноу-хау), государственного и корпоративного учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, формированию патентного портфолио и управления технологиями, организации и выполнению работ по оценке стоимости прав на РИД, организации использования РИД и распоряжения правами на них.

7. Способы стимулирования изобретательской и инновационной активности персонала компании.

Стимулирование изобретательской и инновационной активности сотрудников предприятий отрасли осуществляется путем разработки и внедрения подробно регламентированной и прозрачной системы выплат вознаграждений

авторам за создание и использование РИД, а также лицам, содействующим созданию и использованию РИД. Локальными нормативными актами Госкорпорации устанавливаются рекомендуемые минимальные ставки авторских вознаграждений по видам объектов интеллектуальной собственности. При этом соблюдается баланс между эффективностью материальной мотивации работников и финансовыми интересами организаций отрасли. Гибкая система методик расчета вознаграждений позволяет организациям выплачивать большие суммы в случае серьезных денежных поступлений.

В Госкорпорации и ее организациях разрабатываются и применяются меры нематериальной мотивации изобретательства и коммерциализации прав на РИД, направленные на поощрение успехов работников в этой области, освещение их в организации и на отраслевом уровне, повышение престижа изобретательства и инновационной деятельности.

8. Создание отраслевого call-центра по поддержке пользователей в области интеллектуальной собственности.

Внедрение единых процессов по управлению интеллектуальной собственностью требует организации системы технической поддержки пользователей по вопросам интеллектуальной собственности. Наиболее эффективным инструментом такой поддержки является отраслевой call-центр. Центр будет осуществлять сбор заявок пользователей по телефону, электронной почте или с помощью отраслевого портала и распределение их сотрудникам, оказывающих консультации, в соответствии с их компетенцией.

4.3.2 Система управления знаниями

В условиях активной экспансии на международные рынки Госкорпорации «Росатом» необходимо обеспечить эффективную защиту прав на интеллектуальную собственность и обеспечить формирование интеллектуального актива компании.

Для этого в Госкорпорации «Росатом» по итогам реализации программы формирования системы управления знаниями на 2012-2015 годы создана система по управлению ядерными знаниями (далее – СУЗ).

В настоящий момент сформированы инструменты накопления, хранения и распространения знаний как формализованных (через базы данных, хранилища информации и т.п.), так и неформализованных (через институты экспертов, экспертные директории, системы наставничества, профессиональные сетевые сообщества и др.).

СУЗ Росатома основана на полном жизненном цикле знаний от зарождения идеи до ее коммерциализации, и, таким образом, создается инфраструктура для инновационного развития, повышения эффективности научно-исследовательской деятельности и управления результатами интеллектуальной деятельности.

Сформированы **функциональные блоки**, в рамках которых разработаны и развиваются инструменты:

- Управление научно - техническим контентом;

- Управление экспертными сообществами;
- Управление правами на РИД.

С целью подготовки кадров по управлению знаниями сформированы обучающие модули как для корпоративного университета Госкорпорации «Росатом», так и для опорных вузов атомной отрасли.

Управление научно-техническими данными и информацией (контентом).

В рамках СУЗ была сформирована корпоративная электронная научно-техническая библиотека с единым доступом для всех сотрудников Госкорпорации и её организаций через отраслевой портал (Портал НТИ).

Портал НТИ регулярно пополняется текущей и архивной информацией. Предполагается, что портал будет содержать всю научно-техническую документацию, созданную в результате работы над технологиями в Госкорпорации «Росатом».

4.4. Развитие взаимодействия со сторонними организациями, применение принципов «открытых инноваций»

4.4.1 Развитие механизмов взаимодействия с субъектами малого и среднего предпринимательства - поставщиками инновационной продукции и инновационных решений

Целью развития сотрудничества Госкорпорации с сектором малых и средних предприятий в высокотехнологичной сфере является привлечение новых идей, технологических решений, компетенций из открытого рынка.

Гибкость МСП, их способность к быстрым изменениям является конкурентным преимуществом сектора МСП. МСП демонстрируют высокую продуктивность в таких областях, как моделирование, программирование, микроэлектроника, аддитивные технологии, роботизация, новые материалы, работа с большими данными и др.

В целях развития доступа субъектов малого и среднего предпринимательства к закупкам Госкорпорации «Росатом» в соответствии с законодательством Российской Федерации реализуются мероприятия в части:

- методической поддержки субъектов МСП по вопросам, касающимся порядка участия субъектов МСП в закупках Госкорпорации «Росатом» и ее организаций, в соответствии с требованиями Федерального закона от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» (далее – Закон № 223-ФЗ), постановления Правительства Российской Федерации от 11.12. 2014 № 1352 «Об особенностях участия субъектов малого и среднего предпринимательства в закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», постановления Правительства Российской Федерации от 25.12.2015 № 1442 «О закупках инновационной продукции, высокотехнологичной продукции отдельными видами юридических лиц и внесении изменений в отдельные акты Правительства Российской Федерации», иных нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, Единого отраслевого

стандарта закупок Госкорпорации «Росатом» (далее – ЕОСЗ) и иных документов, регулирующих деятельность Госкорпорации и ее организаций, в том числе в части разработки критериев отнесения товаров, работ, услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции для целей формирования плана закупки такой продукции, в части проведения конференций для субъектов МСП и информационных семинаров, в части организации обучения специалистов различных категорий положениям и требованиям корпоративных стандартов. В частности, проводятся форумы поставщиков «АТОМЕКС», «Атомекс-регион» (за 5 лет проведено 23 форума по всей России с участием более 5000 поставщиков), круглые столы генерального директора с поставщиками, разработана обучающая программа и буклет «Как стать поставщиком атомной отрасли?» и размещены на сайте www.rosatom.ru;

- информационной поддержки субъектов МСП, включая информирование о корпоративной системе менеджмента качества, распространение информации о номенклатуре текущих и перспективных технологических потребностей, планируемых объемах закупок на краткосрочный и долгосрочный периоды и условиях сотрудничества, в том числе в соответствии с положениями Закона № 223-ФЗ;
- создания условий для увеличения доли закупок Госкорпорации «Росатом» и ее организаций у субъектов МСП в годовом объеме закупок Госкорпорации «Росатом» и ее организаций, прежде всего, закупок инновационной продукции, высокотехнологичной продукции;
- подготовки предложений по совершенствованию законодательства Российской Федерации в части создания условий для увеличения доли закупок у субъектов МСП;
- в целях расширения доступа МСП подписано соглашение о взаимодействии и создана совместная рабочая группа с АО «Корпорация «МСП».

Во исполнение пп. 8, 9 плана мероприятий («дорожной карты») «Расширение доступа субъектов малого и среднего предпринимательства к закупкам инфраструктурных монополий и компаний с государственным участием», утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2013 № 867-р, поручения Первого заместителя Председателя Правительства Российской Федерации И.И. Шувалова от 05.11.2013 № ИШ-П13-7921:

1. В Госкорпорации и ее организациях создан единый совещательный орган путем наделения дополнительными полномочиями Совета по повышению прозрачности деятельности Госкорпорации «Росатом». Состав совещательного органа дополнен представителями общественных организаций и объединений поставщиков, а также представителем АО «Корпорация «МСП». В целях предварительного и углубленного рассмотрения и обсуждения предложений,

поступающих от МСП, созданы две рабочие группы: «Рабочая группа по рассмотрению обращений, связанных с расширением доступа субъектов МСП к закупкам Госкорпорации «Росатом» и ее организаций» и «Рабочая группа по рассмотрению обращений, связанных с внедрением инновационной продукции МСП».

2. Разработан Единый отраслевой порядок рассмотрения и принятия решений по внедрению инновационных решений субъектов малого и среднего предпринимательства в Госкорпорации «Росатом» и ее организациях. Данный порядок определяет последовательность действий при рассмотрении предложений субъектов МСП в системе «одного окна» Госкорпорации, для внедрения инновационной продукции и инновационных решений субъектов МСП, а также обеспечения взаимного трансферта технологий в Госкорпорации «Росатом» и ее организациях. В целях информирования и поддержки субъектов МСП порядок размещен на федеральном портале малого и среднего предпринимательства по адресу в сети Интернет www.smb.gov.ru, а также на сайте Госкорпорации «Росатом».

С целью развития взаимодействия с сектором МСП, поставщиками инновационных решений, планируется создать условия для их доступа к объектам инновационной инфраструктуры Госкорпорации. Например, в рамках проекта создания Центра перспективных исследований Росатома (ЦПИ) планируется привлечение профильных МСП на площадку технопарка ЦПИ, обеспечение доступа к центрам коллективного пользования оборудованием. На базе ЦПИ планируется совместно с профильными вузами и институтами развития создать платформу для корпоративной акселерации малого инновационного бизнеса (информационная поддержка, поддержка в экспертизе, фандрайзинге, реализация образовательных программ). Также планируется обеспечить доступ МСП к инновационной инфраструктуре проектируемого Индустриального парка на базе АО «НИИТФА».

В поддержку развития взаимодействия с МСП на портале Инновации Росатома innov-rosatom.ru запланировано создание онлайн площадки – «виртуального акселератора» для подачи и отбора предложений поставщиков инновационных решений, поиска партнеров для трансфера технологий, предоставления информационной поддержки МСП (2017 год).

4.4.2 Развитие партнерства в сферах образования и науки

Политика Госкорпорации «Росатом» в области развития партнерства в сферах образования и науки направлена на создание условий для расширения возможностей Госкорпорации по достижению целей ее инновационного развития.

- **28 научных организаций** в контуре Росатома
- **7 государственных научных центров**
- **25 академиков**
- Более **600 докторов наук**
- Более **3000 кандидатов наук**

Рисунок 10 - Научный потенциал Госкорпорации «Росатом»³

Основной целью развития партнерства Госкорпорации «Росатом» в сферах образования и науки является дополнение внутренней корпоративной инновационной системы за счет использования потенциала профильных образовательных и научных организаций и поиска новых идей, результатов исследований и разработок, технологических решений, инновационных продуктов на открытом рынке.

Основным фокусом для развития партнерства являются профильные университеты, прежде всего, исследовательские, поскольку сотрудничество с университетской средой позволяет получить мультипликативный эффект, за счет специфики высшей школы, которая развивает связанные между собой сферы деятельности: образовательную, исследовательскую, предпринимательскую.

Сотрудничество Госкорпорации «Росатом» с профильными университетами сложилось исторически и активно развивается. В настоящее время модель взаимодействия Госкорпорации «Росатом» с образовательными организациями строится на принципах частно-государственного партнерства и включает в себя различные инструменты. Во-первых, Госкорпорация «Росатом» совместно с Минобрнауки России является заказчиком Программы создания и развития НИЯУ МИФИ. Цель программы – создание профильного исследовательского университета мирового уровня, который будет способен решать образовательные и научные задачи атомной отрасли.

НИЯУ МИФИ является локомотивом российского ядерного образования, но это не единственный университет, который вовлечен в пояс сотрудничества Росатома. Подготовку специалистов по профильным для Росатома специальностям и научное сотрудничество осуществляют более 50 российских университетов, ключевые из которых создали Ассоциацию «Консорциум опорных вузов Госкорпорации «Росатом». В Ассоциацию сегодня входят 14 профильных организаций. Это ведущие московские и региональные университеты.

Ключевые принципы развития партнерства в сферах образования и науки:

- сотрудничество с лидерами, центрами превосходства, а также создание условий для появления и роста лидеров в сферах исследований и разработок, инновационной деятельности в университетах, среди малых и средних инновационных компаний, исследовательских центров;
- формирование кооперационных инновационных программ и проектов, исходя из приоритетов научно-технического и инновационного развития Госкорпорации «Росатом», которые базируются

³ с учетом сотрудников, работающих по совместительству

на долгосрочном прогнозировании и увязаны со стратегическими целями развития Госкорпорации;

- вовлечение потенциальных партнеров в процесс прогнозирования и определения приоритетов развития отраслевой науки и техники;
- создание условий и стимулов для развития кооперации в сферах образования и науки на основе формирования инновационной инфраструктуры (прежде всего, ориентированной на университеты);
- объединение усилий и ресурсов с профильными ФОИВ, институтами развития, крупными корпорациями для формирования инновационной инфраструктуры, способствующей развитию кооперации.

Развитие партнерства в сферах образования и науки будет осуществляться по следующим основным направлениям.

1) Прогнозирование и определение приоритетов для совместных инновационно-ориентированных исследований

Госкорпорация реализует свою программу исследований и разработок на основе определения приоритетов научно-технической деятельности, которые открыты для всех партнеров из числа профильных университетов. Вместе с тем, для эффективного сотрудничества с вузами необходим механизм, который обеспечит выработку и постоянную актуализацию приоритетов партнерства в науке, создание единой информационной и коммуникационной среды.

Под единой информационной средой понимаются различные инструменты и механизмы, которые обеспечивают преодоление несогласованности между интересами технологического развития Госкорпорации «Росатом» и доступными научными компетенциями образовательных и исследовательских организаций.

В число таких инструментов, которые будут применяться при реализации программы, входят:

- расширение участия представителей образовательных организаций, научных организаций в открытых объединенных научно-технических советах, рассматривающих научные и инновационные проекты в интересах Госкорпорации;
- проведение картографирования (описания) научных компетенций профильных для Госкорпорации научных групп и мониторинг их эволюции;
- проведение совместных мероприятий (форсайт-сессий, рабочих групп, конференций, форумов и др.) по долгосрочному прогнозированию развития науки и техники в интересах отрасли;
- реализация специальных проектов по созданию информационных ресурсов, он-лайн площадок (с использованием механизмов краудсорсинга) для формирования планов совместных исследований;
- сбор, анализ и распространение информации об успешных практиках в области совместных инновационно-ориентированных исследований.

2) Создание инновационной экосистемы Госкорпорации «Росатом» с участием образовательных и научных организаций

Приоритетами в области развития совместной инновационной инфраструктуры с образовательными и научными организациями являются следующие элементы инновационной экосреды:

- создание и развитие в университетах офисов по связям с индустрией (Industrial Liaison Office) для обеспечения эффективного и гибкого интерфейса между технологическими запросами индустриального заказчика и компетенциями исследовательских групп университетов;
- механизмы привлечения финансовых ресурсов для поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности для совместных проектов;
- развитие сети профильных инжиниринговых центров и лабораторий;
- создание профильных центров прототипирования и промышленного дизайна;
- привлечение финансовых ресурсов для развития малых инновационных предприятий (венчурное финансирование инновационных стартап компаний), создание механизмов акселерации и инкубации стартап компаний для развития эффективной сети поставщиков Госкорпорации;
- развитие инфраструктуры трансфера технологий, поиска партнеров и сетевого взаимодействия для развития совместных исследований и инноваций.

3) Развитие исследовательской инфраструктуры вузов в интересах инновационного развития Госкорпорации «Росатом»

С точки зрения жизненного цикла R&D приоритетным фокусом для образовательных организаций являются фундаментальные, поисковые исследования в интересах Госкорпорации, а также исследовательские проекты, направленные на снятие научно-технических рисков их последующей реализации и внедрения результатов РИД.

С точки зрения типов исследовательской деятельности Госкорпорация исходит из приоритета следующих работ, привлечение к которым университетов принесет наибольший синергетический эффект:

- моделирование (разработка программ, верификация программ, разработка методик, моделей, алгоритмов);
- экспериментальные исследования (с использованием собственных экспериментальных установок мирового уровня, обработка экспериментальных данных, полученных в лабораториях заказчика, средства автоматизации эксперимента);
- изготовление «малых» устройств (детекторы, приборы контроля, программное обеспечение к устройствам, тренажеры);
- управление знаниями (базы данных, учебно-методические материалы, монографии, информационные системы и др.);
- концептуальные исследования (форсайт-исследования, аналитика развития, оценка запасов и др.).

Планируется, что для развития исследовательской инфраструктуры вузов в интересах инновационного развития Госкорпорации «Росатом» будут реализованы следующие подходы:

- расширение инструментов привлечения студентов и аспирантов к реализуемым совместным исследованиям и обеспечение доступа к научному оборудованию в организациях Госкорпорации;
- создание механизмов стимулирования подготовки совместных публикаций между исследователями научных центров Госкорпорации и профильных университетов;
- развитие совместных лабораторий и ресурсных центров для выполнения целей совместных исследований;
- создание механизмов мобильности для исследователей научных центров Госкорпорации и профильных университетов.

4) Образовательный компонент для инновационного развития

Для обеспечения инновационного развития Госкорпорации будет реализован следующий подход к формированию образовательных программ.

В части высшего образования:

- развитие практико-ориентированных моделей обучения в системе высшей школы с учетом отраслевой специфики (прежде всего на основе повышения количества студенческих учебно-научных работ, выполняемых в отраслевых научных центрах, создания профильных базовых кафедр и инновационных центров компетенций под конкретные проекты организаций);
- расширение программ обучения и стажировок для профессорско-преподавательского состава профильных университетов;
- внедрение в образовательный процесс компонентов, направленных на развитие компетенций в области технологического предпринимательства;
- развитие в профильных университетах системы подготовки кадров высшей квалификации отраслевой направленности (постепенное замещение отраслевой системы аспирантур);
- вовлечение студентов профильных университетов в программы работы с молодежью, реализуемые в организациях Госкорпорации.

В сфере переподготовки и повышения квалификации персонала работников отраслевых организаций:

- подготовка и реализация совместных программ, направленных на развитие компетенций работников Госкорпорации в области управления технологическими инновациями, при условии обеспечения качества образовательных программ на уровне лучших мировых и российских образовательных центров (МШУ «Сколково» и др.);
- подготовка и реализация программ по развитию научно-технических компетенций работников отраслевых научных центров в области физики и смежных наук, а также в области инжиниринга;

- создание механизмов для реализации совместных с профильными образовательными и научными организациями научных и инновационных конференций и научно-технических семинаров;
- реализация программ развития, ориентированных на работников со средним профессиональным образованием (высококвалифицированные рабочие кадры, линейный технический персонал, занятый в высокотехнологических секторах), повышение престижа рабочих должностей (проведение конкурсов в формате «World Skills» и др.).

В части корпоративного образования.

Росатом планирует дальше работать в направлении подготовки квалифицированных кадров, «агентов изменений», необходимых для развития инноваций. В том числе за счет тиражирования и распространения кейса программы «Управление технологическими инновациями».

20 октября 2015 года Госкорпорация «Росатом» была награждена премией Skolkovo Trend Award за программу подготовки инновационных лидеров «Управление технологическими инновациями».

В части общего образования.

Госкорпорация «Росатом» традиционно уделяет большое внимание развитию общего (школьного) образования, популяризации естественных наук, ядерных технологий среди школьников. Например, с 2011 года реализуется масштабная инициатива «Школа Росатома», в рамках которой осуществляется комплексная поддержка повышения качества общего образования преимущественно в городах расположения предприятий атомной отрасли. В рамках Программы будет осуществляться взаимодействие с инициативами, ориентированными на развитие общего образования, в направлении популяризации науки, развития проектной научной и инженерной работы среди школьников.

4.4.3 Развитие взаимодействия с технологическими платформами

В рамках сетевого подхода к управлению инновациями Госкорпорация «Росатом» участвует в развитии Технологических платформ Российской Федерации. Масштабность и комплексность поставленных в рамках технологических платформ задач и неопределенность последствий технологических изменений определяют необходимость широкой кооперации между крупными правительственными институтами и производственными предприятиями при решении задач технологических платформ.

Технологическая платформа является формой частно-государственного партнерства в инновационной сфере, способом мобилизации усилий заинтересованных сторон (государства, бизнеса, научного сообщества, институтов образования) по достижению целей и задач, являющихся приоритетными для развития российской экономики.

Госкорпорация «Росатом» выступает координатором технологических платформ замкнутой ядерно-топливной цикл с реакторами на быстрых нейтронах (ЗЯТЦ) и управляемый термоядерный синтез (УТС).

В число задач экспертов ТП входит участие в работах по развитию отраслевой системы профессиональных квалификаций. В 2015 году на базе Союза работодателей атомной промышленности, энергетики и науки России создан Совет по профессиональным квалификациям в сфере атомной энергии (СПК АЭ) с целью формирования и развития отраслевой системы профессиональных квалификаций, для осуществления оперативной работы по повышению качества профессионального образования в части приведения федеральных государственных стандартов в соответствие профессиональным стандартам. СПК АЭ при участии экспертов ТП решает задачи по проведению мониторинга отраслевого рынка труда, выявлению новых профессий, изменений в наименованиях и перечнях профессий; разработке, применению и актуализации профессиональных стандартов; разработке, применению отраслевой рамки квалификаций и квалификационных требований; организации и координации деятельности по оценке и сертификации профессиональных квалификаций; участие в разработке государственных стандартов профессионального образования, актуализации программ профессионального образования и обучения, а также организации деятельности по профессионально-общественной аккредитации образовательных программ.

Разработка новых образовательных и профессиональных стандартов в рамках профильных технологических платформ Госкорпорации осуществляется совместно с консорциумом опорных вузов Росатома. На данный момент всего для атомной отрасли разработано свыше 70 профессиональных стандартов, охватывающих различные направления деятельности.

Планируется, что проект по разработке и актуализации профессиональных стандартов будет осуществляться до 2020 года, параллельно с доработкой стандартов осуществляется внедрение профессиональных стандартов в образовательный процесс, в котором будут принимать участие эксперты ТП.

Одной из особенностей атомной отрасли является использование широкого спектра технологий, развиваемых в рамках других, «смежных» для Госкорпорации, технологических платформ. Кроме того, современное развитие науки и технологий имеет тенденцию к росту междисциплинарных направлений, исходя из этого Росатом осуществляет взаимодействие с такими технологическими платформами, как:

«Материалы и технологии металлургии», в части разработки конструкционных материалов и технологий их изготовления;

«Радиационные технологии», в части работ по неразрушающему контролю и изменению свойств материалов;

«Моделирование и технологии эксплуатации высокотехнологичных систем», в части развития отечественных аддитивных технологий;

«Национальная суперкомпьютерная технологическая платформа», в части высокопроизводительных и высокоскоростных вычислительных систем;

«Национальная информационная спутниковая система», в части производства металлоорганических соединений для солнечных батарей космических аппаратов;

«Медицина будущего» и «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника», в части рассмотрения и согласования заявок, направляемых на конкурсы Минобрнауки России и Минпромторга России.

Перспективными для развития сотрудничества являются платформы: «Интеллектуальная энергетическая система России», «Комплексная безопасность промышленности и энергетики», «Новые полимерные композиционные материалы и технологии».

С целью развития взаимодействия со смежными технологическими платформами планируется расширение коммуникационной активности для решения следующих задач:

прогнозирование развития новых направлений науки и технологий, отвечающих интересам Госкорпорации;

развитие междисциплинарных связей между экспертами, научными коллективами и вузами;

выявление и распространение лучших практик в области реализации новых направлений науки и технологий, развития сетевого взаимодействия;

содействие совершенствованию образовательных программ высшего образования исходя из появления новых компетенций и междисциплинарных областей знаний;

инициирование формирования исследовательских и технологических консорциумов;

развитие взаимодействия с зарубежными технологическими платформами, создание условий для эффективной адаптации к российским условиям лучших международных практик в области инновационного развития.

4.4.4. Реализация инновационного потенциала регионов, развитие взаимодействия с инновационными территориальными кластерами

Итогом использования Госкорпорацией принципов кластерной политики стало определение территорий, потенциал и специализация которых наиболее полно отвечали стратегическим приоритетам и планам развития Госкорпорации (краткая характеристика кластеров приведена в таблице 2). В последствии четыре кластера атомной промышленности были включены в Перечень пилотных инновационных территориальных кластеров, которым предоставляется государственная поддержка (перечень утвержден поручением Председателя Правительства Российской Федерации от 28.08.2012 № ДМ-П8-5060).

Таблица 2 Инновационные кластеры на территориях присутствия Госкорпорации «Росатом»

№	Кластер	Рынки специализации кластеров	Характеристика рынков
1.	Кластер медицинской,	<ul style="list-style-type: none">• радиационные технологии;	Кластер специализируется на

	фармацевтической промышленности, радиационных технологий Санкт-Петербурга и Ленинградской области	<ul style="list-style-type: none"> • медицинские изделия и оборудование; • фармацевтическая промышленность 	<p>сформировавшихся и консолидированных рынках:</p> <ul style="list-style-type: none"> • мировой рынок медицинских изделий и оборудования растет темпами порядка 5% в год. К 2020 году российский рынок медицинских изделий вырастет в четыре раза, ежегодно увеличиваясь минимум на 13 %. • среднегодовые темпы роста мирового рынка фармацевтики в последние 10 лет находятся на уровне 5 %. Прогнозы относительно темпов роста российского рынка разнятся (от 12 до 15% в год).
2.	Ядерно-инновационный кластер г. Димитровграда Ульяновской области	<ul style="list-style-type: none"> • ядерная медицина (сегмент рынка радиационных технологий и радиофармпрепараты); • атомная энергетика (АЭС, исследовательские реакторы) 	<p>Наиболее перспективным рынком специализации кластера является рынок ядерной медицины. К 2020 году ожидается рост мирового рынка до \$24 млрд, к 2030 году рынок вырастет до \$43 млрд. Российский рынок к 2030 году может вырасти более чем в пять раз до \$3,5-4 млрд, к 2030 году Госкорпорация, в т.ч. благодаря кластеру, планирует занять около 12 % мирового рынка ядерной медицины.</p>
3.	Саровский инновационный кластер	<ul style="list-style-type: none"> • суперкомпьютерные технологии; • разработка программного 	<p>Рынки специализации кластера характеризуются средними темпами роста:</p>

		<p>обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • фотоника и лазерные технологии; • разработка специального оборудования; • инжиниринг сложных технических систем 	<ul style="list-style-type: none"> • рынок суперкомпьютерных технологий обладает достаточно высоким потенциалом роста (рост более 10% в год); • среднегодовые темпы роста мирового рынка фотоники – 7 - 8% в год. <p>Наиболее перспективными рынками являются: рынки услуг автоматизации, рынки проектирования сложных систем (включая имитационное моделирование).</p>
4.	Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск	<ul style="list-style-type: none"> • технологии бэкэнда (сегмент хранение и переработка ОЯТ); • производство космических аппаратов и платформ 	<p>Специализация кластера лежит в сформировавшихся рынках, однако они переживают технологическое обновление, с этим связана их достаточно высокая динамика развития:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Объем рынка (сегмент производства и запуска) к 2025 году составит \$255 млрд. долларов, прогнозируемый среднегодовой прирост рынка – 13%. • Объем глобального рынка в 2030 году вырастет до \$360 млрд., в т.ч. сегмент обращения с ОЯТ - \$153 млрд. Сегмент обращения с ОЯТ будет иметь наиболее

			динамичное развитие.
--	--	--	----------------------

За период реализации программ развития указанных кластеров (с 2012 по 2015 годы) можно зафиксировать прохождение кластерами этапа организационного становления и создания специализированной инновационной инфраструктуры (инжиниринговых центров, центров коллективного пользования и т.д.). Следующим этапом на период с 2016 по 2020 годы усилия, в том числе Госкорпорации «Росатом», будут направлены на формирование эффективной кооперации внутри кластеров с целью создания новых бизнесов и новых продуктов (технологий, услуг).

Для дальнейшего развития инновационных кластеров и усиления реализации потенциала участвующих в них организаций Корпорации приоритетными направлениями деятельности будут следующие:

- локализация проектов развития существующих направлений и новых бизнесов Корпорации в инновационных кластерах.

- развитие инновационных экосистем на базе инновационных кластеров.

- развитие и усиление кооперация с высокотехнологичными компаниями малого и среднего бизнеса.

4.4.5 Развитие международного сотрудничества в инновационной сфере

Международная деятельность Госкорпорации «Росатом» направлена на создание благоприятных международно-правовых и политических условий для дальнейшего продвижения российских технологий на мировой рынок ядерных технологий, укрепление режимов ядерной безопасности и ядерного нераспространения, а также на активную работу в международных организациях и форумах. Госкорпорации «Росатом» является исполнительным органом Российской Федерации по вопросам сотрудничества в области мирного использования атомной энергии при реализации межгосударственных и межправительственных соглашений.

Ключевым форматом многостороннего международного сотрудничества является участие в мероприятиях, проектах и программах **Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ)** и **Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР)**. Сотрудничество осуществляется с целью решения глобальных и региональных проблем с помощью ядерных технологий и программы технического сотрудничества для продвижения прогрессивных ядерно-физических и изотопных методов и методик, повышения уровня безопасности атомной энергетики, трансфера и адаптации технологий.

Международный проект МАГАТЭ по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) объединяет усилия стран-членов МАГАТЭ в поиске путей обеспечения устойчивого удовлетворения энергетических потребностей человечества в XXI веке посредством ядерных технологий.

Проект ИНПРО реализуется в соответствии с инициативой Президента Российской Федерации по комплексному решению политических,

экономических и экологических проблем, связанных с обеспечением человечества энергией (Саммит тысячелетия, ООН, Нью-Йорк, США, 6 сентября 2000 г.), а также во исполнение резолюции 45-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ (резолюция GC(45)/RES/12, F-5) от 2001 года с целью аналитической и организационной поддержки разработки долгосрочных стратегий развития ядерной энергетики в странах-членах МАГАТЭ на основе концепции устойчивого развития.

Работа в рамках ИНПРО строится на основе двухлетних планов работ, утверждаемых руководящим комитетом ИНПРО, состоящим из стран-участниц. Основным источником финансирования деятельности, предусмотренной планом работ, являются целевые взносы государств, которые в основном расходуются на приоритетные направления исследований и продвижение интересов каждой страны. Страны, которые являются основными донорами ИНПРО, имеют возможность определять политику проекта.

В 2009 году Россия присоединилась к межправительственному Рамочному соглашению о сотрудничестве по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам для ядерно-энергетических систем «Поколения IV», которое является правовой базой сотрудничества в рамках **Международного форума «Поколение IV»** (МФП). Срок действия соглашения продлен до 2025 года. Госкорпорация «Росатом» определена Исполнительной организацией Рамочного соглашения для обеспечения участия России в МФП (распоряжение Правительства Российской Федерации от 30.07.2009 № 1050-р). В число участников МФП входят Евратом, Канада, Китай, Республика Корея, Российская Федерация, США, Франция, Швейцария, ЮАР, Япония.

Целью сотрудничества является совместная разработка шести наиболее перспективных концепций ядерных энергетических систем (ЯЭС), обладающих преимуществами в сфере экономики, безопасности, обращения с радиоактивными отходами, устойчивости к распространению, а также формирование критериев и требований к ЯЭС четвертого поколения.

В 2010 году в Германии с участием Госкорпорации «Росатом» состоялось подписание Конвенции о сооружении и эксплуатации Центра ионных и антипротонных исследований (ФАИР). Это проект нового мультидисциплинарного исследовательского комплекса на базе многоцелевого ускорителя, открывающего уникальные возможности для проведения исследований по актуальным направлениям современной науки, включая прикладные исследования по радиационному материаловедению, медицине и биологии. Проект представляет значительный интерес и с точки зрения подготовки научных и инженерных кадров, и развития IT- технологий.

4.5. Оптимизационные решения для повышения эффективности деятельности Госкорпорации

4.5.1 Повышение энергоэффективности

Согласно Федеральному закону № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», другим федеральным

законам, принимаемым в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации Госкорпорация «Росатом» в своих организациях реализует программу повышения энергетической эффективности.

В рамках деятельности разработана методика расчета экономии средств, полученной от сокращения потребления энергетических ресурсов в сопоставимых условиях. Оценка энергоэффективности проводится по таким видам энергоресурсов, как электроэнергия (на технологические, общепроизводственные и общехозяйственные нужды); тепловая энергия (в паре и горячей воде); вода (на технологические и собственные нужды); производственные и хозяйственно-бытовые стоки.

На предприятиях Госкорпорации внедрен механизм мотивации сотрудников организаций к энергосбережению, согласно которому были определены основные принципы распределения экономии средств от энергосбережения и поощрения за экономию энергоресурсов.

Снижение в 2015 году затрат на потребление энергоресурсов в сопоставимых величинах на 29% достигнуто за счет реализации работ инвестиционного характера, снижения издержек на энергопотребление, внедрения на ряде предприятий отрасли системы энергоменеджмента в соответствии со стандартом ИСО 50001, повышения качества мониторинга данных об энергопотреблении.

В 2013 г. ОАО «Концерн Росэнергоатом» сертифицировано в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 50001 обществом с ограниченной ответственностью по сертификации систем управления «ДЭКУЭС» - Российским отделением немецкого органа по сертификации систем менеджмента DQS GmbH Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen.

АО «ТВЭЛ» сертифицировано в декабре 2014 г. обществом с ограниченной ответственностью «Интерсертифика-ТЮФ» - филиалом органа по сертификации систем менеджмента TÜV Thüringen e.V. (Германия), входящим в систему TÜV International Certification (TIC).

Внедрение автоматизированной системы управления энергоэффективностью (АСУЭ) – одно из основных направлений программы энергосбережения и повышения энергоэффективности в атомной отрасли. Система введена в эксплуатацию в январе 2015 г. на 78 предприятиях. АСУЭ позволяет производить комплексный анализ информации, составлять прогнозы энергопотребления, формировать отчеты и передавать данные на все уровни управления.

Задачи на среднесрочную перспективу:

- проведение повторных энергетических обследований организаций в период с 2016 по 2017 гг.;
- разработка программ энергосбережения и целевых показателей по повышению энергоэффективности в зависимости от типологии организации и мероприятий, одобренных к финансированию;

- организация отчетности предприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности в автоматизированной системе управления энергоэффективностью (АСУЭ);
- внедрение методологии по измерению и верификации данных энергосбережения и повышению энергоэффективности.

4.5.2 Развитие производственной системы «Росатом» (ПСР)

Цель ПСР – создание системы постоянного совершенствования всех процессов и операций отраслевых предприятий за счет комплексных усилий по повышению производительности труда, снижению времени выполнения работ и потерь при сохранении высокого качества продукции. В качестве образца при разработке ПСР была взята производственная система корпорации «Toyota».

Достижение экономического эффекта ПСР обеспечивается за счет последовательной интерактивной процедуры. Прежде всего, специалистами осуществляется детальная комплексная оценка состояния производственных мощностей, объектов и помещений, качества организации управленческих и производственно-технологических процессов и т.д. для определения потерь различного рода (времени, сырья, пространства и т.д.), выявляется потенциал рационализации операций. Далее осуществляется разработка и внедрение усовершенствований (кайzenов).

Помимо плановой работы дополнительным источником совершенствований технологических процессов в рамках ПСР являются инициативные проекты работников предприятий. Для этого сформирована дифференцированная система материального и нематериального поощрения за усовершенствования, ведется работа по вовлечению новых сотрудников в проект. Внедрение ПСР как проекта было инициировано в 2008 году, в настоящее время ПСР активно внедряется в производственные и офисные процессы.

В начале 2015 года было принято решение о применении системного подхода в развертывании ПСР. Были выбраны 10 предприятий отрасли, где в настоящее время реализуется единый пакет ПСР-мероприятий: постановка понятных целей до уровня руководителей малых групп на основании целей предприятия, обучение методологии ПСР высшего руководства и участников проектов, реализация ПСР-проектов в офисе и производстве по единой методологии, программы мотивации для разных уровней сотрудников.

4.5.3 Развитие системы закупок Госкорпорации «Росатом»

Система закупок Госкорпорации «Росатом» формировалась с 2009 года. Ее основными принципами являлись открытость и прозрачность всех процедур. Основным документом, регламентирующим закупочную деятельность Росатома – Единый отраслевой стандарт закупок (далее – ЕОСЗ). Ключевыми целями ЕОСЗ является выполнение требований законодательства Российской Федерации (223-ФЗ) и обеспечение Росатома и управляемых им предприятий необходимой продукцией по минимальной цене, требуемого качества и точно в срок.

Функцию управления и контроля закупок в Госкорпорации «Росатом» осуществляют:

- Центральная закупочная комиссия;
- Департамент внутреннего контроля и аудита;
- Центральный арбитражный комитет Госкорпорации и арбитражные комитеты дивизионов;
- Контрольный комитет.

Система закупок состоит из двух основных этапов: планирование закупки и ее проведение.

Информация о текущих и плановых закупках размещается в открытом доступе на общероссийском официальном сайте www.zakupki.gov.ru и на официальном сайте закупок Госкорпорации «Росатом» www.zakupki.rosatom.ru, где содержится вся необходимая информация о закупочной деятельности.

Все конкурентные закупки, информация по которым не содержит сведения ограниченного доступа, проводятся в электронном виде при помощи функциональности форм участников на электронных торговых площадках (ЭТП): электронная торговая система «Фабрикант» www.fabrikant.ru, ЭТП www.a-k-d.ru, ЭТП «Единая электронная торговая площадка» <http://etp.roseltorg.ru>. При выборе ЭТП для организации торгов Росатома предъявляются особые требования к информационной безопасности. Техподдержка систем работает в круглосуточном режиме без выходных. При возникновении проблем поставщики и общественные организации могут подать официальную жалобу в Центральный арбитражный комитет Росатома. При поступлении в течение года одной обоснованной жалобы торги на электронной площадке приостанавливаются на месяц, если претензий более трех, Госкорпорация «Росатом» имеет право прервать сотрудничество с данной ЭТП.

Система закупок объединяет более 386 дочерних организаций Госкорпорации «Росатом». В 2013 году начал реализовываться проект по управлению консолидированными потребностями предприятий отрасли – развитие категорийных закупок. Необходимая предприятиям Росатома продукция распределяется по категориям. После детального изучения рынка и особенностей продукции разрабатывается стратегия закупки каждой категории для одного или нескольких заказчиков. Экономический эффект от таких закупок в среднем составляет 25%.

Дополнительно для поставщиков атомной отрасли проводится обучение на базе Корпоративной Академии Росатом, реализована автоматизированная обучающая программа «Как стать поставщиком атомной отрасли?» для самостоятельного изучения. С целью расширения для поставщиков возможности прямого и открытого диалога с заказчиками атомной отрасли, демонстрации инновационной продукции и услуг для установления перспективных деловых контактов Госкорпорация «Росатом» проводит ежегодный форум «Атомекс», а с 2013 года проводит форумы для поставщиков в регионах.

4.6. Анализ рисков

Реализация ИПР подвержена воздействию рисков, связанных с возможными изменениями макроэкономических показателей, конъюнктуры рынков, действиями конкурентов, изменением отраслевого регулирования и другими факторами, поэтому минимизация негативного воздействия рисков, а также учет и реализация возможностей (далее – управление рисками), является обязательным условием достижения целей ИПР.

Политика Госкорпорации в области управления рисками основана на постоянном мониторинге внешней и внутренней среды и своевременном принятии мер по снижению вероятности возникновения, либо уменьшению возможных последствий воздействия рисков.

Управление рисками включает:

- идентификацию и оценку рисков, способных оказать воздействие на цели ИПР;
- определение ответственных за разработку и реализацию мероприятий по управлению рисками, а также их мониторинг;
- разработку и реализацию мероприятий по управлению рисками;
- регулярную переоценку и мониторинг рисков.

К ключевым рискам, вызванным внешними факторами и способным оказать влияние на реализацию ИПР, относятся следующие риски:

- ядерные и радиационные риски;
- рыночные риски;
- риск неверной оценки потребностей и тенденций рынка при продвижении продуктового предложения на стратегическом горизонте;
- технологический риск (риск несовершенства технологий);
- проектные риски;
- риск утраты критически важных знаний в области существующих и вновь создаваемых продуктов и технологий в России и за рубежом;
- риск дефицита финансирования.

5. Сокращения

Сокращение	Значение
IED	Универсальные многофункциональные вычислительные устройства
MU	Устройства ввода-вывода
PWR	АЭС с реакторами зарубежного дизайна
R&D	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
SLM	Установка селективного лазерного плавления
Авария типа LOCA	Авария с потерей теплоносителя
АСММ	Атомная станция малой мощности
АСУ КВО	Автоматизированные системы управления критически важных объектов
АСУЭ	Автоматизированная система управления энергоэффективностью
БПВ	Блочное подземное выщелачивание
БФС	Комплекс больших физических стендов для моделирования реакторов на быстрых нейтронах и их топливных циклов
ВАО	Высокоактивные отходы
ВБЭР	Водяной блочный энергетический реактор
ВТСП	Высокотемпературный сверхпроводник
ВЭ ЯРОО	Вывод из эксплуатации ядерно и радиационно опасного объекта
ГЦ	Газовая центрифуга
ДМ	Делящийся материал
ДПР	Долгосрочная программа развития Госкорпорации "Росатом"
ЕЭС России	Единая энергетическая система России
ЖРО	Жидкие радиоактивные отходы
ЗЯТЦ	Замкнутый ядерный топливный цикл
ИАМК	Информационно-аналитический моделирующий компьютерный комплекс
ИНПРО	Международный проект "Инновационные ядерные реакторы и топливные циклы"
ИТЭР	Международный проект строительства экспериментального термоядерного реактора
ИЯУ	Исследовательские ядерные установки
КВ	Кучное подземное выщелачивание
КИТСО	Комплекс инженерно-технических средств охраны
КПЭ	Ключевой показатель эффективности
КТ	Компьютерная томография
МА	Минорные актиниды

МАГАТЭ	Международное агенство по атмной энергии
М-АМ	Металлические аддитивные системы
МОКС-топливо	Смешанное оксидное уран-плутониевое топливо
МП	Модуль переработки отработавшего ядерного топлива реакторов на быстрых нейтронах
МРТ	Магнитно-резонансная томография
МСП	Субъекты малого и среднего предпринимательства
МФП	Международный форум "Поколение IV"
МФР	Модуль фабрикации и пускового комплекса рефабрикации плотного смешанного уранплутониевого топлива для реакторов на быстрых нейтронах
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
ОДЭК	Опытно-демонстрационный энергокомплекс
ОИАЭ	Объект использования атмной энергии
ОИС	Объект интеллектуальной собственности
ОЯТ	Отработавшее ядерное топливо
П-АМ	Пластиковые аддитивные системы
ПГР	Подземный горный способ
ПГУ	Парогазовая установка
ПСР	Производственная система "Росатом"
ПЭК	Промышленный энергетический комплекс
ПЭТ	Позитронно-эмисионная томография
РАО	Радиоактивные отходы
РБМК	Реактор большой мощности каналный
РИД	Результат интеллектуальной деятельности
ИСУПРИД	Информационная система управления правами на РИД
РФП	Радиофармацевтические препараты
САПР	Средства автоматизированного проектирования
СНУП-топливо	Смешанное нитридное уран-плутониевое топливо
СПВ	Скважинное подземное выщелачивание
СУЗ	Система управления и защиты реактора
СУЗ Росатома	Система управления знаниями
ТВС	Тепловыделяющая сборка
ТВС-КВАДРАТ	Проект по созданию топлива для реакторов АЭС западного дизайна
ТИН	Термоядерный источник нейтронов
ТИС	Типовая информационная система
ТП	Технический проект
ТРО	Твердые радиоактивные отходы
ТУ	Технические условия

ТЭО	Технико-экономическое обоснование
ТЭЦ	Теплоэлектроцентраль
УТС	Управляемый термоядерный комплекс
ФАИР	Европейский центр по исследованию ионов и антипротонов
ФЦП	Федеральная целевая программа
ЭБ	Энергоблок
ЭТП	Электронная торговая площадка
ЯРОО	Ядерно и радиационно опасный объект
ЯТЦ	Ядерный топливный цикл
ЯЭС	Ядерная энергетическая система