

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»



РОСАТОМ

ПАСПОРТ

**Программы инновационного развития и технологической
модернизации Госкорпорации «Росатом»
на период до 2036 с перспективой до 2045 года
(в гражданской части)
в редакции 2024 года**

Москва 2024

ЛОГИКА И ОГРАНИЧЕНИЯ ДОКУМЕНТА, МЕСТО И СТАТУС В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Настоящая редакция Программы инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом» (далее – Программа) подготовлена в соответствии с рекомендациями Межведомственной рабочей группы по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России (далее – МРГ), п. 1.2 Протокола МРГ от 27.08.2024.

Структура Программы определена в соответствии с Методическими указаниями по разработке и корректировке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций, государственных компаний и федеральных государственных унитарных предприятий, утвержденными решением Межведомственной комиссии по технологическому развитию при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России, протокол от 25.10.2019 №34-Д01, с учетом изменений, внесенных решением МРГ при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России, протокол от 21.12.2020 № 23-Д01.

Основные факторы актуализации Программы в 2024 году:

- изменение геополитической и экономической ситуации;
- необходимость достижения Россией технологического суверенитета к 2030 году и технологического лидерства - к 2036 году;
- финансово-экономическая ситуация в мире и в России (финансовый кризис), в том числе в связи с введением секторальных санкций к Российской Федерации;
- обеспечение соответствия Программы документам федерального уровня в сфере научно-технологического и инновационного развития, в том числе приоритетным направлениям научно-технологического развития и перечню важнейших наукоемких технологий (Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529) национальным целям развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года (Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309), Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145), Концепции технологического развития на период до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 № 1315-р), приоритетным направлениям проектов технологического суверенитета Российской Федерации (постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2023 № 603), Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 № 3052-р), Технологической политики Российской Федерации

Федерации (законопроект внесен на рассмотрение в Государственную Думу и Совет Федерации 23.05.2024).

Ограничения по предоставлению информации: Программа включает мероприятия/проекты в области развития технологий ядерного энергетического комплекса (направления деятельности, не относящиеся к оборонному сектору), инициативы по развитию системы управления инновационной деятельностью, а также ряд общепромышленных проектов, направленных на повышение эффективности деятельности всех отраслевых предприятий (гражданского и оборонного сектора). Программа не включает «закрытые» проекты развития ядерного оружейного комплекса.

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.

Согласно Стратегии деятельности Госкорпорации «Росатом» на период до 2030 года¹ (далее – Стратегия), целевое видение Госкорпорации на 2030 год – движение к глобальному технологическому лидерству с сохранением статуса безусловного лидера в мировой атомной промышленности.

Приоритетом Госкорпорации остается развитие атомных технологий, неатомных инновационных технологий и смежных технологий, дополняющих атомную генерацию и оказывающих мультипликативный эффект на отрасль в целом. Госкорпорация фокусируется на продвижении атомной продукции и реализации потенциала текущих зрелых технологий при существующих рыночных возможностях. Параллельно, по мере укрепления позиций на текущих рынках, ведется активная диверсификация в смежные сегменты в случае их высокой экономической привлекательности для движения Госкорпорации от глобального лидерства в атомной индустрии к глобальному технологическому лидерству.

Ядерная энергетика России должна обеспечить системное развитие Госкорпорации для достижения следующих целей, отвечающих интересам обеспечения энергетической безопасности страны:

- составить основу создания низкоуглеродной энергетике, причем экономическая эффективность ядерной энергетике должна отвечать требованиям конкурентоспособности с другими видами генерации электрической и тепловой энергии;
- способствовать максимально возможному высокотехнологичному экспорту АЭС, исследовательских реакторов, ядерного топлива, оборудования и услуг на рынке ядерных технологий;
- обеспечить сбережение органики для неэнергетического использования;

¹ Утверждена наблюдательным советом Госкорпорации «Росатом» 22.04.2024.

- решать проблемы экологии и выполнения международных обязательств Российской Федерации в отношении снижения выбросов парниковых газов.

Увеличение масштаба деятельности и выход на принципиально новые для Госкорпорации рынки требует значимой адаптации системы управления. Госкорпорация ставит цель сформировать единую экосистему с вовлечением российских и зарубежных партнеров, в том числе за счет развития эффективного проектного управления и командной работы. Видение в части управления включает развитие клиентоцентричности, то есть Госкорпорация будет проактивно выявлять потребности клиентов с целью предложения им наиболее востребованной продукции.

Также Госкорпорация будет обеспечивать максимальное раскрытие потенциала сотрудников, в том числе за счет формирования среды непрерывного образования, развития программ привлечения лучших кадров и устранения барьеров для работы в отрасли.

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

- Стратегия деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» на период до 2030 года (Решение Наблюдательного совета от 22.04.2024);
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса»;
- Долгосрочная программа развития Госкорпорации «Росатом» до 2028 года (приказ от 02.09.2024 № 1/1637-П-дсп);
- Комплексная программа «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года», разработанная во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 16.04.2020 № 270 «О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации» и утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2020 № 15 (с учетом внесенных изменений);
- Национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии»;
- Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016 -2020 годы и на период до 2030 года»;
- Стратегия развития ядерной энергетики России до 2050 года и перспективы на период до 2100 года (Протокол заседания Стратегического совета Госкорпорации «Росатом» 11.04.2022);
- Единая цифровая стратегия Госкорпорации «Росатом» 4.0 и других.

Основные направления инновационной деятельности Госкорпорации закреплены в отдельном разделе Стратегии «Инновационная деятельность и технологическое лидерство». Программа включает проекты и мероприятия, а также детализированный перечень КПЭ, направленных на достижение задач инновационного развития по направлениям, определенным стратегическими и программными документами Госкорпорации.

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

- Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»;
- Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2023 № 812 «Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 14.04.2022 № 202 «О продлении срока действия комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 31.03.2023 № 229 «Об утверждении Концепция внешней политики Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 31.07.2022 № 512 «Об утверждении Морской доктрины Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 16.04.2020 № 270 «О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 05.03.2020 № 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2019 № 216 «Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации»;

- Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации от 13.10.2018 № 585 «Об утверждении Основ государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации до 2025 года и дальнейшую перспективу»;
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Государственная программа вооружения на 2024 – 2033 годы (утверждена Президентом Российской Федерации);
- Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 29.02.2024 и «Перечень поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 29.02.2024», утвержденный Президентом Российской Федерации 30.03.2024 № ПР-616;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2023 № 603 «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2021 № 1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 № 377 «Об утверждении государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 02.06.2014 № 506-12 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.10.2022 № 3268-р «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства до 2030 года»;

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01.08.2022 № 2115-р «Об утверждении Плана развития Северного морского пути на период до 2035 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.10.2021 № 2816-р «Об утверждении перечня инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01.10.2021 № 2765-р «Об утверждении Единого плана по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01.06.2021 № 1447-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.08.2021 № 2162-р «Об утверждении Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.11.2020 № 3143-р «Об утверждении Перечня видов технологий, признаваемых современными технологиями в целях заключения специальных инвестиционных контрактов»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1523-р «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.06.2020 № 1512-р «Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30.08.2019 № 1930-р «Об утверждении Стратегии развития морской деятельности в Российской Федерации до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.06.2017 № 1209-р «Об утверждении Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики Российской Федерации до 2035 года»;
- Комплексная программа «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации на период до 2024 года», разработанная во исполнение

Указа Президента Российской Федерации от 16.04.2020 № 270 «О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации» и утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2020 № 15 (с учетом внесенных изменений);

- Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года (утверждены Председателем Правительства Российской Федерации 29.09.2018 № 8028п-П13);
- Федеральный проект «Чистая энергетика», реализуемый в рамках Государственных программ Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и «Развитие энергетики»;
- Соглашение о намерениях между Правительством Российской Федерации и заинтересованной организацией Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом» в целях развития высокотехнологического направления «Развитие водородной энергетики» от 16.01.2023;
- Дорожная карта развития водородной энергетики на период до 2030 года (утверждена протоколом заседания межведомственной рабочей группы по развитию в Российской Федерации водородной энергетики от 28.12.2022 № 3).

Горизонт планирования: с учетом высокой продолжительности технологических циклов в атомной отрасли срок реализации актуализированной Программы предусмотрен на период до 2036 года с перспективой до 2045 года. В настоящей редакции Программы приводится детализация до 2030 года с учетом актуализации документов стратегического планирования Российской Федерации и Госкорпорации.

1 АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОМПАНИИ И ЕЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ БЕНЧМАРКИНГА

1.1 Прогноз внешних вызовов инновационного развития

Современная реальность характеризуется увеличением скорости создания и коммерциализации новых технологий, меняющих устоявшуюся отраслевую структуру мировой экономики, и, как следствие, повышением волатильности рынков и сокращением жизненного цикла отдельных технологий, что требует от Госкорпорации гибкости технологического развития и его соответствия глобальным технологическим трендам.

Одним из основных вызовов для атомной энергетики в целом является усиление конкуренции на энергетических рынках. На протяжении последних нескольких лет наблюдается значительное снижение удельной дисконтированной себестоимости электроэнергии всего жизненного цикла (LCOE) для возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ). При этом ТЭС на традиционных видах топлива во многих странах по-прежнему остаются одними из самых конкурентоспособных видов генерации – средний уровень LCOE² газовых и угольных ТЭС на глобальном рынке на протяжении 2021-2023 годов находился в диапазоне 70-92 долл. США за МВт·ч в ценах 2023 года. Однако с учетом глобального тренда декарбонизации ожидается ужесточение экологических мер и увеличение размера платы за выбросы CO₂, что в перспективе будет оказывать негативное влияние на конкурентоспособность газовых и, особенно, угольных ТЭС. Масштабные инвестиции, развитие технологий и применение инновационных решений при строительстве электростанций на базе ВИЭ, а также активная государственная поддержка и субсидирование позволили ветряной и солнечной генерации приблизиться, а в ряде регионов и превзойти по стоимости традиционную генерацию. В 2021-2023 годах среднемировой показатель LCOE³ солнечных электростанций находился в пределах 51-66 долл. США за МВт·ч, наземных ветроэлектростанций – 41-50 долл. США за МВт·ч, а морских ветроэлектростанций – от 72 до 106 долл. США за МВт·ч. С учётом существующих тенденций развития технологий в энергетике прогнозируется дальнейшее снижение LCOE генерирующих мощностей на ВИЭ, что создает новые риски для сокращения доли атомной генерации в мировом энергобалансе.

По показателю LCOE⁴ атомная энергетика сохраняет конкурентоспособность на ряде ключевых рынков (например, LCOE по проектам сооружения АЭС в Китае находится в диапазоне 59-76 долл. США за МВт·ч в ценах 2023 года).

На глобальный рынок помимо западных конкурентов (EDF, Westinghouse) вышли Китай и Южная Корея. Китай обладает крупнейшим в мире внутренним рынком, что позволяет китайским компаниям обеспечить объем заказов, достаточный для наработки и развития компетенций в строительстве и

² В ценах 2023 года, источники: BNEF.

³ В ценах 2023 года, источники: BNEF.

⁴ Без учета проблемных проектов в США, Франции и Великобритании, в ценах 2023 года, источники: BNEF.

эксплуатации атомных электростанций. Более того, в сегменте реакторов на быстрых нейтронах ключевым конкурентом Госкорпорации также является Китай. В сложившихся условиях перед Госкорпорацией стоит задача по разработке новых ядерных технологий, обеспечивающих конкурентный уровень LCOE при сохранении высочайшего уровня безопасности.

Требования по обеспечению высочайшего уровня безопасности являются вызовом не только для Госкорпорации, но и для атомной отрасли в целом. Опыт тяжелых аварий в атомной энергетике практически повсеместно является фактором, осложняющим строительство новых АЭС и размещение других объектов использования атомной энергии (ОИАЭ). Как показывает опыт ликвидации последствий аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима», затраты на ликвидацию их радиационных последствий огромны и соизмеримы с затратами на развитие атомной электроэнергетики за предшествующие годы.

После событий 2011 года на АЭС «Фукусима» в Японии активизировавшиеся антиядерные настроения во многих странах мира стали дополнительным фактором, влияющим на темпы развития ядерной энергетике в среднесрочной перспективе.

Если до событий на АЭС «Фукусима» основное развитие атомной генерации предполагалось, преимущественно, в высокоразвитых странах, то теперь наиболее динамичное распространение атомной энергетике происходит в развивающихся странах Азиатско-Тихоокеанского региона.

Помимо последствий серьезных аварий растет озабоченность населения накоплением РАО, нерешенным вопросом переработки ОЯТ и вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов.

Другим важным вызовом для инновационного развития Госкорпорации является становление «Индустрии 4.0» или четвертая промышленная революция. Готовность адаптироваться под меняющиеся рыночные требования и использовать лучшие мировые практики внедрения инноваций и организации производственного процесса во многом определяет долгосрочную конкурентоспособность компании.

Концепция «Индустрии 4.0» предполагает изменения во всех отраслях экономики, включая атомную отрасль. Для Индустрии 4.0 в целом характерно активное применение цифровых технологий, роботизация, электрификация транспорта, переход на «зеленые» технологии и источники энергии, использование 3D-печати и др. Цифровизация в энергетике будет проявляться в децентрализации энергетических рынков за счет развития интеллектуальной энергетической инфраструктуры, малой распределенной генерации, технологий накопления энергии и «умных» сетей⁵.

Активное внедрение указанных технологий наряду с растущей важностью экологической повестки приведет к смене энергетической парадигмы. Доминирование источников энергии на основе углеродного топлива будет снижаться на фоне развития «зеленой» энергетике, предполагающей структурные преобразования в энергетическом секторе в целях снижения негативного воздействия на окружающую среду, борьбы с климатическими изменениями,

⁵ Smart Grids

сохранения биоразнообразия, а также внедрения энергосберегающих технологий. Возрастают требования к экологичности генерирующих мощностей, развивается децентрализованный рынок энергии (спрос и предложение).

Госкорпорация «Росатом» обеспечивает значимый вклад в реализацию национальной и глобальной повестки устойчивого развития и стремится к повышению этого вклада через рост масштаба деятельности и развитие новых направлений бизнеса. Долгосрочными приоритетами в рамках повестки устойчивого развития для Госкорпорации «Росатом» являются:

содействие обеспечению гарантированного доступа к достаточному объему электроэнергии для развития промышленности и нужд домохозяйств, а также энергетической безопасности Российской Федерации и стран-партнеров по всему миру;

развитие технологий, продукции и услуг для диагностики и лечения онкологических и других опасных для жизни человека заболеваний, а также сервисов для поддержания функциональности человека с учетом общемировой тенденции увеличения средней продолжительности жизни и общего старения населения;

решения для обработки пищевой продукции и посевного фонда, развитие технологий «фудтех» в рамках глобальной борьбы с голодом и задачи обеспечения продовольственной безопасности, устойчивого развития сельского хозяйства;

развитие решений для обеспечения питьевой водой и повышения эффективности использования водных ресурсов в рамках роста риска глобального дефицита воды и сокращения водных ресурсов;

поддержка эффективного комплексного управления городской средой в рамках глобального тренда на урбанизацию и укрупнение городских агломераций;

обеспечение низкоуглеродного качества продуктов и проектов, а также постоянное повышение климатической эффективности деятельности Госкорпорации «Росатом» в целом в рамках глобальной борьбы с изменением климата и задач эффективного энергоперехода в Российской Федерации и в странах-партнерах.

Рост энергопотребления и тренд на декарбонизацию экономики создают предпосылки развития водородных технологий и возобновляемых источников энергии. Водородная энергетика является одним из приоритетных направлений научно-технологического развития Госкорпорации «Росатом». Направления водородной и ветряной энергетике нацелены на достижение технологической независимости и технологического лидерства, формирование нового источника дохода и расширение экспортного потенциала Госкорпорации «Росатом».

На фоне растущей роли инноваций в развитии ведущих промышленных компаний мира наблюдается интенсификация тенденций протекционизма в политике взаимодействия отдельных крупных государств на мировой экономической арене, в частности, сохранение санкционного механизма воздействия, внедрение торговых ограничений, использование механизма решоринга при организации национальных производств, что может привести к перераспределению потоков экспорта и импорта в мире.

Негативным фактором является введение санкций и ограничение сотрудничества с Российской Федерацией со стороны отдельных государств и ряда международных организаций. Для Госкорпорации это ведет к ограничениям на дешевое финансирование, сужению потенциального рынка сбыта продукции и запрету на приобретение специального оборудования и комплектующих. На партнеров из других стран (преимущественно Центральной и Восточной Европы) в настоящее время оказывается существенное давление в части отказа от сотрудничества с Госкорпорацией.

Госкорпорация в рамках Программы разрабатывает технологии, позволяющие ответить на все имеющиеся вызовы.

Развитие двухкомпонентной энергетики, предполагающее параллельную эксплуатацию реакторов на тепловых и быстрых нейтронах, переработку ОЯТ и фабрикацию топлива из рециклированных ядерных материалов, позволит увеличить эффективность использования природных ресурсов, повысить безопасность и эффективность атомной энергетики.

Решению экологической проблемы накопления радиоактивных отходов РАО будет способствовать разработка ядерных технологий IV поколения, в том числе РБН с ЗЯТЦ и жидкосолевого реактора, обладающих возможностью дожигания высокоактивных отходов (ВАО).

Растущий спрос на распределенную и высокоманевренную генерацию позволит удовлетворить конкурентоспособное предложение в сегменте атомных станций малой мощности. Развитие проектов АСММ на базе реакторных установок РИТМ-200Н и «Шельф-М», и реализация отраслевых проектов по сооружению пилотных станций до 2030 года позволят обеспечить надежные и низкоуглеродные источники электроснабжения на удаленных и труднодоступных территориях в Арктической зоне и других северных регионах для разработки крупных месторождений полезных ископаемых и решения задач социальной сферы. Оно позволит также замещать устаревшие и неэффективные мощности угольной генерации и существенно уменьшить объем дизельного топлива, доставляемого в рамках северного завоза.

Госкорпорация осуществляет развитие потенциально прорывных научно-технологических направлений (сверхпроводимость, термоядерная энергетика, ЯЭУ и др.), новых продуктов и технологий в рамках деятельности, соответствующей принципам устойчивого развития (ESG) (ветроэнергетика, системы накопления энергии, электромобили и зарядная инфраструктура, водородные технологии, технологии обращения с отходами, технологии водоподготовки и водоочистки, технологические решения «умного города»), а также разработку передовых технологий широкого спектра использования (критическая информационная инфраструктура, цифровые технологии, новые материалы, аддитивные технологии, лазерные технологии, ядерная медицина, машиностроение, робототехника и др.).

Программа предполагает непрерывное технологическое развитие предприятий отрасли в условиях внешних торгово-экономических, технологических и политических ограничений.

1.2 Текущий и целевой уровень конкурентоспособности Госкорпорации в инновационной сфере

Госкорпорация на непрерывной основе осуществляет мониторинг, анализ и прогнозирование рыночных, технологических трендов и сценариев развития технологий на долгосрочную перспективу с использованием широкого набора инструментов, объединенных общей логикой подготовки решений по стратегическим и бизнес-направлениям деятельности Госкорпорации. К таким инструментам относятся:

- экспертно-аналитические инструменты, в том числе привлечение научного сообщества для определения ключевых трендов на основе внутринаучных факторов (уровень развития фундаментальной науки, позволяющий прогнозировать прорывы при использовании полученных результатов в дальнейших прикладных исследованиях), независимых экспертов, представителей бизнес-сообществ и институтов развития;
- инструменты нормативного регулирования – внедрение локально-нормативных актов, определяющих требования к конкурентному анализу для инициирования и защиты новых продуктовых направлений и продуктовых стратегий, в которых указывается прогноз основных технических и потребительских свойств перспективных продуктов;
- организационно-правовые инструменты, например, выделение в структуре отрасли частного учреждения «Русатом - Международная Сеть» с целью содействия продвижению на глобальном рынке продукции и услуг предприятий российской атомной отрасли с возможностями проведения общепромышленных обзоров рынков и маркетинговых исследований, осуществления поиска и информирования о новых бизнес-возможностях;
- инструменты прогнозирования: тематические сессии по прогнозированию научно-технического и технологического развития.

По результатам рыночно-технологического анализа осуществляется формирование новых приоритетных направлений научно-технологического развития на долгосрочном горизонте. В последние десятилетия в мире на уровне государственной власти и крупнейших игроков складывался консенсус относительно запуска нового инновационного цикла в энергетике. Наиболее распространенная во всем мире централизованная углеводородная модель энергосистемы все меньше способна отвечать на имеющиеся социально-экономические вызовы, что создает предпосылки для государственного стимулирования спроса на разработку новых энергетических технологий. Текущая модель будет постепенно трансформироваться, создавая вызов для всех существующих технологий, в том числе для атомной генерации. Этот вывод подтверждается устойчивым ростом инвестиций в энергетические НИОКР и технологии, увеличением вводов объектов альтернативной генерации в различных странах, началом внедрения «умных сетей» и других инновационных энергетических технологий.

Решения относительно долгосрочных планов развития атомной отрасли с учетом продолжительности технологических циклов строятся на основании видения базовых трендов развития мировых энергетических технологий и понимания стратегий ключевых игроков энергетической индустрии.

В рамках достижения целей устойчивого развития в мировой энергетике наметился процесс глобальной трансформации (так называемый «энергетический переход»), связанный, в первую очередь, с декарбонизацией экономики и переходом к низкоуглеродным источникам энергии, низкоуглеродному топливу и низкоуглеродным технологиям, в частности, производству водорода как энергоносителя и компонента для различных технологических процессов.

Согласно прогнозу Международного энергетического агентства⁶, выработка на АЭС в мире в период 2024-2030 гг. вырастет на 18-25%, а ВИЭ⁷ продемонстрируют еще больший рост – выработка увеличится на 94-120% в зависимости от сценария.

В настоящее время в мировой экономике создается новый рынок – рынок водорода и водородных технологий с минимальным углеродным следом. Водородные технологии в настоящее время используются в химической (производство аммиака, метанола, удобрений и др.), нефтеперерабатывающей, (гидрокрекинг, гидроочистка), металлургической (прямое восстановление железной руды, защитный и формовочный газ), транспортной, энергетической отраслях промышленности и обладают долгосрочным потенциалом развития. До 2045 года прогнозируется рост использования водородных технологий на транспорте (автомобильный, водный и морской, железнодорожный, авиационный) и в энергетике (системы накопления энергии в том числе для локального, резервного и аварийного энергоснабжения различных объектов).

Для Госкорпорации процесс трансформации энергетики, с одной стороны, открывает возможности для выхода на новые рыночные ниши, а с другой стороны, повышает риски в борьбе за ресурсы и потребителей не только с другими производителями атомных технологий, но и с поставщиками технологий на базе ветряной и солнечной генерации.

Диверсификация сферы использования ядерных технологий и трансфер отраслевых наработок в смежные области являются неотъемлемыми элементами развития Госкорпорации, позволяющими закрепить позиции в перспективных секторах и обеспечить устойчивость отраслевых предприятий в долгосрочной перспективе.

1.2.1 Добыча урана

Мировые реакторные потребности в уране в 2023 году составили 67,1 тыс. тонн⁸. Мировой спрос с учетом формирования запасов коммерческого и стратегического характера, не предназначенных для текущего потребления, оценивается в 78,3 тыс. тонн.

⁶ World Energy Outlook 2024 (Stated Policies Scenario, Announced Pledges Scenario).

⁷ Включая выработку гидроэлектростанций.

⁸ Здесь и далее используются данные по рынку урана из отчета UxC UMO Q1 2024.

Среднее значение спотовых котировок на уран в 2023 году, по данным UxC, увеличилось на 21,7% и составило 60,2 доллара/фунт U_3O_8 . Рост рыночных цен происходил на фоне напряженной геополитической ситуации (государственный переворот в Нигере), а закупки урана наращивались не только энергокомпаниями, но и финансовыми инвесторами. Если в начале года спотовые цены находились на уровне 48 долларов/фунт U_3O_8 , то к концу года они достигли уровня 91 доллар/фунт U_3O_8 .

Фундаментальные факторы развития рынка урана остаются благоприятными. В средне- и долгосрочной перспективе ожидается рост спроса, связанный с вводом новых энергоблоков АЭС в Китае, Индии и других странах. В соответствии с базовым прогнозом Всемирной ядерной ассоциации, к 2025 году мировые реакторные потребности в уране вырастут до 69,2 тыс. тонн, а к 2030 году – до 83,8 тыс. тонн. По данным UxC, в 2023 году производство урана в мире увеличилось на 10% и составило 54,8 тыс. тонн.

Порядка 87% мировой добычи обеспечили 9 крупнейших компаний – НАК «Казатомпром» (Казахстан), Cameco (Канада), входящие в Госкорпорацию «Росатом» АО «Атомредметзолото» и Uranium One, CNNC и CGN (Китай), Orano (Франция), ГП «Навоийуран» (Узбекистан) и BHP (Австралия – Великобритания).

Крупнейшей уранодобывающей компанией в мире с 2010 года остается НАК «Казатомпром» (20% мировой добычи в 2023 году). На второе место по итогам 2023 года переместилась канадская Cameco (15% мировой добычи), увеличившая объем добычи за счет перезапуска рудника Mc Arthur River в 4 квартале 2022 года (рудник был переведен в режим консервации в 2018 году в связи с неблагоприятной рыночной ситуацией). Госкорпорация «Росатом» по итогам 2023 года занимает третье место среди крупнейших компаний (14% мировой добычи).

Поставки из вторичных источников в 2023 году (складские запасы энергокомпаний и некоторых государств, дообогащение обедненного гексафторида урана, регенерированный уран и пр.) составили 23,7 тыс. тонн в эквиваленте природного урана.

В обозримой перспективе покрытие спроса на уран будет полностью обеспечено за счет традиционных источников. Именно совершенствование технологий их отработки остается основным предметом интереса крупнейших компаний. В связи с этим не прогнозируется появления новых производственных технологий, освоение которых может радикально изменить конфигурацию рынка. Рассмотрение новых технологий освоения месторождений с низкими и крайне низкими содержаниями урана, а также других «нишевых» технологий будет продолжено. Тем не менее, с учетом сложностей, возникающих в процессе внедрения этих технологий, а также с учетом высокой стоимости и длительности цикла запуска месторождений, которые могли бы использовать эти технологии, даже их освоение отдельными компаниями не окажет влияния на ситуацию на рынке в среднесрочной перспективе.

Госкорпорация активно развивает добычу урана наиболее эффективным и экологически безопасным методом скважинного подземного выщелачивания. Доля урана, добываемого методом подземного выщелачивания, по итогам 2023 года

увеличилась до 61% в Российской Федерации и составила 100% от добычи Госкорпорации за рубежом.

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

В долгосрочной перспективе условие по ограниченному запасу природного урана будет решаться за счет улучшения характеристик воспроизводства реакторов при переводе работы системы ядерной энергетики на ЗЯТЦ.

1.2.2 Конверсия и обогащение урана, фабрикация ядерного топлива

Госкорпорацией 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 также изготовление газовых центрифуг и ряд других производств.

Применяемые на конверсионных производствах технологии достаточно типичны для мировой практики и в целом соответствуют технологиям основных конкурентов: Orano (Франция), Cameco (Канада), Converdyn (США). Производимая продукция, сырьевой гексафторид урана, по основным показателям соответствует мировым стандартам. Основными направлениями модернизации конверсионного производства являются производительность оборудования, автоматизация, энергоэффективность, снижение объема РАО и экологической нагрузки на окружающую среду.

Разделительная отрасль России по объему производства обогащенного урана занимает первое место в мире. На сегодняшний день все игроки используют современную газоцентрифужную технологию обогащения урана. Основными участниками мирового рынка услуг по обогащению урана наряду с Госкорпорацией «Росатом» (36% мирового рынка) являются URENCO (Великобритания, Германия, Нидерланды) – 32%, CNNC (КНР) – 15%, Orano (Франция) – 14%. Эти компании совместно контролируют более 95% рынка.

К 2025 году мировые потребности в обогащении увеличатся и составят 54 млн ЕРР, а к 2030 году – 66 млн ЕРР.

Складывающиеся рыночные условия и текущая геополитическая обстановка в мире приводят к обострению конкуренции на рынке обогащения.

В 2023 году емкость мирового рынка ядерного топлива составила около 11 тыс. тТМ. Из них порядка 7,9 тыс. тТМ пришлось на топливо для легководных реакторов, требующее обогащения урана (в том числе около 1,3 тыс. тТМ – топливо для водно-водяного энергетического реактора (ВВЭР), и около 3,2 тыс. тТМ пришлось на топливо для тяжеловодных реакторов).

К 2030 году, вследствие роста мирового реакторного парка, потребность в услугах по фабрикации может увеличиться до 12,5 тыс. тТМ.

Глобальными поставщиками на рынке фабрикации являются Westinghouse, Framatome, Global Nuclear Fuel и Госкорпорация «Росатом». Westinghouse Electric Company занимается фабрикацией ядерного топлива практически для всех типов LWR. Основные рынки – США и страны Западной Европы. Компания является

крупнейшим игроком с долей рынка 20%. Французская компания Framatome занимается фабрикацией топлива для реакторов типов PWR и BWR, занимая 18% мирового рынка фабрикации. Основной регион сбыта – Западная Европа. GNF, совместное предприятие GE и Hitachi, имеет два подразделения: GNF-J для работы на японском рынке и GNF-A для работы на остальных рынках. Компания производит топливо только для реакторов типа BWR и занимает 7% рынка.

Ядерное топливо российского производства полностью обеспечивает реакторные потребности России, а также Чехии, Словакии, Венгрии, Турции Болгарии и Армении, также частично обеспечены реакторные потребности Индии и Китая. Дочерние организации Госкорпорации в кооперации с компанией Framatome также поставляют топливо и компоненты из регенерированного урана на западноевропейские АЭС. Общая доля Госкорпорации на рынке фабрикации ядерного топлива составляет 17%.

В 2023 году продолжались работы по выходу на рынок топлива для энергетических реакторов зарубежного дизайна, топлива и компонентов для исследовательских реакторов зарубежного дизайна. Своевременно были изготовлены и отгружены партии ядерного топлива для крупных зарубежных проектов Госкорпорации «Росатом» по сооружению АЭС российского дизайна – топливо стартовой загрузки реактора для энергоблока № 1 АЭС «Аккую» в Турции, а также для энергоблока № 1 АЭС «Руппур» в Бангладеш.

Изготовлено и поставлено свежее топливо для первой в истории перегрузки ядерного топлива на единственной в мире плавучей атомной теплоэлектростанции «Академик Ломоносов» на Чукотке.

На энергоблоке № 1 Балаковской АЭС успешно завершён первый 18-месячный цикл опытно-промышленной эксплуатации 6 ТВС на базе уран-плутониевого топлива.

На Ростовской АЭС успешно завершился первый цикл опытно-промышленной эксплуатации толерантного топлива ATF (Advanced Technology Fuel) в составе трех комбинированных ТВС конструкции ТВС-2М, каждая из которых содержит по 12 ТВЭЛов в инновационном исполнении: шесть ТВЭЛов изготовлены с применением в качестве конструкционного материала хром-никелевого сплава 42ХНМ и шесть ТВЭЛов – с оболочками из циркониевого сплава с хромовым покрытием.

Значимые вехи достигнуты в разработке уран-плутониевого МОКС-топлива как для реакторов на быстрых нейтронах, так и для тепловых легководных реакторов. В 2023 году завершён перевод реактора БН-800 на активную зону с полной загрузкой МОКС-топливом. Состоялась приемка первых трех ТВС с уран-плутониевым МОКС-топливом, которые в своей топливной композиции содержат минорные актиниды – америций-241 и нептуний-237. Продолжалась реализация проекта «Прорыв» по сооружению модуля фабрикации/рефабрикация топлива и РБН БРЕСТ ОД 300, который будет работать на смешанном нитридном уран-плутониевом топливе.

В исследовательском реакторе МИР начались испытания уран-плутониевого МОКС-топлива для реакторов типа ВВЭР-С. По итогам облучения планируется

обосновать эффективность и безопасность эксплуатации МОКС-топлива в реакторных установках типа ВВЭР.

1.2.3 Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами

Объем накопленного в мире ОЯТ в 2023 году составил около 340 тыс. тТМ. Большинство стран выбрали отложенное решение по обращению с ОЯТ, предполагающее долгосрочное хранение ОЯТ в связи с отсутствием готовых пунктов окончательного захоронения и доступных мощностей по переработке. Ежегодно в мире нарабатывается около 10 тыс. тТМ ОЯТ, из которых менее 2 тыс. тТМ направляется на переработку. Увеличение объемов накопленного ОЯТ стимулирует развитие рынка переработки и технологического хранения.

Основными игроками на рынке являются компании Holtec (США), Orano, GNS (Германия) и SKB (Швеция). Госкорпорация продвигает собственные решения по хранению ОЯТ и РАО в рамках комплексного предложения по сбалансированному ЯТЦ. Базовым подходом к обращению с ОЯТ в России является его переработка с рециклированием ядерных материалов с целью эффективного использования природных ресурсов, исключения накопления ОЯТ, снижения радиотоксичности и объемов захораниваемых отходов. Развитие рынка переработки ОЯТ тесно связано с совершенствованием соответствующих технологий и вовлечением регенерированных продуктов переработки ОЯТ в ЯТЦ.

Лидерами рынка переработки ОЯТ являются Orano и Госкорпорация. Снижение себестоимости процессов, повышение эффективности разделения компонентов ОЯТ и уменьшение объемов РАО позволят значительно увеличить объемы переработки. Именно такие подходы реализует Госкорпорация в создаваемом ОДЦ по переработке ОЯТ на основе инновационных технологий на ФГУП «ГХК». Новые технологические процессы на ОДЦ позволяют полностью исключить сброс ЖРО в окружающую среду (впервые в мировой практике), а также существенно снизить объёмы как среднеактивных, так и ВАО для захоронения.

В части повторного использования регенерированных ядерных материалов Госкорпорация развивает технологии мультирециклирования ядерных материалов в тепловых реакторах для существующего и создаваемого парка тепловых реакторов.

Основными игроками на рынке обращения, переработки и утилизации РАО выступают Госкорпорация «Росатом», Orano, Energy Solutions (США), АЕСОМ (США). Объем РАО, определяющий уровень развития соответствующих рынков, – это РАО, образующиеся в процессе эксплуатации ЯРОО (эксплуатационные); РАО, образующиеся при выводе из эксплуатации ЯРОО и реабилитации территорий, и РАО, накопленные в период становления атомной промышленности (атомного оружейного комплекса). Такие отходы представлены в виде ЖРО, в открытых бассейнах хранения, и ТРО, накопленных в приповерхностных хранилищах. Типы и объемы РАО в разных странах существенно различаются. Технологии обращения с отходами также разнообразны, хотя основные технологические подходы могут быть схожими. Выбор технологий по обращению с РАО обязательно связан с

общей стратегией по управлению РАО, которая, в свою очередь, может быть частью более крупной схемы, охватывающей многие виды отходов.

В качестве перспективных разработок по кондиционированию РАО выделены следующие направления: разработка технологических решений по обращению с облученным графитом и демонтажу графитовой кладки уран-графитовых реакторов; создание установки кондиционирования отработавших ионообменных смол АЭС; разработка технологий иммобилизации ВАО, обеспечивающих максимальный уровень безопасности и минимальный объем для захоронения. По некоторым технологиям (остекловывание ЖРО в водоохлаждаемом индукционном плавителе «холодный тигель»); цементирование мелкодисперсных ТРО пропиткой высокопроницаемыми растворами (без увеличения объема); совместное цементирование гетерогенных ЖРО и упаренных гомогенных водных солевых ЖРО; цементирование маслосодержащих ЖРО. Россия обладает уникальными запатентованными технологиями, востребованными за рубежом.

С целью обеспечения захоронения высокоактивных и среднеактивных долгоживущих РАО в Российской Федерации планируется создание системы подземного глубинного захоронения на базе ФГУП «НО РАО». Создание подземной лаборатории позволит изучить вопросы безопасности размещения РАО в недрах земли и отработать основные технологии, открыв возможности по участию на зарубежном рынке в сфере захоронения долгоживущих ВАО.

1.2.4 Сооружение и сервис АЭС

Ключевыми тенденциями развития мирового энергетического рынка за последние годы стали: повышение внимания к экологическим и климатическим аспектам электроэнергетики и увеличение доли низкоуглеродной генерации в мировом энергобалансе. Страны стремятся к сокращению доли электростанций на ископаемом виде топлива, таком как уголь и газ, и развитию возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как ветряные, солнечные станции и др. Несмотря на стремительный рост ВИЭ, вопрос их стабильности в отсутствие дорогостоящих систем хранения энергии остается открытым. В связи с этим на текущий момент именно атомная энергетика является одним из самых надежных и при этом экологически чистых и дешевых источников электроэнергии. Международное энергетическое агентство оценивает мировую установленную мощность АЭС в 478 ГВт⁹ к 2030 году, что свидетельствует о стабильном росте атомной энергетики.

В 2023 году доля атомной энергетики в мировом потреблении электроэнергии составила около 10%. По предварительным данным, 14 государств более чем на 1/4 зависят от генерации электроэнергии атомными станциями. Страны с наибольшей долей электроэнергии, производимой на АЭС: Франция (64,8%), Словакия (61,3%), Венгрия (48,8%).

По данным МАГАТЭ, на 31.12.2023 в эксплуатации находились 438 энергетических реакторов суммарной мощностью 392,7 ГВт (включая временно остановленные японские реакторы). Еще 59 реакторов находились на этапе

⁹ IEA, World Energy Outlook 2024 (STEPS), приведена нетто мощность (без учета потребления на собственные нужды).

сооружения. По итогам 2023 года на территории России в составе 10 АЭС эксплуатировались 35 энергоблоков, а также 2 реакторные установки ПАТЭС, общей установленной мощностью 29,6 ГВт. В 2023 году Госкорпорация по показателю установленной мощности АЭС занимала третье место в мире среди атомных генерирующих компаний после французской EDF и китайской CGN. Россия занимает четвертое место в мире по количеству энергоблоков АЭС, находящихся в эксплуатации. Основным тип действующих в мире реакторов – легководные реакторы (ВВЭР, PWR, BWR, LWGR), они занимают более 90% мирового рынка (от общей установленной мощности).

По данным МАГАТЭ, за 2023 год в мире подключено к сети 5 ГВт новых мощностей атомной генерации. В настоящее время в спросе на сооружение АЭС доминируют азиатские страны, что связано с активным ростом потребления электроэнергии в этом регионе. Госкорпорация «Росатом» активно укрепляет свои позиции за рубежом, являясь лидером по количеству проектов сооружения АЭС.

Госкорпорация использует локальный рынок для получения референций по новым технологическим решениям перед последующей реализацией их в мире. Основой лидерских позиций Госкорпорации служит конкурентное предложение по стоимости и срокам строительства АЭС, а также высочайший уровень безопасности реакторов российского дизайна и большой опыт сооружения АЭС за рубежом. В настоящее время на разных стадиях разработки находятся несколько десятков проектов атомных станций малой и средней мощности в разных странах мира. Технологический задел, наработанный Госкорпорацией в рамках создания реакторов для подводных лодок и ледоколов, позволяет оставаться конкурентоспособной в сегменте АСММ.

Госкорпорация завершила строительство первой в мире ПАТЭС, которая 22 мая 2020 года введена в промышленную эксплуатацию в г. Певеке Чукотского автономного округа. В настоящее время разрабатывается следующее поколение ПАТЭС – ПЭБ-100, оснащенный двумя новыми реакторами РИТМ-200М.

Работы по развитию технологий АЭС проводятся в России, Китае, Южной Корее, Франции, США и Японии. Госкорпорация является безусловным лидером в области ядерных технологий IV поколения. В промышленной эксплуатации находятся БН-600 и БН-800 на Белоярской АЭС, в рамках проекта «Прорыв» ведутся работы по сооружению энергоблока с РБН со свинцовым теплоносителем БРЕСТ-ОД-300.

Ключевым конкурентом в области РБН с ЗЯТЦ является Китай, реализующий проекты РБН как с натриевым, так и со свинцовым теплоносителем. Программы развития РБН в других странах на текущий момент находятся на стадии пересмотра, либо на ранних стадиях TRL. Обеспечение финансирования российских программ разработки технологий и сооружения РБН является необходимым условием сохранения лидерства Российской Федерации в данном направлении. В противном случае уже в 2030-х годах лидерство на мировом рынке по данному направлению может перейти к Китаю.

Развитие других реакторных технологий (высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы, жидкосолевые реакторы) получило более широкое

развитие в США, Китае, Великобритании и Российской Федерации. Текущая стадия проработки технологических решений не позволяет осуществить сравнительный анализ конкурентоспособности разрабатываемых решений. Данные технологии являются перспективными и в будущем позволят обеспечить решение ряда важных экологических вопросов, стоящих на повестке дня: высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы могут стать эффективным источником для наработки «низкоуглеродного» водорода для энергетики и транспорта, а жидкосолевые реакторы позволят решить проблему накопления ОЯТ и, в частности, дожигания минорных актинидов.

Госкорпорация оказывает услуги по сервисному обслуживанию АЭС на протяжении всего жизненного цикла: содействие в создании ядерной инфраструктуры, подготовка персонала, оснащение учебно-тренировочных центров, инженерно-техническая поддержка при вводе и на стадии эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт, модернизация, поставка ЗИП и оборудования, продление срока эксплуатации. Основные рынки сбыта по данному направлению – зарубежные страны с действующими или строящимися энергоблоками российского дизайна: Армения, Бангладеш, Белоруссия, Болгария, Венгрия, Египет, Индия, Китай, Словакия, Турция, Чехия.

Портфель обслуживаемых энергоблоков в отчетном году составил 48 энергоблоков АЭС российского дизайна за рубежом. При этом на рынках Китая, Болгарии и Армении Госкорпорация занимает лидирующие позиции и является генподрядчиком работ по продлению сроков эксплуатации, выполнению планово-предупредительных ремонтов и модернизации оборудования АЭС ВВЭР.

Конкурентами Госкорпорации на рынке являются национальные эксплуатирующие организации и локальные сервисные организации, входящие в структуру местных энергохолдингов, либо имеющие с ними партнерские отношения, а также крупные международные компании (Framatome, Engie, Westinghouse, Orano).

Для укрепления позиций на рынках сервиса инициирована и продолжается работа по локализации в ключевых регионах путем создания партнерств и совместных предприятий с местными участниками рынка или формирования дочерних зависимых обществ. На горизонте до 2030 года Госкорпорация «Росатом» прорабатывает возможность локализации в других регионах присутствия (Турция, Египет, Бангладеш и др.), а также планирует развитие линейки сервисных продуктов для АЭС.

1.2.5 Генерация электрической энергии

Госкорпорация является одним из ключевых генераторов электроэнергии в России. Атомные электростанции на протяжении долгого времени удерживают роль в покрытии базовой нагрузки ЕЭС России, и в 2023 году выработали 217,4 млрд кВт·ч. В результате в отчетном году Госкорпорации удалось сохранить лидерство среди компаний-генераторов, а доля АЭС в генерации электроэнергии страны (ЕЭС России) составила 19,1%. Основной целью для Госкорпорации остается обеспечение надежной и безопасной работы АЭС и сохранение лидерства по доле выработки электроэнергии в энергобалансе страны.

Госкорпорация является заметным игроком на рынке тепловой энергетики. Суммарная электрическая мощность ТЭС под управлением Госкорпорации составила около 4 ГВт, тепловая мощность – более 19 тыс. Гкал/ч. Выработка электроэнергии и полезный отпуск теплоэнергии на ТЭС в 2023 году составили 13,3 млрд кВт·ч и 24,5 млн Гкал, соответственно. ТЭС обеспечивали электроэнергией и теплом регионы Сибирского, Уральского и Центрального федеральных округов. Кроме того, Госкорпорация ведет деятельность по сооружению и эксплуатации ВЭС в России. Суммарный портфель объектов ветроэнергетики, которые должны быть сооружены Госкорпорацией «Росатом» к концу 2027 года, составляет 1,7 ГВт, из которых 1 ГВт уже введено в эксплуатацию. Выработка на ВЭС Госкорпорации «Росатом» в 2023 году составила 2,27 млрд кВт·ч.

Помимо эксплуатации АЭС, ТЭС и ВЭС Госкорпорация ведет энергосбытовую деятельность. АО «АтомЭнергоСбыт» сохранило статус гарантирующего поставщика электроэнергии в Курской, Тверской, Смоленской и Мурманской областях. Дочернее общество ООО «АтомЭнергоСбыт Бизнес» сохранило статус гарантирующего поставщика электроэнергии на территории Республики Хакасия. Клиентами АО «АтомЭнергоСбыт» и ООО «АтомЭнергоСбыт Бизнес» являются более 63 тыс. юридических лиц и более 2 млн домохозяйств на территории России.

Объем реализованной филиалами и обособленными подразделениями АО «АтомЭнергоСбыт» и ООО «АтомЭнергоСбыт Бизнес» электроэнергии на розничном рынке в 2023 году составил 18,2 млрд кВт·ч.

1.2.6 Обращение с отходами

Госкорпорация наделена полномочиями по созданию комплексной системы обращения с отходами I и II классов в России. Данная работа осуществляется в рамках реализации федерального проекта «Инфраструктура для обращения с отходами I-II классов опасности» в составе национального проекта «Экология». К отходам производства и потребления I-II классов опасности относятся 489 видов отходов – смеси неорганических солей, оксидов, гидроксидов, кислот (отходы металлургических, обрабатывающих, машиностроительных отраслей), ртутьсодержащие отходы (ртутные лампы и градусники, а также промышленные отходы, содержащие ртуть), отходы, содержащие органические компоненты.

В России по данным формы 2-ТП «Отходы» среднегодовой объем образования отходов I и II классов опасности за 5 лет (с 2013-2017 гг.), до утверждения паспорта федерального проекта, составлял 336 тыс. тонн, за следующие 5 лет (2019-2023 гг.) – 245 тыс. тонн. В рамках реализации федерального проекта в целях обеспечения сквозного учета и контроля жизненного цикла отходов I и II классов в декабре 2021 года введена в эксплуатацию федеральная государственная информационная система учета и контроля за обращением с отходами I и II классов (ФГИС ОПВК). На 2023 год цифровая платформа ФГИС ОПВК объединила порядка 51 тысячи участников рынка: отходообразователи из разных отраслей экономики, транспортные компании и предприятия по переработке отходов. По данным ФГИС

ОПВК в 2023 году в стране было утилизировано и вовлечено в повторный хозяйственный оборот 29% отходов I-II классов опасности.

Другим ключевым направлением деятельности Госкорпорации в рамках реализации федерального проекта является создание инфраструктуры по переработке отходов I и II классов опасности – сети производственно-технических комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию I и II классов опасности (ПТК), которые будут обеспечены российскими наилучшими доступными технологиями. По итогам 2023 года обеспечено достижение степени готовности производственно-технических комплексов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов I и II классов опасности – 44,8% (при плановом значении показателя на 2023 год – 44,5%), а до конца 2024 года будут введены в опытно-промышленную эксплуатацию 2 ПТК.

В 2025-2026 годах будут введены в опытно-промышленную эксплуатацию еще 5 ПТК, что позволит качественно изменить рынок обращения с отходами I-II классов опасности, обеспечив экологически безопасное обращение с данными видами отходов и их вовлечение в экономику замкнутого цикла. С 2025 года реализация мероприятий в части развития системы обращения с отходами I-II классов опасности продолжится в составе нового федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» национального проекта «Экологическое благополучие».

1.2.7 Перспективные инновационные технологии и решения

Портфель перспективных технологий и решений Госкорпорации формировался с учетом приоритетных направлений деятельности Госкорпорации, которые были определены на базе ряда факторов, в том числе:

- привлекательность направления, включая потенциальный масштаб деятельности на горизонте Стратегии деятельности с учетом соответствия глобальным технологическим тенденциям, уровень конкуренции, инновационную и технологическую значимость направления;
- реализуемость направления, включая наличие, достаточность и возможность приобретения, необходимых для развития, компетенций и ресурсов, срок выхода на рынок и риски реализации направления;
- государственная значимость, а именно наличие государственного заказчика или государственного задания на развитие отдельных направлений.

В приоритетные направления развития Госкорпорации включены как направления текущей деятельности, так и потенциально новые направления, целью развития которых является обеспечение диверсификации бизнеса Госкорпорации и сокращение рисков, связанных с развитием традиционных направлений за рубежом, обеспечение импортозамещения ключевой инновационной продукции и экспансия российских технологий на мировые рынки.

В портфель перспективных технологий и решений Госкорпорации вошли прежде всего технологии, обеспечивающие достижение технологического лидерства Госкорпорации:

- глобальное технологическое лидерство;
- технологический лидер в Российской Федерации;

- технологический суверенитет;
- технологический паритет;
- собственная технологическая независимость;
- импортозамещение.

Одновременно рассматривалась значимость создаваемой технологии/решения, в зависимости от уровня программы/проекта:

- важнейший инновационный проект государственного значения;
- национальные проекты (программы) и предусмотренные ими федеральные проекты;
- проекты технологического суверенитета;
- федеральная целевая программа;
- комплексная научно-техническая программа и проекты полного инновационного цикла;
- соглашение, заключенное с Правительством Российской Федерации;
- дорожная карта, утвержденная в порядке, определенном Правительством Российской Федерации;
- проект Российского научного фонда и иных фондов поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности;
- ведомственная программа/проект;
- соглашение/проект с иностранным заказчиком;
- соглашение/проект с российским квалифицированным заказчиком.

Все технологии/решения классифицировались по иерархическому признаку:

- глобальная технология;
- критическая технология;
- сквозная технология;
- собственная линия разработки технологии;
- локальная технология для обеспечения восстановления производственных систем;
- импортозамещающая технология;
- иная технология.

Также рассматривалась направленность технологии/решения:

- для обеспечения роста экономики;
- для обеспечения восстановления производственных систем.

Итоги формирования портфеля перспективных технологий и решений Госкорпорации, включая состояние уровня их создания и уровня обеспечения технологического лидерства, приведены в таблице 2.

2 ЦЕЛИ И КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Проекты, мероприятия и КПЭ показателей Программы нацелены на решение задач обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации, и достижение Госкорпорацией технологического лидерства не только в сфере атомной энергетики, но и в иных приоритетных направлениях научно-технологического развития Российской Федерации.

Госкорпорация объединяет предприятия одной из наиболее высокотехнологичных отраслей промышленности, и ее инновационное развитие является неотъемлемым условием сохранения позиций технологического лидерства и обороноспособности России.

Цели Программы:

- обеспечить опережающее научно-технологическое развитие Госкорпорации и ее организаций, энергетическую безопасность Российской Федерации и реализовать прорывные научно-технологические направления для сохранения позиций технологического лидерства – присутствия Госкорпорации на рынках атомной энергетики ведущих стран мира и повышения экспорта высокотехнологической продукции на внешние рынки;
- обеспечить максимальный уровень безопасности атомной энергетики и минимизации её воздействия на окружающую среду за счет создания ядерных, термоядерных и смежных технологий в тесной кооперации с другими ведущими российскими научными и образовательными организациями и промышленными предприятиями;
- увеличить объем производства и продаж инновационной продукции на основе разработки высокотехнологичных продуктов, внедрения передовых производственных технологий и технологической модернизации производств, а также за счет развития механизмов продвижения продукции на новые сегменты глобального рынка;
- обеспечить развитие неатомных инновационных технологий и смежных технологий, дополняющих атомную генерацию и оказывающих мультипликативный эффект на отрасль в целом, для получения статуса глобального технологического лидера на базе текущих компетенций, сформированных на традиционных рынках атомной энергетики;
- внедрить механизмы, направленные на поддержание способности Госкорпорации и ее организаций к самосовершенствованию и инновациям.

В Программу включены проекты и мероприятия, направленные на развитие приоритетных направлений деятельности Госкорпорации, которые определены в качестве стратегических для отрасли, максимально соответствуют действующим глобальным технологическим трендам, ориентированы на будущие потребности рынка и базируются на высоких современных технологиях.

Достижение целей Программы в современных условиях можно обеспечить только при условии постоянного совершенствования технологических и организационных процессов, поиска новых методов взаимодействия с игроками на рынке и непрерывного повышения эффективности.

Задачи Программы:

- переход на новую атомную энергетику, в том числе за счет создания малых атомных реакторов для удаленных территорий;
- создание и развитие современной экспериментально-стендовой базы для разработки технологий двухкомпонентной атомной энергетики с ЗЯТЦ;
- проведение исследований и разработок технологий УТС, инновационных

плазменных технологий, новых материалов и технологий для перспективных энергетических систем;

- проведение рыночно-технологического и конкурентного анализа для определения перспективных направлений инновационного развития атомной отрасли;
- проведение модернизации существующих технологий, в том числе для увеличения выпуска инновационной продукции, сокращения себестоимости продукции и сроков ее изготовления;
- участие в создании передовой инфраструктуры научных исследований и разработок, инновационной деятельности, включая участие в создании и развитии сети уникальных научных установок класса «мегасайенс», а также создании научно-образовательных центров мирового уровня и др.;
- формирование конкурентоспособной цифровой компании, имеющей значимое присутствие на российском и мировом рынках;
- участие в реализации национального проекта «Наука», в том числе расширение кооперации с образовательными организациями высшего образования и научными организациями при проведении НИОКР и организации производства инновационной продукции с использованием уникальной стендовой и испытательной базы;
- развитие механизмов подготовки и повышения квалификации кадров в организациях Госкорпорации, расширение системы мотивации инновационной деятельности, изучение и распространение лучшего опыта;
- развитие лидерских и управленческих компетенций, в том числе в целях планирования карьеры и обеспечения преемственности на руководящих должностях.

КПЭ Программы отражают уровень технологического развития Госкорпорации и ее организаций. Значения целевых показателей утверждаются на год реализации Программы; плановые значения КПЭ и ключевые события на период до 2030 года рассматриваются в качестве целевых ориентиров с возможностью внесения последующих корректировок при ежегодной актуализации Программы. КПЭ и ключевые события, утвержденные в плане реализации Программы, учитываются при формировании КПЭ руководителей, ответственных за реализацию соответствующих проектов/мероприятий на текущий год.

3 ПРИОРИТЕТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И МЕРОПРИЯТИЯ

Приоритеты инновационного развития атомной отрасли формируются на базе приоритетных направлений, утвержденных Стратегическим советом Госкорпорации, отраженных в Стратегии деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» на период до 2030 года, Госпрограмме РАЭПК, национальном проекте «Новые атомные и энергетические технологии» и других государственных программах Российской Федерации и национальных проектах, в реализации которых Госкорпорация принимает активное участие.

Приоритетами научно-технологического развития Госкорпорации являются направления, которые позволят Российской Федерации получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития промышленности, устойчивого положения России на внешнем рынке (это целевой сценарий научно-технологического развития Госкорпорации).

Госкорпорация будет концентрировать усилия на развитии ограниченного числа направлений деятельности, которые определены в качестве стратегических для отрасли. Приоритетными для развития выбраны направления, максимально соответствующие действующим глобальным технологическим трендам, ориентированные на текущие потребности рынка и базирующиеся на высоких современных технологиях. Приоритетом Госкорпорации остается развитие атомных технологий, неатомных инновационных технологий и смежных технологий, дополняющих атомную генерацию и оказывающих мультипликативный эффект на отрасль в целом.

Госкорпорация фокусируется на продвижении атомной продукции и реализации потенциала текущих зрелых технологий при существующих рыночных возможностях. Параллельно по мере укрепления позиций на текущих рынках ведется активная диверсификация в смежные сегменты в случае их высокой экономической привлекательности для движения Госкорпорации от глобального лидерства в атомной индустрии к глобальному технологическому лидерству.

Приоритетные направления развития Госкорпорации включают как направления текущей деятельности, так и потенциально новые направления, не относящихся к ядру деятельности в сфере атомной энергетики, в том числе:

- аддитивные технологии;
- ядерная медицина и цифровое здравоохранение;
- экология и обращение с промышленными отходами;
- композитные материалы;
- цифровизация и цифровые продукты;
- водородные технологии;
- нефтегазосервис;
- сверхпроводимость;
- лазеры и оптические системы;
- оборудование и технологии для освоения космического пространства.

В Программу включены наиболее значимые комплексные инновационные проекты, которые определены с учетом масштаба и уровня влияния проекта на достижение целей и КПЭ Программы, прежде всего достижения технологического суверенитета.

3.1 Перспективные направления инновационного развития на долгосрочный период

Перспективные направления и проекты инновационного развития Госкорпорации сформированы в соответствии:

- ✓ со стратегическими направлениями, ориентированными на долгосрочный горизонт, который составляет от 5 до 15 лет; это проекты в составе

государственных программ Российской Федерации и национальных проектов по обеспечению технологического лидерства, в которых участвует Госкорпорация;

- ✓ с приоритетными направлениями научно-технологического развития Госкорпорации, проекты которых ориентированы на среднесрочный горизонт, который может составлять 3-5 лет; в основном это проекты создания технологий/продуктов для потенциально новых бизнесов.

Проекты Программы сгруппированы в четыре тематических раздела:

- раздел «Стратегические направления научно-технологического развития государственного значения, их ключевые проекты и мероприятия»;
- раздел «Приоритетные проектные направления научно-технологического развития, их ключевые проекты и мероприятия»;
- раздел «Приоритетные инновационные проекты и мероприятия по цифровой трансформации»;
- раздел «Приоритетные проекты и мероприятия по модернизации существующих технологий».

Описание каждого раздела включает общее описание, описание направлений научно-технологического развития Госкорпорации и информацию об их ключевых проектах и мероприятиях. Ключевые инновационные проекты и мероприятия с объемами и источниками финансирования на среднесрочную перспективу (4-х летний период) ежегодно указываются в среднесрочном плане Программы.

Большинство проектов Программы реализуется коллективом предприятий Госкорпорации с привлечением организаций РАН, вузов, научных организаций России. Роли участников реализации проектов Программы достаточно широки: продуктовые и функциональные заказчики, исполнители проектов, эксперты проектов и НИОКР, научные руководители, интеграторы, консультанты и т. п.

Реализация каждого проекта и мероприятия в совокупности оказывает влияние на выполнение КПЭ Программы, что ежегодно отражается в среднесрочном плане Программы и ежегодном отчете о реализации Программы.

3.2 Стратегические направления научно-технологического развития государственного значения, их ключевые проекты и мероприятия

Госкорпорация достойно продолжает традиции предшественников и вносит большой вклад в укрепление технологического суверенитета России. Благодаря четкой и слаженной работе высокопрофессиональных сотрудников Росатома осваиваются космические и арктические широты, внедряются инновации, развиваются многие перспективные направления.

Госкорпорация реализует ряд направлений в национальных проектах России, выступая ответственным исполнителем передовых технологических проектов и обеспечивая создание конкурентоспособной отечественной высокотехнологичной продукции и эффективное ее производство.

Реализация таких направлений будет способствовать вхождению России в десятку стран мира по объёму научных исследований и опытно-конструкторских работ, а также увеличению доли внутренних затрат на эти цели не менее чем до 2%

валового внутреннего продукта.

В данном разделе приводятся стратегические направления научно-технического развития государственного значения, их ключевые проекты и мероприятия, которые должны обеспечить технологический суверенитет ядерного кластера России и технологическое лидерство на мировых рынках¹⁰.

Риски реализации ключевых проектов и мероприятий данного раздела – технологические, проектные (данные направления содержат наиболее комплексные проекты, требующие четкой координации работ и соблюдения сетевых графиков), риски дефицита финансирования (для реализации проектов необходима поддержка государства) и институциональные риски, связанные с необходимостью получения разрешений, прохождения процедур сертификации, стандартизации и т. п.

Стратегические направления научно-технологического развития государственного значения, их ключевые проекты и мероприятия:

- национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии» (период 2025-2030)¹¹;
- национальный проект «Экологическое благополучие», федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» (период 2025-2030 гг.);
- федеральный проект «Чистая энергетика», проекты и мероприятия по разработке технологий атомно-водородной энергетики для крупномасштабного производства и потребления водорода (период 2025-2030 гг.);
- национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства», федеральный проект «Прикладные исследования и перспективные разработки» (период 2025-2030 гг.);
- национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», федеральный проект «Цифровые технологии» (период 2025 – 2030 гг.);
- мероприятия по развитию Северного морского пути (СМП) (период 2025-2030 гг.);
- Федеральный проект «Создание национального центра физики и математики».

3.2.1 Национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии», федеральный проект «Новая атомная энергетика»

Реализация проектов и мероприятий данного подраздела направлена на переход отечественной атомной энергетики на качественно новый уровень развития атомных технологий за счет разработки технологий замкнутого ядерного топливного цикла и энергоблоков большой и средней мощности и линейки наземных АСММ.

¹⁰ Включены в национальные проекты «Новые атомные и энергетические технологии», «Экология», «Экономика данных и цифровая трансформация государства», дорожная карта развития ВТН "Водородная энергетика" до 2030 года" и др.

¹¹ Результаты федеральных проектов подлежат уточнению после утверждения национального проекта

3.2.2 Национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии», федеральный проект «Экспериментально-стендовая база для разработки технологий двухкомпонентной атомной энергетики»

Реализация проектов и мероприятий данного подраздела направлена на создание экспериментально-стендовой базы для разработки технологий и обоснования безопасности решений атомной энергетики: строительство международного центра исследований топлива и материалов с универсальным многоцелевым исследовательским реактором на быстрых нейтронах МБИР.

3.2.3 Национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии», федеральный проект «Технологии термоядерной энергетики»

Реализация проектов и мероприятий данного подраздела позволит продвинуться в решении не только проблемы исчерпания энергоресурсов, но и обеспечения человечества объемами энергии, достаточными для реализации самых футуристичных глобальных проектов – от удаления избытка парниковых газов из атмосферы Земли до освоения других планет Солнечной системы; получения энергии без вреда для экологии и риска техногенных катастроф; получения потоков нейтронов высоких энергий, а также обеспечения энергетики, авиации, медицины, космической и многих других отраслей промышленности новыми материалами повышенной прочности и долговечности.

3.2.4 Национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии», федеральный проект «Специальные материалы и технологии атомной энергетики с опережающей подготовкой квалифицированных кадров по направлению «новые атомные технологии»

Проекты и мероприятия данного подраздела сгруппированы для решения следующих приоритетных задач:

- ✓ разработка и обоснование технологических и конструктивных решений реакторной установки с исследовательским жидкосолевым реактором и модуля переработки отработавшего ядерного топлива;
- ✓ разработка технологии экстремального состояния вещества и синтеза сверхтяжелых элементов;
- ✓ создание новых материалов и новых производственных технологий изготовления изделий для атомной энергетики и других отраслей промышленности.

По проектам и мероприятиям данного подраздела будут разработаны новые материалы, отличающиеся повышенной надежностью и обладающие уникальными свойствами, с перспективой их дальнейшего применения не только в пределах атомной энергетики, но и во множестве других отраслей – от всевозможных направлений машиностроения до авиации и космоса.

Реализация проектов и мероприятий данного подраздела позволит обеспечить технологический суверенитет Российской Федерации в атомной энергетике и ключевых отраслях промышленности.

3.2.5 Национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии», федеральный проект «Серийная референтность атомных электростанций большой и малой мощности»

3.2.5.1 Курская АЭС-2

Курская АЭС-2 в настоящее время является единственной в Российской Федерации площадкой строительства энергоблоков АЭС, находящейся в активной фазе сооружения. Проект Курской АЭС-2 сооружается как станция замещения взамен выбывающих из эксплуатации энергоблоков действующей Курской АЭС и включает в себя четыре энергоблока с российскими реакторными установками типа ВВЭР-ТОИ (водо-водяной энергетический реактор типовой оптимизированный информатизированный), соответствующих требованиям МАГАТЭ в области безопасности и востребованных на внутреннем и мировом рынках ядерных энергетических технологий.

3.2.5.2 Ленинградская АЭС-2¹²

На площадке Ленинградской АЭС-2 сооружаются энергоблоки поколения «3+» с реакторами ВВЭР-1200. В них использованы самые передовые достижения и разработки, отвечающие всем постфукусимским требованиям. По сравнению с традиционными энергоблоками такого же типа проект ВВЭР-1200 обладает рядом преимуществ, существенно повышающих его экономические характеристики и безопасность. Главной особенностью проекта ВВЭР-1200 является уникальное сочетание активных и пассивных систем безопасности, делающих станцию максимально устойчивой к внешним и внутренним воздействиям. Ленинградская АЭС является крупнейшим производителем электроэнергии на северо-западе России. Ввод в эксплуатацию новых блоков ЛАЭС-2 позволит сохранить объем производства электроэнергии в этой части страны.

3.2.7 Проекты и мероприятия по повышению экологичности производства и ресурсосбережение и внедрению экономики замкнутого цикла

В настоящее время продуктовый портфель Госкорпорации составляют не только традиционные решения в области атомной энергетики, но и новые направления: ядерная медицина, центры ядерной науки и технологий на базе исследовательских реакторов, комплексы радиационной обработки продукции, переработка отходов для вторичного применения и др. Вся деятельность Госкорпорации по повышению экологичности производства и ресурсосбережению отвечает требованиям международных инициатив, в том числе:

- Базельской конвенции (о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением);
- Минаматской конвенции по ртути, направленной на уменьшение производства продуктов, содержащих ртуть;
- Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (СОЗ), в соответствии с которой предусмотрено обезвреживание накопленных объемов СОЗ к 2028 году.

3.2.8 Федеральный проект «Чистая энергетика», проекты и мероприятия по разработке технологий атомно-водородной энергетики для крупномасштабного производства и потребления водорода

¹² Мероприятия включены в национальный проект «Новые атомные и энергетические технологии»

Основной проблемой перехода к низкоуглеродной экономике является экологически чистое производство водорода в крупномасштабных объемах, что возможно экономически эффективно реализовать только с использованием атомного источника энергии.

Проект сооружения головной атомной энерготехнологической станции с высокотемпературными газоохлаждаемыми реакторами и химико-технологической частью (АЭС с ВТГР и ХТЧ) включен в федеральный проект «Чистая энергетика» и «дорожную карту» развития высокотехнологичного направления «Водородная энергетика» на период до 2030 года.

Используемые в Проекте технологии соответствуют приоритетным направлениям научно-технологического развития и важнейшим наукоемким технологиям Российской Федерации¹³, приоритетным направлениям проектов технологического суверенитета Российской Федерации¹⁴, а также синхронизированы с целями и задачами Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации¹⁵, Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года¹⁶, Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года¹⁷, Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2030 года и на период до 2035 года¹⁸.

В проекте АЭС используются важнейшие наукоемкие критические технологии создания высокоэффективных систем генерации тепловой энергии и технологии глубокой переработки природного газа (углеводородного сырья). Применяемые в проекте технологии относятся к сквозным технологиям, поскольку их реализация позволит создать отечественное основное оборудование для парового риформинга метана (в России такое оборудование не производится).

Целью сооружения АЭС с ВТГР и ХТЧ является создание крупномасштабного производства низкоуглеродного водорода методом парокислородной конверсии метана без выбросов в атмосферу CO₂ и последующего синтеза аммиака.

3.2.9 Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства», дорожная карта развития высокотехнологичного направления (области) «Новое индустриальное программное обеспечение»

Дорожная карта развития высокотехнологичного направления (области) «Новое индустриальное программное обеспечение» на период до 2030 года утверждена Комиссией Правительства Российской Федерации по цифровому развитию 14.12.2022.

¹³ Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529.

¹⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2023 № 603.

¹⁵ Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145.

¹⁶ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 № 3052-р.

¹⁷ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1523-р.

¹⁸ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.06.2020 № 1512-р.

Цель проекта – к 2030 году достичь индекса технологической независимости в области промышленного (индустриального) программного обеспечения 80%. Ответственными за реализацию Дорожной карты определены Минцифры России, Госкорпорация «Росатом», Государственная корпорация «Ростех» и АНО «Центр компетенций по импортозамещению в сфере информационно-коммуникационных технологий».

3.2.10 Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», федеральный проект «Цифровые технологии»

Госкорпорация в соответствии с заключенным с Правительством Российской Федерации соглашением и дорожной картой развития высокотехнологичной области «Квантовые вычисления» является ответственной за развитие в России квантовых вычислений.

Под общей координацией Госкорпорации и при содействии Правительства Российской Федерации, при кооперации с 15 российскими вузами и научными центрами (более 600 ученых), при экспертной поддержке Российской академии наук и при поддержке федерального бюджета наращены уникальные для страны компетенции по конструированию квантовых компьютеров и технологическая база, выстроена система взаимодействия и управления проектом на всех стадиях.

3.2.11 Мероприятия по развитию Северного морского пути (СМП)

Госкорпорация в части развития СМП действует в целях проведения государственной политики, управления государственным имуществом, оказания государственных услуг в сфере развития и устойчивого функционирования СМП, включая организацию плавания судов в акватории СМП в соответствии с законодательством Российской Федерации о торговом мореплавании, развития инфраструктуры морских портов, расположенных на побережье акватории СМП, создания энергетических мощностей, в том числе ядерных установок, для удовлетворения потребностей Арктической зоны Российской Федерации в энергетическом обеспечении. Помимо реализации обозначенных в федеральных законах функционала и обязанностей Госкорпорация осуществляет кураторство и руководство федерального проекта «Северный морской путь – 2030».

3.2.12 Проект «Исследование, разработка технологий и изготовление экспериментальных образцов узлов и систем преобразователей тепловой энергии в электрическую»

Для выполнения поручений Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации в рамках Ведомственного проекта государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» ведутся работы в области прямого преобразования тепловой энергии в электрическую.

3.2.13 Федеральный проект «Создание национального центра физики и математики»

В Нижегородской области, в городе Саров в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27.08.2021 г. № 1416 в целях получения научных результатов мирового уровня, подготовки учёных высшей квалификации

и укрепления кадрового потенциала отрасли создан Национальный центр физики и математики (далее – НЦФМ, Центр).

Совет по развитию НЦФМ возглавляют сопредседатели: первый вице-премьер и вице-премьер Правительства Российской Федерации; утверждена дорожная карта проекта, ежегодно приоритизируются и актуализируются научная программа НЦФМ и программа развития НЦФМ.

НЦФМ призван стать местом научного прорыва в фундаментальных исследованиях за счет использования на начальном этапе мощного научного потенциала, уникальной исследовательской инфраструктуры и высококвалифицированных кадров научных организаций Госкорпорации «Росатом» в кооперации с ведущими вузами и академическими институтами страны. На втором этапе – за счет реализации проектов класса «мегасайенс», которые приведут к формированию в стране крупного центра компетенций по ряду критически важных направлений для обеспечения научного лидерства России.

В состав участников реализации проекта НЦФМ входят: Госкорпорация «Росатом», Российская академия наук, МГУ имени М.В. Ломоносова, НИЦ «Курчатовский институт», Объединенный институт ядерных исследований, а также другие ведущие научные организации и образовательные организации высшего образования. НЦФМ использует уникальную экспериментальную и расчётную базы РФЯЦ-ВНИИЭФ, РФЯЦ-ВНИИТФ, а также научную инфраструктуру свыше 50 организаций - участников кооперации.

Образовательным ядром Центра является созданный в 2021 году филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Сарове. Система подготовки и профессионального роста научных, инженерных, технических и иных кадров в рамках проекта НЦФМ поступательно расширяется.

3.3 Приоритетные направления научно-технологического развития, их ключевые проекты и мероприятия

Приоритетные направления сфокусированы на достижении технологического превосходства, обеспечении вклада в достижение национальных целей Российской Федерации, в том числе за счет реализации проектов по тематике приоритетных направлений передовых технологических проектов.

В рамках приоритетных направлений реализуются проекты по развитию атомных технологий, созданию неатомных инновационных технологий и смежных технологий, дополняющих атомную генерацию и оказывающих мультипликативный эффект на отрасль в целом.

Реализация проектов приоритетных направлений позволит создать технологии/продукты для новых бизнесов и обеспечить получение Госкорпорацией к 2030 году статуса технологического лидера.

В данный раздел включены проекты по следующим приоритетным направлениям научно-технологического развития Госкорпорации «Росатом»:

- «Прорыв»: замыкание ЯТЦ на базе РБН;
- Развитие современной ядерной энергетики на базе технологий ВВЭР;
- Переработка ОЯТ и мультирециклирование ядерных материалов;
- Водородная энергетика;
- Лазерные технологии;
- Термоядерные и плазменные технологии;
- Материалы и технологии;
- Атомные станции малой мощности;
- Сверхпроводимость;
- Ядерная медицина и технологии здоровья.

К рискам реализации ключевых проектов и мероприятий данного раздела относятся технологические; проектные; институциональные риски, связанные с необходимостью получения разрешений, прохождения процедур сертификации, стандартизации и т. п.; временные риски, связанные с изготовлением (импортозамещением) необходимых материалов, устройств, приборов и т.п.

3.3.1 Развитие современной ядерной энергетики на базе технологий ВВЭР

Легководные реакторы с водой под давлением — признанные лидеры в мировой атомной энергетике, опыт их эксплуатации исчисляется тысячами реакторо-лет. В настоящее время в мире доминируют два типа реакторов: это российские ВВЭР (водо-водяные энергетические реакторы) и PWR, использующие в качестве замедлителя и теплоносителя обычную легкую воду. Эти реакторные установки наиболее просты в изготовлении и наиболее дешевы как по своей капитальной составляющей, так и по эксплуатационной составляющей.

Проекты, реализуемые в данном подразделе, направлены на развитие систем безопасности АЭС, в том числе за счет создания программ и автоматизированных систем и кодов безопасности, в части топливной составляющей.

3.3.2 Переработка ОЯТ и мультирециклирование ядерных материалов

Базовым подходом к обращению с ОЯТ в России является его переработка с рециклированием ядерных материалов для обеспечения экологически приемлемого обращения с ОЯТ, ядерными материалами и продуктами деления с целью эффективного использования природных ресурсов, исключения накопления ОЯТ, снижения радиотоксичности и объемов захораниваемых отходов.

3.3.3 Лазерные технологии

Мировой рынок лазерных технологий характеризуется значительным объемом и быстрыми темпами роста. Расширение применения лазерных технологий в энергетике, промышленности, медицине, аэрокосмической отрасли, связи и микроэлектронике является для Госкорпорации ключевым драйвером роста рынка к 2030 году.

3.3.4 Термоядерные и плазменные технологии

Возможность использовать управляемый термоядерный синтез в энергетике выглядит реальной перспективой, рубеж 2050–2060-х годов закреплен как опорная дата сооружения демонстрационного термоядерного реактора в национальных программах ряда стран. Будет создан безграничный источник безопасной и доступной энергии, получены плазменные технологии, позволяющие создавать мощные двигатели для покорения дальнего космоса и прочнейшие материалы для машиностроения будущего.

3.3.5. Материалы и технологии

Госкорпорация предполагает построение вертикальной интеграции для импортозамещения материалов и технологий во всех переделах, что позволит обеспечить конкурентоспособную себестоимость продукции. Активно будут развиваться технологии по созданию углеволоконных композитов, в том числе по замещению традиционных материалов композитными, а также аддитивные и иные материаловедческие технологии.

Ключевые задачи Госкорпорации по направлению включают:

- обеспечение импортозамещающих поставок углеволокна в Российской Федерации;
- сертификация тканей и препрегов в ключевых отраслях и у ключевых потребителей;
- увеличение доли использования композитных материалов при строительстве АЭС;
- разработку и создание оборудования для 3D-печати;
- выход с расширенным продуктовым предложением на рынки оборудования, материалов и услуг;
- строительство центров аддитивных технологий для оказания услуг и продвижения технологий;
- совершенствование нормативной базы для применения изделий, полученных методом 3D-печати в максимальном количестве отраслей;
- разработка материалов различных направлений с улучшенными характеристиками, в т.ч. для повышения безопасности.

3.3.6 Ядерная медицина и технологии здоровья

Основной целью Госкорпорации по направлению является развитие комплексного продуктового предложения (от изотопов и радиофармпрепаратов до оборудования и медицинских услуг), что позволит добиться лидерства в Российской Федерации с дальнейшим масштабированием бизнеса на мировые рынки. Госкорпорация планирует также выйти в сегмент медицинских услуг посредством партнерства с профессиональным медицинским оператором, осуществляя функцию технологического партнера. Развитие собственной инфраструктуры медицинских центров – это выход на рынок, а также возможность реализации собственного оборудования и препаратов.

Ключевые задачи по направлению:

- развитие линейки РФП и ее сертификация по стандарту GMP;
- создание конкурентоспособной линейки диагностического и терапевтического оборудования: ПЭТ/КТ, ОФЭКТ/КТ, циклотроны, модули синтеза для производства РФП, горячие камеры, ускорители электронов;
- выход на международный рынок РФП и оборудования ядерной медицины и цифрового здравоохранения.

3.3.7 Водородная энергетика

Рынок коммерческого водорода в мире обладает большим потенциалом роста. Ключевыми драйверами роста рынка водорода в долгосрочной перспективе станут развитие водородного транспорта и водородной энергетики.

В краткосрочной перспективе Госкорпорация реализует пилотные проекты наработки водорода на АЭС на базе электролизеров для получения опыта работы на рынке, включая налаживание каналов сбыта и развитие сбытовой инфраструктуры.

3.3.8 Комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла «Новые композиционные материалы: технологии конструирования и производства»

Цель комплексной программы – обеспечение технологического суверенитета и научно-технологического лидерства страны за счет создания передовых технологий производства композиционных материалов и изделий из них для удовлетворения растущего спроса ключевых отраслей экономики Российской Федерации (атомная, транспортная и строительная отрасли, энергетика).

Решаемые задачи – развитие внутреннего рынка (спроса) композиционных материалов путем восстановления производственной кооперации и перехода на новые материалы и передовые производственные технологии; разработка и производство конкурентоспособных на мировом уровне композиционных материалов и изделий из них на базе компаний – ключевых производителей продукции из композиционных материалов.

Госкорпорация выступает ответственным исполнителем – координатором комплексной программы, а Минобрнауки России – соисполнитель комплексной программы. Комплексная программа реализуется в период с 2023 по 2027 год.

3.4 Приоритетные инновационные проекты и мероприятия по цифровой трансформации

В Госкорпорации реализуется Единая цифровая стратегия (ЕЦС), которая направлена на обеспечение технологического суверенитета атомной отрасли путем разработки цифровых продуктов для промышленных предприятий, ускоренной цифровизации и замещения иностранного программного обеспечения.

Ключевые заинтересованные стороны реализации ЕЦС – организации Госкорпорации, а также компании-партнеры – потенциальные потребители цифровых продуктов Госкорпорации и Правительство Российской Федерации в части контроля реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также федеральных проектов национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Все организации Госкорпорации вносят вклад в реализацию целей по цифровизации атомной отрасли.

В 2023 году была утверждена актуализированная ЕЦС с учетом актуальной редакции Методических рекомендаций по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием и при активном взаимодействии с Минцифры России.

Актуализированная ЕЦС определяет ключевые цели цифровизации Госкорпорации на горизонте 2030 года, в том числе:

- развитие технологий: 100% продуктов Росатома с высоким уровнем цифровой зрелости, достижение 100% качества цифровых сервисов, достижение глобального технологического лидерства и становление флагманом технологического суверенитета страны;
- развитие бизнеса и стран присутствия Росатома: рост цифровой выручки к 2030 году в 10 раз, 30 стран мира применяют цифровые технологии и решения Росатома, достижение 5% от EBITDA Росатома от цифрового бизнеса;
- обеспечение цифровыми технологиями на местах: 100% людей используют или внедряют цифровые технологии в работе, достижение 0% рутинных операций. В данной части ведется работа по оптимизации архитектуры бизнес-процессов, обучению сотрудников цифровой грамотности и прочее;
- решение 100% возложенных государственных задач.

3.4.1 Программа «Единая цифровая платформа атомной отрасли»

Основные принципы трансформации ИТ-ландшафта отрасли:

- ✓ создание отраслевых унифицированных решений;
- ✓ импортонезависимость и ИТ-суверенитет;
- ✓ Единое интегрированное пространство всей отрасли;
- ✓ переход к компонуемой (развиваемой) архитектуре.

3.4.2 Программа «Цифровизация сооружения АЭС»

Цифровизация проектирования и сооружения АЭС позволяет снизить эксплуатационные и капитальные затраты непосредственно на их проектирование и сооружение и увеличить объем продаж.

3.4.3 Портфель «Цифровой бизнес»

Цифровой бизнес включает в себя:

- Цифровые продукты, в том числе программное обеспечение, программно-аппаратные комплексы, услуги и сервисы на их основе;
- Цифровые каналы продаж;
- Цифровые бизнес-модели (выручка от продуктов Росатома с высокой цифровой составляющей).

Продуктовые направления цифрового бизнеса:

- ✓ *Математическое моделирование и НИОКР;*
- ✓ *Инфраструктурные решения;*
- ✓ *Управление предприятием и производством;*
- ✓ *Проектирование и строительство;*
- ✓ *Информационная и физическая безопасность;*
- ✓ *«Умный» город;*
- ✓ *Заказная разработка, ИТ-консалтинг и поддержка и др.*

3.4.4 Портфель «Сквозные цифровые технологии и управление данными» (проекты по искусственному интеллекту)

В части внутренней цифровизации Госкорпорация ведет работу по таким направлениям как повышение цифровой зрелости ключевых продуктов, развитие сквозных цифровых технологий, повышение эффективности процессов, в том числе сокращение рутинных операций, а также обеспечение импортнезависимости информационных систем (рисунок 17).

Приоритетной задачей является повышение эффективности работы функциональных направлений Госкорпорации, сокращение времени протекания междивизиональных и кросс-функциональных процессов, минимизация рутинных операций, выполняемых человеком. Ключевым принципом применения цифровых технологий является экономическая целесообразность и положительное влияние на повышение производительности труда.

3.4.5 Программа «Информационная безопасность»

Цели и задачи Госкорпорации:

- Создание защищенного информационного пространства;
- Исполнение требований законодательства;
- Обеспечение эффективного сочетания защиты информации и функционирования отраслевых информационных систем;
- Обеспечение безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры;
- Обеспечение развития и функционирования отраслевого Корпоративного центра (в том числе корпоративных сегментов организаций атомной отрасли) Государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации (КЦ ГосСОПКА).

информационной безопасности Российской Федерации».

3.4.6 Программа «Цифровые компетенции и культура»

Важной частью Единой цифровой стратегии является создание культуры непрерывного обучения цифровым компетенциям всех категорий персонала, включая топ-менеджмент, руководителей среднего и младшего звена, специалистов, формирование эффективных продуктовых и проектных команд и становление приоритетным работодателем для цифровых кадров.

3.5 Приоритетные проекты по модернизации существующих технологий

Приоритетные проекты в настоящем разделе нацелены на модернизацию и развитие технологий для реакторов типа ВВЭР, РБН и РБМК, в том числе для обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в сфере ядерной энергетики.

В современном мире подавляющее число действующих атомных энергоблоков (~68 %) оснащено ядерными реакторами водо-водяного типа с водой под давлением (ВВЭР, PWR, BWR). Технологии основных поставщиков таких реакторов в течение последних десятилетий, развиваясь по эволюционному пути, достигли высокого уровня совершенства. Дальнейшее развитие технологии ВВЭР направлено на разработку перспективных энергетических реакторов водо-водяного типа для перехода от открытого к замкнутому ЯТЦ и эффективной работы в двухкомпонентной атомной энергетике.

Эволюционным направлением развития технологии ВВЭР является:

- реализация механизма регулирования спектра нейтронов за счет изменения водо-уранового отношения в процессе работы реактора на мощности, который позволяет снизить показатель расхода природного урана в открытом ЯТЦ;
- обеспечение работы реактора на топливе с регенерированными ядерными материалами;
- сокращение стоимости и сроков сооружения, обеспечение возможности эффективной работы реактора в маневренных режимах.

3.6 Ключевые организационные проекты для повышения эффективности деятельности Госкорпорации

3.6.1 Организационные инновации в области энергосбережения и энергоэффективности

В соответствии со статьей 25 Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» приказом Госкорпорации на очередной пятилетний период 2023-2027 года утверждена Программа по энергосбережению и повышению энергоэффективности Госкорпорации (в соответствии с приказом Госкорпорации «Росатом» от 31.10.2022 № 1/1440-П). Ежегодно фактическая экономия энергоресурсов в Госкорпорации превышает установленный целевой уровень. Снижение издержек на энергопотребление достигается организациями Госкорпорации за счет:

- ✓ *реализации мероприятий собственных программ по энергосбережению и повышению энергоэффективности, сформированных на основе Программы (замена силовых трансформаторов на новые, установка компенсаторов реактивной мощности, капитальный ремонт теплосетей, реконструкция зданий, замена ламп освещения на светодиодные и др.);*
- ✓ *исполнения перечня работ по энергосбережению и повышению энергоэффективности в соответствии с приказом Госкорпорации;*
- ✓ *развития и повышения работоспособности внедренных систем: управления энергетической эффективностью (АСУЭ) (в том числе автоматизированных систем отчетности), энергоменеджмента, а также увеличения вовлеченности работников атомной отрасли в сферу энергосбережения.*

Также в Корпорации с 2018 года ежегодно формируется рейтинг по энергосбережению, который используется как дополнительный инструмент оценки, проводимой организациями работы по данному вопросу.

Кроме того, с 2020 года энергосбережение является значимой составляющей отраслевых мероприятий повышения уровня зрелости устойчивого развития Госкорпорации в части снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Указанная работа будет продолжена Госкорпорацией для безусловного достижения целевых показателей, установленных Правительством Российской Федерации в государственной программе «Развитие атомного энергопромышленного комплекса». Кроме того, в период 2025-2030 годов Госкорпорация планирует осуществлять:

- разработку и утверждение в установленном порядке до 2030 года программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности Госкорпорации;
- мониторинг проведения очередных добровольных энергоаудитов у организаций атомной отрасли;
- контроль актуализации организациями утвержденных собственных программ по энергосбережению, по завершении срока их реализации, на следующий пятилетний период;

- актуализацию периметра отчетности Госкорпорации;
- ежегодную оценку результатов проводимой организациями работы по энергосбережению (рейтинг по энергосбережению);
- поддержание работоспособности внедренной системы управления энергетической эффективностью и энергоменеджмента и постоянного повышения их результативности;
- дальнейшую синергию деятельности по энергосбережению в процесс повышения уровня отраслевой зрелости Госкорпорации в области устойчивого развития;
- постоянное улучшение функционала работы в АСУЭ.

В рамках Стратегической программы Развития водородной энергетики Госкорпорации Росатом в целях обеспечения долговременной технологической независимости планируется создание новой линейки продукции, основанной на технологиях водородной энергетики, а также реализацию коммерческих проектов. Реализация программы позволит осуществить запуск водородной заправочной станции в одном из субъектов Российской Федерации к 2026 году, запустить производства водорода для регионального проекта в Российской Федерации в 2028 году, обеспечить пуск производства H_2 для нужд промышленного предприятия в Российской Федерации к 2030 году.

3.6.2 Организационные инновации в области ПСР

ПСР - это культура бережливого производства и система непрерывного совершенствования процессов для обеспечения конкурентного преимущества Госкорпорации на мировом уровне. Принципы ПСР помогают достичь одной из стратегических целей Госкорпорации - сокращения себестоимости и сроков протекания процессов путем выявления и устранения всех видов потерь на производстве и в офисах, повышения эффективности деятельности каждого сотрудника.

3.6.2.1 ПСР-предприятия

Согласно концепции развития Производственной системы «Росатома», все предприятия, на которых ведется комплексное развитие системы, делились на три уровня: «Резерв ПСР», «Кандидат ПСР», «Лидер ПСР». В настоящее время на предприятиях-лидерах ПСР созданы образцы в производстве на уровне лучших мировых практик — эталонные потоки и участки, где могут обучаться сотрудники других предприятий. Лучший способ сделать оптимизированные процессы еще эффективнее — цифровизация. Так появился новый уровень - «Lean Smart Plant».

Результатом цифровизации должен стать дополнительный эффект по сокращению времени протекания процессов, повышению оборачиваемости запасов, росту производительности труда и эффективности использования оборудования. Переход на цифровое ПСР-предприятие осуществляется в три этапа:

- Создание ПСР-предприятий, на которых происходит выстраивание потоков, создание ПСР-образцов в производственных процессах и в процессах обеспечения производства.

- Цифровизация ядра процессной архитектуры предприятий, предполагающая гибкие цифровые производственные ячейки, работающие по тянущей системе, наличие системы автоматизированного планирования, информационной системы управления сборочной линией, техническим обслуживанием и ремонтами оборудования.
- Масштабная цифровизация, включающая в себя цифровое проектирование, компьютерный и суперкомпьютерный инжиниринг, промышленные датчики и индустриальный интернет, наличие технологий виртуальной и дополненной реальности, экспертных систем и искусственного интеллекта.

Мероприятия ПСР нацелены на реализацию поставленных перед атомной отраслью стратегических задач, в том числе обеспечение участия в становлении нового технологического уклада России, оперативно развивая широкий спектр направлений, осваивая передовые технологии и продукты

В Госкорпорации реализуется более 60 инновационных Lean Smart Plant - проектов, аналогов которых в других промышленных холдингах России нет (только в организациях Госкорпорации внедряются технологии Индустрии 4.0 в совокупности с развитием производственной системы). Подход адаптирован к любому типу организации и применим на всех этапах жизненного цикла продуктов Госкорпорации (от идеи до вывода из эксплуатации). Все эти проекты имеют высокий потенциал для тиражирования в России.

В среднесрочном периоде упор будет делаться на внедрение приоритета ПСР «Цифровое ПСР-предприятие» (подход по совершенствованию управления производственным предприятием за счет применения инструментов ПСР, цифровых решений и информационных технологий), в том числе:

- ✓ масштабное развитие направления «Цифровое ПСР-предприятие», включая итоговые партнерские проверки качества развития ПСР для подтверждения статусов «Резерв ПСР», «Кандидат ПСР», «Лидер ПСР», «Цифровое ПСР-предприятие», включая оценку уровня развития цифровых ПСР-образцов;
- ✓ расширение и популяризация Реестра лучших отраслевых практик применения сквозных цифровых технологий и управления данными в Цифровых ПСР-образцах в продуктовых потоках;
- ✓ внедрение инструмента сбалансированного подхода по оценке цифровой зрелости в оптимизированных продуктовых потоках предприятий;
- ✓ развитие различных форматов обучения по программам ПСР (очное и дистанционное).

3.6.3 Организационные инновации в области управления качеством

Система управления качеством представляет собой совокупность системы управления качеством Госкорпорации и СМК, действующих в отраслевых организациях. Координированность работ в области управления качеством включает следующие уровни управления:

- первый уровень управления - Госкорпорацией: обеспечивается формирование ключевых принципов в области качества, согласование

целей в области качества управляющих компаний, а также устанавливаются требования в области качества;

- второй уровень управления - управляющие компании: обеспечивается трансляция ключевых принципов и требований Госкорпорации на уровень дивизиона/комплекса, согласование целей в области качества организаций, устанавливаются требования в области качества и функционируют СМК дивизионов/ комплексов;
- третий уровень управления - организации: обеспечивается трансляция ключевых принципов Госкорпорации и требований управляющих компаний на уровень организации и реализация их на рабочих местах, формирование целей в области качества и др.

Внешние организации реализуют в своей деятельности принципы управления качеством для производства продукции, соответствующие принятым в Госкорпорации требованиям в области качества на основе договорных отношений с организациями. Взаимодействие с внешними организациями осуществляется путем формирования требований к их СМК, процессам и продукции (работам, услугам), включения данных требований в договорную документацию.

В целях развития и повышения квалификации поставщиков атомной отрасли:

- запущена программа развития не отраслевых поставщиков на основе принципов ПСР. В качестве пилотных позиций проекта выбраны позиции оборудования, находящиеся на критическом пути реализации зарубежных проектов Госкорпорации. Внедрение механизмов и инструментов ПСР позволит обеспечить поставку необходимого оборудования надлежащего качества и точно в срок, а изготовителю - повысить производительность труда и стать более конкурентоспособным на мировом рынке;
- введен в действие Единый отраслевой порядок проведения оценки системы менеджмента в организациях Госкорпорации в целях определения уровня развития систем менеджмента и принятия мер по их совершенствованию и повышению качества продукции.

Успешно реализовывается проект по развитию Единой отраслевой системы управления качеством Госкорпорации ЕОС-Качество. Система предназначена для автоматизации процессов управления несоответствиями и контрольными операциями с целью сокращения сроков протекания процессов и повышения качества продукции и процессов.

Для использования системы ЕОС-Качество при реализации зарубежных проектов осуществляется локализация процесса входного контроля оборудования для проекта АЭС «Аккую» (Турция), локализация процесса управления несоответствиями для проекта АЭС «Пакш-2» (Венгрия).

3.6.4 Основные подходы к анализу рисков реализации Программы

Реализация Программы 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 является обязательным условием

достижения целей Программы.

Управление рисками в Госкорпорации основано 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 краткосрочном и долгосрочном горизонтах;
- определение владельцев рисков, а именно руководителей, 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 и внутренними факторами и способным оказать влияние на реализацию Программы, относятся следующие риски:

- рыночные риски;
- страновые 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.

Рыночные риски

Изменение цен и объемов продаж продукции под воздействием рыночных рисков может оказать существенное влияние на плановые показатели Программы.

Управление данными рисками осуществляется путем балансировки механизмов ценообразования, прогнозирования и учета ценовых колебаний, поиска возможностей создания альянсов. При обоснованности изменения сроков реализации проектов строительства АЭС и заводов по переработке отходов решения согласовываются всеми сторонами проектов и прозрачно отражаются в коммуникациях как с партнёрами, так и с ключевыми стейкхолдерами, включая общественность и местные сообщества.

Рост волатильности курсов основных мировых валют является основным фактором валютного риска, способного повлиять на показатели деятельности Госкорпорации. Компенсация неблагоприятных воздействий валютного риска осуществляется за счет применения инструментов естественного и финансового хеджирования.

Страновые риски

Существенное влияние на реализацию Программы могут оказать риски, связанные с изменением политического и регуляторного климата в целевых странах, ограничения Госкорпорации и ее организаций в продаже продукции,

оказании услуг и реализации инвестиционных проектов, проектов по приобретению активов на территории иностранных государств.

В настоящее время основными факторами, определяющими страновые риски, являются:

- политическая и экономическая нестабильность на целевых рынках Госкорпорации, ухудшение геополитической обстановки, политизированность решений о выборе поставщика ядерных технологий;
- принятие законов зарубежными странами, запрещающих участие в государственных тендерах российским компаниям.
- подверженность финансовой системы Российской Федерации глобальным рискам, а также уязвимость информационной инфраструктуры финансово-банковской системы, в случае расширения секторальных санкций;
- ужесточение политики со стороны регулирующих органов стран-партнеров по отношению к оценке уровня безопасности применения ядерных технологий.;
- введение новых и ужесточение технических барьеров.

Компенсировать неблагоприятное воздействие страновых рисков планируется путем:

- ✓ укрепления межведомственной координации, задействования соответствующих межправительственных механизмов;
- ✓ расширения локального присутствия на целевых рынках, где отсутствуют ограничения;
- ✓ реализации мероприятий в рамках программы импортозамещения в части создания производств по выпуску продукции, в том числе не имеющей аналогов в Российской Федерации и используемой в различных секторах экономики, выпуск продукции для нужд отрасли в целях обеспечения независимости от импорта, в том числе программного обеспечения и электронной компонентной базы;

ведения переговоров и консультаций, предусмотренных межправительственными соглашениями.

В целях противодействия санкционным ограничениям разработан План действий Госкорпорации «Росатом» в условиях санкционного давления на Российскую Федерацию, который последовательно выполняется, регулярно обновляется. Одними из наиболее актуальных направлений остаются импортозамещение и защита передовых отечественных технологий.

Риск неверной оценки потребностей и тенденций рынка при продвижении продуктового предложения на стратегическом горизонте

Неверная оценка потребностей и тенденций рынков способна привести к необходимости пересмотра Программы, оказать влияние на достижение ее целей.

Основным подходом к снижению риска является повышение качества планирования и прогнозирования, внедрение инструментов технологического прогнозирования (форсайтов), функционирование системы управления знаниями, разработка и применение цифровых технологий, автоматизированных систем и баз данных, содержащих всестороннюю информацию, для обоснованности принятия

решений.

Технологический риск (риск несовершенства технологий)

Снижение конкурентоспособности разрабатываемых и внедряемых технологий может повлиять на достижение целей инновационного развития и технологической модернизации. Факторами технологического риска являются:

- выход на зарубежные рынки китайских проектов строительства АЭС поколения III/III+;
- получение референтности дизайна поколения III+ конкурентов;
- масштабное переключение в мире на развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ), обусловленное ростом конкурентоспособности и снижением LCOE ВИЭ.
- неудача при самостоятельной проработке перспективных технологий по стратегическим направлениям;
- возможное несоответствие технологической и материально-технической базы требованиям для осуществления НИОКР.

Одним из ключевых технологических рисков являются несоблюдение сроков разработки технологий реакторов на быстрых нейтронах, ВВЭР со спектральным регулированием и / или недостижение планируемых показателей эффективности по технологии ВВЭР, последствием которых может стать потеря конкурентоспособности на мировом и внутреннем рынках, сокращение вводов новых АЭС и стагнация атомной отрасли в целом.

Для обеспечения конкурентоспособности разрабатываемых и внедряемых технологий Госкорпорации планируется:

- ✓ совершенствовать систему отбора и методологию оценки НИОКР, управления НИОКР;
- ✓ использовать проектный подход к развитию технологий;
- ✓ повысить качество мониторинга мировых технологических тенденций и оценить потенциал участия Госкорпорации в них;
- ✓ адаптироваться под меняющиеся рыночные требования и использовать лучшие мировые практики внедрения инноваций и организации производственного процесса, в том числе применение цифровых технологий, 3D-печати и дополненной реальности;
- ✓ расширять функционал и охват пользователей КЦС «Цифровая наука»;
- ✓ развивать механизмы формирования единого тематического плана НИОКР и системы управления портфелем «Научные проекты», в том числе с использованием механизма оценки уровней технологической готовности.

Проектные риски

Основными факторами проектных рисков, оказывающими влияние на целевые показатели Программы, являются:

- прекращение или перенос сроков реализации проекта по инициативе заказчика;

- недостоверное определение стоимости проекта на предконтрактной стадии ввиду уточнения макропараметров и сценарных условий, повышения стоимости и/или актуализации потребности в части выполнения работ и поставки оборудования в рамках проекта, а также возможного отсутствия в сметно-нормативной базе сметных норм или единичных расценок на применяемые в проекте инновационные методы и технологии производства;
- отклонение по срокам при реализации проектов ввиду неисполнения условий договоров субподрядчиками, отсутствия/недостатка у подрядчиков необходимых человеческих ресурсов для выполнения работ, необходимости проведения дополнительной экспертизы изделий и оборудования в связи с вступлением новых нормативных документов и/или предъявлением новых требований заказчиком.

Основными подходами к управлению рисками являются:

- ✓ совершенствование проектного управления, в том числе использование информационных систем для управления реализацией проектов, в том числе для контроля выполнения плана-графика работ и достижения ключевых вех;
- ✓ разработка типовых научно-технических решений;
- ✓ заключение долгосрочных контрактов/договоров с фиксированием цены по этапам;
- ✓ совершенствование методов оценки стоимости проектов;
- ✓ развитие инструмента назначения ответственных лиц с персональной ответственностью за наступление контрольного события и достижение промежуточных и конечных плановых значений показателей.

Репутационный риск

Изменение восприятия надежности и привлекательности Госкорпорации и ее организаций и/или их продукции со стороны заинтересованных сторон по сравнению с текущим или ожидаемым восприятием может оказать негативное влияние на реализацию проектов Программы.

К основным факторам репутационного риска относятся массовые протесты против атомной энергетики, публикации в российских и зарубежных средствах массовой информации статей, направленных на дискредитацию российских ядерных технологий на традиционных и перспективных рынках, и рост социальной напряженности в регионах присутствия Госкорпорации.

Управление риском возможно путем повышения информационной прозрачности с обеспечением корректной подачи информации и открытого взаимодействия со всеми заинтересованными сторонами, повышения качества продукции и услуг организаций Госкорпорации.

Риск утраты критически важных знаний в области существующих и вновь создаваемых продуктов и технологий в России и за рубежом

Основными факторами риска являются нарушение/отсутствие регламентов по управлению интеллектуальной собственностью, недостаточная информация о требованиях рынков, в том числе зарубежных, к продуктам и технологиям.

Основными подходами к управлению риском являются:

- реализация дорожных карт правовой охраны продуктов и технологий, в том числе с планами по территориям правовой охраны;
- функционирование единого отраслевого центра компетенций по управлению интеллектуальной собственностью и «единого окна» по обеспечению патентования за рубежом;
- использование инструмента формирования портфелей интеллектуальных прав на продукты и технологии с применением карт технологий и матриц условий использования технологий;
- создание модуля управления портфелем технологий/продуктов в рамках КЦС «Цифровая наука».

Риск дефицита финансирования

В связи с необходимостью реализации масштабных инновационных проектов в число ключевых рисков Госкорпорации входит риск дефицита финансирования.

Снижение доступных объемов собственного и заемного финансирования инновационных проектов, реализуемых Госкорпорацией и ее организациями, снижение кредитных рейтингов, введение санкций к Российской Федерации, а также ограничение доступа (введение дополнительных санкций) российских банков к зарубежному рынку заемного финансирования могут существенно ограничить возможность финансирования проектов Программы.

Для снижения риска дефицита финансирования необходимо:

- ✓ участие Госкорпорации и ее организаций в реализации национальных проектов, проектах приоритетных направлений технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации; расширение портфеля проектов, реализуемых с использованием центров компетенций НТИ, инжиниринговых центров, центров коллективного пользования и других форм сотрудничества;
- ✓ повышение эффективности реализуемых инновационных проектов, в том числе путем использования искусственного интеллекта;
- ✓ участие организаций Госкорпорации в деятельности ИНТЦ как резидента для реализации инновационных проектов с использованием интеллектуальной собственности;
- ✓ применение схем смешанного финансирования проектов Госкорпорации (включая проектное финансирование) с целью снижения регресса на группу и выполнения задачи по минимизации использования консолидированного инвестиционного ресурса Госкорпорации, в том числе использование инструмента получения кредита под залог интеллектуальной собственности; вложение интеллектуальной собственности в реализацию совместных инновационных проектов в качестве нефинансовой оплаты;
- ✓ взаимодействие с региональными органами власти на территориях присутствия Госкорпорации с целью вовлечения инновационного потенциала регионов, в том числе за счет внедрения цифровых продуктов («Умный регион», «Умный город» и др.).

4 РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ И ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СТОРОННИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

4.1 Развитие организационной структуры и механизмов управления Программой

Управление инновациями в атомной отрасли является комплексной деятельностью, направленной на создание, развитие и внедрение новых идей, технологий и продуктов в бизнес-процессы Госкорпорации и ее организаций. Основные задачи инновационного развития Госкорпорации ориентированы на достижение глобального технологического лидерства.

В Госкорпорации с 2011 года функционирует и планомерно развивается структура, отвечающая вызовам инновационного и научно-технологического развития, позволяющая создавать и усиливать влияние синергетического эффекта от инновационной деятельности.

Система управления ориентирована на прогнозирование и целеполагание в области инновационного и научно-технологического развития, реализацию комплексных междивизиональных научных и инновационных проектов, формирование инструментов для сокращения сроков разработки и вывода на рынок новых продуктов. Внедрена система управления инвестиционными проектами, в рамках которой отдельная роль отведена проектам НИОКР и масштабным инвестиционным проектам, содержащим НИОКР в своем составе.

Эффективность инновационной и научно-технической деятельности в Госкорпорации прежде обусловлена развитием системы управления инновациями, в том числе за счет разработки и запуска комплекса цифровых сервисов «Цифровая наука», обеспечившего:

- ✓ сохранение и быстрое извлечение знаний о проектах НИОКР и полученных результатах;
- ✓ функционирование модуля исключения дублирования;
- ✓ доступность научно-технической экспертизы, привлечение 2000 экспертов.

Система управления является эффективной не дает стартовать неэффективным НИОКР, но при этом гибкая, и способная адаптивно меняться на внешние изменения на государственном уровне.

4.1.1.1 Развитие административного управления

В Госкорпорации выстроена структура административного управления инновационной и научно-технической деятельностью, которая соответствует главным вызовам страны - более тесной взаимоувязке инноваций, науки и стратегии деятельности Госкорпорации, увязке Программы с другими стратегическими, программными и плановыми документами.

Для реализации ключевых и обеспечивающих задач, обеспечен переход от управления инновациями как управления научными организациями к функциональному управлению, подразумевающему также вовлечение всех промышленных дивизионов в инновационную деятельность. В функциональном подчинении заместителя генерального директора по науке и стратегии

руководители организаций Госкорпорации, выполняющие НИОКР, руководители, отвечающие за стратегическое управление, и руководители, отвечающие за инновационную деятельность/научно-техническое развитие в дивизионах.

За период реализации Программы накоплен опыт горизонтального взаимодействия в области инновационного развития в части формирования новых бизнесов Госкорпорации, в рамках организации работы венчурного фонда, в рамках подготовки лидеров инноваций и др.

При развитии модели управления инновационной деятельностью учитываются требования, которые задает Стратегия деятельности Госкорпорации:

- ☑ *клиентоцентричность* – ориентация элементов модели управления на потребности и интересы внешних и внутренних клиентов;
- ☑ *масштабность* – способность модели управления поддерживать кратный рост размера бизнеса;
- ☑ *глобальность* – гибкость модели управления для эффективной работы на разных рынках и с разными клиентами в соответствии с международными стандартами;
- ☑ *экосистемность* – открытость модели управления, обеспечивающая возможность выстраивать долгосрочные отношения с организациями, не относящимися к атомной отрасли, и/или интегрировать новые организации;
- ☑ *адаптивность* – модель управления должна настраиваться в соответствии с актуальными внешними и внутренними вызовами;
- ☑ *интегрированность* – баланс разных элементов модели управления, направленный на получение общего для отрасли результата;
- ☑ *эффективность* – наличие инструментов и технологий управления, позволяющих достигать целей отрасли за счет минимально возможного количества ресурсов.

Основные мероприятия по развитию административного управления в период 2025-2028 года будут направлены на:

- ✓ расширение инновационной вертикали за счет привлечения новых организаций и структур Госкорпорации, способствующих технологическому развитию отрасли, в том числе научных организаций ЯОК, интеграторов, продуктовых заказчиков, промышленных и строительных организаций, внедряющих новые технологии;
- ✓ выстраивание сквозных отраслевых процессов, которые позволят получить кросс-дивизиональный важный в целом для отрасли технологический результат;
- ✓ фиксацию правил взаимодействия в организационных документах, в том числе с учетом применения гибридных форматов работы;
- ✓ развитие системы нормативного, правового и технического регулирования, в том числе для мониторинга состояния научно-технологического и инновационного развития Госкорпорации и состояния реализации Программы;

- ✓ сочетание процессного, проектного и продуктового подхода к управлению в зависимости от целей и ожидаемых результатов инновационной и научно-технической деятельности;
- ✓ развитие системы принятия решений, включая уточнение и закрепление за руководителями ответственности за достижение поставленных перед Программой целей (результатов) и определение необходимого для достижения этих целей объема полномочий.

По итогам реализации мероприятий, направленных на повышение управляемости, планируется достичь следующих результатов:

- ☑ повысить качество и скорость принятия стратегически важных для реализации Программы управленческих решений;
- ☑ обеспечить корректное распределение ответственности и полномочий по уровням управления при принятии и исполнении ключевых решений;
- ☑ обеспечить корректность и высокую скорость передачи управленческого сигнала на всех уровнях управления от Госкорпорации, как центра постановки задач и трансляции государственной политики до организаций, каждая из которых отвечает за направления проекты Программы;
- ☑ добиться эффективного горизонтального и вертикального взаимодействия на всех уровнях управления Госкорпорации, позволяющего выстраивать работу для эффективной реализации Программы.

4.1.1.2 Совершенствование работы коллегиальных экспертно-консультативных органов

В Госкорпорации в целях управления инновационной и научно-технической деятельностью созданы и функционируют коллегиальные экспертно-консультативные органы, в том числе:

1) Совет по инновациям, совещательный орган для рассмотрения вопросов инновационного развития Госкорпорации. Совет вырабатывает рекомендации и формирует экспертные заключения для директора по управлению научно-техническими проектами для последующего принятия им решения по вопросам разработки актуализированной версии Программы, разработки ежегодного отчета о ходе реализации Программы, инициатив Правительства Российской Федерации, Администрации Президента Российской Федерации, Минэкономразвития России и иных ФОИВ по инновационной тематике в части ответственности Госкорпорации.

2) Научно-технический совет, главный экспертный орган в вопросах научно-технологического инновационного развития, действующий в соответствии с Федеральным законом от 01.12.2007 № 317.

К первому уровню НТС относятся Президиум НТС и Коллегия старейшин при президиуме НТС; в их задачу входит участие в формировании научно-технической политики Госкорпорации; обеспечение выполнения научно-технической экспертизы, необходимой для принятия решений генеральным директором, правлением и наблюдательным советом Госкорпорации.

Второй уровень НТС – 12 тематических научно-технических советов, которые проводят научно-техническую экспертизу для обеспечения устойчивого роста атомного энергетического комплекса, повышения ядерной и радиационной

безопасности, развития фундаментальных и прикладных исследований и технологических разработок на основе применения ядерных процессов; готовят экспертные оценки, необходимые для принятия решений руководителями подразделений и дивизионов Госкорпорации.

3) Комитет по науке, задачи которого формирование и обеспечение реализации стратегии научно-технологического развития отрасли, организация эффективной работы в решении вопросов научно-технологического развития Госкорпорации и организаций Госкорпорации в гражданской части.

Комитет по науке одобряет перечень приоритетных направлений научно-технологического развития отрасли, проект отраслевого тематического плана НИОКР, комплексные научные программы и проекты межотраслевого и национального масштаба, предложения по корректировке и/или изменению стратегии деятельности Госкорпорации, а также утверждает распределение средств и выделение финансирования на выполнение проектов единого тематического плана НИОКР в рамках определенного Стратегическим советом лимита и утверждает перечень аванпроектов для реализации.

4) Совет по инвестированию в научные проекты (ОПИР Госкорпорации), осуществляет выработку рекомендаций членами совета для принятия решений заместителем генерального директора по науке и стратегии по вопросам инвестиционной деятельности в рамках портфеля проектов «Научные проекты», в том числе открытие финансирования на выполнение компонентов Портфеля в рамках выделенного лимита Стратегическим советом, утверждение ключевых параметров компонентов Портфеля, перераспределение средств между компонентами Портфеля.

5) НТС НЦФМ осуществляет подготовку выводов, заключений, рекомендаций и предложений по вопросам методологического, информационно-аналитического и экспертного обеспечения научно-технической деятельности НЦФМ, а также по вопросам формирования и управления научной программой НЦФМ.

6) НТК «Квантовые технологии», задачи которого формирование рекомендаций в отношении программ, проектов, ТЗ, НИОКР, технологических и иных сопутствующих работ (услуг), направленных на развитие квантовых технологий, подготовка предложений по оптимизации технических, технологических, производственных, организационных и экономических решений, направленных на ускорение технологического развития и достижение РФ позиции одного из лидеров на глобальных технологических рынках в высокотехнологичной области «Квантовые вычисления».

7) Орган принятия инвестиционных решений, созданный при частном учреждении «Наука и инновации», которому Советом по инвестированию в научные проекты Госкорпорации делегированы определённые полномочия.

8) Кроме того, приказом по Госкорпорации назначены научные руководители приоритетных направлений научно-технологического развития Госкорпорации, определены их функции и полномочия.

Совершенствование работы коллегиальных экспертно-консультативных органов в 2025 - 2030 года, предусматривает:

- привлечение к работе в коллегиальных органах и НТС ведущих ученых научных организаций и образовательных организаций высшего образования (не менее 25% от состава членов НТС);
- развитие научной экспертизы научных исследований и разработок и оценки ожидаемой экономической эффективности их предполагаемых результатов;
- обеспечение участия Совета по инновациям в принятии решений об уровне инновационного развития организаций Госкорпорации, в оценке работы инновационных служб организаций, формировании предложений по механизмам стимулирования деятельности в сфере технологического развития;
- расширение функций Комитета по науке в отношении участия проектов отраслевого тематического плана НИОКР в достижении технологического суверенитета, создания сквозных технологий, вклада в национальные проекты, федеральные проекты, ведомственные проекты и региональные проекты, направленные на достижение целей и решение задач технологического развития; применения инструмента технологических карт проектов;
- проработку возможностей формирования Советом по инвестированию в научные проекты решений по вопросам реализации проектов, направленных на техническое регулирование, стандартизацию и создания инфраструктуры в сфере исследований и разработок.

4.2 Развитие системы разработки и внедрения инновационной продукции и технологий

Планирование разработки новых технологий осуществляется на основе анализа приоритетов научно-технологического развития России и Госкорпорации, задач бизнеса, поиска технологических идей, экспертной поддержки, а также на основе патентного поиска, позволяющего оценить целесообразность, а также риски создания новых технологий и приобретения готовых технологий.

Внедрение новых технологий в производство отражается в виде выпуска инновационной продукции. В Госкорпорации формируется цикл прямой и обратной связи: планирование разработок осуществляется от задач развития и коммерциализации, а реализация разработок осуществляется от планирования разработки через выпуск инновационной продукции к коммерциализации.

4.2.1. Развитие инструментов планирования и организационного обеспечения выполнения НИОКР

Планирование и реализация НИОКР осуществляется в проектном режиме. Проектное управление является базовой методологией системы управления инновациями Госкорпорации и Программы инновационного развития и призвано обеспечить: целевое финансирование; консолидацию интеллектуального капитала (люди, знания); ресурсное планирование, отчетность; формирование дорожных карт и сетевых графиков; управление трудозатратами; регулярный мониторинг.

В целях выявления новых технологий, которые можно применить в деятельности Госкорпорации, в том числе на ранних стадиях их развития и для формирования плана перспективных исследований и разработок на долгосрочный период Госкорпорация проводит внутренний конкурс по отбору аванпроектов.

Также к поиску и отбору новых технологий Госкорпорация применяет модель «открытых» инноваций, включая:

- расширение проектов, финансируемых за счет средств корпоративного венчурного фонда;
- развитие деятельности Центра трансфера технологий для поиска, отбора, акселерации, трансфера и внедрения наилучших доступных технологий в строительном комплексе атомной отрасли;
- расширение механизма поиска и отбора лучших инновационных проектов в области приоритетных направлений развития неядерного бизнеса Госкорпорации с использованием Отраслевого акселератора;
- развитие совместных инновационно-ориентированных исследований с вузами, привлечения научных групп, студентов и аспирантов университетов для решения задач перспективных исследований в интересах атомной отрасли.

Поддержка управленческих решений осуществляется на основе научно-технической экспертизы - независимой объективной оценки инновационных, инвестиционных и технологических проектов НИОКР, создаваемых продуктов и иных материалов научно-технического характера. Научно-техническая экспертиза и развитие экспертных сообществ являются ключевыми элементами системы управления знаниями, которые обеспечивают ускорение цикла оборота знаний внутри отрасли и формирование системы внутреннего консалтинга как по общим вопросам научно-технической и технологической экспертизы направления, так и по специальным вопросам - патентно-техническая экспертиза, технико-экономическая экспертиза, научно-техническая экспертиза инвестиционных проектов и другие. Для решения указанных задач в Госкорпорации выделена функция оператора научно-технической экспертизы - отраслевого центра, модуль «Научно-техническая экспертиза» реализуется в составе КЦС «Цифровая наука».

В целях развития механизмов поиска новых технологических идей в сфере неядерного бизнеса, которые можно развивать в рамках деятельности Госкорпорации, функционирует институт развития инноваций «Инновационный хаб», являющийся «единым окном» между стартап-командами и Госкорпорацией, и помогающий бизнес-заказчикам быстро находить проекты нужной тематики и необходимой стадии зрелости, а авторам инновационных проектов - получать поддержку на начальных этапах жизненного цикла продукта.

В период 2025-2030 года планируется:

- ✓ внедрить механизм «технологических карт» проектов с учетом требований к национальным проектам:
 - образ результата (форсайт) - облик будущих поколений товаров и услуг
 - «дорожная карта» (программа исследований и разработок, результаты исследований, РИД, КД, технология, образец и др.);

- стратегия развития (формирование спроса, производство, необходимая инфраструктура и технологии, требования к кадрам);
- спрос (план спроса на высокотехнологичную разрабатываемую продукцию, обязательства по обеспечению гарантированного спроса (форвардные контракты, take-or-pay, офсетные контракты и др.), планируемый объем потребления, главные участники (генеральный заказчик, владелец продукта, единый поставщик, единый сервисный оператор, квалифицированные заказчики);
- организация производства (ландшафт (технологии, продукты, компании (владельцы компетенций), доступность: отеч./друж./недруж.); производство (план серийного производства, карты технологической кооперации, унификация, стандартизация, площадки для технологической отработки);
- ✓ обеспечить синхронизацию механизма среднесрочного инвестиционного планирования (инвестиционная стратегия) с графиками и инструментами стратегического и бюджетного планирования;
- ✓ развивать механизм «квалифицированный заказчик» (научный руководитель, главный конструктор, главный технолог, руководитель проекта, бизнес-заказчик) на всех технологических стадиях;
- ✓ повысить уровень цифровизации инвестиционно-проектной деятельности;
- ✓ расширить возможности КЦС «Цифровая наука» за счет использования искусственного интеллекта;
- ✓ обеспечить развитие системы управления знаниями, в том числе путем использования облачного хранилища и искусственного интеллекта;
- ✓ обеспечить развитие экспертной сети, взаимодействие с экспертами, их обучение, организация работы с сетевым сообществом; кооперация с внешними экспертными сообществами: РАН, профильные научно-технические сообщества, существующие сообщества инвестиционных экспертов, технологических брокеров, сообщества патентных экспертов и другие.

4.2.2. Развитие инновационной инфраструктуры. Развитие деятельности институтов инновационного развития

В период реализации Программы в Госкорпорации были созданы венчурный фонд и отраслевой институт развития для работы с идеями и проектами начальных стадий технологического и коммерческого развития ООО «ИнноХаб», деятельность которых сосредоточена на развитии механизмов поиска новых технологических идей в сфере неядерного бизнеса, обладающих высоким потенциалом капиталоотдачи на среднесрочном горизонте и возможностью поддержания долгосрочной глобальной конкурентоспособности Госкорпорации.

Венчурный фонд, несмотря на сложности в развитии рынка венчурных инвестиций в России, на протяжении шести лет выполнял поставленные со стороны Госкорпорации задачи по созданию диверсифицированного портфеля перспективных проектов различных стадий развития, способных оказать большое влияние как на деятельность Госкорпорации, так и экономику России.

2024 год для венчурного фонда Госкорпорации является завершающим годом инвестирования в новые проекты. В рамках следующего этапа развития деятельности данного института, приходящегося на период реализации Программы в 2025-2030 гг., будет осуществляться работа по концентрации усилий для повышения эффективности деятельности портфельных компаний в целях обеспечения их выхода на стадию масштабирования роста, определению стратегий выхода из инвестиций и непосредственному выходу.

4.2.3 Формирование механизмов внедрения новых технологий в производство инновационной продукции

Современный подход к управлению инновационными проектами, используемый и развиваемый в Госкорпорации, нацелен на детальное планирование и контроль выполнения проектов по технологическим вехам на основе унифицированных критериев готовности технологии и синхронизации с готовностью производства (при необходимости создания нового производства).

Применение такого подхода позволяет повысить вероятность доведения научных результатов до стадии их коммерциализации, сократить время разработки и повысить эффективность использования ресурсов, в том числе, за счет включения бизнес-заказчика на ранних этапах разработки. Причем бизнес-заказчики по продукту могут либо самостоятельно финансировать НИОКР с начальных этапов, либо выкупать результат у оператора НИОКР не позднее стадии TRL 6 - с целью дальнейшей постановки на производство, компоновки продукта и продажи.

В период с 2025 года по 2030 год Госкорпорация будет развивать инструменты внедрения новых технологий, прежде всего с позиции сокращения сроков создания стратегически важных технологий, для минимизации рисков потери конкурентоспособности России на мировом рынке.

Основные механизмы, которые будут развиваться:

- ✓ портфельная логика, в том числе портфеля «Научные проекты», (прозрачность и обоснованность каждого проекта, наличие технологических карт, оценка эффективности портфеля);
- ✓ формирование портфеля интеллектуальной собственности для каждого продукта/технологии;
- ✓ формирование базы классифицированных заказчиков, включая интеграторов по направлениям бизнеса;
- ✓ расширение инструментов обязательств по обеспечению гарантированного спроса на технологию/продукт;
- ✓ внедрение инструментов формирования требований к подготовке специалистов, синхронизированных с бизнесом;
- ✓ мониторинг уровня технологической и производственной готовности продукта/технологии, в том числе с использованием КЦС «Цифровая наука»;
- ✓ разработка специальных режимов применения действующих норм и правил с учетом современных результатов развития науки и техники;
- ✓ развитие деятельности отраслевого «Центра трансфера технологий» в сфере строительства, включая инструменты: трансфер строительных

- технологий от поставщиков к отраслевым проектным, инжиниринговым и подрядным организациям Госкорпорации; техническая политика в части оснащения дочерних строительных организаций инновационным оборудованием и инструментами; ведение Реестра инновационных решений, технологий, продукции, изделий, материалов, высокотехнологичных услуг и перспективных разработок;
- ✓ популяризация научно-технической и инновационной деятельности Госкорпорации и ее организаций;
 - ✓ масштабное применение искусственного интеллекта в создаваемых технологиях и продуктах;
 - ✓ повышение эффективности деятельности организаций за счет реализации проектов перехода на цифровое ПСР-предприятие.

Широкое применение единой методологии позволяет технологизировать процесс взаимодействия заказчиков и разработчиков, а также повысить эффективность внедрения результатов разработок в производство, обеспечив рост выпуска инновационной продукции, импортозамещение и вклад в достижение технологического суверенитета России.

4.2.4 Развитие научно-технических компетенций

Научно-технические компетенции являются одним из ключевых инструментов развития, открывающих возможности для новых рыночных секторов. Госкорпорация, соответствуя одной из своих ключевых ценностей «Наш шаг впереди», активно работает с научно-техническими компетенциями своих организаций и их цифровизацией. Сформировано не только общее понимание сути научно-технических компетенций, но также на основании имеющихся компетенций анализируется готовность к новой деятельности, принимаются решения, формируются команды для новых проектов.

На портале «Инновации Росатома» создана и функционирует онлайн-площадка для поиска и обмена информацией по научно-технической деятельности организаций контура Госкорпорации, а также опорных вузов и научно-технологических партнеров Госкорпорации. Цель онлайн-площадки - поиск заказчиков и партнеров в сфере научно-технической деятельности, создание «витрины» НТ-компетенций, продвижение НТ-центров компетенций. Платформа - это инструмент не только для партнеров и заказчиков, но и средство управления научной организацией, помощь в принятии управленческих решений.

4.2.5 Система управления интеллектуальной собственностью

В условиях активной экспансии на международные рынки Госкорпорации необходимо обеспечить эффективную защиту прав на интеллектуальную собственность и формирование интеллектуального актива компании. Политика Госкорпорации в области обеспечения правовой охраны и управления интеллектуальной собственностью строится для достижения следующих целей:

- сохранение и развитие интеллектуального потенциала Госкорпорации для ее научного и инновационного развития;
- обеспечение защиты интересов Госкорпорации в России и за рубежом;

- обеспечение конкурентоспособности продукции за счет создания и последующей эффективной коммерциализации интеллектуальной собственности, создаваемой в результате деятельности Госкорпорации;
- развитие взаимовыгодного сотрудничества с другими организациями, включая зарубежных партнеров;
- стимулирование активности работников организаций, являющимися исполнителями по заказам Госкорпорации.

Базовые процессы при управлении правами на результаты интеллектуальной деятельности: урегулирование правоотношений между автором РИД и работодателем; обеспечение правовой охраны РИД; обеспечение использования РИД; выполнение действий, связанных с выплатой авторского вознаграждения.

С целью предотвращения нарушения прав на РИД, в том числе утечки технологий, в Госкорпорации в 2025-2030 года будут расширяться такие инструменты как:

- ✓ патентные исследования для определения патентной чистоты научно-технической продукции;
- ✓ оценка рисков потери исключительных прав на охраняемые РИД;
- ✓ мониторинг использования конкурентами охраняемых РИД Госкорпорации и/или ее организаций;
- ✓ правила трансфера прав на РИД и технологий (отчуждение/лицензия);
- ✓ формирования стратегий правовой охраны технологии/продукта.

4.2.6 Система управления знаниями

В Госкорпорации 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.). К ним относится СУЗ Госкорпорации, основанная на полном жизненном цикле знаний - от зарождения идеи до ее коммерциализации, и, таким образом, обеспечивается формирование инфраструктуры для инновационного развития, повышения эффективности научно-исследовательской деятельности и управления РИД. Целью Госкорпорации и ее организаций в области СУЗ является создание условий для превращения корпоративных знаний в стратегический ресурс повышения конкурентоспособности продукции и услуг и достижения технологического лидерства. СУЗ Госкорпорации включает следующие обязательные функциональные блоки: «Управление научно-техническими сообществами», «Управление научно-техническим контентом» и «Управление РИД», встроенные в КЦС «Цифровая наука».

В среднесрочном периоде в целях развития СУЗ планируется:

- ✧ *систематически проводить актуализацию отраслевого классификатора научно-технической информации с учетом перечня приоритетных направлений для реализации проектов технологического суверенитета (развитие таксономии);*
- ✧ *развивать инструменты информационной поддержки сервисов СУЗ «Библиотека НТИ» (электронная библиотека научно-технической*

информации Госкорпорации), «Управление РИД» (ИСУПРИД), «Управление научно-технической экспертизой» (единого информационного пространства для процесса разработки нового продукта);

- ❖ разработать механизмы формирования метаданных об объектах знаний, а также их актуализации и хранения, с использованием корпоративных и дивизиональных информационных систем;
- ❖ обеспечить включение элементов искусственного интеллекта, управления большими данными, для работы с сервисами СУЗ в составе КЦС «Цифровая наука»;
- ❖ развить возможности СУЗ за счет интеграции КЦС «Цифровая наука» с другими отраслевыми и государственными информационными системами.

4.2.7 Модернизация и использование экспериментальной базы, экспериментальных площадок, центров сертификации, ЦОДы

1) Экспериментальная база

Организации Госкорпорации имеют уникальную экспериментальную базу, включая шесть исследовательских ядерных реакторов общей мощностью 300 МВт, материаловедческий и радиохимический комплексы с «горячими» камерами, где проводятся испытания и исследования новых материалов, в том числе для зарубежных заказчиков. На постоянной основе ведутся работы по поддержанию уникальной экспериментальной и стендовой базы, приведению объектов к современным стандартам, нормативно-техническим требованиям.

В период с 2025 года по 2030 год Госкорпорацией будет проводиться:

- развитие экспериментально-стендовой базы и обеспечивающей научной инфраструктуры АО «Росатом наука»;
- мониторинг за эксплуатацией, разработкой и проектированием исследовательских ядерных установок и сопутствующих объектов в России и за рубежом.

В Госкорпорации не только модернизируется экспериментальная база, но и для сохранения приоритета по стратегическим направлениям создаются новые мирового уровня установки для проведения исследований и разработок.

В рамках национального проекта по обеспечению технологического лидерства «Новые атомные и энергетические технологии» создается экспериментальная база в целях проведения исследований и разработок для создания технологий/продуктов, которые обеспечат мировое лидерство в атомных технологиях и технологический суверенитет в новых энергетических технологиях.

2) Центры коллективного пользования Госкорпорации и центры компетенций

В Госкорпорации функционирует сеть Центров коллективного пользования научным оборудованием и уникальными научными установками, которые позволяют эффективно реализовывать научные проекты, в том числе по приоритетным направлениям развития России, это:

- ❖ испытательный аналитико-сертификационный центр АО «Гиредмет»;

- ❖ *исследовательский центр «Облучение – материаловедение» АО «ГНЦ НИИАР»;*
- ❖ *«Радиационные исследования и испытания» ЦКП АО «НИИП»;*
- ❖ *«ЦНИИТМАШ-Аналитика-Прочность» центр АО «ЦНИИТМАШ»;*
- ❖ *«Комплексный испытательный центр» ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ»;*
- ❖ *Центры коллективного пользования ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»: «Вычислительный центр» оснащён многопроцессорными супер-ЭВМ различного класса для предоставления вычислительных услуг предприятиям Госкорпорации, высокотехнологичных отраслей промышленности, науки и образования; создана технология удаленного доступа к вычислительным ресурсам ЦКП для проведения наукоемких расчетов; в состав прикладного программного обеспечения ЦКП входят пакеты программ 3D имитационного моделирования на супер-ЭВМ, такие как, ЛОГОС, ДАНКО+ГЕПАРД, НИМФА, TDMСС, включающие в себя модели и методы для имитационного моделирования на супер-ЭВМ широкого спектра физических процессов.*

Ежегодно в целях поддержки и развития Центров с учетом отраслевой программы развития направления «Исследовательские ядерные установки» и планов модернизации опытно-экспериментальной базы проводится:

- обновление оборудования и установок Центров, в том числе импортозамещение аппаратов, деталей, устройств;
- анализ загрузки оборудования, в том числе работами по приоритетным направлениям;
- обоснование востребованности оборудования Центров для проведения исследований и разработок;
- создание центров компетенций по направлениям новых бизнесов Госкорпорации.

3) сертификационные и испытательные центры

В соответствии с Федеральным законом от 01.12.2007 № 317-ФЗ «О Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом», Госкорпорация организует аккредитацию в соответствии с Правилами аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, обязательным требованиям, аттестации экспертов по аккредитации в области использования атомной энергии, а также привлечения и отбора экспертов по аккредитации в области использования атомной энергии и технических экспертов для выполнения работ по аккредитации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 20.07.2013 №612.

В Госкорпорации функционирует 4 аккредитованных органа по сертификации и 24 аккредитированных испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия продукции, для которой устанавливаются обязательные требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии. На официальном сайте Госкорпорации функционируют разделы по вопросам аккредитации, стандартизации и технического регулирования в области использования атомной энергии, в том числе размещаются и поддерживаются в актуальном состоянии

правовые и нормативно-методические документы, Реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий, Реестр экспертов по аккредитации в области использования атомной энергии, Планы инспекционного контроля.

В ближайшие годы Госкорпорацией будут решаться актуальные задачи в области технического регулирования, в том числе эффективности сертификации продуктов, включая:

- разработку обязательных стандартов к оборудованию и системам, которые позволят максимально четко донести до изготовителей требований к оборудованию;
- разработку новых программ по аккредитации испытательных лабораторий и центров оценки соответствия;
- подготовку новых обучающих мероприятий в различных форматах;
- расширение области аккредитации центров в части продуктов новых бизнесов Госкорпорации.

4) Центры обработки данных (ЦОД)

В соответствии с Программой «Создание геораспределенной и катастрофоустойчивой сети ЦОД (далее – Программа ЦОД) Госкорпорация в лице АО «Концерн Росэнергоатом» с 2013 года развивает новое направление бизнеса в области ЦОД. За прошедший период создана и надежно функционирует геораспределенная сеть центров обработки и хранения данных в составе:

- ЦОД «Калининский» (г. Удомля Тверской обл., 776 стойко-мест, 2018 год);
- ЦОД «Xelent» (г. Санкт-Петербург, 984 стойко-места, 2021 год);
- ЦОД «StoreData» (г. Москва, 170 стойко-мест, 2021 год);
- ЦОД «Иннополис» (г. Иннополис, 1000 стойко-мест, 2024 год);
- ЦОД «Москва-2» (г. Москва, 3640 стойко-мест, 2024 год).

Госкорпорация впервые вошла в тройку лидеров по количеству введенных стойко-мест в коммерческих дата-центрах¹⁹.

Отдельно среди проектов инновационной направленности следует отметить:

- введенный в коммерческую эксплуатацию в июне 2024 г. в республике Татарстан ЦОД «Иннополис» - проект референтного среднеразмерного ЦОД с применением «зеленых» технологий: возобновляемых источников энергии (солнечные панели для освещения) и технологической рекуперации тепла (обеспечение собственных нужд объекта). Реализованный проект имеет высокий потенциал масштабирования как на Российском рынке, так и за рубежом;
- ЦОД «Москва-2», введенный в апреле 2024 года, - проект флагманского ЦОД Госкорпорации и первый ЦОД в России с наивысшим подтвержденным уровнем надежности Tier-IV, система холодоснабжения которого учитывает требования continuous cooling.

В рамках реализации инициатив по развитию бизнеса ЦОД профильными подразделениями Госкорпорации проводится экспертиза изменений параметров

¹⁹ Рейтинг был представлен аналитическим и консалтинговым агентством iKS-Consulting на ежегодном международном форуме «ЦОД-2024»

отдельных компонент Программы ЦОД, которая после ее утверждения будет реализована в период 2025-2030 года.

4) Центры внедрения и «масштабирования» новых технологий и инновационных решений

Список новых направлений бизнеса Госкорпорации с каждым годом становится всё обширнее. В целях внедрения и масштабирования новых технологий создаются новые специализированные компании интеграторы, в задачи которых входит координация работ внутри отрасли; обеспечение централизации взаимодействия с партнерами; коммерциализация/продвижение продукта/технологии на рынок, а также продажа комплексного предложения.

4.2.8 Совершенствование деятельности научно-технологического комплекса Госкорпорации

Научный потенциал Госкорпорации:

- 45 научных организаций в контуре Госкорпорации
- 6 государственных научных центров
- 20 академиков и членов-корреспондентов РАН
- Более 600 докторов наук
- Более 3000 кандидатов наук

Организации научного комплекса Госкорпорации обладают высокими компетенциями не только в разработке технологий для атомной энергетики, но и по широкому спектру технологий, развиваемых в рамках других, «смежных» для Госкорпорации областях: материалы и технологии, радиационные технологии, аддитивные технологии, суперкомпьютерные технологии, технологии для медицины, полимерные композиционные материалы и др. Для научных организаций Госкорпорации характерной чертой является освоение создаваемых технологий и на их основе производство инновационной продукции, в том числе: изотопов и радиоизотопных термоэлектрических генераторов; композиционных материалов, углеродных волокон и тканей; трансплутониевых элементов и изделий из них; радиоактивных препаратов; систем высокоэффективной очистки жидкостей и газов; оборудования для ИТЭР и др.

Госкорпорация активно занимается «перезагрузкой» отраслевой науки: от разрозненных активов и задач (2017 год) до согласованного движения к цели, выстраивая систему управления наукой через инструменты: единый отраслевой тематический план НИОКР, отраслевая научная экосреда, центр аналитических исследований и разработок, усиление роли научного дивизиона в системе.

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

В выстраиваемой в России национальной инновационной системе, призванной обеспечить комплексное развитие инноваций, Госкорпорация выполняет несколько функций. С одной стороны, выступает партнером организаций, используя возможности кооперации для финансирования мероприятий по развитию инновационно-технологического потенциала атомной отрасли. С другой стороны, Госкорпорация в той или иной степени «протезирует» функции

институтов развития в областях нормативно-правового, кадрового и инфраструктурного обеспечения. Помимо этого, в целях реализации стратегических для России направлений, Госкорпорация выступает квалифицированным заказчиком на комплексные НИОКР.

Целью кооперации при выполнении инновационных проектов как правило является решение вопроса дефицита ресурсов и разделение рисков реализации проектов на различных стадиях: доконкурентной стадии создания технологии; 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.

Открытость и осторожность (безопасность) в наращивании новых коопераций - неизменные условия развития Госкорпорации. 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.

В целях развития принципов «открытых инноваций» в 2025-2030 года будут осуществляться следующие мероприятия:

- Реализация Программы популяризации в целях повышения информированности общества о результатах научной, научно-технической и инновационной деятельности Госкорпорации
- Проведение научно-технических семинаров и конференций с привлечением вузов, российских и международных научных организаций, промышленных предприятий и институтов развития;
- представление опыта и достижений организаций Госкорпорации на российских и международных форумах, конференциях;
- поддержка функционирования самого крупного в России просветительского комплекса, посвящённый истории ядерной эпохи, (павильон Росатома на ВДНХ), (экспозиции, выставки, экскурсии, семинары, круглые столы, профориентационные мероприятия для школьников и т.п.).

4.3.1 Взаимодействие с малыми и средними предприятиями как с источниками инновационных технологий и поставщиками инновационной продукции

Целью развития сотрудничества Госкорпорации с сектором МСП и МТК 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. С другой стороны, особенности атомной отрасли, связанные со специальными требованиями к качеству продукции и услуг,

условиями безопасности, определяет необходимость выстраивания общей культуры для взаимодействия.

В Госкорпорации уже функционирует система взаимодействия с субъектами МСП, в том числе:

- методическая поддержка субъектов МСП по вопросам, касающимся порядка участия субъектов МСП в закупках Госкорпорации и ее организаций;
- поддержка на сайте www.zakupki.rosatom.ru раздела «Малый и средний бизнес», содержащий полезную информацию о закупках;
- интеграция субъектов МСП в производственную цепочку организаций Госкорпорации для снижения доли импорта в закупках;
- поставка субъектами МСП широкой номенклатуры продукции (наличие Перечня товаров/работ/услуг, закупки которых осуществляются у субъектов МСП), в том числе для реализации инновационных проектов;
- проведение совместно с субъектами МСП семинаров;
- снижение требований к субъектам МСП при проведении закупок (состав заявочных материалов, упрощенные формы закупочных документаций, размер обеспечения заявки, срок возврата обеспечения заявок);
- обеспечение объемов закупок у субъектов МСП с соблюдением требований федеральных законов и подзаконных актов;
- функционирование электронной платформы «Маршрутизатор инновационных проектов», для работы с субъектами МСП и МТК с целью привлечения инновационных технологий и команд.

В рамках развития инновационной инфраструктуры Госкорпорация ставит перед собой задачу по внедрению на горизонте 2025-2028 гг. механизмов привлечения МСП и МТК, в том числе для разработки продуктов, сервисов и платформенных решений на базе сквозных цифровых технологий для цифровой трансформации и внедрения искусственного интеллекта. Будут продолжены работы по совершенствованию системы взаимодействия с субъектами МСП и МТК, включая следующие направления:

- продолжение работ по реализации на портале «Инновации Росатома» площадки - «виртуального акселератора» для подачи и отбора предложений поставщиков инновационных решений, поиска партнеров для трансфера технологий, предоставления информационной поддержки МСП, формирования автоматизированной карты научно-технических компетенций, позволяющей отображать и продвигать научно-технические компетенции МСП для новых проектов, технологий, инновационных продуктов;
- обеспечение годового объема закупок у субъектов МСП в размере не менее 25% совокупного годового стоимостного объема договоров, заключенных заказчиками по результатам закупок), а также годового объема договоров, заключенных по итогам закупок, участниками которых являются только субъекты МСП (не менее 20%);
- формирование базы научных организаций МСП, обладающих

компетенциями для выполнения инновационных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Госкорпорации;

- проведение конкурсов, ориентированных на создание новых и поддержку существующих малых инновационных предприятий, находящихся на начальной стадии развития и реализующих инновационные проекты, соответствующие приоритетным направлениям развития Госкорпорации;
- привлечение к разработке продуктов, сервисов и платформенных решений на базе сквозных цифровых технологий для цифровой трансформации и внедрения искусственного интеллекта, в том числе организация системной работы с МТК с целью привлечения инновационных технологий и команд с использованием электронной платформы «Маршрутизатор инновационных проектов», работающей по принципу «единого окна»;
- проведение преакселерационных мероприятий для не менее 30 проектов/МТК ежегодно, основной целью реализации которых является обеспечение выстраивания системного взаимодействия с МТК для вовлечения МТК в инновационную экосреду Госкорпорации.

4.3.2 Развитие партнерства в сферах образования и науки

Основной целью развития партнерства Госкорпорации 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.

Подход Госкорпорации к работе с научными организациями распределенный, организации атомной отрасли самостоятельно заключают соглашения с другими научными организациями (РАН, Курчатовский институт, Минобрнауки России, Минпромторг России, ФМБА и другие), в том числе партнерские соглашения и контракты по итогам закупочных процедур. Сотрудничество с независимыми исследователями осуществляется на основе их вовлечения в научные команды профильных вузов, кроссфункциональные команды, научные консорциумы, через сектор МСП, экспертную деятельность и другие форматы партнерства.

Научно-технические программы и проекты Госкорпорации открыты для сотрудничества, но поиск партнерств происходит посредством, например, таких механизмов как проведение картографирования (описания), поддержание в актуальном состоянии научных компетенций профильных для Госкорпорации научных групп и мониторинг их эволюции. Приоритетами в области развития совместной инновационной инфраструктуры с образовательными и научными организациями являются такие элементы инновационной экосреды как:

- ❖ механизмы привлечения финансовых ресурсов для поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности для совместных проектов, в том числе рамках федеральных проектов «Передовые инженерные школы», «Платформа университетского технологического предпринимательства», «Профессионалитет», а также участие в

деятельности научно-образовательных центров мирового уровня и инновационных научно-технологических центров;

- ❖ привлечение профильных университетов и научных организаций в выполнение проектов и программ портфеля «Научные проекты»;
- ❖ развитие инфраструктуры трансфера технологий, поиска партнеров и сетевого взаимодействия для развития совместных исследований и инноваций;
- ❖ подготовка квалифицированных специалистов, способных оперативно встраиваться в новые геополитические условия и обеспечивать технологический прогресс страны и атомной отрасли.

Основным фокусом для развития партнерства в области образования и науки 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.

Подготовку специалистов по профильным для Госкорпорации специальностям и научное сотрудничество осуществляют более 60 российских университетов, ключевые из которых создали Ассоциацию «Консорциум опорных вузов Госкорпорации». В систему опорных вузов Росатома входят топовые учебные заведения страны, которые дают лучшее образование; с этими вузами выстроено системное взаимодействие по актуализации знаний: совместная работа над тем, чтобы образование было максимально приближено к реальным производственным задачам и запросам работодателя. В настоящее время в Ассоциацию входят 20 профильных организаций - ведущие московские и региональные университеты.

Ежегодно более 2200 выпускников вузов принимаются на работу в организации Госкорпорации, более 10 000 студентов проходят практику в организациях атомной отрасли.

В вузах, с которыми сотрудничает Госкорпорация, открываются собственные базовые кафедры, совместные магистерские программы, диджитал-центры, где специалисты организаций Госкорпорации ведут мастер-классы, а также Госкорпорация и ее организации участвуют в реализации стипендиальных программ поддержки, крупных образовательных проектов, организации практик и стажировок для студентов с последующим их трудоустройством. Собственные технологии и продукты Госкорпорации включаются в образовательную систему, проводятся дни карьеры в вузах, организуются специальные конкурсы, на которых отбираются студенты для платных стажировок, после которых они могут по своему желанию остаться работать в контуре Госкорпорации. Из опорных вузов Госкорпорации студенты уже со второго курса приходят на стажировки в организации Госкорпорации. Это позволяет начать научную, инженерную или IT-карьеру уже во время обучения, чтобы реализовывать свои идеи на практике.

Организации Госкорпорации принимают активное участие в федеральных проектах, направленных на развитие интеграции индустрии и высшей школы: прежде всего это программа «Приоритет 2030», федеральный проект «Передовые

инженерные школы». Организации атомной отрасли вошли в партнерство ряда Передовых инженерных школ, и в 2025-2030 года будет осуществлять активное взаимодействие, с ПИШ по важным для Госкорпорации новым направлениям:

- ПИШ «Интеллектуальные энергетические системы» (ТПУ, АО «СХК», АО «ИТЦ «ДЖЭТ»);
- ПИШ «Материаловедение, аддитивные и сквозные технологии» (НИТУ «МИСиС», АО «Росатом наука»);
- ПИШ «Атомное машиностроение и системы высокой плотности энергии» (НГТУ, АО «АСЭ», АО «ОКБМ Африкантов», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»);
- ПИШ «Химический инжиниринг и машиностроение» (РХТУ, АО «ЮМАТЕКС», ФГУП «ВНИИА», АО «РосАТ», АО «РТЗ»);
- ПИШ «Цифровой инжиниринг» (СПбПУ, АО «ТВЭЛ», ООО «Центротех-Инжиниринг», АО «АСЭ», АО «НИКИЭТ», АО «ТРИНИТИ», АО «ЦКБМ»);
- ПИШ «Космическая связь, радиолокация и навигация» (НГУ, АО «Гринатом», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»);
- ПИШ «Интеллектуальные системы тераностики» (Сеченовский университет, «Росатом РДС»);
- ПИШ «Электроника и микроэлектроника» (ЛЭТИ, АО «Росатом Микроэлектроника»);
- ПИШ «Комплексная авиационная инженерия современных технологий (КАИСТ)» (КАИ, ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ», АО «Атомдата Иннополис»);
- ПИШ «СВЧ-электроника» (РТУ «МИРЭА», АО «НПО «КИС»);
- ПИШ «Инновационные цифровые технологии» (МГСУ, АО «АСЭ», запуск в 2025 году; задачи – программы высшего и дополнительного образования в сфере строительства, использования цифровых технологий и роботизации в строительстве, реализация проектов НИОКР, связанных с технологиями строительства и проектирования и др.

В целях вклада в реализацию федеральных проектов «Платформа университетского технологического предпринимательства» и «Профессионалитет» в Госкорпорации внедрен и будет поддерживаться инструмент стажировки студентов, предусматривающий стажировку в организациях Госкорпорации уже со второго курса. Это позволяет студентам начать научную, инженерную или IT-карьеру уже во время обучения, чтобы реализовывать свои идеи на практике.

4.3.3 Развитие взаимодействия с субъектами инновационной инфраструктуры

4.3.3.1 Развитие взаимодействия с институтами развития, центрами трансфера технологий, инновационными кластерами, инновационными, научно-технологическими центрами, технологическими долинами

Скоординированные действия органов власти, институтов развития и Госкорпорации имеют принципиальное значение для эффективного продвижения технологий и продуктов, в том числе на международный рынок.

В рамках взаимодействия с НОЦ мирового уровня и ИНТЦ Госкорпорация продолжит совместные работы в области науки, образования и развития технологий.

1) Сотрудничество с Образовательным Фондом «Талант и успех» (участие в образовательных проектах/мероприятиях и совместные партнерские образовательные программы Фонда «Талант и успех», АНО ВО «Университет «Сириус», АНОО «Президентский Лицей «Сириус»):

- проведение лекций, мастер-классов, решение кейсов и других форматов мероприятий по научно-технологическим направлениям Госкорпорации в рамках образовательных программ и проектов;
- проведение Всероссийского научно-технологического конкурса «Большие вызовы»; научно-технологических туров на предприятия Госкорпорации для выпускников профильных программ Образовательного Фонда «Талант и успех», АНО ВО «Университет «Сириус», АНОО «Президентский Лицей «Сириус»; совместной профильной образовательной смены Госкорпорации и Образовательного Фонда «Талант и успех»
- Организация образовательного модуля в рамках проекта «Уроки настоящего»;
- Проведение Всероссийской образовательной инициативы по поиску и реализации научно-технологических проектов школьниками под руководством наставников «Сириус Лето: начни свой проект»; международной естественно-научной олимпиады
- поддержка и развитие программ магистратуры по направлениям подготовки: Прикладная математика и информатика, профиль «Математическая робототехника и искусственный интеллект»; Мехатроника и робототехника, профиль «Прикладная робототехника»; Разработка и управление критической информационной инфраструктурой;
- проведение совместных образовательных/просветительских программ Росатом-МИФИ-Сириус на территории Диджитал центра в Сириусе;
- открытие школ, работающих по модели Президентского Лицея «Сириус» в странах присутствия Госкорпорации.

2) Поддержка ИНТЦ «Парк атомных и медицинских технологий» – создание международного научно-образовательного кластера «Обнинск Тех» для подготовки технологических элит в странах-партнерах.

Основные инструменты системного решения продвижения ядерного и смежного образования на международном образовательном рынке:

- объединение под едином «зонтичным» брендом ресурсов университеты и бизнесы при работе на международном рынке;
- создание Единого окна для рекрутинга студентов со всего мира
- достройка инфраструктуры коллективного пользования на базе кампуса Обнинск Тех для университетов-партнеров;

- профессиональное развитие преподавателей российских и зарубежных вузов, программы - Train-the-trainers;
- интеграция практик, технических туров и ведения карьерной траектории студентов и выпускников
- создание глобальной площадки для проведения мероприятий по атомной тематике.

3) Развитие деятельности ИНТЦ «Композитная долина». Госкорпорация с 2019 года развивает системные взаимоотношения с Тульской областью: определены конкретные направления взаимодействия, прежде всего по взаимодействию с вузами в области новых материалов – новых композиционных материалов, цифровых и аддитивных технологий, совместном участии в реализации проектов Госкорпорации, совместных федеральных программах – проектах КНТП и организации научно-образовательного центра в регионе. Госкорпорация является индустриальным партнером региона в проекте ИНТЦ «Композитная долина», в составе научно-технологического блока которого предусмотрены технологический полигон, центр инновационных разработок и экспериментальной химии, центр техногенной и экологической безопасности стран БРИКС, опытно-промышленные линии и экспериментальные производства.

Госкорпорация, как ответственный исполнитель – координатор комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Новые композиционные материалы: технологии конструирования и производства» закладывает основы деятельности ИНТЦ. Разработки КНТП получают воплощение на территории ИНТЦ, куда войдут и ряд компаний для завершения своих разработок, в том числе создания производств.

4) С целью развития долгосрочного партнерства между Госкорпорацией и МГУ им. М.В. Ломоносова принято решение о размещении офиса АО «Прорыв» на территории ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы», кластер «Ломоносов». В АО «Прорыв» создано новое офисное пространство, современная рабочая среда проектного направления «Прорыв» интегрирована в кластер высокотехнологических компаний в ИНТЦ МГУ «Воробьевы горы».

5) Развитие Национального центра физики и математики (НЦФМ). Проект реализуется Госкорпорацией совместно с Правительством Российской Федерации, МГУ, РАН, Объединенным институтом ядерных исследований и Курчатовским институтом.

Цель – подготовка ученых мирового уровня в области физики и математики, формирование сквозной цепочки для научного, технологического и кадрового обеспечения становления ключевых направлений России и Госкорпорации, в том числе по направлениям:

- информационные технологии и искусственный интеллект;
- генетические технологии и искусственная жизнь;
- новая энергетика;
- новые материалы;
- космос;
- окружающая среда.

Образовательным ядром НЦФМ является созданный в 2021 году филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Сарове. В сентябре 2021 года филиал принял на обучение 50 первых магистрантов. С 2022 года на базе филиала обучаются и аспиранты. Набор 2024 года: 80 магистрантов и 20 аспирантов. Большая часть магистров – выпускников 2023 и 2024 года – связали свою дальнейшую трудовую деятельность с организациями кооперации НЦФМ и предприятиями Госкорпорации «Росатом». Ввод в эксплуатацию нового учебного корпуса филиала МГУ позволит обеспечить рост численности студентов, аспирантов и обучающихся по программам дополнительного профессионального образования до 913 человек с возможностью дополнительного обучения и по программам дополнительного профессионального образования до 400 человек в год.

4.3.3.2 Реализация инновационного потенциала регионов

Новый этап работы и планируемые среднесрочные результаты основываются на опыте реализации предыдущей программы инновационного развития и выстраивания взаимодействия с субъектами Российской Федерации. Этап характеризуется переходом к системным решениям, таким как широкий охват регионов соглашениями о взаимодействии, участие в стратегическом планировании (разработке мастер-планов), увеличению числа используемых механизмов, обеспечивающих с одной стороны реализацию отраслевых проектов, а с другой оказывающих вклад в развитие субъектов Российской Федерации.

1) Ключевые механизмы и форматы работы

Госкорпорация традиционно широко представлена на территории Российской Федерации. Одним из важных механизмов, с одной стороны поддерживающих развитие технологий и производств, приоритетных для Росатома, с другой стороны направленных на развитие экономики и инновационное развитие регионов, являются соглашения о взаимодействии между Госкорпорацией и субъектом Российской Федерации. Подготовка и реализация соглашений позволяет выстраивать долгосрочные отношения с участием широкого круга партнеров на территориях присутствия. Росатом последовательно расширяет взаимодействие с субъектами Российской Федерации. В 2024 году действует 30 соглашений о сотрудничестве с различными регионами страны, предусматривающие скоординированные действия по развитию технологий, реализации новых производственных проектов, подготовке кадров для высокотехнологичных отраслей, созданию благоприятной городской среды и модернизации инфраструктур, как неотъемлемых условий сохранения и развития инновационного и технологического потенциала территорий.

Проводимая системная работа позволит осуществлять трансфер технологий и вклад в развитие научно-технологической сферы регионов через кооперацию с местными организациями с учетом роста полномочий и возможностей субъектов Российской Федерации в участии и реализации кооперационных проектов различного типа.

Помимо расширения географии регионов, вовлеченных в реализацию разных видов проектной деятельности Росатома, в партнерстве с муниципальными образованиями, на территории которых располагаются организации

Госкорпорации, осуществляется переход к долгосрочному партнерству через механизм участия в совместном стратегическом планировании, включающем разработку мастер-планов этих городов.

Учет долгосрочных планов развития Госкорпорации и ее организаций в регионах обеспечивается путем участия в процессах стратегического планирования на всех уровнях: на федеральном в рамках участия в формировании и реализации Стратегии пространственного развития, на региональном и местном уровне – за счет участия в разработке и реализации региональных стратегий и мастер-планирования (разработки мастер-планов территорий присутствия).

Значительное число муниципальных образований, в которых расположены организации Госкорпорации, в том числе города расположения АЭС, а также закрытые административно-территориальные образования и другие промышленные и научные центры, обеспечивающие энергетическую устойчивость развития экономики страны, а также реализующие проекты технологического лидерства по многим приоритетным направлениям, являются опорными территориями Российской Федерации в рамках Стратегии пространственного развития. Разработка мастер-планов опорных территорий направлена на определение целей и результатов их развития, на определение необходимых мероприятий, проектов и механизмов реализации с фиксацией конкретных сроков, и необходимых ресурсов. Целевое состояние – для всех ключевых городов присутствия Росатома к 2027 году разработаны мастер-планы для 31 муниципального образования и запущена их реализация. Разработка мастер-планов позволяет синхронизировать программы развития отраслевых предприятий с приоритетными проектами городской инженерной и социальной инфраструктуры, городской среды, создавая необходимую основу для реализации технологических приоритетов.

4.3.4.1 Взаимодействие с МАГАТЭ

Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) является флагманским проектом МАГАТЭ и имеет целью обеспечение устойчивых поставок ядерной энергии для удовлетворения глобальных потребностей в энергии в XXI веке. Деятельность проекта ИНПРО ориентирована на обеспечение инновационного развития и безопасного использования атомной энергии. Проект ИНПРО объединяет усилия стран-членов МАГАТЭ в определении и разработке инновационных направлений развития ядерной энергетики с целью устойчивого обеспечения растущих энергетических потребностей человечества. Реализацию проекта осуществляет секция ИНПРО Департамента по Атомной Энергии МАГАТЭ.

Основными задачами секции ИНПРО по вопросам устойчивости ядерно-энергетических систем (далее – ЯЭС) являются «Глобальные сценарии», «Инновации» и «Оценка устойчивости и стратегии».

4.3.4.2 Взаимодействие с АЯЭ ОЭСР

АЯЭ ОЭСР объединяет промышленно развитые страны (около 85% мирового парка ядерных установок). Российская Федерация является полноправным участником АЯЭ ОЭСР с 2013 года.

Госкорпорация осуществляет координацию взаимодействия Российской Федерации с АЯЭ ОЭСР. 11 апреля 2022 года Совет ОЭСР принял решение о приостановке членства Российской Федерации в АЯЭ ОЭСР в связи с ситуацией на Украине. Это решение вступило в силу 11 мая 2022 года. Участие российских представителей в деятельности регулярных рабочих органов Агентства (технических комитетов, рабочих и экспертных групп) приостановлено.

При этом Госкорпорация совместно с другими российскими организациями продолжила участвовать в реализации отдельных совместных проектов и международных структур АЯЭ ОЭСР, членство в которых приостановлено не было. Правовая база реализации – многосторонние соглашения между участвующими в них странами. АЯЭ ОЭСР выполняет функции секретариата ряда международных проектов и программ.

4.3.4.3 Международный экспериментальный термоядерный реактор ИТЭР

Российская Федерация принимает участие в сооружении Международного термоядерного экспериментального реактора ИТЭР во исполнение межправительственного Соглашения, подписанного в Париже 21.11.2006 семью сторонами-участницами - Евросоюзом, Индией, Китаем, Южной Кореей, Российской Федерацией, США и Японией.

Значимость проекта ИТЭР состоит в том, что он создаётся как технологическая платформа будущей термоядерной энергетики, а международная кооперация предприятий, выполняющих разработку и изготовление систем ИТЭР, будет являться прообразом будущей термоядерной промышленности.

В настоящее время продолжают работы по изготовлению и поставке систем и основного оборудования ИТЭР, идёт работа по сборке и монтажу реактора.

Проект ИТЭР – единственный из крупных научно-технических международных проектов с участием РФ, не попавший формально под санкции. Со стороны Международной организации ИТЭР и других участников проекта не было сделано никаких заявлений политического характера по прекращению или изменению отношений с российской стороной в рамках проекта. В штате Международной организации ИТЭР работают более 80 российских специалистов.

4.3.4.4 Международный центр исследований на базе МБИР

После 2030 года многие исследовательские высокопоточные реакторы в мире подойдут к точке вывода из эксплуатации, так как срок их службы превысит 60 и более лет. Российская Федерация находится в общемировом тренде, так как ключевые исследовательские реакторы, на которых сейчас проводятся НИОКР, были запущены в 60 – 70-х гг. прошлого века.

Сохранение и развитие экспериментальной базы атомной энергетики Государственной корпорации «Росатом» должно быть обеспечено путем введения в эксплуатацию нового многоцелевого быстрого исследовательского реактора (МБИР). МБИР рассматривается в качестве ключевого элемента обновления и развития экспериментальной базы для промышленных ядерных технологий нового поколения, доступного для международного научного сообщества.

Доступ российских и иностранных партнеров к реактору МБИР осуществляется посредством их присоединения к Консорциуму «Международный центр исследований на базе многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах МБИР» (далее – Консорциум «МЦИ МБИР»). Консорциум обеспечивает реализацию двусторонних и многосторонних научных программ и продвигает международное исследовательское партнерство и научное сотрудничество, с целью, среди прочего, разработки технологий IV поколения и внедрения двухкомпонентной атомной энергетической системы.

Помимо организаций Российской Федерации, многие другие иностранные партнеры заинтересованы в возможности проведения экспериментов с использованием широкого спектра нейтронов. Так, условия по присоединению и приобретению реакторного ресурса (Term Sheet) подписаны с ответственными организациями Узбекистана и КНР, ведутся переговоры с рядом других дружественных стран. Договор о присоединении подписала Международная межправительственная организация «Объединенный институт ядерных исследований» (ОИЯИ), что сделало институт первым участником Консорциума.

Помимо присоединения новых участников к Консорциуму развивается научно-техническое сотрудничество в рамках одного из ключевых научных органов Консорциума – Консультативного Совета, в состав которого своих представителей направили организации из КНР, Индии, Вьетнама, Казахстана, Узбекистана, Армении, Беларуси и Алжира.

Реализация Международного центра исследований на базе МБИР позволит Госкорпорации сохранить лидирующие позиции в сфере быстрых реакторов и исследований в данной сфере. Проведение многосторонних программ исследований должно в том числе подготовить рынки к внедрению реакторов на быстрых нейтронах.

Использование МБИР иностранными участниками должно способствовать продвижению российских коммерческих продуктов в части АСММ и реакторов большой мощности на быстрых нейтронах, а также иных технологий, связанных с новым поколением ядерной энергетики.

4.3.4.5 Продвижение российских технологий на международный рынок

Успешная реализация планов Госкорпорации по развитию деятельности за рубежом является необходимым условием для увеличения масштабов бизнеса и превращения Госкорпорации в глобального лидера атомной отрасли по темпам роста и эффективности. Достижение более 50% от общей выручки Госкорпорации на зарубежных рынках осуществляется не только за счет интегрированного предложения по сооружению АЭС, но и за счет роста доли новых бизнесов.

В настоящее время Госкорпорация активно продвигает российские ядерные энергетические и неэнергетические технологии как в странах, начинающих развитие атомной энергии, так и в странах с развитыми национальными атомными энергопромышленными комплексами (в том числе основанными на российской технологической платформе).

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АСММ	- атомные станции малой мощности
АСУЭ	- автоматизированная система управления энергоэффективностью
АЭ	- атомная энергетика
АЭС	- атомная электростанция
АЭТС	- атомная энерготехнологическая станция
АЯЭ ОЭСР	- Агентство по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития
БН	- реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем
БФС	- большой физический стенд
ВАБ	- вероятностный анализ безопасности
ВАО	- высокоактивные отходы
ВВП	- внутренний валовый продукт
ВВЭР	- водо-водяной энергетический реактор
ВВЭР-С	- водо-водяной энергетический реактор со спектральным регулированием
ВВЭР-СКД	- водо-водяной энергетический реактор сверхкритического давления
ВИЭ	- возобновляемые источники энергии
ВКУ	- внутрикорпусное устройство
ВТГР	- высокотемпературный газоохлаждаемый реактор
ВТСП	- высокотемпературный сверхпроводник
ВЭ ЯРОО	- вывод из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов
ВЭС	- ветряная электростанция
Госкорпорация	- Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» (Госкорпорация «Росатом»)
ГосСОПКА	- Государственная система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак
Госпрограмма	- Государственная программа Российской Федерации
РАЭПК	«Развитие атомного энергопромышленного комплекса»
ГОСТ	- государственный стандарт
ГРУ	- гибридная реакторная установка
ГЦ	- газовая центрифуга
ДКАЭ	- двухкомпонентная атомная энергетика
ДПР	- Долгосрочная программа развития Госкорпорации «Росатом» до 2027 года
ЕИП	- единое информационное пространство
ЕОС	- единая отраслевая система
ЕОСДО	- Единая отраслевая система электронного документооборота
ЕОТП	- Единый отраслевой тематический план НИОКР Госкорпорации Росатом

ЕРР	- единица работы разделения
ЕЦС	- Единая цифровая стратегия Госкорпорации «Росатом» 4.0
ЖРО	- жидкие радиоактивные отходы
ЖСР	- жидкосолевой реактор
ЖЦ	- жизненный цикл
ЗАТО	- закрытое административно-территориальное образование
ЗПА	- запроектная авария
ЗЯТЦ	- замкнутый ядерный топливный цикл
ИАС КХД	- информационно-аналитическая система «Корпоративное хранилище данных»
ИКПЭ	- интегральный инновационный ключевой показатель эффективности
ИНПРО	- Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам
ИНТЦ	- инновационный научно-технологический центр
ИПХТ	- индукционный плавитель с холодным тиглем
ИС	- информационная система
ИС «Сириус»	- Информационная система управления инвестиционными проектами Госкорпорации Росатом
ИСУПРИД	- информационная система управления правами на РИД
ИТ	- информационные технологии
ИТЭР	- международный экспериментальный термоядерный реактор
ИЯУ	- исследовательская ядерная установка
КД	- конструкторская документация
КИИ	- критическая информационная инфраструктура
КИРО	- комплексное инженерное и радиационное обследование
КПЭ	- ключевые показатели эффективности
КЦС	- комплекс цифровых сервисов
ЛСУ	- лабораторная стендовая установка
ЛТС	- лазерный термоядерный синтез
МАГАТЭ	- Международное агентство по атомной энергии
МБИР	- многоцелевой научно-исследовательский реактор на быстрых нейтронах
МОКС	- смешанное оксидное уран-плутониевое топливо
МСП	- малые и средние предприятия, малое и среднее предпринимательство
МТК	- малые технологические компании
МФР	- модуль фабрикации и рефабрикации
МЦИ МБИР	- международный центр исследований на базе многоцелевого научно-исследовательского реактора на быстрых нейтронах
НИОКР	- научно-исследовательская опытно-конструкторская работа
НИР	- научно-исследовательская работа
Нм³/ч	- нормальных кубических метров в час
НОЦ	- научно-образовательный центр

НТД	- научно-техническая деятельность
НТИ	- национальная технологическая инициатива
НТР	- научно-технологическое развитие
НТС	- научно-технический совет
НЦФМ	- Национальный центр физики и математики
НФХ	- нейтронно-физические характеристики
ОГР	- открытые горные работы
ОДУ	- опытно-демонстрационная установка
ОДЦ	- опытно-демонстрационный центр
ОДЭК	- опытно-демонстрационный энергетический комплекс
ОИАЭ	- объекты использования атомной энергии
ОИС	- объект интеллектуальной собственности
ОКР	- опытно-конструкторская работа
ОПЭБ	- оптимизированный плавучий энергоблок
ОРД	- организационно-распорядительный документооборот
ОТР	- опытно-технологическая работа
ОЦКС	- отраслевой центр капитального строительства
ОЯТ	- отработавшее ядерное топливо
ПАН	- полиакрилонитрил
ПАТЭС	- плавучая атомная теплоэлектростанция
ПДД	- программа деятельности Госкорпорации «Росатом» на долгосрочный период
ПИР	- программа инновационного развития
ПИШ	- передовая инженерная школа
ПРК	- полифункциональный радиохимический комплекс
Программа	- программа инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом»
ПС	- поглощающий стержень
ПСР	- производственная система «Росатома»
ПЭ	- показатели эффективности
ПЭБ	- плавучий энергоблок
ПЭК	- промышленный энергокомплекс
ПЭЛ	- поглощающий элемент
ПЭТ	- позитронно-эмиссионная томография
РАН	- Российская академия наук
РАО	- радиоактивные отходы
РБМК	- реактор большой мощности канальный
РБН	- реактор на быстрых нейтронах
РЗМ	- редкоземельные металлы
РИД	- результаты интеллектуальной деятельности
РКД	- рабочая конструкторская документация
РМ	- редкие металлы

РТТН	- комплексная программа «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации»
РУ	- реакторная установка
РФП	- радиофармпрепараты
САПР	- система автоматизированного проектирования
СВЧ	- сверхвысокочастотное излучение
СМИ	- средства массовой информации
СМК	- система менеджмента качества
СМР	- строительные-монтажные работы
СНУП	- смешанное нитридное уран-плутониевое топливо
СОТ	- сверхпроводниковый ограничитель тока
СО₂	- углекислый газ (один из парниковых газов)
ССП	- среднесрочный план реализации программы инновационного развития Госкорпорации «Росатом»
СУЗ	- система управления и защиты (реакторной установки) - система управления знаниями
СУИБ	- система управления информационной безопасностью
СЦТ и УД	- сквозные цифровые технологии и управление данными
ТВС	- тепловыделяющая сборка
ТВЭЛ	- тепловыделяющий элемент
ТЗ	- техническое задание
ТИН	- термоядерный источник нейтронов
ТОСЭР	- территория опережающего социально-экономического развития
ТРО	- твердые радиоактивные отходы
ТРТ	- токамак с реакторными технологиями
ТСП	- токамак с сильным полем
тТМ	- тонны тяжелого металла
ТУ	- технические условия
ТЭС	- тепловая электростанция
УВ	- углеводородное волокно
Управление рисками	- минимизация негативного воздействия рисков, а также учет и реализация возможностей
УТС	- управляемый термоядерный синтез
ФОИВ	- федеральные органы исполнительной власти
ФСТЭК	- Федеральная служба по техническому и экспортному контролю
ХТЧ	- химико-технологическая часть
ЦЕРН	- Европейская организация по ядерным исследованиям, крупнейшая в мире лаборатория физики высоких энергий
ЦКП	- центр коллективного пользования
ЦОД	- центр обработки данных
ЭВМ	- электронно-вычислительная машина

ЭЛУ	- электролизные установки
ЭТВС	- экспериментальные тепловыделяющие сборки
ЯОК	- ядерный оружейный комплекс
ЯРОО	- ядерно и радиационно опасные объекты
ЯРБ	- ядерная и радиационная безопасность
ЯТЦ	- ядерный топливный цикл
ЯЭС	- ядерная энергетическая система
ЯЭУ	- ядерная энергетическая установка
BWR	- кипящий водо-водяной реактор/ Boiling Water Reactor
ERP	- планирование ресурсов предприятия/ Enterprise Resource Planning
GNF	- Global Nuclear Fuel - совместное предприятие компаний «General Electric – GE» (США), «Hitachi» и «Toshiba» (Япония) и ENUSA (Испания), созданное в 2000 году для оптимизации процессов проектирования и изготовления топлива реакторов BWR
INES	- Международная шкала ядерных и радиологических событий
LCOE	- удельная дисконтированная себестоимость электроэнергии на протяжении всего жизненного цикла АЭС/ Levelised Cost of Energy
LWGR	- графито-водный ядерный реактор/ Light water graphite reactor
LWR	- легководные реакторы/ Light-water reactor
MRL	- уровень готовности производства/ Manufacturing Readiness Level
PWR	- водо-водяной ядерный реактор/ Pressurized Water Reactor
TRL	- уровень готовности технологии/ Technology Readiness Level