

«УТВЕРЖДАЮ»

Губернатор Красноярского края

 / В.А. Толоконский /

«22» сентября 2016 г.



**СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ  
ИННОВАЦИОННОГО КЛАСТЕРА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
ТЕХНОПОЛИС «ЕНИСЕЙ»**

Технополис «Енисей» – целевая модель развития Кластера инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск

«СОГЛАСОВАНО»

Генеральный директор ассоциации  
экономического взаимодействия «Кластер  
инновационных технологий ЗАТО  
г. Железногорск»

 / Е.В. Титов /

«22» сентября 2016 г.



2016 год

## ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРАТЕГИИ .....	4
РАЗДЕЛ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА ЗА ПЕРИОД 2013–2016 ГОДОВ	17
РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ КЛАСТЕРА, ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ И РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ.....	19
3.1 Описание имеющегося научно-технологического и образовательного потенциала кластера.....	20
3.2 Описание имеющегося производственного потенциала кластера .....	23
3.3 Описание текущего уровня качества жизни и развития инфраструктуры .....	26
3.4 Описание текущего уровня организационного развития кластера .....	27
РАЗДЕЛ 4. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ .....	28
4.1 Ведущие зарубежные кластеры со схожими направлениями специализации .....	28
4.2 Характеристика лучшей практики развития и управления зарубежными кластерами со схожими направлениями специализации .....	28
4.3 Сопоставление кластера с зарубежными кластерами со схожими направлениями специализации .....	30
4.4 Ведущие зарубежные кластеры – потенциальные партнеры для реализации совместных мероприятий и проектов.....	31
РАЗДЕЛ 5. ВИДЕНИЕ БУДУЩЕГО И ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА .....	31
5.1 Прогноз развития рынков продукции кластера и технологий, прогноз потребности кластера в кадрах .....	31
5.2. Описание «Образа будущего» кластера к 2020 году .....	36
5.3 Целевые ориентиры развития кластера к 2020 году .....	47
РАЗДЕЛ 6. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА .....	48
6.1 Обеспечение технологического лидерства по ключевым направлениям деятельности кластера .....	48
6.2. Достижение мирового уровня коммерциализации технологий, развития технологического предпринимательства и инновационной инфраструктуры.....	50
6.3 Ускоренное расширение экспорта и международного сотрудничества, поддержка быстрорастущих высокотехнологичных малых и средних компаний.....	53
6.4 Содействие модернизации и масштабированию деятельности «якорных» предприятий кластера .....	54
6.5 Формирование системы привлечения инвестиций мирового уровня .....	56
6.6 Развитие системы подготовки и повышения квалификации кадров для кластера, молодежного инновационного творчества .....	57

6.7 Улучшение качества жизни и развитие инфраструктуры .....	59
6.8 Развитие системы управления кластером .....	61
РАЗДЕЛ 7. МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РЕЗЮМЕ СТРАТЕГИИ .....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА ЗА ПЕРИОД 2013-2016 ГОДОВ.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ КЛАСТЕРА И РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ .....	132
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РЫНКОВ ПРОДУКЦИИ КЛАСТЕРА И ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГНОЗ ПОТРЕБНОСТИ В КАДРАХ.....	142
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСОРЦИУМОВ В КЛАСТЕРЕ .....	169

## РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРАТЕГИИ

Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск является одним из участников проекта Минэкономразвития России по созданию территориальных инновационных кластеров. За период с 2013 года общий объем инновационной продукции, произведенной организациями – участниками кластера в рамках кооперации, превысил 94 млрд рублей. Было создано дополнительно более 1200 высокопроизводительных рабочих мест. Высокая инвестиционная привлекательность кластера подтверждается объемом привлеченных инвестиций – более 20 млрд рублей за 3 года. Вместе с тем, накопленный научно-технологический, кадровый и производственный потенциал при поддержке со стороны федеральных ведомств и институтов развития позволит в короткие сроки сформировать в Красноярском крае глобально конкурентоспособный кластер Технополис «Енисей» мирового уровня инвестиционной привлекательности, который обеспечит опережающие темпы экономического роста региона и страны в целом. Основными предпосылками к **формированию кластера мирового уровня** в Красноярском крае являются следующие:

- наличие в регионе уникальных компетенций и технологий мирового уровня, аналогов которых в стране нет, в том числе в сегментах производства космических аппаратов и технологий замыкания ядерного цикла;

- в Красноярском крае завершена структурная модернизация высшего образования и науки: развивается Сибирский федеральный университет, который в 2015 году вошел в перечень участников федерального проекта «5-100», в 2016 году созданы Опорный региональный университет и Федеральный исследовательский центр «КНЦ СО РАН»;

- благодаря тому, что Красноярский край является одним из лидеров среди субъектов РФ по объемам промышленного производства, научно-образовательный комплекс региона характеризуется высоким уровнем интеграции с промышленностью, при этом данная интеграция носит не формальный характер: осуществляется постоянный трансфер исследований и разработок в реальный сектор экономики;

- Красноярский край является регионом с высоким уровнем бюджетной обеспеченности, что позволяет уже сейчас реализовывать комплекс мероприятий, направленных на формирование благоприятной среды (строительство доступного жилья для молодежи, спортивных объектов, развитие современной транспортной инфраструктуры), привлекательной для талантов и высококвалифицированных кадров.

**Цель настоящей стратегии** – обеспечить достижение мирового уровня инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности инновационного кластера Красноярского края «Технополис Енисей». Кластер станет мировым лидером в проектировании систем спутниковой связи и ядерной безопасности и национальным лидером в новой индустриальной платформе, ориентированной на глобальные рынки новых технологий и приоритеты Национальной технологической инициативы (НТИ).

**Основные задачи**, которые предстоит решить в рамках реализации стратегии:

1. Расширение направлений технологической специализации кластера, обеспечение масштаба и сбалансированности инвестиционного и инновационного роста кластера;

2. Формирование продуктовых цепочек от разработок до массового производства, обеспечение их необходимыми инфраструктурой и сервисами;
3. Отработка эффективной инвестиционно-правовой системы кооперации крупных технологических компаний и малого и среднего бизнеса в совместных НИОКР-проектах и проектах государственно-частного партнерства;
4. Выстраивание экосистемы «наука – технологии – инновации», направленной на рост предпринимательства и экспортных высокотехнологичных компаний;
5. Вовлечение детей и молодежи в инженерную и инновационную деятельность;
6. Концентрация федеральных ресурсов на проектах новой экономики Красноярского края.

Предполагается, что, благодаря реализации проекта, за период 2016–2020 годов будет сформирована эффективная система поддержки предпринимательской деятельности и встраивания в глобальные цепочки добавленной стоимости. Это позволит создать более 5000 высокопроизводительных рабочих мест, привлечь более 20 млрд рублей инвестиций из внебюджетных источников, обеспечить трехкратный рост числа международных патентов и совокупного объема выручки организаций – участников кластера от несырьевого экспорта.

Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск был создан в 2011 году решением рабочей группы «Ядерные технологии» Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России. Кластер включен в перечень инновационных территориальных кластеров, утвержденный поручением Председателя Правительства Российской Федерации от 28.08.2012 № ДМ-П8-5060. Выбор ЗАТО г. Железногорск был обусловлен наличием высококвалифицированных инженерных кадров, научно-технического потенциала территории и ряда крупных отраслевых проектов, развернутых на предприятиях города («Сухое» хранилище ОЯТ», «Производство МОКС-топлива» и другие).

На сегодняшний день в составе кластера 54 организации, среди которых крупные производственные предприятия, научно-исследовательские и образовательные организации, малый и средний бизнес. Численность работников организаций кластера в 2015 году составила 21 341 человек.

Основными направлениями специализации кластера являются космические и ядерные технологии, в том числе технологии завершающей стадии ядерного топливного цикла (технологии бэк-энда), реализуемые в рамках кооперационных проектов ключевых участников кластера.

Наиболее крупные компании кластера:

– ФГУП ФЯО «Горно-химический комбинат» – предприятие, специализирующееся на транспортировке, хранении и переработке отработавшего ядерного топлива (ОЯТ);

– АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева» – предприятие, обладающее полным циклом технологий по созданию космических комплексов: от проектирования до управления космическими аппаратами на всех орбитах, от низких круговых до геостационарных;

–ФГУП «Космическая связь» – российский государственный оператор спутниковой связи, космические аппараты которого обеспечивают глобальное покрытие;

–АО «НПП «Радиосвязь» – высокотехнологичное предприятие по разработке и производству станций спутниковой связи, станций тропосферной связи, аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS и систем фазовой навигации;

–АО «КБ «Искра» – федеральный оператор спутниковой связи, входящий в тройку лидеров рынка спутниковой связи России;

–ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» – ведущий научно-образовательный центр Сибири и Дальнего Востока, участник федеральной программы повышения международной конкурентоспособности «5-100»;

–Опорный региональный инженерно-технический университет Красноярского края, создаваемый на базе ФГБОУ ВО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени М.Ф. Решетнева» и ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет» – участник федеральной программы, реализующий полный цикл образовательных программ по направлениям подготовки, имеющим первостепенное значение для кластера и региона, с использованием сетевых форм взаимодействия;

–ОАО «Красноярский завод цветных металлов имени В.Н. Гулидова» – предприятие, специализирующееся на аффинаже драгоценных металлов в промышленных масштабах, переработке минерального и вторичного сырья;

–Красноярский филиал ПАО «Ростелеком» – второй по охвату территории среди региональных филиалов компании ПАО «Ростелеком», оказывающей телекоммуникационные услуги.

В настоящее время в рамках кластерной кооперации в Красноярском крае уже разработан ряд технологий и продуктовых линеек, аналогов которым нет в Российской Федерации, обладающих высоким потенциалом для формирования технологического лидерства на глобальных рынках:

- космические спутники связи и навигации (АО «ИСС» совместно с Опорным региональным университетом, ФИЦ «КНЦ СО РАН», зарубежный партнер – Thales Alenia Space);

- наземные спутниковые антенные системы и станции, помехозащищенные системы передачи данных (АО «КБ «Искра» совместно с Сибирским федеральным университетом, Опорным региональным университетом);

- МОКС-топливо для реакторных установок на быстрых нейтронах БН-800 (ФГУП «ГХК»);

- бета-вольтаические источники питания на основе изотопа никель-63 (ФГУП «ГХК» совместно с АО «ИСС» и Опорным региональным университетом);

- современные радиоэлектронные компоненты (в том числе СВЧ-конденсаторы, СВЧ-фильтры) на основе наноматериалов (АО «НПП «Радиосвязь» совместно с ФИЦ «КНЦ СО РАН»);

- технологии дистанционного зондирования земли с определением температуры и влажности почвогрунтов (АО «ИСС» совместно с Опорным региональным университетом, ФИЦ «КНЦ СО РАН»);

- сорбенты на основе мезоструктурированных силикатов с упорядоченной структурой и удельной поверхностью (ФГУП «ГХК» совместно с Сибирским федеральным университетом, ФИЦ «КНЦ СО РАН», ИНХ СО РАН, МГУ);

- новые материалы на основе оксидов редких и редкоземельных металлов (ФГУП «ГХК» совместно с Сибирским федеральным университетом, ФИЦ «КНЦ СО РАН», ИОНХ РАН).

К конкурентным преимуществам инновационного кластера «Технополис Енисей» следует отнести также:

- выгодное географическое расположение и наличие международного транспортного хаба в г. Красноярске;

- наличие высококвалифицированных кадров с уникальными инженерными компетенциями в секторах специализации предприятий кластера;

- перспективы формирования в ЗАТО г. Железногорск в 2016 году территории опережающего социального-экономического развития (ТОСЭР) в рамках федерального закона от 29.12.2014 № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации»;

- наличие в регионе комплексной инновационной инфраструктуры, включающей технологические сервисы (региональные центры инжиниринга, центр прототипирования, центр сертификации), сервисы инфраструктурной поддержки (бизнес-инкубаторы и промышленные парки), а также краевой фонд науки как инструмент финансовой поддержки исследований и разработок.

Кроме того, ЗАТО г. Железногорск характеризуется высоким уровнем развития транспортной, энергетической, жилищно-коммунальной, образовательной и социальной инфраструктуры. В 2015 году ЗАТО г. Железногорск стал лидером сводного рейтинга среди атомных городов по показателям развития экономики, социальной сферы, уровню жизни и качеству среды.

Сегодня формируются новые условия, которые ставят перед кластером ряд вызовов и возможностей дальнейшего развития. Ответ на вызовы и использование возможностей потребует обновления стратегических приоритетов, пересмотра модели развития кластера, выбора нового комплекса проектов развития. Особо следует выделить следующее:

- изменение федеральной кластерной политики с выделением лидирующих кластеров для интеграции в мировые рынки инновационных продуктов и технологий. Кластер-лидер должен стать центром глобальной компетенции в сфере интеллектуальных услуг и сформировать новые секторы экономики с экспортной ориентацией;

- реализация Национальной технологической инициативы, направленной на формирование новых рынков и отраслей специализации экономики России к 2035 году. Красноярский край вошел в число пилотных территорий по реализации НТИ, а действующий кластер может стать драйвером формирования рынков НТИ в регионе;

- в координации с федеральной инновационной политикой обновлены документы стратегического планирования на региональном уровне: в соответствии со Стратегией социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года ключевой целью

реализации инновационной политики на территории региона является создание условий для развития «экономики знаний» в Красноярском крае. В рамках стратегии предусмотрено формирование единой комплексной инновационной экосистемы из ряда частных и государственных институтов и проектов развития. Кластер может выступить в качестве одной из точек, обеспечивающих появление и развитие новой региональной экономики знаний;

–завершение структурной модернизации научно-образовательного комплекса Красноярского края, ориентированное на обеспечение продуктивных связей между фундаментальными и прикладными исследованиями, образовательными программами, потребностями государственной политики и предприятий реального сектора экономики. Путем объединения двух университетов в 2016 году создан опорный региональный инженерно-технический университет, ранее созданный Сибирский федеральный университет в 2015 году вошел в перечень участников федерального проекта по повышению глобальной конкурентоспособности российских вузов «5-100». В рамках реформирования академической науки создан Федеральный исследовательский центр «КНЦ СО РАН»;

–создание Госкорпорации «Роскосмос», что связано с изменением рыночной стратегии и системы управления в космической отрасли, а также с сохранением и развитием научного и производственного потенциала предприятий и организаций отрасли. Г. Красноярск и ЗАТО г. Железногорск станут площадкой реализации пилотных проектов Госкорпорации;

–формирование территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) в ЗАТО атомной промышленности. Создание ТОСЭР в ЗАТО г. Железногорск станет одним из ключевых механизмов реализации комплексных программ развития ЗАТО, а также ряда реализующихся проектов, в том числе запуска новых высокотехнологичных бизнесов, инициированных предприятиями атомной отрасли. Площадкой для их локализации станет промышленный парк ЗАТО г. Железногорск;

–обновление технологической повестки ведущих национальных корпораций – участников кластера. Программы инновационного развития госкорпораций «Росатом» и «Роскосмос» как ключевых стейкхолдеров кластера Технополис «Енисей» оказывают непосредственное влияние на выбор новых проектов кластерного развития;

–развитие и высокая динамика отраслевых и технологических рынков в зоне специализации кластера. Текущая специализация Кластера находится в сформировавшихся, зрелых рынках, и вызовом для кластера является способность создать условия и среду для формирования принципиально новых отраслей специализации;

–изменение общества и среды. Для радикального увеличения показателей инновационного и технологического роста кластер должен быть территорией, привлекательной для жизни. Для этого необходимо обеспечить самореализацию в областях деятельности, не связанных непосредственно с деятельностью градообразующих предприятий, предоставлять возможности для творчества. Город должен быть комфортным для жизни и ведения предпринимательской деятельности.

Накопленные проблемы и новые вызовы требуют пересмотреть сложившуюся на стадии запуска модель развития кластера. Для адаптации к институциональным и рыночным изменениям на региональном, федеральном и международном уровнях на



следующем этапе развития кластер должен стать лидером инвестиционного роста мирового уровня, формирующего новую экономику Красноярского края на основе открытой инновационной экосистемы со специализацией на рынках новой индустриальной платформы и передовых производственных технологиях. Кроме того, в силу происходящих в мире изменений, заключающихся в смене технологической платформы, появлении новых рынков и типов бизнеса, развитии цифровых технологий, возникает необходимость расширить направления специализации базовых компаний кластера и вовлечь новые быстрорастущие компании, ориентированные на формирующиеся технологические рынки.

**Целевая модель развития инновационного кластера «Технополис Енисей» до 2020 года предполагает, что кластер будет выступать:**

- ядром складывания инновационных глобальных технологических платформ в ядерной и космической отраслях;
- экспортером технологий и продуктов в масштабах мировых и наиболее быстро растущих рынков передовых производственных технологий, новых материалов, новой энергетики, инновационных космических услуг, беспилотных летательных аппаратов;
- центром уникальных компетенций и оборудования в сфере передовых производственных технологий.

Институциональными условиями для реализации данной модели будет формирование инновационной среды для предпринимательской активности, благоприятный бизнес-климат. Базой для выбранной модели выступят существующий научно-технологический задел и производственный потенциал компаний кластера, однако они должны получить существенное приращение ресурсов, технологических и управленческих компетенций.

Для реализации данной целевой модели в 2016 году сложилась новая, более широкая, территориальная модель кластера в пределах Красноярской городской агломерации. ЗАТО г. Железногорск укрепляет свои позиции как инженерное ядро кластера и перспективная зона локализации технологических индустриальных проектов, при этом Красноярск выступает территорией концентрации ресурсов для научного и технологического роста, а также рынков потребления и производственных кластеров.

Перспективные направления развития кластера в новой целевой модели:

- развитие высокотехнологичных производств на глобальных рынках новых технологий на основе компетенций участников кластера: спутники и связь новых поколений; технологии бэк-энда (технологии замыкания ядерного топливного цикла); навигация и ГИС; аддитивные технологии; новые материалы; инжиниринг; умная энергетика; беспилотные летательные аппараты;
- увеличение доли предприятий кластера на традиционных рынках, показывающих устойчивый рост: телекоммуникационном (сегменты широкополосной передачи данных, мобильной спутниковой связи, дистанционного зондирования поверхности Земли и метеорологии) и рынке бэк-энда (сегменты строительства инфраструктуры и производства оборудования для переработки ОЯТ и РАО);

– формирование центров глобальной компетенции, в том числе в рамках реализации программ инновационного развития Госкорпорации «Росатом» и Госкорпорации «Роскосмос»;

– формирование научно-исследовательского и образовательного ядра мирового уровня, которое будет источником «потока» проектов, в первую очередь в рамках создания на сетевой основе Института передовых производственных технологий Госкорпорации «Роскосмос» на базе Опорного регионального инженерно-технического университета.

Стратегия развития кластера предусматривает выход на **быстроразвивающиеся перспективные мировые рынки**, в том числе рынки Национальной технологической инициативы с несформированной или слабой конкурентной средой:

- спутники и связь новых поколений;
- технологии бэк-энда (технологии замыкания ядерного топливного цикла);
- навигация и геоинформационные системы,
- аддитивные технологии,
- новые материалы,
- инжиниринг,
- умная энергетика,
- беспилотные летательные аппараты.

Совокупная емкость данных рынков оценивается более, чем в 2,7 трлн долларов в перспективе до 2035 года. Важно отметить, что кластерные проекты по разработке и выводу на мировые рынки новой продукции будут реализовываться путем достраивания цепочек добавленной стоимости за счет включения новых предприятий, в том числе инновационных субъектов малого и среднего предпринимательства, и горизонтальной интеграции участников кластера.

С целью достижения целевой модели развития, достижения глобального лидерства кластера на существующих и новых рынках специализации, в рамках стратегии предусмотрена реализация комплекса мероприятий, взаимоувязанных по срокам, ресурсам и ожидаемым результатам и направленных на развитие дефицитных позиций и зон роста:

**1) Обеспечение технологического и рыночного лидерства по ключевым приоритетным направлениям деятельности кластера.**

В данном блоке будет обеспечено инициирование научно-исследовательских и технологических проектов через создание консорциумных программ партнерства на доконкурентной стадии и стадии вывода на рынок новой продукции с участием бизнеса, университетов и научных учреждений, в том числе зарубежных. Создаваемые технологические консорциумы станут одной из основных форм вовлечения малого и среднего бизнеса в технологическую кооперацию, с минимизацией их рыночных рисков за счет получения финансирования, доступа к оборудованию и базовым технологиям. В период до 2020 года предусмотрено создание следующих консорциумов с участием зарубежных компаний и научно-исследовательских центров:

- «HTS – спутники нового поколения»,

- «Технологии и решения в сфере бэк-энд»,
- «Космический сегмент ГЛОНАСС и геоинформационные системы»,
- «Компьютерное моделирование и аддитивные технологии»,
- «Многофункциональные композиционные материалы»,
- «Бета-вольтаические источники питания на основе изотопа никель-63»,
- «Высокоатмосферные беспилотные воздушные суда и глобальные системы персональной спутниковой связи».

С целью стимулирования совместных исследований и научно-технологических разработок, обладающих большим потенциалом коммерциализации, предусмотрена реализация следующих мероприятий:

- создание сетевой открытой лаборатории как центра коллективного доступа к уникальному научному оборудованию, на базе научных и научно-образовательных организаций кластера: ФИЦ «КНЦ СО РАН», СФУ, Опорного регионального университета;

- создание центров превосходства на базе СФУ и Опорного регионального университета с формированием в регионе ведущих научных школ с участием зарубежных профессоров в рамках программ развития вузов при поддержке Минобрнауки России, Фонда перспективных исследований, Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований, Фонда развития промышленности, а также Краевого фонда науки;

- создание совместно с АО «ИСС им. ак. М.Ф. Решетнева» Института передовых производственных технологий Госкорпорации «Роскосмос» в кампусе Опорного регионального университета в ЗАТО г. Железногорск.

## **2) Достижение мирового уровня коммерциализации технологий, развития технологического предпринимательства и инновационной инфраструктуры.**

В рамках реализации мероприятий данного блока предусмотрено завершение формирования всего комплекса инновационной инфраструктуры в Красноярском крае, согласование работы отдельных его элементов и сервисов, переход от отдельных институтов к единой и открытой инновационной системе, переход на международные стандарты деятельности организаций и сервисов инновационного развития:

- создание единого центра трансфера технологий и внедрение системы управления интеллектуальной собственностью, расширение сети офисов коммерциализации при вузах и научных учреждениях региона;

- создание корпоративных бизнес-инкубаторов в вузах при поддержке промышленных предприятий региона для запуска потока проектов, направленных на коммерциализацию исследовательских компетенций и накопленных знаний корпоративного сегмента за счёт создания spinoff-компаний;

- программой развития Красноярского регионального инновационно-технологического бизнес инкубатора (КГАУ «КРИТБИ») предусмотрены мероприятия по расширению деятельности: создание на территории края отраслевых бизнес-инкубаторов, реализация акселерационной программы совместно с ОАО «РВК», сертификация бизнес-инкубатора на соответствие стандартам EU-VIC и другие;

- с целью создания и поддержки творческих, научно-технических и инновационных проектов через предоставление доступа к современным инструментам

цифрового производства с возможностью реализации от идеи до готового продукта предусмотрено создание фабрики Demo Factory - «лаборатории производства», в передовых производственных областях. Инфраструктуру фабрики дополнит Центр сертификации, стандартизации и испытаний КГАУ «КРИТБИ»;

- создание сети промышленных и технологических парков под единым зонтичным брендом «Красноярские технопарки» с формированием сетевой системы управления мирового уровня, квалификации и конкурентоспособности, переходом на мировые стандарты деятельности и показатели эффективности в рамках стандартов EU-VIS, IASP и продвижением площадок в ведущих международных рейтингах. Под сетевым брендом «Красноярские технопарки» планируется создание технопарка в рамках производственного корпуса № 1 Промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск.

Для достижения поставленных задач в части достройки инновационных экосистем вузов и научных организаций планируется реализация следующих мероприятий, предусмотренных программами развития Сибирского федерального университета и Опорного регионального университета, реализуемых в партнерстве с Правительством Красноярского края, Агентством стратегических инициатив, ФИОП, ОАО «РВК», Фондом «Сколково», ФРП, Фондом содействия инновациям, АО «Корпорация МСП»:

1) Создание технопарка в границах микрорайонов «Академгородок», «Студгородок» и территории кампуса Сибирского федерального университета в партнёрстве с ФИЦ «КНЦ СО РАН» для стимулирования выполнения научно-исследовательских проектов по направлениям развития кластера: производственные технологии; космические и информационные технологии; новые материалы и аддитивные технологии.

2) Создание «Решетнев-центра» в Опорном университете – научно-образовательного и инновационного центра, концентрирующего на своей территории компетенции и ресурсы исследовательских, производственных и образовательных организаций региона.

Кроме того, планируется реализация комплекса мер, направленных на стимулирование спроса на инновационную продукцию, в том числе в рамках государственных и муниципальных закупок: создание реестра инновационной продукции, формирование «раннего спроса», проведение двухэтапных конкурсных процедур при осуществлении закупок для государственных и муниципальных нужд и другие меры.

### **3) Ускоренное расширение экспорта и международного сотрудничества, поддержка быстрорастущих высокотехнологичных малых и средних компаний.**

В рамках данного блока предусмотрены мероприятия по формированию реестра высокотехнологичной продукции компаний, создание центра поддержки высокотехнологичного экспорта, а также организация и проведение ежегодного международного инновационного форума и отдельной коммуникационной кластерной площадки на Красноярском экономическом форуме в г. Красноярске.

Мероприятия будут способствовать продвижению бренда агломерационного кластера Технополис «Енисей», снижению транзакционных издержек по доступу к новым технологиям, развитию территории, установлению выгодных партнерств и продвижению продукции и услуг участников кластера на международных рынках.

#### **4) Содействие модернизации и масштабированию деятельности «якорных» предприятий кластера.**

Комплекс мероприятий данного блока будет реализован в рамках программ инновационного развития (ПИР 2.0) организаций – участников кластера и федеральных целевых программ посредством сотрудничества с вузами, научными учреждениями региона. Мероприятия будут направлены на разработку «прорывных» технологий для радикального повышения качества производимой высокотехнологичной продукции и услуг и значительного расширения присутствия на глобальных рынках новых технологий. Кроме того, в рамках направления будет обеспечено расширение сети базовых кафедр, продолжена практика создания R&D-центров крупных компаний при вузах региона.

#### **5) Формирование системы привлечения инвестиций мирового уровня.**

В рамках этого блока предусмотрено формирование специализированного агентства по привлечению инвестиций мирового уровня на базе ОАО «Агентство развития инновационной деятельности Красноярского края» с международной сертификацией, деятельность которого будет направлена на маркетинг и промышленный девелопмент территории кластера, целевой рекрутинг технологических партнеров, в том числе зарубежных, на новых и перспективных рынках.

Для повышения уровня исследовательской кооперации, научного обмена и подготовки специалистов мирового уровня предполагается создание совместных R&D-центров с зарубежными партнерами по направлениям развития кластера с использованием существующего потенциала ФИЦ «КНЦ СО РАН», СФУ, Опорного регионального университета и других.

Планируется реализация мероприятий по обеспечению участия организаций кластера в международных научно-технических программах многостороннего сотрудничества, включая рамочные программы ЕС и международные технологические платформы, сетевые формы сотрудничества в рамках ЕАЭС и БРИКС и исследовательских проектах; обеспечение членства в международных организациях; развитие производственной кооперации с зарубежными партнерами в части создания совместных производств, аутсорсинга, поиска потенциальных поставщиков и партнеров; привлечение международных компаний к процессу развития инфраструктуры.

#### **6) Развитие системы молодежного инновационного творчества, подготовки и повышения квалификации кадров с учетом потребностей кластера.**

По направлению работы с человеческим капиталом регион уже является одним из лидеров в стране. Для создания комплексной системы непрерывного образования от детских технопарков до центров компетенций и повышения квалификации в соответствии с мировыми стандартами инженерного образования CDIO и World Skills International, развития молодежного инновационного творчества стратегией предусмотрены мероприятия по перенастройке системы общего и дополнительного образования под приоритеты технологического развития кластера, с достройкой массового сегмента НТТМ и развитием «социального лифта» для талантливой молодежи:

- развитие сети специализированных классов при участии вузов и корпораций, а также организация «Уроков технологии» с целью подготовки к участию в Олимпиаде НТИ;

- дальнейшее развитие сети Центров молодежного инновационного творчества по направлениям НТИ, создание STEM-центров и центров робототехники для поддержки научной, технической и инженерной составляющих в дополнительном образовании школьников;

- создание детского технопарка «Кванториум» по 7 образовательным направлениям: киберфизические системы (робоквантум); космотех и геоинформатика (космоквантум); аэротех (аэроквантум); новые материалы (наноквантум); виртуальная и дополненная реальности; энерджиквантум; промышленный дизайн (проект поддержан Минобрнауки России);

- создание многопрофильного кластерного профессионального образовательного учреждения – центра среднего профессионального образования, осуществляющего подготовку и повышение квалификации кадров участников кластера по новым перспективным направлениям через кооперацию с передовыми компаниями, инновационными структурами и ведущими вузами в рамках программ дуального образования и с использованием инструментов движения WorldSkills;

- на базе Опорного регионального университета в ЗАТО г. Железногорск на сетевой основе будет обеспечена реализация программ технологической магистратуры в партнерстве с ведущими университетами страны.

Кроме того, будет обеспечено формирование центра мониторинга и прогнозирования потребности кластера в кадрах с формированием единого реестра потребностей компаний – участников кластера в специалистах.

## **7) Улучшение качества жизни и развитие инфраструктуры**

В рамках данного блока предусмотрена реализация мероприятий по улучшению качества городской среды: строительство кампусов СФУ и Опорного университета; модернизация объектов городской среды для проведения Зимней Универсиады – 2019; строительства объектов инфраструктуры, жилого «Молодежного поселка», школы, детской поликлиники, детского сада, модельной библиотеки для детей и молодежи, благоустройство парка культуры и отдыха и другое. Кроме того, планируется внедрение комплексной автоматизированной системы «Безопасный город» ЗАТО г. Железногорск.

В рамках дорожных карт НТИ планируется реализация проектов по формированию испытательных площадок для проведения исследований, апробации технологий и реализации инновационных проектов обновления городской среды, проектирования и управления объектами инфраструктуры. В качестве пилотного будет запущен проект по созданию экспериментальной площадки в ЗАТО г. Железногорск для отработки инновационных решений в области энергетики (Smart Grid, Energy Net).

## **8) Развитие системы управления кластером.**

В целях развития системы управления кластером предусмотрено полное переформатирование работы специализированной организации кластера с переходом на проектный режим работы. Начиная с 2017 года будет обеспечено обучение управленческой команды, будут реализованы мероприятия по международной

сертификации и усилению бренда кластера. Одним из ключевых факторов успеха развития кластера будет являться обеспечение интеграции в международное сообщество, установление партнёрств с международными кластерами и ассоциациями: European Cluster Excellence Initiative (ECEI), Cluster Collaboration Platform, European Cluster Alliance, Cluster Managers Club, European Cluster Observatory и другими.

Реализация мероприятий настоящей стратегии позволит обеспечить достижение к 2020 году целевых показателей результативности, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Ключевые показатели эффективности реализации стратегии

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Целевое значение к 2020 году
1	Рост выработки на одного работника организаций – участников инновационного кластера (по сравнению с 2016 годом)	%	30
2	Число высокопроизводительных рабочих мест, созданных заново или в результате модернизации имеющихся рабочих мест, в организациях – участниках инновационного кластера	единиц	5000
3	Объем инвестиций из средств внебюджетных источников, привлеченных в развитие инновационного кластера за период 2016-2020 годов	млрд рублей	20
4	Объем работ и проектов в сфере научных исследований и разработок, выполненных совместно двумя и более организациями – участниками инновационного кластера либо одной или более организацией – участником совместно с иностранными организациями, за период 2016-2020 годов	млрд рублей	5
5	Рост числа международных патентов на изобретения в организациях – участниках инновационного кластера (по сравнению с 2016 годом)	%	300
6	Число технологических стартапов, получивших инвестиции	единиц	120
7	Увеличение совокупной выручки от продаж компаниями инновационного кластера несырьевой продукции на экспорт	%	300
8	Ежегодный объем НИОКР вузов и научных организаций по заказу бизнеса, входящих в состав кластера	млн рублей	800

9	Число вновь созданных и получивших инвестиции стартапов	единиц	120
10	Число малых инновационных предприятий, созданных с участием вузов и научных организаций	единиц	48
11	Доход инновационной и промышленной инфраструктуры	млрд рублей	1
12	Число высокотехнологичных малых предприятий – участников кластера	единиц	90
13	Число высокотехнологичных средних предприятий – участников кластера	единиц	20
14	Выручка от экспорта МСП – участников кластера в год	млрд рублей	2
15	Объем затрат на внедрение новых производственных технологий, включая: аддитивные технологии, технологии моделирования и управления сложными системами, робототехнику, технологии энергетики и энергосбережения, информационные и телекоммуникационные технологии, новые материалы, в том числе композиционные, технологии фотоники и другие	млн рублей	2000
16	Объем затрат на внедрение новых технологий управления производством, в том числе по следующим направлениям: системная информатизация и автоматизация производственных и бизнес-процессов; развитие системы управления знаниями; внедрение систем менеджмента качества; повышение операционной эффективности, распространение принципов бережливого производства; внедрение системы управления жизненным циклом изделий (объектов) на основе современных цифровых технологий	млн рублей	1000
17	Место субъекта Российской Федерации в рейтинге инвестиционной привлекательности регионов АСИ	место	1–10
18	Число школьников и студентов, вовлеченных в молодежное инновационное творчество (ежегодно)	человек	3500
19	Количество проведенных инженерных хакатонов, региональных этапов инженерных соревнований (в том числе Олимпиады НТИ),	единиц	90



	ключевых соревнований и конкурсных мероприятий технической и естественнонаучной направленности		
20	Совокупный объем инвестиций в развитие инфраструктуры территории базирования кластера	млрд рублей	10
21	Доля рабочих мест с уровнем оплаты труда на 50 и более процентов выше среднероссийского уровня	%	70
22	Наличие сертификации кластера по международным стандартам	-	да

## РАЗДЕЛ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА ЗА ПЕРИОД 2013–2016 ГОДОВ

Период 2013–2016 годов – этап организационной сборки проекта по развитию кластера, в ходе которого были определены основные стейкхолдеры, кластерные ресурсы, поставлены первые цели развития. В этот период появились первые кластерные проекты и были получены измеримые экономические результаты его деятельности:

- более чем в 4 раза выросло число организаций – участников кластера;
- возросла доля малых и средних компаний в структуре объема отгруженной инновационной продукции и услуг с 1 % в 2012 году до 3,2 % в 2015 году и в структуре занятости с 2 % в 2012 году до 3 % в 2015 году;
- увеличился объем выработки на одного работника организаций – участников кластера с 0,9 млн рублей до 2,6 млн рублей;
- совокупный объем инвестиций в производственные проекты и кооперацию за 4 года составил 19,6 млрд рублей; в НИР и НИОКР, выполняемые несколькими участниками кластерами совместно, – 1,2 млрд рублей.

Научно-техническое развитие в кластере перешло на межотраслевой уровень. Запущен совместный производственно-технологический проект двух «якорных» предприятий кластера ФГУП ФЯО «ГХК» и АО «ИСС» по созданию производства бета-вольтаических источников питания на основе изотопа никель-63. Создана инновационная и предпринимательская инфраструктура, которая предназначена для развития технологического предпринимательства. Начато строительство Промышленного парка, проектом предусмотрено 10 производственных корпусов площадью 91,5 тыс. кв.м.

В 2015–2016 годах, в рамках работ Госкорпорации «Росатом» по созданию территорий опережающего развития в закрытых городах ядерной отрасли, была сформирована концепция территории опережающего социально-экономического развития ЗАТО г. Железногорск, согласно которой Промышленный парк станет ключевой площадкой с льготными условиями для размещения резидентов.

Реализован ряд проектов по развитию среды, «мягкой» инфраструктуры и формированию предпринимательского климата в ЗАТО г. Железногорск:

– сдан в эксплуатацию производственный корпус № 1 Промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск площадью 10 тыс. кв.м., в котором в настоящее время размещаются 12 резидентов – инновационных компаний;

– открыта площадка Красноярского регионального инновационного бизнес-инкубатора (КРИТБИ) на территории ЗАТО г. Железногорск в 2014 году для работы с новыми идеями и новыми проектами кластера;

– создан региональный инжиниринговый центр «Полимерные композиционные материалы и технологии», который в настоящее время размещается на территории Промышленного парка;

– построена и введена в эксплуатацию подстанция «Город» мощностью 50 МВт;

– построена новая транспортная развязка (2013–2014 гг.); очищено городское озеро (2014–2015 гг.);

– запущена автомобильная трасса «Красноярск – Железногорск», продолжается ее реконструкция.

В период 2013–2016 годов предприятия кластера активно развивали международное сотрудничество и экспортный потенциал. Реализован ряд международных проектов по созданию космических телекоммуникационных систем для Израиля, Индонезии, Казахстана и Украины. Создано совместное предприятие АО «ИСС» и Thales Alenia Space France – ООО «Универсиум Спейс Технолоджи» для локализации производства и последующего вывода на международный рынок компонентов космических систем – геостационарных телекоммуникационных аппаратов. Общий объем инвестиций в проект составил более 130 млн рублей.

АО «ИСС» и ФГУП ФЯО «ГХК» заняли ведущие места в цепочке разделения труда двух глобальных государственных корпораций, ГК «Роскосмос» и ГК «Росатом» соответственно. АО «ИСС» – вертикально интегрированный холдинг, включающий 13 предприятий с основным производством в ЗАТО г. Железногорск. Холдинг является лидером по производству спутниковых космических систем по четырем направлениям: геостационарные спутники связи, ГЛОНАСС, геодезические спутниковые системы, системы персональной спутниковой связи и специального назначения. ФГУП ФЯО «ГХК» – уникальное предприятие с конкурентными мировыми компетенциями по работе с отработавшими тепловыделяющими сборками. Предприятие лидирует в разработке технологии замыкания топливно-ядерного цикла и производства МОКС-топлива для реакторов нового поколения на быстрых нейтронах. Якорные предприятия кластера имеют программу развития и выхода на международные рынки, находятся в устойчивом экономическом состоянии и располагают гарантированным объемом заказов на несколько лет вперед.

Фондирование проектов участников кластера происходит из трех основных источников. Главным источником средств для проектов остается финансирование деятельности якорных предприятий, которое осуществляется в рамках государственных программ. АО «ИСС» и ФГУП ФЯО «ГХК» включены в ключевые государственные программы развития космической и атомной промышленности либо напрямую, либо через ГК «Роскосмос» и ГК «Росатом» соответственно. Совместные проекты вузов, кластера и якорных предприятий финансируются по программам

Министерства образования и науки Российской Федерации. Проекты малых и средних предприятий кластера получают поддержку в рамках функционирования площадки КРИТБИ, в том числе из Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Значительное внимание было уделено вопросам подготовки кадров. Создан механизм подготовки наиболее востребованных специалистов в техникуме инновационных производственных технологий и сервиса (ТИПТИС). Программа подготовки персонала – специалистов для работы на станках с ЧПУ – реализуется в качестве пилотного проекта по дуальному образованию в рамках сотрудничества АО «ИСС» с Агентством стратегических инициатив (АСИ).

На предприятиях кластера запущена уникальная система подготовки кадров «От детского сада до профессиональных элит», способствующая развитию детей с целью их дальнейшего обучения по целевому набору в ведущих вузах страны и последующей интеграции трудовые коллективы. Помимо этого, в кластере реализованы проекты по развитию образовательной инфраструктуры – созданы центры молодежного инновационного творчества, закуплено специализированное оборудование для школ.

Начиная с 2014 года в ЗАТО г. Железногорск проводится акселерационная программа «Инновационный прорыв» имени академика Л.В. Киренского, по результатам которой успешные команды становятся резидентами бизнес-инкубатора КГАУ «КРИТБИ», в том числе на площадке в ЗАТО г. Железногорск.

Завершен процесс формирования организационной структуры кластера. Разработана система институтов управления (формальных и неформальных) по координации и поддержке деятельности в кластере. Основными институтами управления являются федеральный Совет кластера, Совет некоммерческого партнерства, Некоммерческое партнерство (с 2015 года – Ассоциация экономического взаимодействия, АЭВ).

Совет кластера инновационных технологий – коллегиальный орган для содействия формированию и развитию кластерного проекта – был сформирован в 2011 году. Совет состоит из специалистов руководящего состава ключевых компаний кластера, федеральных и региональных органов исполнительной власти и муниципальных органов самоуправления, образовательных учреждений, заинтересованных некоммерческих организаций. В 2011–2015 годах прошли 19 заседаний Совета, на которых обсуждались стратегические вопросы, связанные с развитием территории.

В рамках стратегического планирования кластера проведен ряд стратегических сессий (2012, 2014 годы). В 2013 году для представителей кластера организованы две зарубежные рабочие образовательные поездки во Францию и Финляндию.

С 2011 года ежегодно проводится Инновационный форум в ЗАТО г. Железногорск, являющийся ключевой коммуникационной площадкой кластера.

### РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ КЛАСТЕРА, ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ И РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ

### 3.1 Описание имеющегося научно-технологического и образовательного потенциала кластера

Ключевыми научными и образовательными организациями – участниками кластера являются Сибирский федеральный университет, Опорный региональный университет, Федеральный исследовательский центр «КНЦ СО РАН», Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

**Сибирский федеральный университет**, как ведущий вуз Сибирского федерального округа, является крупнейшим университетским узлом макрорегиона, в котором обучается более 35 тысяч студентов. В октябре 2015 года СФУ стал участником федерального проекта «5-100», который призван повысить конкурентоспособность ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Общий объем НИОКР Сибирского федерального университета в 2015 году составил 504,6 млн рублей. В университете работают 13 научных школ и ведущих научных коллективов, действуют 44 малых инновационных предприятия в сфере технологий, консалтинговых и сервисных услуг. Основным рабочим ядром этих предприятий являются молодые ученые и студенты.

Университет разрабатывает и внедряет магистерские сетевые корпоративные образовательные программы по заказу и с участием работодателей региона. В 2015 году было сформировано 10 прикладных магистерских программ: заказчиками выступили, в том числе, АО «ИСС» и АО НПП «Радиосвязь», которые являются участниками кластера.

В 2016 году Минобрнауки России принято решение о создании в Красноярском крае **Опорного регионального инженерно-технического университета** на базе Сибирского государственного аэрокосмического университета и Сибирского государственного технологического университета. Стратегическая цель данного проекта – сформировать многопрофильный вуз, внедряющий прорывные производственные технологии в образовательную и научно-инновационную деятельность через кооперацию с передовыми предприятиями, инновационными структурами, академической научной общественностью и ведущими отечественными и зарубежными вузами-партнерами, способный выступать драйвером социально-экономического и инновационного развития Красноярского края и Сибири.

В рамках интегрированной системы обучения Сибирский государственный аэрокосмический университет осуществляет целевой прием студентов для следующих базовых предприятий: АО «Красмаш», АО «ИСС», АО ЦКБ «Геофизика». На условиях целевого приема в 2014 году зачислено 198 человек. Университет получил статус «Федеральная инновационная площадка» на 2014–2016 годы и приступил к подготовке специалистов по системе дуального образования (Приказ Минобрнауки России от 23.07.2014 № 780). Проект реализуется совместно с базовыми предприятиями ОПК Красноярского края: АО «Красмаш», АО «ИСС».

Совместно с АО «Красмаш» создан НОЦ «Ракетно-космические технологии». Это позволяет координировать работу кафедр и других подразделений вуза по обеспечению практической подготовки на базе цехов и отделов АО «Красмаш». Таким образом, удовлетворяется потребность в целевой подготовке кадров и эффективно используется научный, кадровый и производственный потенциал вуза и предприятия.

Академическая наука в кластере представлена **Федеральным исследовательским центром «Красноярский научный центр СО РАН»**, созданным в 2016 году в соответствии с приказом ФАНО России и объединившим 11 академических институтов, работающих на территории Красноярского края. Наиболее перспективными для кластерного сотрудничества научными направлениями являются:

- развитие фундаментальных и прикладных исследований в области физики конденсированных сред, включая фотонно-кристаллические среды в биологии и медицине, сверхпроводники, мультиферроики, сегнетоэлектрики, жидкие кристаллы, для создания функциональных материалов космических и информационных технологий;

- создание современных геоинформационных основ управления территориями, включая разработку средств для решения задач обороны и безопасности, а также надежного функционирования систем жизнеобеспечения и производственной деятельности в природно-климатических условиях Арктики;

- развитие современных информационных, экологических (биосферных) и биомедицинских исследований космического назначения, получение прорывных научных результатов мирового уровня и их использование для разработки технологий для космических и наземных приложений.

В партнерстве с Опорным региональным университетом действует научно-образовательный центр «Замкнутые космические системы», базовая кафедра «Безопасность технических систем», совместная студенческая лаборатория по направлению «Проектирование и разработка систем оперативного управления производством (MES-систем)».

**Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России** – высшее учебное заведение по подготовке высококвалифицированных специалистов для регионов Сибирского федерального округа в области обеспечения пожарной безопасности с уровнем подготовки, соответствующим государственным образовательным стандартам и квалификационным требованиям. Академия реализует программы высшего профессионального образования, послевузовского профессионального образования и дополнительного профессионального образования. На сегодняшний день в Академии проходят обучение более 500 курсантов и слушателей факультета инженеров пожарной безопасности (очное отделение) и более 700 слушателей факультета заочного обучения.

Научно-технический и образовательный потенциал кластера сформирован не только научными и образовательными учреждениями, но и градообразующими предприятиями, которые являются научно-производственными центрами по своим направлениям.

**АО «ИСС им. ак. М.Ф. Решетнева»** – научно-производственная компания в области создания космических систем различного назначения. На предприятии были созданы полноценные космические системы трех поколений, и в настоящее время ведется работа по созданию космической системы нового поколения. Большой объем новых разработок подтверждается количеством защищенных результатов интеллектуальной деятельности.

За последние десять лет АО «ИСС» получило патенты РФ на 330 изобретений, зарегистрировало 185 программных продуктов, 3 промышленных образца, авторами и соавторами изобретений стали 157 человек. В 2015 году завершены 50 НИОКР. В настоящее время идет реализация 28 НИОКР. Трое сотрудников фирмы – обладатели почетного звания «Заслуженный изобретатель Российской Федерации».

Развитие кооперации внутри кластера и с другими вузами и научными учреждениями строится на основе долгосрочных договоров о стратегическом партнерстве и создании базовых кафедр: Опорного регионального университета («Космические информационные системы», «Космическое машиностроение», «Системы автоматического управления КА»), СФУ (Межинститутская базовая кафедра СФУ «Прикладная физика и космические технологии»), ТУСУР («Космические радиоэлектронные устройства»), БГТУ «Военмех» («Информационные космические системы»). Также установлены партнерские отношения по подготовке кадров с НГТУ, ТГУ, ТПУ и другими.

Основные инновационные проекты, реализуемые АО «ИСС» совместно с базовыми вузами в научно-образовательной области:

- реализация интегрированной системы обучения (развитие системы «Завод-втуз»);
- развитие системы базовых кафедр совместно с Опорным региональным университетом;
- реализация новой образовательной технологии – проектно-командного обучения студентов разных специальностей, работающих над проектом создания серии технологических и научно-образовательных малых космических аппаратов;
- привлечение студентов в рамках производственной практики и НИР к проектированию и изготовлению элементов и узлов реальных космических аппаратов;
- совместная с вузами модернизация образовательных программ;
- планируется проведение конкурса профессионального мастерства как отборочного этапа к чемпионату по методике WorldSkills.

В отличие от АО «ИСС», **ФГУП ФЯО «Горно-химический комбинат»** ввиду исторически сложившихся факторов и специфики предприятия является более «закрытым»: результаты интеллектуальной деятельности защищаются, в том числе, в системе «закрытых патентов». В 2015 году Горно-химический комбинат получил 18 патентов на изобретения и 3 патента на полезные модели, а также 2 международных патента по теме «Способ переработки ОЯТ». Также в 2015 году оформлены и направлены в Роспатент 9 заявок на изобретения, 15 заявок на полезные модели и 2 заявки на международное патентование.

ФГУП ФЯО «ГХК» характеризуется сильной связью с академической наукой: проводятся фундаментальные исследования, которые трансформируются в конкретные технологии в рамках совместных проектов. В области образования и подготовки кадров основными партнерами ФГУП ФЯО «ГХК» являются: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Сибирский федеральный университет, Опорный региональный университет.

Ключевым центром в стране по созданию технологий радиосвязи является участник кластера **АО «НПП «Радиосвязь»**. На предприятии имеется собственное конструкторское бюро, которое разрабатывает всю номенклатуру выпускаемой предприятием продукции, внедряет разработки в производство, осуществляет их модернизацию. При этом созданная продукция по техническим характеристикам не уступает зарубежным аналогам. На предприятии создан научно-образовательный центр ФГБУН Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН «Микроэлектронные технологии». В области образования и подготовки кадров основными партнерами АО «НПП «Радиосвязь» являются Сибирский федеральный университет и Опорный региональный университет, у которых имеется более 20 базовых кафедр.

**АО «КБ «Искра»** является конструкторским бюро, которое создает системы спутниковой связи для конечного потребителя. На предприятии функционирует собственный R&D-центр, где ведутся разработки телекоммуникационного оборудования. В феврале 2016 года было подписано соглашение между АО «КБ «Искра» и Институтом физики и радиотехники о преобразовании кафедры инфокоммуникаций в базовую кафедру АО «КБ «Искра».

В области создания новых материалов в Красноярском крае одну из ведущих позиций занимает **ОАО «Красноярский завод цветных металлов им. В.Н. Гулидова»**. В составе Красцветмета функционирует подразделение по исследованиям и разработкам, основными задачами которого являются поиск и внедрение современных технологий в области переработки и аффинажа сырья, содержащего драгоценные металлы, разработка экономически эффективных технологических процессов и освоение новых видов продуктов, востребованных в России и на мировом рынке. На предприятии функционирует собственный R&D-парк – первая в России инфраструктура создания и трансфера технологий в области драгоценных металлов, действующая на основе принципов открытых инноваций.

Кооперация в сфере науки и образования является одним из важных направлений в деятельности ключевых участников кластера. Производственные предприятия имеют устоявшиеся взаимоотношения с научно-образовательными учреждениями как внутри кластера, так и вне его, реализуя образовательные и исследовательские проекты с российскими и зарубежными университетами.

Ряд предприятий – участников кластера реализуют собственные Программы инновационного развития 2.0, в которых значимое место занимают кластерная кооперация и кластерные проекты: АО «ИСС», ГК «Росатом», АО «Красмаш», ФГУП «Космическая связь».

### **3.2 Описание имеющегося производственного потенциала кластера**

Формирование территориального инновационного кластера ЗАТО г. Железногорск происходило вокруг мощного производственного ядра – якорных предприятий АО «ИСС» и ФГУП ФЯО «ГХК». Якорные компании кластера расположены в непосредственной близости друг от друга. Ряд организаций-участников кластера расположены в г. Красноярске, что не является существенным препятствием в связи с незначительной удаленностью (35 км). Все предприятия кластера обеспечены необходимой инженерной и транспортной инфраструктурой высокого уровня.

**ФГУП ФЯО «ГХК»** является ведущим в России предприятием и одним из мировых лидеров по созданию полного технологического комплекса в области обращения с ОЯТ энергетических реакторов и замыканию ядерного топливного цикла. Вклад Горно-химического комбината в экономику Красноярского края в 2007–2015 годах составил 133 622 млн рублей.

Характеристика текущих направлений деятельности предприятия:

- вывод из эксплуатации остановленного оборудования реакторных и радиохимических производств. В 2015 году коллектив завода впервые оказал услуги по выводу из эксплуатации стороннему заказчику – АО «ОДЦ УГР» на реакторах АДЭ-4 и АДЭ-5 (г. Северск);

- транспортирование и хранение ОЯТ, строительство «сухого» и эксплуатация «мокрого» хранилища ОЯТ. В рамках программы стратегического развития Госкорпорации «Росатом» в 2014 году ГХК совместно с ЛАЭС (Ленинградская область) реализовал проект «Вывоз ОЯТ РБМК-1000».

В 2015 году на ГХК было завершено строительство объектов первого в мире комплекса централизованного «сухого» хранения ОЯТ. Это позволит перегрузить из бассейна «мокрого» хранилища часть ОЯТ с большим сроком выдержки, а также обеспечить прием топлива РБМК российских АЭС вплоть до вывода реакторов этого типа из эксплуатации. Совокупный объем «сухого» и «мокрого» хранилищ позволяет обеспечить безопасную эксплуатацию действующих и запланированных АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000 за счет вывоза ОЯТ. По проекту срок «сухого» хранения ОЯТ составляет 50 лет.

Одним из важных проектов атомной отрасли, формирующим технологическое лидерство на глобальных рынках, является строительство завода по производству МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах. Промышленное производство МОКС-топлива создается на ГХК в рамках Федеральной целевой программы «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010–2015 годов и на перспективу до 2020 года». В 2015 году состоялся пуск промышленного производства МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах БН-800 четвертого блока Белоярской АЭС.

**АО «ИСС им. ак. М.Ф. Решетнева»** – ведущий российский разработчик и производитель спутников связи, телевидения, навигации и геодезии, претендующий на мировое лидерство. Около 75 % спутников, входящих в орбитальную группировку России, выпущено на предприятии.

Приоритетными направлениями деятельности компании на 2015–2017 годы являются:

- разработка и изготовление космических аппаратов, комплексов и систем для обеспечения обороноспособности государства;

- поддержание и обеспечение функционирования системы ГЛОНАСС и ее дальнейшее развитие;

- создание космических геодезических спутников, комплексов и систем;

- создание космических аппаратов, комплексов и систем связи, ретрансляции и телевидения;

- разработка и изготовление ретрансляторов;

- разработка, изготовление и поставка оборудования космического применения.



На рынке РФ АО «ИСС» – единственное предприятие, которое производит платформы геостационарных спутников связи, разрабатывает платформы среднего класса семейства «Экспресс-1000» (с мощностью под полезную нагрузку до 8 кВт) и платформы тяжелого класса семейства «Экспресс-2000» (с мощностью под полезную нагрузку до 16 кВт).

АО «ИСС» является инициатором и координатором технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система», которая утверждена Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям (Протокол № 2 от 01.04.2011).

Предприятие участвует в ряде стратегических государственных программ. Проекты развития АО «ИСС» включены в ряд крупных государственных программ: Федеральную космическую программу России на 2006–2015 годы, федеральную целевую программу «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС» на 2012–2020 годы.

**ФГУП «Космическая связь» (ГПКС)** предоставляет полный спектр услуг связи и вещания с использованием собственной спутниковой группировки и наземных технических средств: телерадиовещание, в том числе трансляция цифровых пакетов федеральных, региональных и коммерческих телерадиопрограмм; непосредственное спутниковое вещание, передача ТВ-репортажей, президентская и правительственная связь, широкополосная передача данных и доступ к сети Интернет, магистральные каналы связи, связь на морских судах и других подвижных объектах.

Предприятие проводит работы по созданию региональных спутниковых распределительных сетей телерадиовещания, мультисервисных ведомственных и корпоративных сетей на базе технологий VSAT, сетей привязки удаленных базовых станций сотовой связи, а также оказывает услуги по управлению и мониторингу космических аппаратов зарубежным спутниковым операторам. Сегодня ГПКС работает на всех географически доступных рынках, предоставляя услуги связи и вещания клиентам из 52 стран мира.

На АО «НПП «Радиосвязь» разработаны и серийно выпускаются станции спутниковой связи и цифровые помехозащищенные станции тропосферной связи, предназначенные для оперативной организации связи. Предприятием разработана и серийно выпускается навигационная аппаратура потребителей, работающая по сигналам ГЛОНАСС/GPS с жесткими условиями эксплуатации МРК-15, МРК-17М, навигационная аппаратура с функцией пространственной ориентации (определителем углов азимута, крена и тангажа) МРК-11, МРК-31, МРК-32 и др. Разработан и серийно выпускается высокоточный навигационный радиогеодезический комплекс «Крабик-БМ».

Пакет заказов предприятия состоит из выполнения работ в интересах Минобороны России, Минпромторга России, Госкорпорации «Роскосмос». АО «НПП «Радиосвязь» принимает участие в реализации мероприятий в рамках ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011–2020 годы» и ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008–2015 годы.

Кроме того, предприятие имеет значительный научно-технический задел для производства современных радиоэлектронных компонентов (СВЧ-конденсаторов, СВЧ-фильтров) на основе наноматериалов.

**АО «КБ «Искра»** – предприятие полного цикла, обеспечивающее комплекс проектных, строительного-монтажных, производственных и операторских услуг. Основные направления деятельности компании: оператор спутниковой связи; разработка и производство телекоммуникационного оборудования; «Центр обработки данных»; Инженерно-технический центр; металлообработка.

В составе обслуживаемой инфраструктуры предприятия – 10 тысяч абонентских базовых станций, в том числе современные VSAT-терминалы Hughes, работающие через три спутника и три центральные станции системы HN. Предприятие ставит перед собой задачи наращивания спутникового ресурса и снижения «цифрового неравенства» в стране. С этой целью развиваются спутниковые приложения: проектирование и запуск дополнительных бортов Ka-диапазона, снижение стоимости спутникового ресурса, разработка и производство отечественных систем спутниковой связи и пользовательского оборудования, дальнейшее упрощение процедур легализации абонентских устройств. В 2015 году предприятие построило первый в Красноярском крае центр обработки данных на базе облачных технологий.

Значительный вклад в формирование производственного потенциала кластера и достижение технологического лидерства на мировых рынках в соответствующих сегментах вносят также **ОАО «Красцветмет»**, **ПАО «Ростелеком»** и другие предприятия – участники кластера.

### **3.3 Описание текущего уровня качества жизни и развития инфраструктуры**

Красноярский край является регионом с высоким уровнем бюджетной обеспеченности, что позволяет осуществлять постоянную работу по развитию социальной и транспортной инфраструктуры. Кроме того, г. Красноярск получил право на проведение Всемирной зимней Универсиады в 2019 году, благодаря чему в период до 2018 года будет построен ряд спортивных и культурных объектов, обеспечено существенное повышение качества городской среды, развитие транспортной инфраструктуры. В 2015 году завершено строительство четвертого автомобильного моста через реку Енисей, начата реконструкция международного аэропорта «Емельяново».

ЗАТО г. Железногорск находится на расстоянии 23 км от пересечения федеральных автомобильных трасс М53 «Сибирь» (Новосибирск – Кемерово – Красноярск – Иркутск) и М54 «Енисей» (Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией). На расстоянии около 80 км от ЗАТО г. Железногорск находится Международный аэропорт «Емельяново». Город расположен в 35 км от г. Красноярска – административного центра Красноярского края – и связан с ним автомобильным и железнодорожным сообщениями.

Обеспеченность ключевой индустриальной площадки кластера – Промышленного парка ЗАТО г. Железногорск – также достаточно высока. В настоящее время на территории Промышленного парка существует сеть внутривладостных дорог с твердым покрытием протяженностью 5,75 км. С юго-восточной стороны вдоль

площадки проходит автодорога, к которой примыкают основные подъездные пути к парку. Обеспеченность площадки инженерной инфраструктурой:

- электроэнергия: по состоянию на 2015 год на территории Промышленного парка введена в эксплуатацию подстанция на 50 мВт, трансформаторная и распределительные подстанции, сети электроснабжения (0,4–6 кВ), мощность РТП-12,2 – 2\*1600 кВА. Стоимость электроэнергии составляет 3 350 рублей/МВт\*час;

- теплоснабжение: построен центральный тепловой пункт. Стоимость теплоэнергии – 2 900,06 рублей/Гкал;

- водоснабжение, водоотведение: мощность созданной системы водоснабжения составляет 321,08 куб. м, водоотведения – 321,08 куб. м. Тариф на техническую воду составляет 13,58 рублей/куб. м, на водоотведение – 23,23 рублей/куб. м.

Жилищная инфраструктура ЗАТО г. Железногорск характеризуется высоким уровнем развития: обеспеченность населения жилой площадью в 2014 году составила 24,2 кв. м на человека, что выше среднего показателя по Красноярскому краю. ЗАТО г. Железногорск также хорошо обеспечен объектами социальной сферы муниципальной и государственной собственности. Начато проектирование жилого комплекса «Молодежный поселок» в микрорайоне № 7.

#### **3.4 Описание текущего уровня организационного развития кластера**

В 2011 году был сформирован Совет кластера инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск (далее – Совет). Совет является коллегиальным органом, работающим на общественных началах. Члены Совета – руководители градообразующих предприятий ЗАТО г. Железногорск, Госкорпораций «Росатом» и «Роскосмос», представители администрации ЗАТО г. Железногорск, представители федеральных и региональных органов исполнительной власти, представители вузов. Цель Совета – содействие развитию участников кластера, координация их деятельности в сферах производственной и научно-исследовательской кооперации, согласование и выработка общих позиций в вопросах, затрагивающих интересы участников кластера. В 2011–2015 годах проведено 19 заседаний Совета. Глава Совета – И.В. Боровков, руководитель аппарата коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, заместитель Руководителя Аппарата Правительства Российской Федерации.

Результатом организационного оформления кластера было создание в 2013 году управляющей компании – юридического лица Некоммерческое партнерство «Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск». В 2015 году компания переименована в Ассоциацию экономического взаимодействия «Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск» (далее – АЭВ «КИТ»).

Основные функции АЭВ «КИТ» в рамках кластера:

- разработка и содействие реализации проектов развития кластера, выполняемых совместно двумя и более организациями – участниками;

- организация подготовки, переподготовки, повышения квалификации и стажировок кадров, предоставления консультационных услуг в интересах организаций – участников;

- оказание содействия организациям – участникам в выводе на рынок новых продуктов (услуг), развитии кооперации организаций – участников в научно-технической сфере, в том числе с иностранными организациями;

- организация выставочно-ярмарочных и коммуникативных мероприятий в сфере интересов организаций – участников, а также их участия в выставочно-ярмарочных и коммуникативных мероприятиях, проводимых за рубежом;
- оказание консультационных услуг организациям – участникам по направлениям реализации программы;
- организация предоставления организациям – участникам услуг в части правового обеспечения, маркетинга и рекламы;
- проведение информационных кампаний в средствах массовой информации по освещению деятельности кластера и перспектив его развития.

## РАЗДЕЛ 4. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

### 4.1 Ведущие зарубежные кластеры со схожими направлениями специализации

В соответствии со специализацией кластера инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск, а также выбранными в качестве перспективных направлениями развития, для анализа и сопоставления деятельности планируемого кластера Технополис «Енисей» были выбраны следующие кластеры – лидеры мирового уровня:

- SAFE cluster;
- Cap Digital;
- S2E2 – Smart Electricity Cluster;
- ViaMeca.

Выбранные релевантные кластеры расположены на территории Франции. Все кластеры-прототипы концентрируют мировые компетенции в зоне своей специализации и являются примерами качества кластерного управления.

### 4.2 Характеристика лучшей практики развития и управления зарубежными кластерами со схожими направлениями специализации

**SAFE Cluster** – инновационный кластер, сформированный в декабре 2015 года за счет слияния двух крупных кластеров Pegase (аэрокосмические технологии) и Risks (инжиниринг). Производственная цепочка кластера включает поставщиков технологических решений, рыночных интеграторов и существующих и потенциальных конечных потребителей продукции и услуг.

Для поддержки участников кластер обеспечивает поддержку проектам на всех стадиях от развития первоначальной идеи до поиска бизнес-партнеров, создания консорциумов, инвесторов, вывода проекта на международный рынок.

Сильной стороной кластера является присутствие в нем крупных международных компаний отрасли, таких как Thales Alenia Space (TAS), Airbus Defence&Space и ACRI. SAFE cluster регулярно организует научные симпозиумы, тематические встречи, международные и национальные выставки, а также принимает участие в национальных и международных мероприятиях, таких как Aeronov Connection, Paris Air Show и других. Кроме того, кластер участвует в федеральных технологических программах, таких как Espace и New Industrial Plan.

**Cap Digital** – французский инновационный кластер, включает в себя 1010 участников, из них 1000 – представители малого и среднего бизнеса, остальные – университеты, исследовательские лаборатории, корпорации. В среднем ежегодно кластер запускает 250 НИОКР, 117 проектов кластера и 73 проекта, обеспеченных государственными субсидиями.

Управляющая компания кластера – обладатель золотого сертификата (2014 г.) по методике European Cluster Excellence Initiative (ECEI). Успех Cap Digital во многом достигается за счет его активной информационной и маркетинговой политики; кластер также включен в международное взаимодействие, которое складывается из трех составляющих: участие в европейских проектах и мероприятиях, B2B-интернационализация субъектов малого и среднего предпринимательства (помощь в выходе на внешние рынки), развитие сотрудничества между кластерами.

**S2E2 – Smart Electricity Cluster.** Основная сфера деятельности кластера S2E2 – разработка новых технологических решений, новых продуктов и услуг в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии.

Кластер является пилотной площадкой для тестового проекта распределенной энергетики Smart Grids Vendee, самого большого тестового полигона Smart Grid во Франции. Преимуществом кластера также является присутствие крупных компаний в отрасли развития сегмента «умных домов» (Legrand, Delta Dore, Atlantic Group). Помимо этого, в непосредственной близости расположены крупные солнечные и ветряные электростанции, что способствует развитию энергетических компаний кластера.

Участникам кластера предоставляются услуги по четырем основным направлениям:

- улучшение бизнес-стратегии (экспертная оценка бизнес-стратегий компаний);
- развитие продукции (подбор бизнес-партнера, создание консорциумов, привлечение инвестиций, помощь в сертификации и другие);
- продвижение проектов;
- образовательные программы.

Кластер активно сотрудничает с четырьмя другими кластерами энергетического сектора: Capénergies (PACA), Derbi (Languedoc-Roussillon), Tenerrdis (Rhône-Alpes) и Alsace Energivie (Alsace). Помимо этого, кластер входит в состав альянса разработчиков Smart Grid Франции, а также регулярно участвует в национальных и международных конференциях.

**ViaMeca.** С 2006 года в рамках кластера было разработано почти 400 проектов НИОКР, из которых 200 уже запущены или уже завершены. В проектах принимают участие около 500 индустриальных партнеров и 300 лабораторий. В среднем в год участники кластера оформляют 3–4 патента и публикуют 10 научных работ.

Основные услуги для участников кластера – создание консорциумов, поиск инвесторов, программы бизнес-акселератора, вывод продукции на рынки.

ViaMeca занимает особую позицию на французском рынке инжиниринга и механики: это крупнейший кластер в области механики, который за счет своего расположения аккумулирует 20 % инжиниринговых мощностей Франции. Сильной

стороной кластера является ориентация на прототипирование проектов, коммерциализацию продукции и увеличение присутствия на мировых рынках.

#### **4.3 Сопоставление кластера с зарубежными кластерами со схожими направлениями специализации**

Анализ успешных практик мировых кластеров в сравнении с кластером Технополис «Енисей» показал, что у последнего есть все предпосылки для мирового лидерства, но имеются проблемы в виде низкого количества кооперационных проектов и слабой сетевой инфраструктуры.

Планируемый к развитию Красноярский агломерационный кластер Технополис «Енисей» имеет безусловное преимущество перед рассматриваемыми мировыми кластерами за счет компетенций глобального масштаба якорных компаний, но проблема заключается в низких темпах отраслевого обновления: кластеру необходим выход на новые технологические платформы.

По уровню развития технологического предпринимательства кластер имеет значительный потенциал: предприятия кластера обладают компетенциями мирового уровня. Однако система коммерциализации компетенций неэффективна, поэтому необходимо создать новую систему генерации стартапов и их дальнейшей коммерциализации.

Инновационная инфраструктура кластера соответствует мировым стандартам, однако требуется выстраивание единой безбарьерной инновационной экосистемы кластера.

Несмотря на наличие у якорных участников кластера уникальных статей экспорта, присутствие кластера на внешних рынках не растет. Требуется создать центры поддержки и трансфера технологий с целью включения в цепочки новых формирующихся рынков.

Система привлечения инвестиций создана – ей значительно способствуют льготные условия для резидентов Промышленного парка, потенциальное создание ТОСЭР; при этом отсутствуют механизмы привлечения инвестиций. Опыт зарубежных аналогов показывает, что необходимо создать центры компетенций, венчурные фонды для софинансирования проектов.

Налажена система подготовки кадров с учетом потребностей участников кластера благодаря наличию среди участников кластера университета – участника федеральной программы «5-100», а также Опорного регионального университета. В то же время для обеспечения выхода на новые технологические рынки необходимо обеспечить создание гибких сетевых образовательных программ, ориентированных на потребность кластера в кадрах нового поколения, ориентированных на работу в рамках очередного технологического уклада.

Публичная активность управляющих компаний анализируемых кластеров нацелена на активную маркетинговую позицию кластера. Функционал управляющего офиса кластера инновационных технологий ограничен, поэтому требуется реформировать систему работы офисов по типу бизнес-модели с широким кругом оказываемых услуг.

#### **4.4 Ведущие зарубежные кластеры – потенциальные партнеры для реализации совместных мероприятий и проектов**

Проводить совместные мероприятия, организовывать партнерские проекты кластера «Технополис Енисей» предлагается в рамках сотрудничества с кластерами, выбранными в качестве примера лучших мировых практик по следующим направлениям:

- «рынки ядерных и космических технологий» – SAFE cluster;
- «рынки цифровой экономики» – кластер Cap Digital;
- «умная энергетика» – S2E2 – Smart Electricity Cluster;
- «передовые производственные технологии» – ViaMesa.

Сотрудничество также предполагается со следующими международными кластерными организациями:

- Cluster Collaboration Platform,
- European Cluster Alliance,
- Cluster Managers Club,
- European Cluster Observatory.

Вступление в международные кластерные сети позволит привлечь дополнительные ресурсы, а также сформировать современную систему управления согласно лучшим мировым образцам.

## **РАЗДЕЛ 5. ВИДЕНИЕ БУДУЩЕГО И ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА**

### **5.1 Прогноз развития рынков продукции кластера и технологий, прогноз потребности кластера в кадрах**

#### **1) Рынок бэк-энда (сегмент хранения и переработки ОЯТ).**

В настоящее время Россия является одним из трех участников мирового рынка переработки ОЯТ (замкнутый цикл) по коммерческим контрактам (наряду с Великобританией и Францией). Индия, Китай и Япония ведут переработку только собственного ОЯТ. Большинство стран мира не занимается переработкой ОЯТ, приравнивая его к высокоактивным отходам, а хранит его на пристанционных или централизованных хранилищах, предполагая в дальнейшем окончательно захоронить в геологических формациях. Доля России в переработке ОЯТ составляет порядка 15 %.

В 2010 году ФГУП ФЯО «ГХК» определено площадкой для производства таблеточного МОКС-топлива. В 2015 году состоялся пуск промышленного производства МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах. После выхода на полную мощность «сухого» хранилища и пуска в 2024 году масштабного производства по переработке ОЯТ на заводе РТ-2 ФГУП ФЯО «ГХК» окончательно оформится как главное российское технологическое звено, замыкающее ядерный топливный цикл. По мощности по переработке (1500 т/год) и хранению оно будет опережать как действующих, так и потенциальных конкурентов.

По прогнозам Nuclear Engineering International, в период до 2030 года планируется устойчивый рост всех сегментов рынка бэк-энда: обращение с ОЯТ, обращение с РАО, вывод из эксплуатации ЯРОО. Наиболее прибыльным сегментом станет строительство

инфраструктуры и производство оборудования для переработки ОЯТ и РАО (мировой рынок к 2030 году составит 157 и 98 млрд долларов соответственно).

Ожидается, что сегмент обращения с ОЯТ будет испытывать наиболее динамичное развитие, поскольку объемы ОЯТ нарастают до 10–12 тыс. т ежегодно. В то же время ряд стран не принял окончательного решения в пользу замкнутого или открытого цикла обращения с ОЯТ и РАО, так как преимущества и недостатки подходов в отношении этого вопроса неочевидны. Решение проблем переработки ОЯТ и захоронения РАО напрямую зависит от уровня развития соответствующих технологий. Ожидается, что наиболее выгодной позицией станет комплексное предложение по возведению реактора, созданию инфраструктуры и поставке оборудования для обращения с ОЯТ и вывода реактора из эксплуатации, сервисному обслуживанию. В целом прогнозируется увеличение доли предприятий кластера на мировом рынке бэк-энда с 2 % в 2015 году до 5 % в 2020 году.

## **2) Рынок космических аппаратов и платформ**

За последние 10 лет объем рынка спутников вырос более, чем в два раза. Наиболее интенсивно рынок рос в период 2006–2009 годов – в среднем на 16 % ежегодно. Объем рынка спутников в 2014 году составил 203 млрд долларов, прирост по сравнению с предыдущим годом составил 4 %, однако был выше показателя общемирового экономического роста в 2,6 %<sup>1</sup>.

Согласно прогнозу<sup>2</sup> в период 2015–2024 годов в мире будет произведено и запущено на орбиту около 1400 спутников массой более 50 кг. Из них 39 % придется на долю США, 25 % – на страны Азии, 14 % – на страны Европы и 14 % – на Россию.

Ожидаемый объем выручки за предстоящий десятилетний период в сегментах производства и запуска спутников составит 255 млрд долларов, 75 % будет обеспечено за счет государственного заказа. Примерно 90 % рынка государственного заказа будет сконцентрировано в 10 странах.

АО «ИСС» является одной из девяти компаний, работающих на глобальном рынке спутников. Доля России (АО «ИСС») в объеме выручки от производства всех спутников в 2014 году составила всего 5 %, в то время как доля США – 62 %, ЕС – 20 %, Японии – 5 %.

Кластер занимает прочные позиции на отечественном рынке спутникостроения. В последние годы его средняя доля по числу изготовленных и запущенных космических аппаратов стабильно превышает 50 %. Вместе с тем, компании кластера активно выходят на мировой рынок. К настоящему времени им удалось довести свою долю до 3–4 % – при том, что в 2007 году она равнялась нулю. Активное развитие компаний кластера в данном направлении характеризуется показателем объема реализованной продукции, который за 2012 практически достиг 25 млрд рублей, а по сравнению с уровнем 2005 года вырос на 780 %. В космической отрасли занято свыше 8 тыс. человек, около половины из них – высококвалифицированные специалисты с высшим образованием. Пакет заказов на ближайшие годы сформирован как российскими, так и зарубежными заказчиками.

---

<sup>1</sup> The TAURI GROUP “State of the Satellite Industry Report 2015”.

<sup>2</sup> <http://www.euroconsult-ec.com/sat-manuf-launch>



Предприятия кластера принимают участие в нескольких крупных государственных программах: Федеральной космической программе России, Федеральной целевой программе «ГЛОНАСС», ФЦП «Развитие электронной и компонентной базы радиоэлектроники», Госпрограмме вооружений.

Кроме того, предприятия кластера взаимодействуют с высшими учебными заведениями. Основными партнерами являются СФУ, Опорный региональный университет. Совместно с партнерами создан отраслевой ресурсный центр коллективного пользования «Космические аппараты и системы» и Региональный научно-технологический центр космических услуг.

Предприятия кластера обладают компетенциями, соответствующими глобальным трендам развития отрасли (переход на производство средних и малых космических платформ, построение кластерных орбитальных группировок из сверхмалых космических аппаратов и широкое внедрение нанотехнологий). Это позволит увеличить долю присутствия компаний кластера на мировых рынках до 8 % к 2020 году.

### **3) Рынок беспилотных авиационных систем**

Рынок беспилотных авиационных систем (БАС) – рынок беспилотных авиационных систем, комплексных решений и услуг на их основе. В перспективе предполагается, что БАС сформирует глобальный сетевой рынок информационных, логистических и иных услуг, предоставляемых флотом постоянно находящихся в воздухе и на низких орбитах беспилотных авиационных систем, координируемых с помощью информационных технологий.

По состоянию на 2014 год общий объем мирового рынка БАС составлял 6,76 млрд долларов. По мере развития рынка, а также снятия ряда технологических и законодательных ограничений, ожидается бурный рост сегмента гражданского и коммерческого применения. По прогнозу, к 2020 году объем гражданского сегмента БАС составит 24,5 млрд долларов, к 2035 году ожидаемый объем мирового рынка превысит 200 млрд долларов.

Для кластера «Технополис Енисей» в рамках направления НТИ АэроНет на новых рынках ключевыми могут стать:

– проекты, сформированные на базе знаний и компетенций, имеющихся в АО «ИСС»: создание перспективных авиационно-космических комплексов на базе малых космических аппаратов на низких орбитах, беспилотных авиационных систем, геостационарных и высокоэллиптических космических систем для решения задач по мониторингу, дистанционному зондированию земли, развитию геоинформационных систем и связи;

– проекты, основанные на трансфере технологий в области композитных материалов, энергетики, сложных трансформируемых конструкций, необходимых для создания беспилотных воздушных судов, в том числе высокоатмосферных БВС или так называемых псевдоспутников. Эти направления развиваются в рамках работы Центра поисковых исследований АО «ИСС», который создан и работает в проекте «Сколково» и является участником кластера;

– компетенции АО «НПП «Радиосвязь» (станции тропосферной и спутниковой связи; навигационная аппаратура) и АО «КБ «Искра» (антенные системы, переносимые антенные посты) могут быть использованы в создании и развитии технологий в области систем навигации для беспилотных авиационных устройств и систем.

#### **4) Рынок «умной энергетики»**

Согласно прогнозам, объем рынка интеллектуальной энергетики в ближайшие 20 лет вырастет со 150 до 700 млрд долларов, вытеснив традиционные продукты и многих игроков. При этом достижимая целевая доля российских компаний составит порядка 6 %, прежде всего на быстрорастущих рынках БРИКС и других развивающихся стран.

В рамках реализации мер по созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году предполагается нарастить объем выручки российских компаний на глобальном рынке (приоритет – БРИКС и развивающиеся страны) разномасштабных комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики не менее, чем до 40 млрд долларов в год.

В настоящий момент рынок современных энергетических технологий оценивается в 1,3 трлн долларов. Доля России на этом рынке составляет менее 1 %.

Инновационный кластер «Технополис Енисей» имеет потенциал по участию в программе Национальной технологической инициативы: могут быть запущены проекты испытательных полигонов для проведения исследований, апробированы технологии и реализованы инновационные проекты в области энергетики, обновлена городская среда, спроектированы и запущены объекты энергетической и городской инфраструктуры. Проект может быть реализован при условии партнерства НТИ и Госкорпорации «Росатом».

#### **б) Рынки передовых производственных технологий**

Передовые производственные технологии обладают кросс-отраслевой значимостью и приводят к перестройке текущих процессов внутри секторов экономики.

Кластер имеет потенциал в области развития на рынках передовых производственных технологий: планируется создать Институт передовых производственных технологий ГК «Роскосмос» в сотрудничестве с Опорным региональным университетом и АО «ИСС». Предполагается, что проект послужит базой для подготовки компетентных кадров для современного производственного сектора. Кроме того, создание ИППТ позволит развивать собственные технологические компетенции, стимулировать инновационные НИОКР в области аддитивных технологий и аддитивного производства (системы создания/выращивания оптимальных материальных объектов, 3D-принтинг, инфузионные и РИМ-технологии, методы обработки поверхности, бионика и другие), а также производить материалы и конструкции.

В рамках развития кластера можно выделить три основных взаимосвязанных направления рынка передовых производственных технологий: аддитивные технологии, новые материалы и инжиниринговые услуги.

#### **7) Рынок аддитивных технологий**

Среднегодовой темп прироста за последние годы составляет 27,4 %, что демонстрирует активное развитие отрасли по восходящему тренду – к 2020 году, по прогнозам, рынок достигнет 11,1 млрд долларов.

Предполагается, что аддитивные технологии будут иметь «взрывной» характер развития на рынках, для которых свойственны небольшой объем выпуска, высокая степень кастомизации и высокая цена. К таким относятся, например, медицина и машиностроение, уже занимающие лидирующие позиции по потреблению на рынке. Самый быстрорастущий сегмент – медицина, прогнозируемый рост – более, чем в три

раза за семь лет. Самый медленный темп роста отмечается у автомобилестроения (чуть более 1,5 раз).

Значительный потенциал в области аддитивных технологий (перспективное на глобальном рынке направление 3D-принтинга сложных изделий из драгоценных металлов) имеется у участника кластера – АО «Красцветмет».

### **8) Рынок новых материалов**

В ближайшее десятилетие новые материалы будут обеспечивать 65–90 % экономического роста.

Наиболее быстро растущими сегментами будут органическая полимерная электроника (19,5 %), наноуглеродные материалы (14,6 %) и нановолокна (14,4 %), а наименее – новые сплавы (2,7 %) и новые полимеры (3,5 %). Если сейчас на три самых больших (в денежном выражении) сегмента приходится 52,4 %, то в 2030 году этот показатель сократится до 39,1 %.

На данный момент один из наиболее перспективных проектов, реализуемых в кластере, относится именно к рынку новых материалов: производство бетавольтаических элементов питания на основе изотопа никель-63. Проект реализуется совместно двумя участниками кластера – ФГУП ФЯО «ГХК» и Опорным региональным университетом. Проект наиболее важен для развития третьего сектора экономики кластера, так как обладает наибольшим мультипликационным эффектом для создания высокотехнологичных компаний малого и среднего размера: ввиду специфики создаваемых продуктов, связанной с работой с радиоизотопами, компании будут локализованы на территории кластера.

Кроме того, имеется значительный потенциал для производства изделий из полифункциональных полимеров на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, соответствующие разработки и вывод на рынок первых продуктов в настоящее время осуществляет ряд участников кластера, ядром кооперации является ЗАО «Техполимер».

### **9) Рынок инжиниринговых услуг**

Глобальная выручка в сфере инжиниринговых услуг за последние 5 лет выросла на 3,3 % и составила 773 млрд долларов, благодаря инвестициям в инфраструктуру и строительству в развивающихся странах. Предположительный рост рынка – на 9,95 % на протяжении 2016–2020 годов<sup>3</sup>. По оценкам NASSCOM и Booz & Co., к 2020 году объем рынка превысит триллион долларов<sup>4</sup>.

Предполагается, что спрос на технологии инжиниринга будет формироваться, прежде всего, на перспективных рынках в растущих секторах экономики за счет формирования дополнительных ресурсов для их внедрения, а также необходимости в сохранении темпов наращивания текущих производственных мощностей и создании новых.

Заказ на инжиниринговые услуги будет формироваться:

---

<sup>3</sup> Режим доступа: <http://www.prnewswire.com/news-releases/global-product-engineering-services-market-growth-of-995-cagr---analysis-prospects-technologies-report-2016-2020---key-vendors-aricent-capgemini-epam-300231083.html>

<sup>4</sup> Режим доступа: [http://www.enginrussia.ru/Eng\\_navigator.pdf](http://www.enginrussia.ru/Eng_navigator.pdf)

– в отраслях с большим потенциалом роста производственных мощностей (производство электрооборудования, химическое производство, производство резиновых и пластмассовых изделий, производство машин и оборудования и других);

– в отраслях с потребностью в повышении эффективности производственных процессов, производительности труда (производство транспортных средств и оборудования, легкая промышленность, строительство и других);

– в отраслях, обладающих большим потенциалом для импортозамещения (производство автомобилей, прицепов и полуприцепов, производство машин и оборудования для добычи п/и и строительства, производство прочего оборудования общего назначения и других);

– в отраслях, требующих комплексных решений в процессах проектирования и моделирования производственных цепочек для создания сложных элементов конструкции (авиастроение, ракетно-космический сектор, автомобилестроение и других).

Компании – участники кластера имеют ряд уникальных компетенций в области специализированного инжиниринга в сегменте космических технологий, ядерной энергетики, что позволит в перспективе до 2020 года вывести услуги по данному направлению на мировой рынок в виде дочерних компаний или подразделений якорных предприятий кластера, оказывающих инжиниринговые услуги.

## **5.2. Описание «Образа будущего» кластера к 2020 году**

Накопленные проблемы и новые вызовы требуют пересмотреть сложившуюся на стадии запуска модель развития кластера. Для адаптации к институциональным и рыночным изменениям на региональном, федеральном и международном уровнях на следующем этапе развития кластер должен стать лидером инвестиционного роста мирового уровня, формирующего новую экономику Красноярского края на основе открытой инновационной экосистемы со специализацией на рынках новой индустриальной платформы и передовых производственных технологиях. Кроме того, в силу происходящих в мире изменений, заключающихся в смене технологической платформы, появлении новых рынков и типов бизнеса, развитии цифровых технологий, возникает необходимость расширить направления специализации базовых компаний кластера и вовлечь новые быстрорастущие компании, ориентированные на формирующиеся технологические рынки.

Согласно настоящей стратегии, к 2020 году кластер должен достичь мирового технологического лидерства в создании систем спутниковой связи и ядерной безопасности, а также стать частью глобальных производственных цепочек на рынках новой индустриальной платформы (Рисунок ).

Настоящей стратегией предполагается формирование кластера Технополис «Енисей», представляющего собой агломерационный кластер с ядрами в г. Красноярске и ЗАТО г. Железногорск. Состав участников кластера будет расширен за счет крупнейших высокотехнологичных предприятий Красноярска, в том числе: ОАО «Красцветмет», АО «НПП «Радиосвязь» и других.

Наличие в кластере точек инвестиционной привлекательности, в первую очередь, создаваемой территории социально-экономического развития, а также мощная технологическая база и уникальные инженерно-технологические компетенции, обеспечат привлечение инвестиций мирового уровня и технологическое лидерство на глобальных рынках, в том числе на рынках НТИ АэроНэт, ТехНэт, ЭнерджиНэт.



Рисунок 1. Структурная модель кластера к 2020 году

Для достижения мирового лидерства в изменившихся и сверхконкурентных условиях в стратегических отраслях России – космической и ядерной отрасли – требуется **интеграция новых технологических платформ на базе ключевых компаний кластера** с учетом накопленного опыта и сложившихся компетенций:

а) инновационной платформы систем спутниковой связи на базе АО «ИСС» – центра технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система» (ТП «НИСС»), по направлению «новые поколения спутников и услуги космической связи».

б) технологического ядра в бэк-энде на базе ФГУП ФЯО «ГХК» – опытно-демонстрационного центра (ОДЦ) дивизиона по управлению заключительной стадией жизненного цикла Госкорпорации «Росатом» по отработке инновационных технологий ОЯТ в области замкнутого ядерного топливного цикла с реакторами на быстрых нейтронах.

Усилить позиции кластера на международном уровне также возможно за счет формирования новой для региона специализации по следующим направлениям новой индустриальной платформы:

- спутники и связь новых поколений;
- технологии бэк-энда (технологии замыкания ядерного топливного цикла);
- навигация и ГИС,
- аддитивные технологии,
- новые материалы;
- инжиниринг,
- умная энергетика (Smart Grid),

– беспилотные летательные аппараты.

В новых направлениях кластер должен будет занять позицию центра уникальных компетенций и экспортера технологий и услуг национального уровня.

Институциональным условием для реализации данной модели будет инновационная среда, одна из наиболее развитых в стране, для поддержки предпринимательской активности, благоприятный бизнес-климат, в том числе сервисы и инфраструктура для экспортного роста и маркетинга территории.

Заданная целевая структурная модель предполагает как рост числа участников, так и пересмотр территориальной модели кластера – с соответствующим существенным расширением территории реализации кластерных проектов и инициатив (рисунок 2). В 2016 году расширился спектр участников и партнеров кластера. Включаются новые технологические компании, инновационные институты, объекты поддержки науки и инноваций, в кооперацию вовлекаются внешние участники, институты развития и фонды. В результате сложилась **модель кластера в пределах Красноярской городской агломерации**, в которой ЗАТО г. Железногорск укрепляет свои позиции как инженерное ядро кластера и перспективная зона локализации технологических индустриальных проектов. При этом г. Красноярск выступает территорией концентрации ресурсов для научного, образовательного и технологического роста, а также рынков потребления и производственных кластеров.

Для обеспечения технологического лидерства и интеграции в международные научно-технологические и производственные цепочки потребуются усиление кооперации с научно-образовательными и научно-исследовательскими организациями, объектами инновационной экосистемы, а также индустриальными кластерами, большая часть которых расположена в г. Красноярске.

Помимо созданных объектов мягкой и жесткой инновационно-технологической инфраструктуры, будет сформировано единое коммуникационное пространство. Это позволит устанавливать кооперационные связи и переводить знания и технологии из зоны концентрации ресурсов в инженерную зону, а затем масштабировать их и выводить на внешние рынки стратегического значения и рынки новой технологической платформы в кластере.

#### **Организации – участники кластера.**

К 2020 году в состав кластера будут входить не менее 150 организаций – участников, более половины из которых будет специализироваться исключительно на новых рынках. Крупные компании – участники кластера будут являться ключевыми потребителями инжиниринговых сервисов с вовлечением малых инновационных и средних высокотехнологичных компаний кластера.

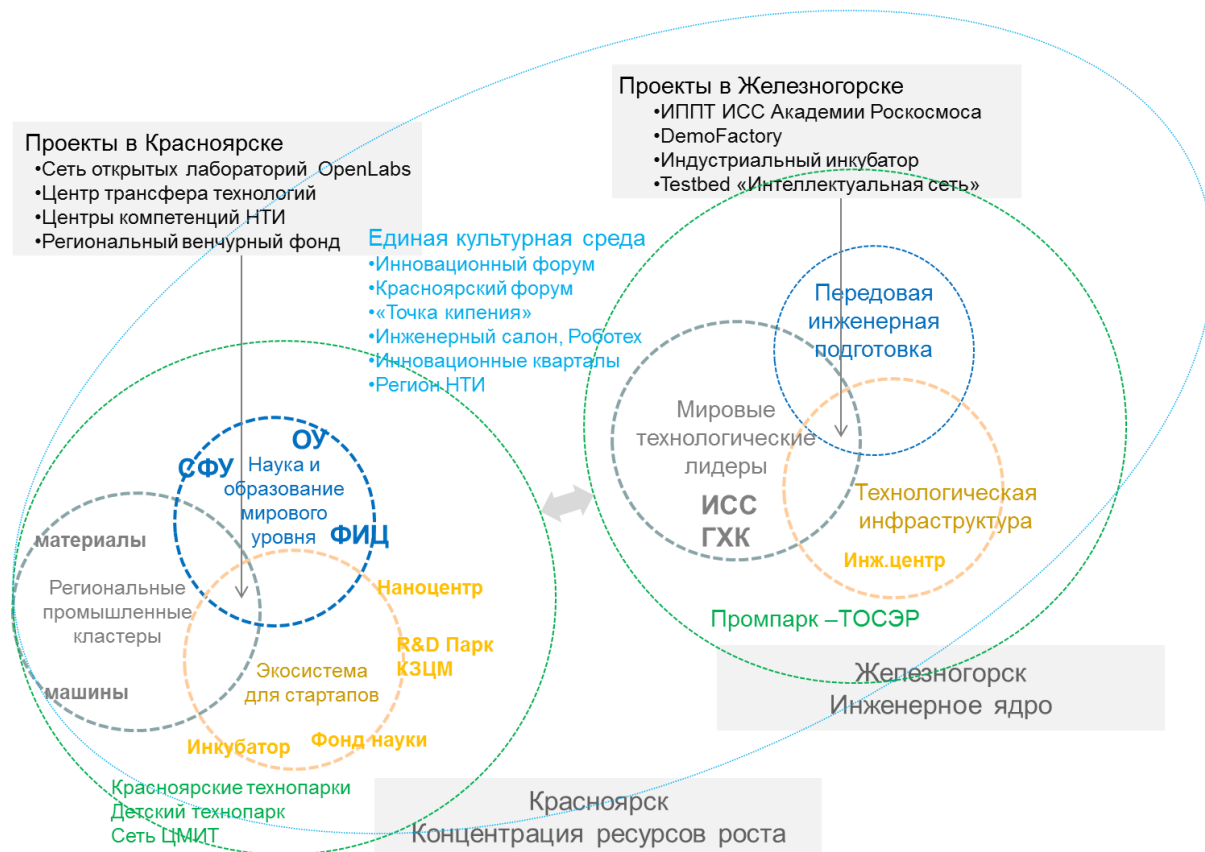


Рисунок 2. Территориальная модель кластера к 2020 году

В деятельности кластера будут участвовать два университета – Сибирский федеральный университет и Опорный региональный инженерно-технический университет. СФУ в рамках программы «5-100» будет являться национальным лидером в сфере образования и осуществлять подготовку специалистов для кластера по междисциплинарным направлениям в области новых рынков. Опорный региональный университет будет являться национальным центром по подготовке технологических предпринимателей и инженерных кадров в космической отрасли, в области аддитивных технологий, новых материалов, беспилотных системы. Общее число студентов в университетах превысит 45 тысяч человек.

Институтами коммерциализации разработок и трансфера технологий станут ФИЦ «КНЦ СО РАН», СФУ и Опорный университет. В кооперации с сертифицированными на международном уровне региональным бизнес-инкубатором КРИТБИ, наноцентром и корпоративными бизнес-инкубаторами АО «ИСС», ФГУП ФЯО «ГХК» и ОАО «Красцветмет» в кластере за период 2016-2020 годов будет создано не менее 120 стартапов по направлениям специализации кластера: спутники и связь новых поколений, технологии бэк-энд, навигация и ГИС, аддитивные технологии, новые материалы, инжиниринг, умная энергетика, БАС/БВС. Поток проходящих через полугодовые программы акселерации проектов в кластере будет формировать не менее 50 новых компаний для включения в национальные цепочки по созданию высокотехнологичных продуктов рынков АэроНэт, ЭнерджиНэт и ТехНэт НТИ с последующим выходом на глобальные рынки.

Для достижения глобального лидерства в стратегических отраслях – космической и ядерной – в кластере будут созданы условия для привлечения и развития не менее 50

малых и средних высокотехнологичных компаний в области инжиниринга и разработки сложных систем. Такими компаниями могут стать для разработки технологий бэк-энда – ООО «Неолант ЯРТ», а для спутников и связи новых поколений – ООО «НПП «САМИ». В области разработки новых материалов – ЗАО «Техполимер» и ООО «НПЦ Магнитной гидродинамики». В области выполнения работ с помощью беспилотных авиационных систем – ООО Научно-производственное предприятие «Автономные аэрокосмические системы – ГеоСервис».

### **Кадровый ресурс, территория и инфраструктура кластера.**

Территория концентрации предприятий кластера характеризуется высоким уровнем развития человеческого капитала. Доля имеющих среднее специальное и (или) высшее образование жителей будет увеличена на 10 % по сравнению с текущим уровнем. Число исследователей, занятых на малых и средних предприятиях, возрастет в среднем на 10 %. Доля высокопроизводительных рабочих мест будет увеличена на 5000 единиц.

На территории расположения кластера будет создана привлекательная и комфортная среда для населения с развитыми жилищной, транспортной, инженерно-коммунальной, медицинской и социальной инфраструктурой, системой предоставления необходимых сервисов. Будут сформированы условия для творчества и самореализации молодежи.

На территории кластера планируется создание необходимой инфраструктуры для эффективного функционирования системы образования, науки, бизнеса. В Красноярской агломерации (Красноярск – Железногорск) будет создана сеть центров для развития детского и молодежного творчества в области технологий и науки (ЦМИТы, детский технопарк, STEM-центры, Школа космонавтики, центры НТТМ). Подготовка кадров для компании кластера будет осуществляться в соответствии с мировыми стандартами образования CDIO и World Skills International. Планируется создание пространства «Точка кипения», преподавание уроков «Технологии». В рамках проведения зимней Универсиады – 2019 предполагается модернизация кампуса СФУ и кампуса Опорного университета, будет сформировано не только комфортное место проживания для студентов, но и креативное пространство, коммуникативная площадка.

Промышленный парк кластера будет дополнен сервисами ТОСЭР, услугами РЦИ «Полимерные композиционные материалы и технологии» и Центром обработки данных.

На территории кластера для обновления объектов городской среды предполагается разработка и тестирование умных технологий «смарт сити», создание современной системы медицинского сопровождения с использованием электронных сервисов и on-line доступом в личный кабинет.

### **Проекты развития кластера.**

Для достижения глобального лидерства в космической и ядерной областях, включения в глобальные цепочки на новых технологических рынках в кластере будет сформирована сетевая научно-исследовательская инфраструктура с открытым доступом к инновационным разработкам на базе СФУ, Опорного университета и Федерального исследовательского центра (ФИЦ «КНЦ СО РАН») с вовлечением международных партнеров – университетов, R&D-центров, корпоративного сектора.



Генерация глобально конкурентоспособных знаний, технологий и высокотехнологичных продуктов в области специализации базовых компаний (ракетно-космические и ядерные технологии) и новых направлений развития кластера (аддитивные технологии и материаловедение, цифровые технологии и системы связи, информационные технологии и компьютерное моделирование) будет осуществляться в Институте передовых производственных технологий, создаваемом в партнерстве с Госкорпорацией «Роскосмос», АО «ИСС» и Опорным региональным университетом.

В кластере будут синхронизированы потенциал инновационного роста, необходимые компетенции и система подготовки специализированных кадров в новых отраслях. Планируется создание центров превосходства на базе Опорного регионального университета по направлениям: космические аппараты и системы спутниковой связи; космическое электронное приборостроение; система управления малыми космическими аппаратами с бортовой аппаратурой на современной элементной базе; информационно-телекоммуникационные технологии; электронно-лучевые технологии в машиностроении.

В кластере будет сформирована комплексная инновационная экосистема и единая цифровая среда, выстроена система поддержки инновационных продуктов на всех этапах создания от идеи до продажи. В офисах коммерциализации, созданных в вузах (СФУ, Опорном региональном университете) и ФИЦ «КНЦ СО РАН», при участии управляющей организации кластера будут осуществляться коммерциализация, трансфер технологий и управление результатами инновационной деятельности через заключение патентных соглашений и передачу ноу-хау. Акселерация инженерных команд будет осуществляться в КРИТБИ и Красноярском наноцентре. Прототипирование и масштабирование производств – в технопарке на базе СФУ и ФИЦ «КНЦ СО РАН», Решетнев-центре в Опорном вузе, корпоративных бизнес-инкубаторах АО «ИСС», ФГУП ФЯО «ГХК» и R&D-парке ОАО «Красцветмет», лаборатории производства Demo factory и инжиниринговых центрах.

Появление экспортно-ориентированных высокотехнологичных компаний кластера будет обеспечиваться за счет деятельности центра поддержки высокотехнологичного экспорта, развернутого на базе АО «Красноярское региональное агентство поддержки малого и среднего бизнеса». Планируется проведение ежегодного международного инновационного форума на двух площадках в г. Красноярске и ЗАТО г. Железногорск по актуальным проблемам в космической и ядерной областях и новых технологических рынков.

Финансирование идей, инициатив и проектов будет осуществляться за счет средств докапитализированного регионального венчурного фонда и созданных корпоративных венчурных фондов в партнерстве с ФИОП, РВК, Фондом Сколково и Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в рамках соглашений с Правительством Красноярского края.

В кластере будут сформированы благоприятные условия для осуществления предпринимательской деятельности и притока иностранных инвестиций, созданы R&D-центры зарубежных компаний на базе вузов и научных учреждений. В ЗАТО г. Железногорск будет сформирована территория опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР). Для инвестиционного маркетинга и промышленного девелопмента планируется создание агентства по привлечению

инвестиций мирового уровня на базе ОАО «Агентство развития инновационной деятельности Красноярского края».

### **Кластерная кооперация.**

Основным способом реализации кооперационных проектов при участии научно-исследовательских, образовательных учреждений, малых инновационных компаний и средних высокотехнологичных компаний, якорных компаний, международных компаний и R&D-центров будет являться создание консорциумов. В кластере к 2020 году будут созданы следующие научно-исследовательские и производственно-технологические консорциумы в стратегических областях и на новых рынках.

1) Для выхода на рынки производства космических аппаратов, телекоммуникаций, широкополосного доступа в интернет (в том числе в области интернета вещей) будет создан **консорциум «HTS – спутники нового поколения»**.

Основная цель создания консорциума – выход на глобальный рынок с новым конкурентоспособным продуктом – спутниками с высокоэнергетическими широкополосными транспондерами и многолучевыми антенными системами HTS (High throughput satellite – в пер. с англ. спутник с высокой пропускной способностью).

Ключевыми участниками консорциума будут являться участники кластера, обладающие следующими компетенциями:

- АО «ИСС» – мировой производитель КА различного назначения;
- ФГУП «ГПКС» – крупнейший оператор спутниковой связи;
- АО «НПП «Радиосвязь» – производитель наземного оборудования связи;
- АО «КБ «ИСКРА» – оператор спутниковой связи для конечного потребителя;
- НПЦ «Малые космические аппараты» – разработка и производство малых космических аппаратов;
- СФУ – блоки и элементы системы КИС и БКУ;
- Опорный университет – антенно-фидерные устройства.

Для участия в консорциуме планируется привлечение следующих партнеров:

- участники ТП «НИСС»;
- ГК «Роскосмос»;
- Thales Alenia Space Europe (France/Italy).

Деятельность консорциума будет осуществляться в рамках приоритетных направлений разработок Федеральной космической программы, Стратегической программы исследований ТП «Национальная информационная спутниковая система» и ПИР 2.0 АО «ИСС».

К 2020 году предполагается увеличение объемов совместных НИОКР до 103 млрд рублей и достижение объема продаж в 1,3 млрд долларов с долей на мировом рынке в 10 %.

Результатом деятельности консорциума к 2020 году должно стать повышение общих и групповых характеристик платформ космических аппаратов среднего и тяжелого класса, а также выход на мировой рынок производства телекоммуникационных космических аппаратов.

2) Для выхода на рынок обращения, переработки и утилизации ОЯТ будет создан **консорциум «Технологии и решения в сфере бэк-энд»**.

Основная цель создания консорциума – усиление позиций на глобальном рынке бэк-энд в сегменте переработки отработанного ядерного топлива за счет разработки технологий производства МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах и технологии переработки ОТВС реакторов на быстрых нейтронах.

Ключевыми участниками консорциума будут являться участники кластера, обладающими следующими компетенциями:

- ФГУП ФЯО «ГХК» – оборот с ОТВС;
- ИХХТ СО РАН – физико-химические основы новых экологически безопасных металлургических и химико-технологических процессов комплексного извлечения целевых продуктов из поликомпонентного сырья;
- СФУ – подготовка кадров для новых производств.

Для участия в консорциуме планируется привлечение следующих партнеров:

- ОАО «ВНИИНМ»;
- НИЯУ МИФИ;
- НИУ ТПУ;
- Институт физики полупроводников СО РАН, Новосибирск;
- Институт «Атомпроект»;
- Институт «СвердНИИхиммаш»;
- Центральное конструкторское бюро машиностроения, Санкт-Петербург;
- Российские АЭС;
- АЭС «Козлодуй», Болгария;
- ИЕК Украина.

Центром по осуществлению исследований и разработок в консорциуме будет являться опытно-демонстрационный центр (ОДЦ) по радиохимической переработке ОЯТ. К 2020 году планируется увеличение доли на мировом рынке до 5 % с объемом продаж в 0,3 млрд долларов.

Результатом деятельности консорциума к 2020 году должно стать увеличение объемов производства МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах и применения технологий по переработке ОТВС реакторов на быстрых нейтронах.

3) Для выхода на рынки геоинформационных систем и услуг по обработке данных ДЗЗ будет создан **консорциум «Космический сегмент ГЛОНАСС и геоинформационные системы»**.

Основная цель формирования консорциума – создание в кластере новых компаний, предоставляющих услуги на рынках спутниковой системы ГЛОНАСС и обработки данных со спутников ДЗЗ.

Ключевыми участниками консорциума будут являться участники кластера, обладающими следующими компетенциями:

- Опорный университет – приём и обработка снимков со спутников ДЗЗ;
- СФУ – обработка снимков ДЗЗ;
- Академия МЧС – использование результатов ДЗЗ для мониторинга и предотвращения ЧС;
- АО «ИСС» – создание и производство космического сегмента ГЛОНАСС;
- ОАО «НПП «Радиосвязь» – создание окончательных абонентских устройств для ГЛОНАСС;

- ООО «НПЦ «Малые космические аппараты» – разработка и производство спутников ДЗЗ;
- ООО «Автономные аэрокосмические системы – ГеоСервис» – разработка и производство БАС для мониторинга и фотовидеосъемки.

Для участия в консорциуме планируется привлечение следующих партнеров:

- НП «ГЛОНАСС»;
- Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС – ФОРУМ»;
- ОАО «НПК «РЕКОД»;
- ГК «ГЕОСКАН»;
- ГК «СКАНЭКС».

Деятельность консорциума будет осуществляться в рамках Федеральной космической программы ФЦП «ГЛОНАСС» и НТИ «Аэронэт». К 2020 году планируется вывод на мировой рынок 3-4 компаний с годовым оборотом более 100 млн рублей каждая.

Результатом деятельности консорциума к 2020 году должно стать создание в кластере первых компаний, работающих на данном рынке, обладающих уникальными технологиями.

4) Для выхода на рынок аддитивных технологий будет создан консорциум **«Компьютерное моделирование и аддитивные технологии»**.

Основная цель создания консорциума – переход от модели потребления инжиниринговых услуг в производстве к модели предоставления сервисов в области новых производственных технологий.

Ключевыми участниками консорциума будут являться участники кластера, обладающими следующими компетенциями:

- Опорный университет – подготовка инженеров в ресурсном центре и на проектах по созданию малых КА;
- ОАО «Красцветмет» – 3D-печать с использованием драгоценных металлов;
- АО «Красмаш» – конструирование РКТ, в том числе с использованием САД, САЕ-систем;
- ИСС – конструирование КА, в том числе с использованием САД, САЕ-систем;
- ЦКБ «Геофизика» – конструирование сложных систем, в том числе с использованием САД, САЕ-систем, компьютерный инжиниринг сложных систем и объектов с использованием САД, САЕ-систем, в том числе в формате 5D и 7D.

Для участия в консорциуме планируется привлечение следующих партнеров:

- СПбПУ;
- ООО Лаборатория «Вычислительная механика» CompMechLab® LLC;
- ООО «Политех-Инжиниринг».

В рамках деятельности консорциума предполагается использование ресурсов региональных центров инжиниринга, ИППТ на базе Опорного университета и ГК «Роскосмос», НТИ Технет.

К 2020 году планируется вывод на мировой рынок 3-4 компаний с годовым оборотом более 50 млн рублей каждая. Результатом деятельности консорциума к 2020 году должно стать усиление компетенций компаний в кластере и масштабирование услуг на российском и мировом рынке.

5) Для выхода на рынок передовых композитных материалов с критическими свойствами будет создан **консорциум «Многофункциональные композиционные материалы»**.

Основная цель создания консорциума – создание в кластере центра по производству широкого ассортимента новых материалов, применяемых в строительстве и производстве.

Ключевыми участниками консорциума будут являться участники кластера, обладающими следующими компетенциями:

- Опорный университет – подготовка инженерных кадров;
- СФУ – подготовка инженерных кадров;
- R&D парк ОАО «Красцветмет» – разработка технологий очистки драгоценных металлов, новые методики их обработки и применения, моделирование, проектирование и инжиниринг;
- ЗАО «Техполимер»: производство геомембраны, георешетки объемной, анкерного листа и т.д.
- ООО «Завод геосинтетических материалов», производство гидроматов, георешеток СД и РД, бентоматов, биоматов и другое;
- ООО «Енисей-Инвест», проектирование и производство изделий из пленочных нитей СВМПЭ;
- ООО «Красноярская химическая компания», проектирование и производство эластомеров и футеровки из СВМПЭ;
- ООО «Дивногорский завод полимерных изделий», литье полимерных изделий.

Для участия в консорциуме планируется привлечение следующих партнеров:

- Институт синтетических полимерных материалов РАН, г. Москва;
- Московский государственный университет тонких химических технологий;
- ООО «Дорожный исследовательский центр СибАДИ», г. Омск;
- ООО Научно-производственное предприятие «Инжмет», г. Москва;
- ОАО «ММЭЗ-КТ», Москва.

В рамках деятельности консорциума предполагается использование ресурсов Красноярского нанотехнологического центра.

К 2020 году планируется достижение годового объема продаж в 399 млн рублей с долей на российском рынке в 20 % и 0,5 % – на мировом рынке.

Результатом деятельности консорциума к 2020 году должно стать масштабирование производства новых материалов – пленки и пленочных нитей из СВМПЭ и ПЭ, полученных методом твердофазной вытяжки из многофункциональных нанокompозитов.

6) Для выхода на рынки производства космических аппаратов, сегмент датчиков и SpaceWare, а также материалов для медицины в сегментах зрительных и ушных имплантов, кардиостимуляторов и нейростимуляторов, будет создан **консорциум «Бета-вольтаические источники питания на основе изотопа никель-63»**.

Основная цель создания консорциума – создание в кластере глобального центра по производству изотопа никель-63 и новых материалов и устройств на его базе.

Ключевыми участниками консорциума будут являться участники кластера, обладающими следующими компетенциями:

- Опорный университет – создание элементов, в том числе полупроводниковых для систем КА;
- ФГУП ФЯО «ГХК» – радиохимическая очистка элементов;
- АО «ИСС» – проектирование сложных систем с большим количеством датчиков;
- ГК «БИ Питрон» – коммерциализация новых технических решений.
- Для участия в консорциуме планируется привлечение следующих партнеров:
- ИФП СО РАН;
- МИСиС;
- КрасГМУ.

Деятельность консорциума будет осуществляться в рамках стратегия развития кластера. К 2020 году планируется ежегодный запуск 2-3 стартапов с объёмом привлечённых инвестиций не менее 100 млн рублей.

Результатом деятельности консорциума к 2020 году должно стать завершение этапа НИР, получение первых изотопов и изделий на базе изотопа никель-63.

7) Для выхода на рынок беспилотных авиационных систем и космических аппаратов, сегмент малых космических аппаратов, высокоатмосферных беспилотных воздушных судов, глобальных систем персональной спутниковой связи и передачи данных будет создан **консорциум «Высокоатмосферные беспилотные воздушные суда и глобальные системы персональной спутниковой связи»**.

Основная цель создания консорциума – обеспечение интеграции и взаимного трансфера технологий между космической отраслью и формирующимся рынком НТИ Аэронет.

Ключевыми участниками консорциума будут являться участники кластера, обладающими следующими компетенциями:

- Опорный университет – разработка малых космических аппаратов и систем для них;
- АО «ИСС» – создание глобальных спутниковых группировок, в том числе персональной спутниковой связи, технологии в области крупногабаритных конструкций и энергетики космических аппаратов;
- ООО «АВАКС-Геосервис» – создание БВС и систем мониторинга с помощью БВС;
- ООО «НПЦ МКА» – создание малых космических аппаратов.

Для участия в консорциуме планируется привлечение следующих партнеров:

- ФПИ;
- ТП «НИСС»;
- РГ АэроНет НТИ.

Деятельность консорциума будет осуществляться в рамках НТИ Аэронет при участии участников технологической платформы «НИСС».

К 2020 году планируется ежегодный запуск 3-4 стартапов с объёмом привлечённых инвестиций не менее 100 млн рублей. Результатом деятельности консорциума к 2020 году должен стать выход компаний кластера на рынок Аэронет с уникальными технологическими решениями.

Ключевые характеристики представленных консорциумов приведены в приложении № 6 к стратегии.

### **Система управления**

В рамках реализации стратегии будет сформирован принципиально новый формат управления инновационным кластером, реорганизована система управления, и осуществлен переход на проектный формат управления.

Планируется переформатирование Совета кластера, в состав которого для осуществления попечительских функций будут включены представители федеральных институтов развития, федеральных органов исполнительной власти, Правительства Красноярского края.

К 2020 году будет усилен функционал исполнительного органа управления кластера (АЭВ «КИТ») в части координации и управления сетью проектных офисов: офисов коммерциализации в вузах, центра поддержки высокотехнологичного экспорта, агентства по привлечению инвестиций мирового уровня, центра мониторинга и прогнозирования потребностей кластера в кадрах, регионального венчурного фонда. В результате будет сформирована эффективная система коммуникаций с участниками кластера, малым и средним бизнесом, партнерами, институтами развития, органами государственной власти и другими стейкхолдерами.

Развитие и продвижение получит бренд кластера, в том числе за счёт международной сертификации, участия в рейтингах и платформах: European Cluster Excellence Initiative (ECEI), Cluster Collaboration Platform, European Cluster Alliance, Cluster Managers Club, European Cluster Observatory и др.

### **5.3 Целевые ориентиры развития кластера к 2020 году**

Реализация Стратегии позволит сформировать эффективную систему поддержки предпринимательской деятельности для встраивания в глобальные производственно-технологические цепочки и обеспечит достижение к 2020 году следующих показателей:

- рост выработки на одного работника организаций – участников инновационного кластера не менее, чем на 30 % по отношению к уровню 2016 года;

- число высокопроизводительных рабочих мест, созданных заново или в результате модернизации имеющихся рабочих мест, в организациях – участниках инновационного кластера – не менее 5 000 за 2016-2020 годы;

- объем инвестиций из средств внебюджетных источников, привлеченных в развитие инновационного кластера за период 2016-2020 годов, – не менее 20 млрд рублей;

- объем работ и проектов в сфере научных исследований и разработок, выполненных организациями – участниками кластера, в том числе совместно с иностранными организациями, за период 2016-2020 годов – не менее 5 млрд рублей;

- рост числа международных патентов на изобретения в организациях – участниках инновационного кластера – не менее, чем в 3 раза по отношению к 2016 году;

- число технологических стартапов, получивших инвестиции – не менее 120 за период 2016-2020 годов;

- увеличение совокупной выручки от продаж компаниями инновационного кластера несырьевой продукции на экспорт – не менее, чем в 3 раза по отношению к уровню 2016 года.

## РАЗДЕЛ 6. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА

### 6.1 Обеспечение технологического лидерства по ключевым направлениям деятельности кластера

Одной из основных задач кластера в рамках данного направления станет формирование исследовательских и технологических консорциумов, обеспечивающих вывод на глобальные рынки высокотехнологичной продукции. Создание консорциумов позволит реализовать проекты научно-технологического развития, масштаб и сложность которых будет превышать ресурсные и технологические возможности каждого из участников проекта, а также позволит вовлечь в процесс разработки на предконкурентной стадии компании малого и среднего высокотехнологичного бизнеса.

В настоящее время существуют предпосылки для формирования в рамках реализации приоритетного проекта Красноярского края по развитию инновационного кластера следующих технологических консорциумов с участием зарубежных компаний в период до 2020 года:

- «HTS – спутники нового поколения»,
- «Технологии и решения в сфере бэк-энд»,
- «Космический сегмент ГЛОНАСС и геоинформационные системы»,
- «Компьютерное моделирование и аддитивные технологии»,
- «Многофункциональные композиционные материалы»,
- «Бета-вольтаические источники питания на основе изотопа никель-63»,
- «Высокоатмосферные беспилотные воздушные суда и глобальные системы персональной спутниковой связи».

Организацию формирования и дальнейшее сопровождение деятельности указанных консорциумов на всех этапах функционирования (запуск проекта, реализация и оценка эффективности) будет осуществлять проектный офис кластера. Кроме того, проектный офис обеспечит привлечение глобальных партнеров к участию в консорциумах и целевое привлечение субъектов малого и среднего инновационного предпринимательства.

Программами инновационного развития предприятий – участников кластера в рамках формирующихся консорциумов предусмотрена реализация исследований и разработок по следующим приоритетным направлениям:

- спутникостроение, автоматические космические аппараты;
- микроэлектроника и приборостроение для космической техники;
- новые материалы и технологии;
- информационно-телекоммуникационные системы;
- космические услуги;
- замыкание ядерного топливного цикла на базе реакторов на тепловых и быстрых нейтронах;
- система обращения с ОЯТ и РАО, повышение уровня ядерной и радиационной безопасности.

Для достижения поставленных задач по развитию кластера и формированию исследовательских и технологических консорциумов будет обеспечена реализация следующих мероприятий, направленных на поддержку осуществления работ и проектов в сфере исследований и разработок:



1) Создание **сетевой открытой лаборатории** на базе научных и научно-образовательных организаций кластера: Федеральный исследовательский центр «КНЦ СО РАН», СФУ, Опорный региональный университет. Предусмотрено формирование единой цифровой карты с описанием предоставляемого для коллективного доступа оборудования и его технических характеристик. Деятельность лаборатории будет заключаться в предоставлении открытого доступа к оборудованию для вовлечения партнеров и интересантов в реализацию проектов полного цикла от перспективных разработок до внедрения результатов в промышленное использование; обеспечении трансфера и коммерциализации технологий; организации практико-ориентированного обучения студентов, аспирантов и молодых ученых (ИТР); организации информационно-исследовательского обмена с исследовательскими центрами и лабораториями.

2) Создание **центров превосходства на базе СФУ и Опорного регионального университета**. В рамках программ развития данных вузов при поддержке Минобрнауки России, Фонда перспективных исследований и Краевого фонда науки предусмотрено создание центров по следующим направлениям: Космические аппараты и системы спутниковой связи; Космическое электронное приборостроение; Система управления малыми космическими аппаратами с бортовой аппаратурой на современной элементной базе; Информационно-телекоммуникационные технологии; Электронно-лучевые технологии в машиностроении и других. Создание центров превосходства обеспечит формирование ведущих научных школ в регионе с привлечением зарубежных ученых.

3) Создание совместно с АО «ИСС им. ак. М.Ф. Решетнева» **института передовых производственных технологий Госкорпорации «Роскосмос»** в кампусе Опорного регионального университета в ЗАТО г. Железногорск для обеспечения формирования глобально конкурентоспособных знаний, технологий и продуктов нового поколения в таких областях, как ракетно-космические и ядерные технологии, аддитивные технологии и материаловедение, цифровые технологии и системы связи, информационные технологии и компьютерное моделирование. Создаваемый институт будет работать по финансово-устойчивой модели управления и организации деятельности («предпринимательский университет»): выполнение на регулярной основе наукоемких и высокотехнологичных разработок мирового уровня; проведение проблемно-ориентированных исследований, фундаментальных и инициативных исследований; целевая опережающая практико-ориентированная подготовка специалистов, обладающих компетенциями мирового уровня, на основе фундаментального физико-математического и инженерно-технического образования. Сеть внешних научных и технологических партнеров института передовых производственных технологий будет формироваться из ведущих научных институтов, университетов, малых и средних высокотехнологичных предприятий. Партнерство будет ориентировано, прежде всего, на выполнение совместных НИОКР на основе обмена компетенциями и оказания услуг дополнительного образования.

Источниками финансирования консорциумных исследовательских программ станут ресурсы институтов развития: Фонд перспективных исследований, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Российский научный фонд, Российский фонд фундаментальных исследований, Фонд

развития промышленности, а также средства бюджета региона в рамках конкурсов на поддержку научных исследований по приоритетным направлениям развития Красноярского края, реализуемых Краевым фондом науки. Результатом реализации данного комплекса мероприятий должно стать обеспечение технологического лидерства и формирование глобальных технологических платформ в области спутниковых систем и замыкания топливно-ядерного цикла, а также включение компаний кластера в технологические и продуктовые цепочки мировых рынков НТИ.

Одним из важнейших результатов в данном направлении будет являться реализация принципа «открытых инноваций» и стимулирование совместной научно-исследовательской деятельности, в том числе с международными партнерами, сформированный механизм создания и поддержки научно-исследовательских и производственных консорциумов.

## **6.2. Достижение мирового уровня коммерциализации технологий, развития технологического предпринимательства и инновационной инфраструктуры**

Ключевой задачей в данном направлении будет являться формирование в кластере комплексной и открытой инновационной экосистемы для технологических предпринимателей, включающей комплекс необходимых сервисов, соответствующих мировым стандартам. Будет обеспечена последовательная перенастройка работы вузов и научных организаций, нацеленная на увеличение их вклада в инновационное развитие через создание и коммерциализацию интеллектуальной собственности, создание новых технологических отраслей, компаний, рынков и инфраструктур (в том числе включение вузов региона в реализацию Национальной технологической инициативы).

В рамках реализации данного направления будет обеспечено формирование единой краевой системы трансфера технологий и управления интеллектуальной собственностью. Будет продолжена практика выделения целевых грантов из краевого бюджета на создание офисов коммерциализации, обучение (предпринимательские программы) и консалтинговые сервисы (анализ лучших практик, сопровождение деятельности) в вузах и научных учреждениях региона. Функционал офисов коммерциализации будет заключаться в трансфере, коммерциализации, распределении прав на результаты интеллектуальной деятельности, лицензировании технологий и управлении интеллектуальной собственностью. Проектный офис кластера будет осуществлять координацию и организационно-методическое и консультационное сопровождение деятельности уже созданных и вновь создаваемых офисов коммерциализации. Функциями проектного офиса будут являться: развитие партнерских сетей и коммуникации с научно-образовательными учреждениями в области лицензирования технологий, выработка общих принципов; внедрение цифровых технологий для увеличения плотности коммуникаций между исследователями, инвесторами, партнерами и другими; расширение каналов привлечения международных корпоративных партнеров, в том числе проведение специализированных исследований для корпоративного спонсора, создание онлайн-продуктов для распространения информации об инновациях в университетах и другие.

С целью достройки имеющейся инновационной инфраструктуры и формирования устойчивой связи наука-технологии-предпринимательство, радикального ускорения

процесса перехода знаний «от идеи до рынка» будет обеспечена реализация следующих мероприятий:

1) Создание **корпоративных бизнес-инкубаторов при вузах** при поддержке крупных компаний региона для запуска потока проектов, направленных на коммерциализацию исследовательских компетенций и накопленных знаний корпоративного партнера за счёт создания spinoff-компаний. Предполагается организация акселерационных программ, определение научных технологических менторов, разработка механизма выявления идей и инициатив, сборка инженерных команд для реализации проектов, поиск стратегических инвесторов, создание компаний и вывод их на операционную окупаемость.

2) Расширение деятельности **Красноярского регионального инновационно-технологического бизнес инкубатора (КГАУ «КРИТБИ»)**. Предусмотрено создание на территории края отраслевых бизнес-инкубаторов при поддержке предприятий, форсайт компетенций для инновационного предпринимательства, расширение сервисов для малого инновационного бизнеса, создание онлайн-платформы для обучения в сфере инновационного предпринимательства, реализация акселерационной программы совместно с ОАО «РВК», сертификация бизнес-инкубатора на соответствие стандартам EU-BIC и другое.

3) Создание **фабрики Demo factory** – «лаборатории производства» в передовых производственных областях с целью создания и поддержки творческих, научно-технических и инновационных проектов через предоставление доступа к современным инструментам цифрового производства с возможностью реализации от идеи до готового продукта. Инфраструктуру фабрики будет дополнять Центр сертификации, стандартизации и испытаний КГАУ «КРИТБИ», что позволит технологическим предпринимателям с минимальными издержками выводить продукты на международные рынки.

4) Создание сети региональных и коммерческих промышленных и технологических парков под единым зонтичным брендом **«Красноярские технопарки»** с формированием сетевой системы управления мирового уровня, квалификации и конкурентоспособности; переходом на мировые стандарты деятельности и показатели эффективности, предоставление набора сертифицированных услуг, международной сертификацией и включением в ведущие международные рейтинги промышленных и технологических парков. В частности, планируется формирование технопарка в рамках производственного корпуса № 1 Промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск с комплексом услуг для инновационных компаний и технологических предпринимателей: сервисы ТОСЭР – упрощенное прохождение административных барьеров, маркетинговые и консультационные услуги; сервисы РЦИ «Полимерные композиционные материалы и технологии» – доступ к оборудованию для осуществления разработок новых технологий и создания производств; сервисы Центра обработки данных (ЦОД) – услуги по аренде стоек и серверов, хранение и обработка данных.

5) Развитие финансовой инфраструктуры путем докапитализации **регионального венчурного фонда**, поддержки создания корпоративных венчурных фондов, в том числе с привлечением капитала госкорпораций.

Кроме того, планируется реализация комплекса мер, направленных на стимулирование спроса на инновационную продукцию, в том числе в рамках государственных и муниципальных закупок: создание реестра инновационной продукции, формирование «раннего спроса», проведение двухэтапных конкурсных процедур при осуществлении закупок для государственных и муниципальных нужд, и другие меры.

Для достижения поставленных задач в части достройки инновационных экосистем вузов и научных организаций планируется реализация следующих мероприятий, предусмотренных программами развития Сибирского федерального университета и Опорного регионального университета, реализуемых в партнерстве с Правительством Красноярского края, Агентством стратегических инициатив, ФИОП, ОАО «РВК», Фондом «Сколково», ФРП, Фондом содействия инновациям, АО «Корпорация МСП»:

1) **Создание технопарка** в границах микрорайонов «Академгородок», «Студгородок» и территории кампуса Сибирского федерального университета в партнёрстве с ФИЦ «КНЦ СО РАН» для стимулирования выполнения научно-исследовательских проектов по направлениям развития кластера: производственные технологии; космические и информационные технологии; новые материалы и аддитивные технологии.

2) **Создание «Решетнев-центра»** в Опорном университете – научно-образовательного и инновационного центра, концентрирующего на своей территории компетенции и ресурсы исследовательских, производственных и образовательных организаций региона.

3) **Развитие студенческого бизнес-инкубатора** в Опорном университете – подразделения, обеспечивающего популяризацию технологического инновационного предпринимательства среди обучающихся университета и поддержку инновационных стартапов, созданных сотрудниками и обучающимися университета.

4) Дорожной картой развития СФУ в рамках проекта «5-100» предусмотрено создание Центра коммерциализации; формирование вузовского акселератора, в том числе реализация акселерационной программы «OASIS 2016»; создание Коворкинг Центра; организация Конкурса инновационных проектов, конкурса на создание прототипов; создание студенческого бизнес инкубатора и другие мероприятия.

В рамках реализации вышеперечисленных мер и мероприятий основным результатом по достижению мирового уровня коммерциализации технологий будет являться формирование в кластере эффективной системы создания технологических компаний с минимальными транзакционными издержками для предпринимателей.

Одним из основных источников технологических стартапов станут вузы и научные учреждения: СФУ, Опорный региональный университет и Федеральный исследовательский центр «КНЦ СО РАН», которые будут генерировать устойчивый поток бизнес-проектов и стартапов в высокотехнологических отраслях, в первую очередь для рынков Национальной технологической инициативы. Поток стартапов будет поддерживаться объектами инновационной инфраструктуры и далее масштабироваться на уровне производственной инфраструктуры кластера с выходом на международные рынки.

### **6.3 Ускоренное расширение экспорта и международного сотрудничества, поддержка быстрорастущих высокотехнологичных малых и средних компаний**

Одной из ключевых задач в кластере по расширению экспорта и международного сотрудничества является реализация на базе проектного офиса кластера комплекса мероприятий и создание соответствующих сервисов, направленных на:

- обеспечение участия научных организаций и компаний кластера в международных научно-технических программах многостороннего сотрудничества;
- обеспечение членства организаций кластера в международных научных организациях, сетях и исследовательских проектах, международных организациях по стандартизации;
- инициирование проектов научного и технологического развития по направлениям развития кластера с широким международным участием;
- развитие производственной кооперации с зарубежными партнерами.

Для достижения поставленных задач по расширению экспорта и международного сотрудничества, поддержки малых и средних высокотехнологичных компаний предусмотрена реализация следующих мероприятий:

1) Формирование **реестра высокотехнологичной продукции компаний** – участников кластера, в том числе инновационных субъектов малого и среднего предпринимательства, с целью формирования новых связей и контактов, презентации и продвижения продукции на мировые рынки.

2) Формирование **центра поддержки высокотехнологичного экспорта** с созданием эффективной системы поддержки экспорта, включающей полный цикл сервисов от поиска среди участника организаций – потенциальных экспортеров и перспективных ниш на зарубежных рынках до «упаковки» экспортно-ориентированных проектов и содействия привлечению финансовой поддержки их реализации. Перспективные партнеры: Правительство Красноярского края, СФУ, Опорный региональный университет, МИФИ, ведущие международные научные и научно-образовательные организации, Госкорпорации «Росатом» и «Роскосмос», малый и средний инновационный бизнес, высокотехнологичные компании Красноярского края, федеральные институты развития и другие.

3) Организация и проведение **ежегодного международного инновационного форума** и отдельной коммуникационной кластерной площадки на Красноярском экономическом форуме в г. Красноярске с обновлением формата и расширением состава зарубежных экспертов и участников по перспективам технологического развития в космической и ядерной областях, а также на новых технологических рынках. Предполагается использование новых коммуникационных форматов для организации взаимодействия участников из внешней среды с базовыми компаниями кластера. Будет предусмотрено реформатирование традиционного способа организации пространства в более гибкий формат, позволяющий одновременное проведение нескольких разноплановых мероприятий. Перспективные партнеры: Минобрнауки России, Минэкономразвития России, университеты и отраслевые институты, Госкорпорации и корпорации («Росатом», «Роскосмос» и другие), институты развития (Роснано, РВК, АСИ и другие), федеральные фонды.

Основным результатом реализации мер и мероприятий в данном направлении развития кластера должно стать упрощение процедур и сокращение транзакционных издержек по встраиванию в глобальные технологические и производственные цепочки и выходу на новые экспортные высокотехнологические рынки: навигация, ГИС, аддитивные технологии, новые материалы, инжиниринг, умная энергетика, БАС и БВС.

Положительным эффектом будет являться расширение участия компаний кластера в международных научно-технических программах и проектах. Проведение на территории г. Красноярска и ЗАТО г. Железногорск крупного международного форума мирового уровня дополнительно усилит развитие международного сотрудничества, обеспечит продвижение бренда и продукции кластера.

#### **6.4 Содействие модернизации и масштабированию деятельности «якорных» предприятий кластера**

Одной из основных задач развития кластера является достижение якорными компаниями кластера АО «ИСС» и ФГУП ФЯО «ГХК» мирового лидерства на рынках производства спутников нового поколения и услуг космической связи, а также технологий бэк-энда в рамках сотрудничества с вузами и научными учреждениями путем создания R&D-центров, расширения сети базовых кафедр. Разработка «прорывных» технологий для радикального повышения показателей пользовательских свойств космических аппаратов новых поколений и доступности персональных пакетных космических услуг для значительного расширения присутствия на мировых рынках высокотехнологичной продукции и услуг в космической, телекоммуникационной и в других некосмических отраслях экономики будет осуществляться, в том числе, в рамках деятельности технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система», координатором которой является АО «ИСС». Кроме того, АО «ИСС» является исполнителем проектов в рамках ФЦП «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС» на 2012-2020 годы, а также принимает участие в конкурсе на осуществление разработок ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

В рамках деятельности Опытно-демонстрационного центра (ОДЦ) ФГУП ФЯО «ГХК» дивизиона по управлению заключительной стадией жизненного цикла Госкорпорации «Росатом» будет обеспечена отработка инновационных технологий переработки ОЯТ в области замкнутого ядерного топливного цикла с реакторами на быстрых нейтронах. ФГУП «ГХК» принимает участие в реализации ФЦП «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года, а также проекта Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России «Новая технологическая платформа: замкнутый ядерный топливный цикл и реакторы на быстрых нейтронах».

Расширение специализации кластера, существующие компетенции якорных предприятий кластера и их включенность в производственные цепочки государственных корпораций «Роскосмос» и «Росатом» определяют в качестве задачи развития кластера развитие точечной поддержки совместных проектов, реализуемых на новых высокотехнологичных рынках, в том числе по направлениям НТИ.

Основными мероприятиями по решению задач содействия и масштабированию деятельности якорных предприятий кластера являются следующие:

1) Разработка и интеграция ключевых технологий для системы персональной подвижной спутниковой связи и космического мониторинга в интересах ШОС: технологии доступа к широкополосным мультимедийным услугам; технологии информационных, управляющих, навигационных систем; технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения. Перспективные партнеры: предприятия, подчиненные Китайской корпорации аэрокосмической науки и техники.

2) Организация импортозамещающего производства крупногабаритных трансформируемых рефлекторов наземных и космических антенн из интеллектуальных полимерных композиционных материалов на основе безавтоклавных технологий с целью повышения конкурентоспособности на мировом рынке космических и наземных систем связи. Перспективные партнеры: СибГАУ, ФГБУН Институт вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук.

3) Организация импортозамещающего производства прецизионных мехатронных устройств стабилизации, позиционирования и наведения бортовой аппаратуры космической и авиационной техники для повышения качественных показателей создаваемого ряда многостепенных систем наведения рефлекторов, двигателей коррекции, зеркал телескопов, построенных на базе многосвязных механизмов с параллельной структурой. Перспективные партнеры: государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», ФГБУН Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН.

4) Разработка бортового энергопреобразующего комплекса с цифровым резервированным управлением для высоковольтных систем электропитания космических аппаратов с применением российской импортозамещающей электронной компонентной базы. Перспективные партнеры: ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», ФГБУН Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук.

5) Разработка и стендовая отработка электрореактивной системы довыведения и коррекции орбиты автоматических космических аппаратов повышенной массы. Перспективные партнеры: ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», ООО «НПЦ «Малые космические аппараты».

6) Разработка и экспериментальные исследования адаптивных цифровых антенных решеток для построения на их основе командно-измерительных систем наземного комплекса управления космическими аппаратами. Перспективные партнеры: Опорный регион.

7) Разработка методов и инструментов автоматизированного проектирования и моделирования бортовых вычислительных сетей космических аппаратов (БВС КА) для создания многофункциональной космической информационной системы, позволяющей производить МКА с различными функциями и конфигурациями в максимально короткие сроки. Перспективные партнеры: ГУАП.

8) Создание стенда имитационного моделирования перспективных систем и средств персональной спутниковой связи для разработки сигнально-кодовых конструкций в составных частях космических систем: бортовых радиотехнических

комплексах космических аппаратов, базовых земных станциях, абонентских терминалах. Перспективные партнеры: ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева - КАИ».

9) Создание производства высокочистых металлорганических соединений для полупроводниковой промышленности в партнерстве с АО «ИСС». Предполагает осуществление модернизации производственной установки на ФГУП ФЯО «ГХК». Металлорганические соединения триметилгаллия и триметилалюминия высокой чистоты будут использоваться в качестве сырья для реакторов MOVCD, с помощью которых получают арсенид галлий и нитрид галлия.

10) Создание бета-вольтаических источников питания на основе изотопа Ni-63 в партнерстве с Опорным региональным университетом и АО «ИСС». Предусмотрена доработка технологии производства изотопа и подбор оптимального полупроводникового бетавольтаического преобразователя для нанесения изотопа, который обеспечит максимальный КПД и удельную электрическую мощность источника питания.

В рамках реализации стратегии якорные предприятия кластера смогут провести модернизацию собственного производства, выстроить более эффективные кооперационные цепочки по созданию продукции с высокой добавленной стоимостью, добиться повышения конкурентоспособности на мировых рынках космических и наземных систем связи, бэк-энда. Масштабирование деятельности предприятий позволит усилить позиции компаний на существующих рынках. Кроме того, осуществление данных мероприятий позволит выйти на новые высокотехнологичные рынки с новыми продуктами и технологиями.

### **6.5 Формирование системы привлечения инвестиций мирового уровня**

Завершение процесса формирования ТОСЭР в границах Промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск стимулирует повышение инвестиционной привлекательности территории за счет создания высокого уровня инфраструктурной обеспеченности, применения налоговых и таможенных льгот, преференций и упрощения ряда административных процедур. В первую очередь, это будет способствовать формированию производственной и технологической кооперации с поставщиками компаний кластера в отраслях ядерной и космической промышленности, новых материалов, конкурентоспособных как на российском, так и на зарубежных рынках.

Расширение специализации кластера с выбором рынков новой технологической платформы в качестве приоритетных, масштабирование территории с формированием научно-исследовательского ядра в г. Красноярске также создают запрос на формирование благоприятных инвестиционных условий и сервисов для иностранных инвесторов в г. Красноярске. Для достижения национального лидерства и выхода на международные новые технологические рынки основная задача кластера будет заключаться в создании организационной структуры, обеспечивающей привлечение международного капитала для фондирования проектов.

Решению поставленных задач по привлечению инвестиций мирового уровня будет способствовать реализация следующих мероприятий.



1) Формирование **агентства по привлечению инвестиций мирового уровня** на базе ОАО «Агентство развития инновационной деятельности Красноярского края» для инвестиционного маркетинга и промышленного девелопмента территории расположения кластера. Функционал агентства будет заключаться в идентификации целевых групп инвесторов (специализация, рынки, тип продукта и другое), выстраивании коммуникаций и системной работе с ними; организации и участии в профильных и отраслевых мероприятиях, информационном освещении деятельности в СМИ; маркетинге и продвижении территории с формированием уникального предложения и девелопменте площадки (подбор земельных участков и объектов недвижимости под индивидуальные потребности инвесторов, обеспечение технологического присоединения и эксплуатации). Обязательным условием развития центра будет являться соответствие мировым стандартам развития объектов промышленной инфраструктуры, поэтому планируется вступление в Международную Ассоциацию технопарков IASP. Агентство будет создано в партнерстве с мировыми лидерами бизнеса (Jurong Consultants, Technopolis).

2) Создание **R&D-центров зарубежных компаний** на базе вузов и научных учреждений. Предполагается создание совместных исследовательских центров с зарубежными партнерами по направлениям развития кластера для осуществления исследований и разработок технологий на мировом уровне с использованием существующего потенциала ФИЦ «КНЦ СО РАН», СФУ, Опорного университета. Для повышения уровня исследовательской кооперации выбор исследовательских тем будет осуществляться при взаимодействии сторон, будет обеспечено совместное планирование и проведение экспериментов, анализ и обработка данных, публикация и коммерциализация результатов.

3) Комплекс мероприятий в рамках деятельности проектного офиса кластера по обеспечению участия организаций кластера в международных научно-технических программах многостороннего сотрудничества, включая рамочные программы ЕС и международные технологические платформы, сетевые формы сотрудничества в рамках ЕАЭС и БРИКС; обеспечение членства в международных организациях; развитие производственной кооперации с зарубежными партнерами в части создания совместных производств, аутсорсинга, поиска потенциальных поставщиков и партнеров; привлечение международных компаний к процессу развития инфраструктуры.

В результате осуществления мероприятий в кластере будет сформирована эффективная система привлечения иностранных инвестиций, обеспечивающая приток капитала, знаний и технологий и стимулирующая достижение глобального уровня конкурентоспособности.

#### **6.6 Развитие системы подготовки и повышения квалификации кадров для кластера, молодежного инновационного творчества**

Завершение структурной модернизации высшего образования, перенастройка системы общего и дополнительного образования под приоритеты технологического развития кластера, с достройкой массового сегмента НТТМ и развитием «социального лифта» для талантливой молодежи обеспечат удовлетворение потребности предприятий и организаций кластера в высокотехнологичных кадрах, ориентированных на работу в рамках нового технологического уклада.

Для достижения задач в части развития системы подготовки и повышения квалификации кадров, развития молодежного инновационного творчества предусмотрена реализация следующих мероприятий.

1) Создание **центра мониторинга и прогнозирования потребности кластера в кадрах** с формированием единого реестра потребности компаний – участников кластера в специалистах. Включение через механизмы кластерного управления запросов на подготовку кадров, в том числе от малых и средних предприятий в процессы формирования регионального запроса на выделение бюджетных мест в вузах (контрольных цифр приема) позволит более эффективно использовать систему подготовку кадров в вузах.

2) Создание **Сетевого института передовых профессиональных программ** на базе Опорного регионального университета в партнерстве с ведущими учреждениями образования и науки через организацию сетевых и модульных магистерских программ в передовых производственных технологиях. Перспективные партнеры: Минобрнауки России, промышленные партнеры (Госкорпорация «Роскосмос», Госкорпорация «Росатом»), институты (академические, отраслевые и другие), университеты (СФУ, СПбПУ, НИУ ИТМО), институты развития (РВК, Роснано и другие), фонды, зарубежные партнеры (инжиниринговые компании, вендоры, университеты и институты), прочие организации.

3) Создание многопрофильного кластерного профессионального образовательного учреждения – **центра среднего профессионального образования**, осуществляющего подготовку и повышение квалификации кадров участников кластера по новым перспективным направлениям через кооперацию с передовыми компаниями, инновационными структурами и ведущими вузами в рамках программ дуального образования и с использованием инструментов движения WorldSkills для освоения профессиональных компетенций. Предполагается создание локальных инновационно-технологических лабораторий для точечной подготовки; формирование инновационных учебных площадок и новых производственных комплексов с оборудованием в соответствии с заказом компаний; создание демонстрационного учебно-производственного технопарка, оснащенного современным технологическим оборудованием. Предусмотрена реализация кооперационных проектов с участниками кластера (АО «ИСС», ФГУП ФЯО «ГХК», КРИТБИ, СФУ, Опорный региональный университет), в том числе с организацией опытного производства на площадках инновационных лабораторий. Перспективные партнеры: Минобрнауки России, промышленные партнеры (Госкорпорация «Роскосмос», Госкорпорация «Росатом»), институты развития (РВК, Роснано и другие).

4) Создание **детского технопарка «Кванториум»** в рамках инициативы АСИ по развитию новой модели дополнительного образования детей при поддержке Минобрнауки России и ПАО «ГМК «Норильский никель». Ежегодно в период с 2017 года в детском технопарке Красноярского края будет обучаться не менее 1700 детей по следующим приоритетным направлениям: космические технологии, робототехника, интеллектуальная энергетика, нанотехнологии, промышленный дизайн, виртуальная и дополненная реальность. Перспективные партнеры: промышленные предприятия, вузы и научные учреждения, частные и государственные организации дополнительного образования: АО «Красмаш»; АО «ИСС»; АО «НПП «Радиосвязь»; АО «КБ «Искра»;

ООО НПП «Авакс-Геосервис»; АО «КрасЭко»; СФУ, Опорный региональный университет, ФИЦ «КНЦ СО РАН» и другие. В дальнейшем планируется создание филиала детского технопарка в ЗАТО г. Железногорск, в рамках которого будет осуществляться обучение детей по направлению «Космоквантум».

5) Создание **Центра молодежного инновационного творчества «КЛАБ»** в ЗАТО г. Железногорск. Стратегическая цель ЦМИТ «КЛАБ» – стать востребованным элементом инфраструктуры, центром научно-технического творчества современного молодёжного микрорайона ЗАТО г. Железногорск, осуществляющим свою деятельность на принципах самокупаемости. Задачи ЦМИТ «КЛАБ» лежат в областях образовательной, исследовательской и инновационной деятельности и направлены на развитие инженерно-технической культуры населения и вовлечение молодежи в инновационную производственную деятельность, деятельность в области «экономики знаний» и технологического предпринимательства с учетом специализации ЦМИТ по направлению НТИ «АэроНэт».

6) Создание **STEM-центров** (Science, Technology, Engineering, Mathematics) для повышения интереса учащихся к инженерным и техническим специальностям, мотивирование старшеклассников к продолжению образования в научно-технической сфере, поддержки научной, технической и инженерной составляющей в дополнительном образовании школьников. Создание центров будет осуществляться в формате STEM-лабораторий с доступом к современному оборудованию и инновационным программам для детей. Перспективные партнеры: Минобрнауки России, промышленные партнеры (Госкорпорация «Роскосмос», Госкорпорация «Росатом»), институты развития (РВК, Роснано и другие).

7) Развитие **сети специализированных классов** математической, естественно-научной и инженерно-технологической направленности на базе школьных проектно-исследовательских лабораторий при участии вузов и корпораций по направлениям специализации кластера; включение в общеобразовательные программы преподавания предметной области «Технология» с целью подготовки к участию в Олимпиаде НТИ по направлениям специализации кластера: аддитивные технологии, новые материалы, инжиниринг, умная энергетика, БАС, БВС.

8) Создание **коворкинг-пространства «Точка кипения»** для организации и проведения мероприятий для молодых инженеров-исследователей, изобретателей, предпринимателей – лидеров проектов в интерактивном формате: форсайт- и стратегические сессии, мозговые штурмы, стратегические игры, групповая работа, дискуссии и другие

Реализация стратегии в данном направлении обеспечит создание комплексной системы непрерывного образования от детских технопарков до центров компетенций и повышения квалификации в соответствии с мировыми стандартами инженерного образования CDIO и World Skills International. В кластере будет обеспечена подготовка кадров мирового уровня в области специализации базовых компаний и новых рынков: навигация, ГИС, аддитивные технологии, новые материалы, инжиниринг, умная энергетика, БАС, БВС.

## 6.7 Улучшение качества жизни и развитие инфраструктуры

Несмотря на высокий уровень обеспечения городской инфраструктуры и социально-экономического развития ЗАТО г. Железногорск, его включение в

Красноярскую агломерацию, перед кластером стоит задача по дальнейшему комплексному развитию среды, направленному на создание благоприятных условий и качества жизни, соответствующих европейскому уровню.

В настоящее время городская среда ЗАТО г. Железнодорожск не является активным участником проектной деятельности кластера. Предлагается вовлечь город в качестве площадки test bed (greenfield и brownfield), с формированием принципов smart city – реализации инновационных проектов обновления городских инфраструктур, современных решений проектирования и управления инфраструктурой, средовых проектов для коммуникационной активности.

В период 2017-2019 годов в рамках реализации региональных и муниципальных программ предусмотрены следующие мероприятия по улучшению городской среды в кластере:

- Строительство кампусов СФУ и Опорного университета;
- Мероприятия по модернизации объектов городской среды в рамках проведения Зимней Универсиады-2019;
- Реконструкция автодороги ул. Красноярская (КПП 1 – ул. Промышленная), 2 этап;
- Реконструкция автодороги ул. Южная;
- Строительство сетей электроснабжения для перевода электрических мощностей подстанции «Город» в энергодефицитные районы;
- Реконструкция фондов Железнодорожской ТЭЦ для увеличения мощностей станции, модернизация теплосетевого комплекса города;
- Строительство линейных объектов для жилищной застройки в Микрорайоне № 7 – «Молодежный поселок»;
- Жилищная застройка «Молодежный поселок» в микрорайоне № 7;
- Строительство филиала детской поликлиники;
- Строительство корпуса для начальной школы МБОУ № 93 на 380 мест;
- Реконструкция здания Старшей школы по адресу: ул. Кирова, д. 12А;
- Строительство детского сада на 290 мест в 5-м микрорайоне;
- Реконструкция здания для общежития на 200 человек по адресу: ул. Белорусская, д.45в;
- Создание обновленного музейно-выставочного центра с современными экспозицией и околмузейной территорией;
- Создание модельной библиотеки для детей и молодежи;
- Благоустройство территории Парка культуры и отдыха;
- Реконструкция клуба «Спутник» под семейно-досуговый и выставочный комплекс;
- Строительство крытого катка с искусственным льдом;
- Строительство Центра экстремальных видов спорта (ЦЭС);
- Обустройство на территории ЗАТО г. Железнодорожск площадок, оборудованных уличными тренажерами;
- Застройка северной части микрорайона № 5 ЗАТО г. Железнодорожск;
- Внедрение комплексной автоматизированной системы «Безопасный город» ЗАТО г. Железнодорожск (Smart City, СэйфНет).

Кроме того, в рамках реализации стратегии в соответствии с дорожными картами НТИ планируется создание **испытательных площадок (инновационных кварталов)** в ЗАТО г. Железногорск. В партнерстве с рабочими группами НТИ будут реализованы проекты по формированию «испытательных полигонов» для проведения исследований, апробации технологий и реализации инновационных проектов обновления городской среды, проектирования и управления объектами инфраструктуры. В качестве пилотного проекта планируется создание испытательной площадки Smart grid в партнерстве с направлением «Энерджинет» НТИ для осуществления разработок и тестирования технологий в рамках сегментов данного направления: надежные и гибкие сети, интеллектуальная распределенная энергетика и потребительские сервисы.

Реализация стратегической инициативы будет способствовать созданию привлекательной и комфортной среды с развитыми инфраструктурами (жилье, спорт, дороги, транспорт, медицина, досуг) и наполненным городским пространством с современной архитектурой и множеством парков, с развитой деловой активностью и наличием всех необходимых сервисов для населения.

Сформированные комфортные условия для творчества и самореализации позволят сохранить талантливую молодежь в крае, сформировать региональное сообщество НТИ. Применение «умных» технологий управления информационными потоками и ресурсами к объектам городской среды, в том числе создание современной системы медицинского сопровождения с использованием электронных сервисов и on-line доступом в личный кабинет пациента, также будут способствовать повышению комфортности проживания и привлекательности территории для высококвалифицированных кадров, в том числе зарубежных.

### **6.8 Развитие системы управления кластером**

В связи с необходимостью кардинального реформирования системы управления кластером, с переходом на новый качественный уровень и международные стандарты управления, в рамках реализации данного направления развития кластера стоят следующие задачи:

- диверсификация источников финансирования системы управления кластером;
- переход на модель самоокупаемости операционной деятельности;
- запуск программ корпоративного обучения для реализации новых проектов;
- формирование системы отчетности по целевым результатам;
- создание механизма вовлечения участников в планирование деятельности кластера;
- международная сертификация и продвижение в рейтингах специализированной организации кластера.

Настоящей стратегией предлагается принципиально новый формат управления инновационным кластером (рисунок 3), который планируется реализовать на основе совмещения двух уровней власти. На федеральном уровне – Совет кластера, при этом целесообразно, чтобы Главой совета кластера стало публичное лицо. В состав Совета инновационного кластера предлагается включить представителей федеральных институтов развития, представителей федеральных органов исполнительной власти, руководство Красноярского края. Предполагается, что Совет кластера, высший орган управления кластером, наделяется попечительскими функциями.

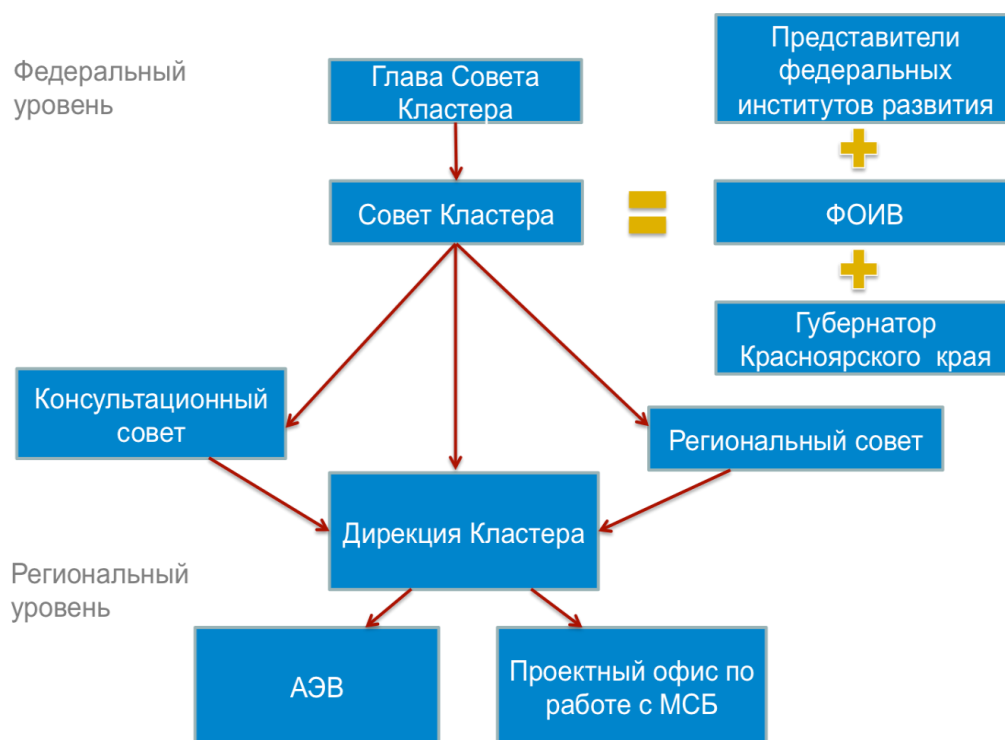


Рисунок 3. Схема управления кластером «Технополис «Енисей».

Ядром управления кластера остается Ассоциация экономического взаимодействия «Кластер инновационных технологий», управляющая сетью проектных офисов:

- офисы коммерциализации в вузах;
- центр поддержки высокотехнологичного экспорта;
- агентство по привлечению инвестиций мирового уровня;
- центр мониторинга и прогнозирования потребности кластера в кадрах;
- региональный венчурный фонд.

Дополнительно выделяется отдельный проектный офис, специализирующийся на работе с малым и средним бизнесом на базе ОАО «АРИД». Работа проектного офиса будет организована по модели проектного управления на принципах «одного окна».

Стратегические цели проектного офиса:

- построение эффективной модели деятельности АРИД в режиме Проектного офиса;
- формирование регионального центра компетенций в области проектного управления для инновационных проектов МСП;
- формирование сегмента методологической и консультационной поддержки реализации инфраструктурных региональных проектов;
- организация проектного сопровождения реализации высокотехнологических инновационных проектов МСП на территории региона;
- построение взаимодействия с федеральными институтами развития в целях эффективной поддержки региональных проектов МСП.

Для закрепления в информационном поле мировой инновационной и инвестиционной среды будет выработана стратегия позиционирования кластера, включающая создание уникального бренда кластера и города. Основными направлениями политики по продвижению кластера станут участие в

специализированных выставках и форумах, посвященных развитию новых технологий и продуктов, организация взаимодействия с исследовательскими центрами и университетами, проведение специализированных road show, а также международная сертификация.

АЭВ «КИТ» как проектный офис обеспечит запуск следующих ключевых мероприятий и сервисов:

- ведение базы данных зарубежных мероприятий («дни кластера», биржи контактов, «road-show», выставки, форумы, конференции поставщиков и другие);

- обмен информацией и организация встреч с представителями посольств, отделений международных организаций в России, торговых представительств России за рубежом, торговых палат, центров регионального развития зарубежных стран;

- подготовка и распространение печатных информационных материалов о кластере и его участниках на иностранных языках; ведение англоязычной версии интернет-портала кластера;

- размещение информации о кластере и его участниках в международных базах данных (Cluster Collaboration Platform, European Cluster Alliance, Cluster Managers Club, European Cluster Observatory и других).

Основные мероприятия по решению задач развития системы управления кластером:

- 1) Формирование новой модели управления кластером: создание Совета кластера с участием представителей институтов развития (представители федеральных институтов развития, представители федеральных органов исполнительной власти, руководство Красноярского края), включение представителей субъектов МСП в органы управления.

- 2) Переход на проектный формат управления и эффективные контракты; вовлечение первых лиц вузов, научных организаций, компаний и институтов развития федерального уровня, отраслевых министерств в работу по развитию кластера и территории; активизация поиска зарубежных партнеров и формирования совместных проектов, в том числе в целях встраивания кластера в глобальные научно-производственные цепочки; осуществление содействия в инициировании, упаковке и реализации кластерных проектов, основанных на кооперации бизнеса, научных и образовательных организаций, региональных и местных органов власти; формирование полноценной линейки выставочно-ярмарочных, коммуникативных и образовательных мероприятий, продвижение бренда кластера, повышение квалификации управленческой команды кластера и сотрудников организаций – участников.

- 3) Формирование системы отчетности по результатам. Для оценки качества управления кластером будут использоваться показатели, характеризующие: эффективность дирекции кластера в области управления финансовыми ресурсами; интенсивность предоставления услуг; эффекты от реализации кластерных проектов для инновационного, технологического и инвестиционного развития территории. Дополнительные ключевые показатели эффективности управляющей компании – отношение объема средств, выделенных на финансирование деятельности управляющей компании, к объему средств, привлеченных управляющей компанией на реализацию проектов.

4) Диверсификация источников финансирования системы управления кластером. Предусмотрен переход от получения средств бюджетных субсидий к самокупаемости функционирования посредством оказания новых сервисов участникам кластера: проектное сопровождение, обеспечение ресурсами, подбор и привлечение инвесторов, PR- и GR- поддержка проекта и другое; содействие в получении консалтинговых, логистических, технологических и ИТ- услуг. Вторая составляющая будет заключаться в оказании услуг компаниям, осуществляющим экономическую деятельность на территории ЗАТО г. Железногорск. Сервисы данного направления будут сформированы в пакеты различного уровня под общим названием «Виртуальный или удалённый офис». Доходы от предоставляемых услуг будут служить источниками финансирования операционной деятельности, а полученная прибыль будет использоваться для развития технологического предпринимательства в формате грантовых конкурсов.

5) Организация и проведение обучающих программ для реализации новых проектов, направленных на расширение управленческих и проектных компетенций проектного офиса в области запуска и управления проектами. Задача управляющей компании – организация совместной деятельности, максимальное вовлечение участников в процесс с проработкой следующих аспектов: технические аспекты управления: постановка целей, планирование, управление и мониторинг всех этапов реализации проекта; методологические аспекты: применение специализированных, подходящих для конкретного проекта методов и инструментов; поведенческие аспекты: определение правил реализации проекта и правил поведения для участников проекта; организационные аспекты: определение правил для структурирования проекта и процедур.

По результатам реализации стратегии кластера в данном направлении в кластере будет создана система управления, базирующаяся на следующих принципах: открытости для сотрудничества, прозрачности деятельности и эффективности. При этом функционирование системы управления будет осуществляться за счёт ресурсов, которые будут получены в рамках её деятельности, и не будет зависеть исключительно от бюджетного финансирования.

## РАЗДЕЛ 7. МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ

Одним из основных инструментов управления реализацией стратегии станет утвержденный Губернатором края приоритетный проект Красноярского края по развитию инновационного кластера и доведения его до мирового уровня инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности, разработанный в соответствии с Методическими рекомендациями по внедрению проектного управления в органах исполнительной власти, утвержденными распоряжением Минэкономразвития России от 14.04.2014 № 26Р-АУ. Данный приоритетный проект будет содержать перечень контрольных мероприятий, взаимоувязанный по срокам, целям и ответственным исполнителям, и обеспечит эффективное достижение целевых показателей, предусмотренных настоящей стратегией. Кроме того, основные положения настоящей стратегии найдут отражение в документах стратегического планирования территории – Стратегии социально-экономического развития



Красноярского края на период до 2030 года и Стратегии инновационного развития Красноярского края «Инновационный край 2020».

Реализация мероприятий стратегии будет предусмотрена в рамках государственной программы Красноярского края «Развитие и повышение глобальной конкурентоспособности научно-образовательного комплекса и инновационной системы Красноярского края». В рамках данной госпрограммы будут предусмотрены средства в объеме 12,0 млн рублей ежегодно на реализацию приоритетного проекта. Кроме того, в бюджете края предусмотрены средства в объеме 70 млн рублей ежегодно на период 2017-2019 годов на поддержку научных исследований по приоритетным направлениям технологического развития Красноярского края в рамках деятельности КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности», из которых средства в объеме не менее 38 млн рублей ежегодно будут направлены на реализацию приоритетного проекта. Также в бюджете края предусмотрены средства в объеме не менее 54,4 млн рублей ежегодно на период 2017-2019 годов на поддержку малого и среднего инновационного предпринимательства в рамках деятельности КГАУ «Красноярский региональный инновационно-технологический бизнес-инкубатор», из которых на развитие приоритетного проекта будет выделено ежегодно не менее 28 млн рублей. Таким образом, за счет бюджета Красноярского края в целях реализации мероприятий приоритетного проекта Красноярского края по развитию инновационного кластера будет предусмотрено ежегодно не менее 78 млн рублей. С учетом средств, направляемых на развитие социальной инфраструктуры ЗАТО г. Железногорск, в том числе объектов коммунального хозяйства и строительства жилья, вклад краевого и местного бюджетов превысит 6 млрд рублей в период до 2020 года.

Настоящей стратегией предусмотрена диверсификация источников финансирования мероприятий стратегии – помимо средств регионального и федерального бюджетов (Минэкономразвития России, Минпромторг России, Минобрнауки России), планируется активное привлечение средств институтов развития (Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Российский фонд фундаментальных исследований, Фонд инфраструктурных и образовательных программ, Российская венчурная компания, Фонд «Сколково», АО «Корпорация МСП» и других). В настоящее время Красноярским краем заключен ряд соглашений с институтами развития по поддержке научно-технической и инновационной деятельности, во исполнение которых будут приняты совместные дорожные карты, направленные на поддержку приоритетного проекта по развитию инновационного территориального кластера:

- соглашение от 22.12.2015 № 228 между Правительством Красноярского края и Российским фондом фундаментальных исследований;
- соглашение от 20.02.2016 № 11 между Правительством Красноярского края и Фондом инфраструктурных и образовательных программ;
- соглашение от 20.02.2016 № С-28 между Правительством Красноярского края и АО «Федеральная корпорация МСП» и другие.

Также значительный вклад в реализацию мероприятий проекта внесут организации – участники кластера, в рамках реализации программ инновационного развития которых на софинансирование проекта предусмотрено более 33 млрд рублей. Создание в ЗАТО г. Железногорск территории опережающего социально-

экономического развития позволит существенно повысить инвестиционную привлекательность территории и привлечь средства частных инвесторов в объеме не менее 20 млрд рублей за период до 2020 года.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. РЕЗЮМЕ СТРАТЕГИИ

### 1. Текущий уровень развития кластера

Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск был создан в 2011 году со специализацией в области ядерных и космических технологий.

Масштабы кластера охватывают деятельность 54 организаций, в число которых входят крупные производственные предприятия, научно-исследовательские и образовательные организации, малый и средний бизнес. Численность работников организаций кластера в 2015 году составила 21 341 человек.

Якорными организациями кластера являются градообразующие предприятия ЗАТО – АО «ИСС» и ФГУП ФЯО «ГХК». В 2015 г. суммарный объем отгруженных товаров собственного производства этих предприятий составил 42 613 млн. рублей.

Таблица 1. Основные экономические показатели ФГУП ФЯО «ГХК», АО «ИСС», 2012-2015 гг.

Показатель	ФГУП ФЯО «ГХК»				АО «ИСС»			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг, млн. рублей	6 820	7 006	7 550	9 081	29 336	29 831	34 147	33 532
Численность работников, человек	6 028	5 766	5 227	5 405	7 973	8 181	8 226	8 271
Среднемесячная заработная плата на предприятии, рублей	42 005	46 586	49 631	54 941	37 563	38 767	42 512	47 527
Выручка предприятия, млн. рублей	6 820	6 935	6 553	8 727	29 336	29 830	34 147	25 284

Основными направлениями специализации кластера в период 2011 – 2015 гг. являлись космические технологии и технологии завершающей стадии ядерного топливного цикла (бэк-энда);<sup>5</sup>

Ядро Кластера формируют крупные производственные, научные и образовательные организации, обеспечивающие развитие приоритетных направлений Кластера.

Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» (АО «ИСС») - предприятие российской космической отрасли, владеющее полным циклом технологий по созданию космических комплексов от проектирования до управления космическими аппаратами на всех орбитах – от

<sup>5</sup> Замыкание ядерного топливного цикла

низких круговых до геостационарных. В настоящее время более 75% орбитальной группировки России представлено произведенными АО «ИСС» спутниками.

Федеральное государственное унитарное предприятие федеральная ядерная организация «Горно-химический комбинат» (ФГУП ФЯО «ГХК») – предприятие, специализирующееся на транспортировке, хранении и переработке ОЯТ. ФГУП ФЯО «ГХК» занимает ключевую позицию по замыканию ядерного топливного цикла, а также выполняет функции по обеспечению ядерной и радиационной безопасности страны. Горно-химический комбинат входит в дивизион Госкорпорации «Росатом» по управлению заключительной стадией жизненного цикла.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Космическая связь» (ФГУП «ГПКС») - российский государственный оператор спутниковой связи, космические аппараты которого обеспечивают глобальное покрытие. Предприятие входит в десятку крупнейших спутниковых операторов мира по объему орбитально-частотного ресурса. ФГУП «ГПКС» принадлежит самая крупная в России орбитальная группировка из 13 геостационарных спутников, работающих в С-, Ku-, Ka- и L-диапазонах. Зоны обслуживания космических аппаратов ФГУП «ГПКС» охватывают территорию России, страны СНГ, Европу, Ближний Восток, Африку, Азиатско-Тихоокеанский регион, Северную и Южную Америку, Австралии. На территории кластера компания представлена Центром космической связи «Железногорск» - пунктом восточной части спутниковой группировки предприятия.

Акционерное общество «НПП «Радиосвязь» - одно из высокотехнологичных предприятий занимается разработкой и производством станций спутниковой связи, тропосферной связи, аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS, систем фазовой навигации.

Акционерное общество «КБ «Искра» - федеральный оператор спутниковой связи, входящий в тройку лидеров рынка спутниковой связи России. Телепорты предприятия расположены в г. Красноярске и г. Москве и объединяют несколько центральных станций спутниковых сетей (хабов) ведущих мировых и отечественных производителей телекоммуникационного оборудования. Спутниковая сеть АО «КБ «Искра» работает на 5-ти типах спутников, зона покрытия которых охватывает территорию всей России и части ближнего зарубежья.

ОАО «Красноярский завод цветных металлов имени В. Н. Гулидова» – предприятие, специализирующееся на аффинаже драгоценных металлов в промышленных масштабах, переработке минерального и вторичного сырья;

Красноярский филиал ПАО «Ростелеком» – второй по охвату территории среди региональных филиалов компании ПАО «Ростелеком», оказывающей телекоммуникационные услуги.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (СФУ) - ведущий научно-образовательный центр Сибири и Дальнего Востока, участник программы «5-100».

Опорный региональный инженерно-технический университет, созданный на базе Сибирского государственного аэрокосмического университета имени М.Ф. Решетнёва совместно и Сибирского государственного технологического университета – центр кластерного развития промышленности и территорий опережающего социально-

экономического развития Красноярского края в ЗАТО Железногорск и Зеленогорск, оборонно-промышленного комплекса РФ. Опорный вуз реализует полный цикл образовательных программ в рамках обучения используются сетевые формы взаимодействия с вузами, предприятиями, НИИ и инновационными структурами.

Ключевыми рынками присутствия компаний кластера на текущий момент являются рынок производства космических аппаратов и платформ (спутников) и рынок бэк-энда.

За последнее десятилетие объем рынка спутников вырос более чем в 2 раза и в 2014 г. составил 203 млрд. долларов, однако в последнее время наблюдается заметное замедление темпов роста, связанное с насыщением спроса в сегментах коммерческой спутниковой связи и наземного оборудования. Прирост по сравнению с предыдущим годом составил всего 4%, однако был выше показателя общемирового экономического роста в 2,6%<sup>6</sup>. В последние годы наблюдается смена тренда – темпы роста спутников для съемки поверхности превосходят темпы роста спутников, используемых для коммерческой связи. Ключевой тенденцией последних лет также является производство небольших спутников «CubeSats». Лидирующие позиции на рынке спутников (включая все сегменты: производство спутников, запуск спутников, производство и обслуживание наземного оборудования; спутниковая связь) на протяжении последних 6 лет занимает США, с долей рынка в 43% в 2014г<sup>7</sup>. Доля России (АО «ИСС») в объеме выручки от производства всех спутников в 2014 г. составила всего 5%, в то время как США – 62%, ЕС – 20%, Японии – 5%. Доля России (АО «ИСС») среди наиболее крупных участников рынка по количеству успешно запущенных на геостационарную орбиту КА составила 24%.

По оценке IPFM, на конец 2014 года в мире на хранении находилось около 300 тыс. тонн отработавшего ядерного топлива, большая часть которого складировалась на реакторных площадках. Ежегодно из реакторов выгружается около 10 500 тонн отработавшего топлива. Причем, около 8 500 тонн закладывается на длительное хранение, а 2 тыс. тонн идет на переработку. Россия является одним из трех участников мирового рынка переработки ОЯТ (замкнутый цикл) по коммерческим контрактам (наряду с Великобританией и Францией). Индия, Китай и Япония ведут переработку только собственного ОЯТ. Россия обладает самыми скромными мощностями по переработке (ПО «Маяк» – 400 т/год) и перерабатывает около 15 % от ежегодного объема собственного ОЯТ. После выхода на полную мощность «сухого» хранилища и пуска в 2024 году масштабного производства по переработке ОЯТ на заводе РТ-2, ФГУП ФЯО «ГХК» окончательно оформится как главное российское технологическое звено, замыкающее ядерный топливный цикл. Мощности по переработке (1500 т/год) и хранению будут опережать как действующих, так и потенциальных конкурентов.

В кластере на текущий момент сформировано 2 научно-исследовательские и производственно-технологические цепочки: в космической отрасли и отрасли бэк-энда.

В цепочке отрасли бэк-энда ФГУП ФЯО «ГХК» осуществляет деятельность в сегментах хранения, переработки и захоронения ОЯТ, а также обогащения и производства топлива для АЭС. АО «Неолант» оказывает услуги ФГУП ФЯО «ГХК»

---

<sup>6</sup> The TAURI GROUP “State of the Satellite Industry Report 2015”.

<sup>7</sup> The TAURI GROUP “State of the Satellite Industry Report 2015”.

по разработке конструкторской документации и изготовлению нестандартизированного технологического оборудования. В партнерстве с Радиевым институтом ФГУП ФЯО «ГХК» осуществляется разработка базовой технологии регенерации ОЯТ; в партнерстве с ВНИИНМ - технология производства таблеток уран-плутониевого оксидного топлива; в партнерстве с РФЯЦ-ВНИИЭФ – разработка контейнера для транспортировки ОЯТ; в партнерстве с Институтом физики полупроводников СО РАН – разработка полупроводников для бета-вольтаического источника на основе никеля-63 и др.

В цепочке космической отрасли НИОКР осуществляются базовыми компаниями кластера: АО «ИСС», АО «КБ «Искра», АО НПП «Радиосвязь», ГПКС, в партнерстве с Опорным региональным университетом, СФУ, КГМУ, ТГУ, ТПУ, ТУСУР, ВОЕНМЕХ и др. Производство материалов и конструкций осуществляется организациями – партнерами компаний кластера, участниками технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система» (ТП «НИСС»). Производство оборудования и компонентов осуществляется также участниками ТП «НИСС» и участником кластера ООО «Би Питрон» и совместного предприятия ООО «Би Питрон и космос». Производство спутниковых систем осуществляется АО «ИСС» (полезные нагрузки для телекоммуникационных аппаратов, геодезии и навигации; системы и подсистемы КА различного назначения; производство навигационных КА; производство геодезических КА; производство телекоммуникационных КА; производство КА специального назначения; ретрансляторы). Производство наземных комплексов – АО «НПП «Радиосвязь» (станции тропосферной и спутниковой связи; навигационная аппаратура) и АО «КБ «Искра» (антенные системы, переносимые антенные посты). Участники кластера – операторы спутниковой связи и вещания: ФГУП «Космическая связь» и АО «КБ «Искра». АО «КБ «Искра» также оказывает сервисные услуги по проектированию и строительству, а также услуги инженерно-технического центра.

Состояние инфраструктуры в кластере соответствует достаточно высокому уровню развития. В 2015 году Железногорск стал лидером сводного рейтинга среди атомных городов по показателям экономики, социальной сферы, уровню жизни и качеству среды (данный рейтинг был разработан и составлен совместно ЦСР «Северо-Запад» и ГК «Росатом»).

## 2. Сильные и слабые стороны кластера, возможности и угрозы для его развития

Таблица 2. SWOT-анализ Кластера

СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ	СЛАБЫЕ СТОРОНЫ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. выгодное географическое расположение вблизи от крупного промышленного центра и транспортного узла;</li> <li>2. наличие компаний мирового уровня – АО «ИСС» и ФГУП ФЯО «ГХК», участвующих в стратегических государственных программах и работающих на международном рынке;</li> <li>3. опыт международной кооперации у ключевых предприятий Кластера;</li> <li>4. наличие высококвалифицированных кадров с уникальными компетенциями в секторах специализации предприятий Кластера;</li> <li>5. имеющиеся свободные площади для размещения производств на территории Кластера в рамках развития промышленного парка;</li> <li>6. реализация проекта по созданию территории опережающего социального-экономического развития;</li> <li>7. привлекательные условия проживания в городе: закрытость, дающая ощущение безопасности, камерность и компактность города, комфортность и высокий уровень развития социальной сферы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. доля малых и средних предприятий в экономике Кластера недостаточна для формирования устойчивого сектора, сопоставимого с базовыми предприятиями;</li> <li>2. преобладание закрытого подхода к инновациям в якорных предприятиях кластера, закрытость основных технологических цепочек;</li> <li>3. низкая инвестиционная и кооперационная активность участников кластера, отсутствие потока кластерных проектов</li> <li>4. отсутствие позиционирования кластера на национальном и мировом рынках, в том числе низкая освещенность в информационном поле;</li> <li>5. низкий уровень диверсификации рынка труда</li> <li>6. неэффективность системы управления кластером</li> </ol>
ВОЗМОЖНОСТИ	УГРОЗЫ
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение доли предприятий Кластера на традиционных</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Медленный рост малых технологических предприятий,</li> </ol>

рынках, показывающих устойчивый рост – телекоммуникационный рынок (сегменты широкополосной передачи данных, мобильной спутниковой связи, дистанционного зондирования поверхности Земли и метеорологии) и рынок бэк-энда (сегменты строительства инфраструктуры и производства оборудования для переработки ОЯТ и РАО).

2. Развитие новых высокотехнологичных производств на высокотехнологичных рынках: новые материалы, аддитивные технологии, инжиниринг, беспилотные авиационно-космические системы, умная энергетика, в том числе в рамках Национальной технологической инициативы (АэроНэт, ТехНет, ЭнерджиНет).

3. Сохранение и укрепление статуса всероссийского центра компетенций в космической и ядерной отраслях.

4. Формирование в Красноярске научно-исследовательского и образовательного ядра, которое будет источником новых проектов, а также нового социального капитала (развитие ФИЦ «КНЦ СО РАН», участие Сибирского Федерального Университета в программе «5-100», Опорный региональный университет).

5. Развитие передовых производственных технологий, в том числе в рамках реализации ПИР Госкорпорации «Росатом» и Госкорпорации «Роскосмос».

усиление зависимости экономики территории от деятельности базовых предприятий.

2. Технологическое отставание компаний кластера от глобальных лидеров и неготовность выхода на перспективные мировые высокотехнологичные рынки.

3. Отток населения, талантливой молодежи из Железногорска из-за отношения к перспективам развития города и возможностям для самореализации в нем.

4. Сокращение финансирования государственной космической программы.



Основные подходы к решению проблем и «расшивке узких мест»:

– Развитие специальных условий «открытости» на территории ЗАТО. В рамках инициативы Госкорпорации «Росатом» по созданию территорий опережающего социально-экономического развития в ЗАТО атомной отрасли, такой режим может стать «точкой входа» для внешних кооперантов и новых бизнес-проектов, в случае создания для них специальных условий по оформлению пропусков в город, регистрации бизнеса и пр.

– Формирование в городе комфортной среды для проживания. Мероприятия должны включать в себя как инфраструктурное развитие территории, так и формирование активной социальной и досуговой среды, трансформацию городского пространства, развитие досуговых мест для молодежи.

– Активное позиционирование города на внешней среде. Формирование имиджа комфортного места для проживания, с высоким качеством городской среды, благоприятной экологической обстановкой, наличием тесных связей с региональным центром и интегрированностью в федеральную и международную среду.

– Формирование кампуса опорного университета в городе и активное развитие университетской среды (которая должна включать в себя не только образовательные функции, но также развитую студенческую жизнь, исследовательские инфраструктуры, совместные лаборатории и проч.).

– Развитие креативных сообществ в кластере для поддержания постоянной проектной активности и кооперации между различными профессиональными группами участников кластера. Формирование сети горизонтальных связей между участниками кластера, национальным и мировым сообществами.

Оценка готовности кластера к использованию существующих возможностей для ускоренного развития:

– У компаний кластера существует научно-технологический задел и производственный потенциал для сохранения/увеличения доли на существующих рынках и выхода на новые глобальные рынки.

– Участники кластера обладают компетенциями, которые возможно задействовать в проектных инициативах ряда дорожных карт Национальной технологической инициативы (АэроНэт, ТехНет)

– Актуализация стратегии социально-экономического развития Красноярского края, в том числе стратегии инновационного развития. Региональные стратегические документы делают ставку на формирование на территории края высокотехнологичных производств, новых сфер и направлений. Железногорск как один из ключевых центров инновационной активности региона имеет все возможности для реализации.

– Опорный университет Красноярского края инженерно-технического типа, сформированный на базе Опорного регионального университета и СибГТУ, станет одним из ядер кластера, формируя научно-исследовательский и образовательный заделы и обеспечивая внутреннюю и внешнюю кооперацию в реализации высокотехнологичных проектов.

– Включение Сибирского федерального университета в программу «5-100» предусматривает, в том числе развитие радиотехнического профиля. Кластерные предприятия в силу своей специализации могут стать профильными партнерами по

развитию данного направления и обеспечить тесную кооперацию с университетом и внешними игроками.

Основные механизмы компенсирования угроз:

- Продвижение интересов кластера на региональном и федеральном уровне с привлечением органов власти, повышение инвестиционной привлекательности территории за счет расширения связей с внешними инвесторами, институтами развития и пр.

- Выбор целевых сегментов, ниш на новых глобальных высокотехнологичных рынках на основе форсайта рынков и прорывных технологий, а также аудита компетенций компаний кластера.

- Обеспечение глобальной ориентации компаний АО «ИСС» и ФГУП ФЯО «ГХК» на существующие рынки и стимулирование выхода в новые высокотехнологичные рынки.

- Создание необходимых условий для технологического развития компаний кластера: формирование технологических консорциумов, открытых лабораторий, международного центра компетенций в прорывных технологиях.

- Развитие Железногорска как привлекательного места для комфортной жизни, перспективного места работы, интересного и развивающегося города с привлечением доступных ресурсов для реализации (финансовая поддержка, кадровый отбор, нефинансовые инструменты и пр.).

### **3. Перспективы развития кластера**

В качестве перспективной модели выбрана модель глобального узла концентрации и кооперации инженерной науки, образования и высокотехнологичной индустрии. Это позволит сформировать новую экономику Красноярского края, основанную на инженерных разработках и высокотехнологичных производствах.

Следуя этой модели, к 2020 году Железногорский кластер может стать:

- ядром складывания инновационных глобальных технологических платформ в ядерной и космической отраслях;

- экспортером технологий и продуктов в масштабах мировых и наиболее быстро растущих рынков передовых производственных технологий, новых материалов, новой энергетики, инновационных космических услуг, беспилотных летательных аппаратов;

- центром уникальных компетенций и оборудования в сфере передовых производственных технологий.

Институциональными условиями для реализации данной модели будет формирование инновационной среды для предпринимательской активности, благоприятный бизнес-климат. Базой для выбранной модели выступит существующий научно-технологический задел и производственный потенциал компаний кластера, однако он должен получить существенное приращение ресурсов, технологических и управленческих компетенций.

Для реализации новой целевой модели в 2016 году произошло существенное расширение спектра участников и партнеров кластера. Присоединяются новые технологические компании в соответствии с видением приоритетных передовых индустрий, весь комплекс созданных в регионе за последние годы инновационных

институтов, объекты поддержки науки и инновационной деятельности; в кооперацию вовлекаются и внешние участники, институты развития и фонды.

В результате сложилась новая, более широкая, территориальная модель кластера в пределах Красноярской городской агломерации. Железногорск укрепляет свои позиции как инженерное ядро кластера и перспективная зона локализации технологических промышленных проектов, при этом Красноярск выступает территорией концентрации ресурсов для научного и технологического роста, а также рынков потребления и производственных кластеров.

Перспективные направления развития кластера в новой целевой модели:

- развитие высокотехнологичных производств на глобальных рынках новых технологий на основе компетенций участников кластера: беспилотные авиационно-космические системы, в том числе в рамках направлений НТИ АэроНет и ТехНет;
- увеличение доли предприятий кластера на традиционных рынках, показывающих устойчивый рост: телекоммуникационном (сегменты широкополосной передачи данных, мобильной спутниковой связи, дистанционного зондирования поверхности Земли и метеорологии) и рынке бэк-энда (сегменты строительства инфраструктуры и производства оборудования для переработки ОЯТ и РАО);
- формирование центров глобальной компетенции, в том числе в рамках реализации программ инновационного развития госкорпорации «Росатом» и госкорпорации «Роскосмос»;
- сохранение и укрепление статуса всероссийского центра компетенций в космической отрасли;
- формирование в ЗАТО г. Железногорск научно-исследовательского и образовательного ядра мирового уровня, которое будет источником «потока» проектов, в первую очередь в рамках реализации на сетевой основе института передовых производственных технологий и развития опорного регионального университета.

Существует ряд возможных рисков для реализации проекта: в том числе, риск низкой динамики развития из-за технологического отставания компаний кластера от глобальных лидеров, из-за неготовности выхода на перспективные мировые высокотехнологичные рынки, а также из-за оттока населения, в первую очередь талантливой молодежи. В рамках деятельности по управлению рисками будут реализованы следующие основные подходы:

- развитие специальных условий «открытости» на территории ЗАТО г. Железногорск в рамках инициативы госкорпорации «Росатом» и правительства края по созданию ТОСЭР, которая станет «точкой входа» для внешних кооперантов, инвесторов и новых бизнес-проектов, благодаря созданию специальных условий ведения бизнеса;
- продвижение интересов кластера на региональном и федеральном уровне с привлечением органов власти; повышение инвестиционной привлекательности территории за счет расширения связей с внешними инвесторами и институтами развития;
- выбор целевых сегментов, ниш на новых глобальных высокотехнологичных рынках на основе форсайта рынков и прорывных технологий, а также аудита компетенций компаний кластера;

- формирование в ЗАТО г. Железногорск комфортной среды для проживания. Мероприятия будут включать в себя как инфраструктурное развитие территории, так и формирование активной социальной и досуговой среды, трансформацию городского пространства, развитие досуговых мест для молодежи;

- развитие кампуса опорного университета в городе и активное формирование университетской среды;

- поддержка креативных сообществ в кластере для содействия постоянной проектной активности и кооперации между различными профессиональными группами участников кластера.

Стратегия развития кластера предусматривает выход на быстроразвивающиеся перспективные мировые рынки, в том числе рынки Национальной технологической инициативы с несформированной или слабой конкурентной средой:

- спутники и связь новых поколений;
- навигация и геоинформационные системы;
- технологии бэк-энда (технологии замыкания ядерного топливного цикла);
- беспилотные летательные аппараты;
- новые материалы;
- аддитивные технологии;
- умная энергетика (Smart Grid);
- компьютерный инжиниринг и дизайн (CAD/CAE).

Совокупная емкость данных рынков оценивается более чем в 2,7 трлн долларов в перспективе до 2035 года.

Ожидаемый объем выручки за предстоящий десятилетний период в сегментах производства и запуска спутников составит 255 млрд. долларов. По прогнозам 43% запущенных в ближайшие 10 лет спутников будут использоваться в сфере телекоммуникаций, 33% - в ДЗЗ и метеорологии, 10% - в сфере технологий безопасности, 9% - в навигации и 5% для НИОКР и в научных целях. Доля предприятий кластера в этом сегменте рынка в настоящее время составляет не более 3%, однако демонстрирует положительную динамику. Глобальными трендами развития отрасли являются переход на производство средних и малых космических платформ, построение кластерных орбитальных группировок из сверхмалых космических аппаратов и широкое внедрение нанотехнологий. Компании кластера в своем развитии движутся в соответствии с данными трендами, что позволит увеличить долю их присутствия на мировом рынке до 8% к 2020 году.

По прогнозам Nuclear Engineering International в период до 2030 года планируется устойчивый рост всех сегментов рынка бэк-энда: обращение с ОЯТ, обращение с РАО, вывод из эксплуатации ЯРОО. Наиболее прибыльным сегментом станет строительство инфраструктуры и производство оборудования для переработки ОЯТ и РАО (мировой рынок к 2030 г. составит \$157 и \$98 млрд.). В связи с тем, что круг поставщиков МОКС-топлива весьма ограничен, а глобальная тенденция перехода к замкнутому ядерному топливному циклу нарастает, развитие мощностей по переработке и хранению ОЯТ в рамках кластера инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск обеспечит безусловное глобальное лидерство на этом рынке.

По данным маркетинговых исследований ведущих иностранных компаний, объем рынка беспилотных авиационных систем (АэроНет) в 2014 году составил 6,76 млрд долларов США. Из них около 66% рынка относится к сегменту военного применения, 20% – к сегменту обеспечения безопасности и только 14% – к сегменту гражданского и коммерческого применения. Однако рынок гражданских и коммерческих применений имеет наибольший потенциал роста и уже к 2020 году обгонит по объему рынок обеспечения безопасности. Для кластера ключевыми проектами в области АэроНет станут следующие проекты, реализуемые в рамках кооперации участников кластера: создание перспективных авиационно-космических комплексов на базе малых космических аппаратов на низких орбитах, беспилотных авиационных систем, геостационарных и высокоэллиптических космических систем для решения задач по мониторингу, дистанционному зондированию земли, развитию геоинформационных систем и связи; трансфер технологий в области композитных материалов, энергетики, сложных трансформируемых конструкций, необходимых для создания беспилотных воздушных судов, в том числе высокоатмосферных; создание и развитие технологий в области систем навигации для беспилотных авиационных устройств и систем.

В рамках реализации стратегии развития кластера будет использован значительный потенциал в области новых материалов и аддитивных технологий, в том числе благодаря созданию совместно с госкорпорацией «Роскосмос» Института передовых производственных технологий на базе опорного регионального университета. Проект заложит основу для подготовки компетентных кадров для современного производственного сектора, развития собственных технологических компетенций и стимулирования инновационных НИОКР в области аддитивных технологий и аддитивного производства (системы создания/выращивания оптимальных материальных объектов, 3D-принтинг, инфузионные и PIM-технологии, методы обработки поверхности, бионика и т.д.), а также производства материалов и конструкций.

Одним из наиболее масштабных проектов, реализуемых на территории кластера в рамках Национальной технологической инициативы, станут проекты по локализации на территории Красноярска и Железногорска пилотных площадок, экспериментальных зон и испытательных полигонов (тест-бедов), в том числе тестовых полигонов для внедрения интеллектуальных энергетических систем (Smart Grid).

Кластерные проекты по разработке и выводу на мировые рынки новой продукции будут реализовываться путем достраивания цепочек добавленной стоимости за счет включения новых предприятий, в том числе инновационных субъектов малого и среднего предпринимательства, и горизонтальной интеграции участников кластера.

### **1. Основные мероприятия по реализации приоритетов и целевых ориентиров развития кластера**

В рамках стратегии предусмотрена реализация мероприятий, взаимоувязанных по срокам, ресурсам и ожидаемым результатам и направленных на развитие дефицитных позиций и зон роста с целью достижения глобального лидерства кластера на существующих и новых рынках специализации.

1) Обеспечение технологического и рыночного лидерства по ключевым приоритетным направлениям деятельности кластера.

В данном блоке будет обеспечено инициирование научно-исследовательских и технологических проектов через создание консорциальных программ партнерства

на доконкурентной стадии и стадии вывода на рынок новой продукции с участием бизнеса, университетов и научных учреждений, в том числе зарубежных. Создаваемые технологические консорциумы станут одной из основных форм вовлечения малого и среднего бизнеса в технологическую кооперацию, с минимизацией их рыночных рисков за счет получения финансирования, доступа к оборудованию и базовым технологиям.

С целью запуска совместных исследований и научно-технологических разработок, обладающих большим потенциалом коммерциализации, предусмотрено создание сетевой открытой лаборатории как центра коллективного доступа к научному оборудованию, на базе научных и научно-образовательных организаций кластера: ФИЦ «КНЦ СО РАН», СФУ, Опорного регионального университета.

Для координации и синхронизации инновационного роста, требуемых компетенций и системы подготовки специализированных кадров в новых отраслях предполагается создание центров превосходства на базе Опорного регионального университета и Сибирского федерального университета и центра технологических компетенций по новым технологическим направлениям развития кластера.

Формированию глобально конкурентоспособных технологий и продуктов нового поколения в области ракетно-космических и ядерных технологий, аддитивных технологий и материаловедения, цифровых технологий и систем связи, информационных технологий и компьютерного моделирования будет способствовать создание института передовых производственных технологий Госкорпорации «Роскосмос» на базе Опорного регионального университета в ЗАТО г. Железногорск.

2) Достижение мирового уровня коммерциализации технологий, развития технологического предпринимательства и инновационной инфраструктуры.

В рамках реализации мероприятий данного блока предусмотрено завершение формирования всего комплекса инновационной инфраструктуры в Красноярском крае, согласование работы отдельных его элементов и сервисов, переход от отдельных институтов к единой и открытой инновационной системе, переход на международные стандарты деятельности организаций и сервисов инновационного развития. Вузы и научные центры – участники кластера, реализуют специальные программы по развитию предпринимательства и коммерциализации технологий.

Стратегия предусматривает реализацию ряда новых проектов, которые должны дополнить существующие сегодня институты развития инноваций и коммерциализации технологий в крае.

Программами развития ключевых ВУЗов кластера – СФУ и Опорного регионального университета, предусмотрено создание центров трансфера технологий, студенческих бизнес-инкубаторов, акселераторов и образовательных программ. На базе Опорного университета также планируется создание «РЕШЕТНЕВ-центра» - научно-образовательного и инновационного центра, концентрирующего на своей территории компетенции и ресурсы исследовательских, производственных и образовательных организаций региона по направлениям специализации кластера.

Для ускорения перехода на современные модели управления и организации предпринимательской деятельности, развития компетенций по управлению инновациями и технологическому предпринимательству предусмотрены мероприятия по разработке и реализации программ инженерно-предпринимательского и инновационного развития в партнерстве с федеральными институтами развития и правительством края.

Предусмотрено формирование системы трансфера технологий и управления интеллектуальной собственностью с созданием проектного офиса на базе АЭВ «КИТ» для организации и проведения конкурса инициатив по созданию офисов коммерциализации по приоритетным направлениям деятельности кластера в ВУЗах и научных организациях с последующей координацией и организационно-методическим, консультационным сопровождением их деятельности.

Для запуска потока проектов, направленных на коммерциализацию исследовательских компетенций и накопленных знаний корпоративного партнера за счёт создания spinoff-компаний планируется создание корпоративных бизнес-инкубаторов при ВУЗах.

Программой развития Красноярского регионального инновационно-технологического бизнес инкубатора (КГАУ «КРИТБИ») предусмотрены мероприятия по расширению деятельности, предоставлении новых сервисов и международной сертификации деятельности.

С целью создания и поддержки творческих, научно-технических и инновационных проектов через предоставление доступа к современным инструментам цифрового производства с возможностью реализации от идеи до готового продукта предусмотрено создание Demo Factory - «лаборатории производства», в передовых производственных областях. Инфраструктуру фабрики дополнит центр сертификации, стандартизации и испытаний КГАУ «КРИТБИ».

Стратегией предусмотрено создание сети промышленных и технологических парков под единым зонтичным брендом «Красноярские технопарки» с формированием сетевой системы управления мирового уровня, квалификации и конкурентоспособности, переходом на мировые стандарты деятельности и показатели эффективности в рамках стандартов EU-BIC, IASP и продвижением площадок в ведущих международных рейтингах. Под сетевым брендом «Красноярские технопарки» планируется создание технопарка на площадке промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск.

Для обеспечения технологической модернизации традиционных и создания новых отраслей, в том числе в рамках Национальной технологической инициативы, планируется создание Красноярского технополиса в кампусе Сибирского федерального университета и ФИЦ «КНЦ СО РАН». Планируется организация выполнения научно-исследовательских проектов по следующим направлениям развития кластера: производственные технологии; космические и информационные технологии; новые материалы и аддитивные технологии.

Развитию региональной инновационной экосистемы в кластере будет способствовать докапитализация регионального венчурного фонда, поддержка создания корпоративных венчурных фондов, в т.ч. с привлечением капитала госкорпораций.

Дополнительно предусмотрена реализация мероприятий, обеспечивающих радикальное ускорение перехода знаний «от идеи до рынка»: формирование единой программной и проектной среды для взаимного согласования стратегий научно-технологического, инновационного и рыночного развития субъектов инновационной деятельности; внедрение в кластере единой «гейтовой» системы работы с инновационными проектами; организация специальных программ развития инновационной бизнес-среды с акцентом на МСП; формирование инновационных округов и кварталов в основных региональных центрах или на базе промышленных парков.

3) Ускоренное расширение экспорта и международного сотрудничества, поддержка быстрорастущих высокотехнологичных малых и средних компаний.

В рамках данного блока предусмотрены мероприятия по формированию центра поддержки высокотехнологичного экспорта, а также организация и проведение ежегодного международного инновационного форума в ЗАТО г. Железногорск и в рамках отдельной коммуникационной кластерной площадки на Красноярском экономическом форуме в Красноярске.

Мероприятия также будут способствовать продвижению бренда агломерационного кластера Технополис «Енисей», снижению транзакционных издержек по доступу к новым технологиям, развитию территории, установлению выгодных партнерств и продвижению продукции и услуг участников кластера на международных рынках.

4) Содействие модернизации и масштабированию деятельности «якорных» предприятий кластера.

Комплекс мероприятий данного блока будет реализован в рамках программ инновационного развития организаций-участников кластера и федеральных целевых программ. Мероприятия будут направлены на разработку «прорывных» технологий для радикального повышения качества производимой высокотехнологичной продукции и услуг и значительного расширения присутствия на мировых рынках

5) Формирование системы привлечения инвестиций мирового уровня.

В рамках этого блока предусмотрено формирование специализированного агентства по привлечению инвестиций мирового уровня с международной сертификацией, деятельность которого будет направлена на маркетинг и промышленный девелопмент территории кластера, целевой рекрутинг технологических партнеров, в том числе зарубежных, на новых и перспективных рынках.

Для повышения уровня исследовательской кооперации, научного обмена и подготовки специалистов мирового уровня предполагается создание совместных R&D центров с зарубежными партнерами по направлениям развития кластера с использованием существующего потенциала ФИЦ «КНЦ СО РАН», СФУ, Опорного регионального университета и др.

6) Развитие системы молодежного инновационного творчества, подготовки и повышения квалификации кадров с учетом потребностей кластера.

По направлению работы с человеческим капиталом регион уже является одним из лидеров в стране. Для создания комплексной системы непрерывного образования от детских технопарков до центров компетенций и повышения квалификации в соответствии с мировыми стандартами инженерного образования CDIO и World Skills International, развития молодежного инновационного творчества стратегией предусмотрены мероприятия по созданию:

- центра мониторинга и прогнозирования потребностей кластера в кадрах с формированием единого реестра потребностей компаний-участников кластера в специалистах;

- на базе Опорного регионального университета - сетевого института передовых профессиональных программ; центра поддержки научно-технологического творчества молодежи; центров прикладных, управленческих и предпринимательских компетенций; 7 базовых кафедр и НОЦ на базе Опорного регионального университета



по направлениям развития кластера; программ по привлечению приглашенных ученых и профессоров, специалистов-практиков;

- федерального ЦМИТ «КЛАБ» в ЗАТО г.Железногорск по направлению НТИ «АэроНэт» и STEM-центров для поддержки научной, технической и инженерной составляющих в дополнительном образовании школьников;

- детского технопарка «Кванториум» по 7 образовательным направлениям: киберфизические системы (робоквантум); космотех и геоинформатика (космоквантум); аэротех (аэроквантум); новые материалы (наноквантум); виртуальная и дополненная реальности; энерджиквантум; промышленный дизайн.

- пространства «Точка кипения» и организации «Уроков технологии»;

- многопрофильного кластерного профессионального образовательного учреждения – центра среднего профессионального образования, осуществляющего подготовку и повышение квалификации кадров участников кластера по новым перспективным направлениям через кооперацию с передовыми компаниями, инновационными структурами и ведущими вузами и использование инструментов движения WorldSkills.

- системы подготовки кадров в ЗАТО Железногорск: создание Детского Технопарка на базе МБУ ДО «СЮТ», создание модели инженерной школы в аспекте политехнизма совместно с АО «ИСС», создание информационно-образовательного пространства и др.

#### 7) Улучшение качества жизни и развитие инфраструктуры

В рамках данного блока предусмотрена реализация мероприятий по улучшению качества городской среды, строительства объектов инфраструктуры, жилого «Молодежного поселка», школы, детской поликлиники, детского сада, модельной библиотеки для детей и молодежи, благоустройство парка культуры и отдыха и др. Планируется внедрение комплексной автоматизированной системы «Безопасный город» ЗАТО г. Железногорск и создание на базе «Клинической больницы №51» ФМБА РФ пилотной площадки по внедрению современных автоматизированных систем управления медицинскими услугами, диагностических и процедурных технологий.

Для повышения инфраструктурной обеспеченности площадки промышленного парка на территории ЗАТО Железногорск предусмотрено строительство объектов системы водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, вертикальное планирование и капитальный ремонт автодороги.

В партнерстве с НТИ планируется реализация проектов по формированию испытательных площадок для проведения исследований, апробации технологий и реализации инновационных проектов обновления городской среды, проектирования и управления объектами инфраструктуры. В качестве пилотного будет запущен проект по созданию экспериментальной площадки в ЗАТО г. Железногорск для отработки инновационных решений в области энергетики.

#### 8) Развитие системы управления кластером.

В целях развития системы управления кластером предусмотрено формирование новой модели управления, переход на систему отчетности по результатам и проектный формат работы (проектный офис), диверсификация источников финансирования, организация и проведение программ обучения для реализации новых проектов. Также планируется международная сертификация, продвижение управляющей компании

кластера в международных рейтингах и базах данных European Cluster Excellence Initiative (ECEI), Cluster Collaboration Platform, European Cluster Alliance, Cluster Managers Club, European Cluster Observatory и др.

## **2. Ключевые показатели (индикаторы) эффективности реализации Стратегии развития инновационного кластера (целевые показатели)**

Реализация Стратегии позволит сформировать эффективную систему поддержки предпринимательской деятельности для встраивания в глобальные производственно-технологические цепочки и обеспечит достижение к 2020 году следующих показателей:

- рост выработки на одного работника организаций-участников инновационного кластера не менее чем на 30% по отношению к уровню 2016 года;
- число высокопроизводительных рабочих мест, созданных заново или в результате модернизации имеющихся рабочих мест, в организациях-участниках инновационного кластера – не менее 5 000 за 2016-2020 годы;
- объем инвестиций из средств внебюджетных источников, привлеченных в развитие инновационного кластера за период 2016-2020 гг. – не менее 20 млрд. рублей;
- объем работ и проектов в сфере научных исследований и разработок, выполненных организациями-участниками кластера, в том числе совместно с иностранными организациями, за период 2016-2020 гг. – не менее 5 млрд. рублей;
- рост числа международных патентов на изобретения в организациях-участниках инновационного кластера – не менее чем в 3 раза по отношению к 2016 году;
- число технологических стартапов, получивших инвестиции – не менее 120 за период 2016-2020 гг.;
- увеличение совокупной выручки от продаж компаниями инновационного кластера несырьевой продукции на экспорт – не менее чем в 3 раза по отношению к уровню 2016 года.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА ЗА ПЕРИОД 2013-2016 ГОДОВ

### 1. Описание достигнутых результатов развития инновационного кластера

За период существования кластера появились первые измеримые экономические результаты его деятельности:

- рост числа организаций-участников кластера более чем в 4 раза;
- рост доли малых и средних компаний в структуре объема отгруженной инновационной продукции и услуг с 1% в 2012 г. до 3,2% в 2015 г. и структуре занятости с 2% в 2012 г. до 3% в 2015 г.;
- увеличение выработки на одного работника организаций участников-кластера с 1,2 млн. руб. до 2 млн. руб., темпы роста выработки на одного сотрудника составляют в среднем 12% в год;
- совокупный объем инвестиций за 4 года в производственные проекты и кооперацию составил 19,6 млрд. руб., в НИР и НИОКР 1,2 млрд. руб.<sup>8</sup>

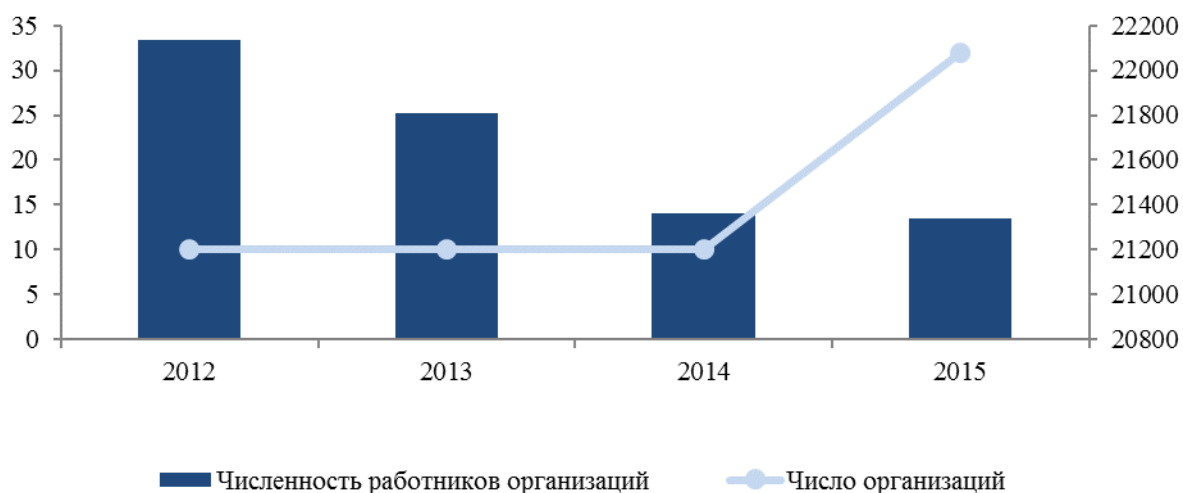
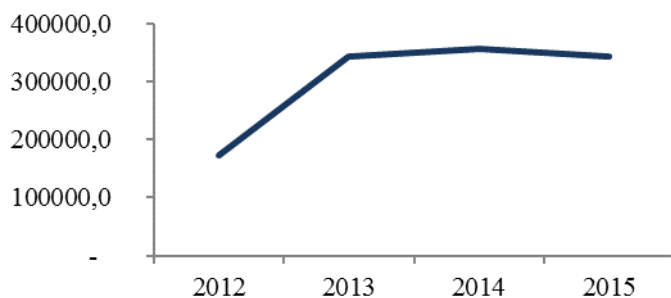


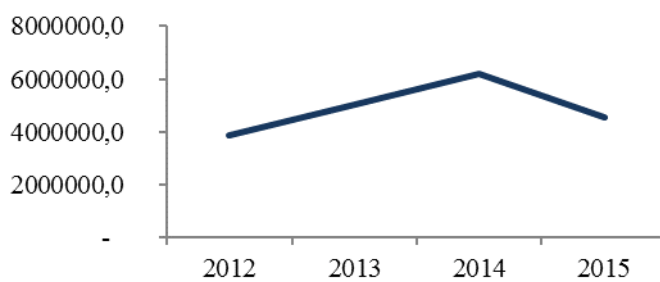
Рисунок 1. Динамика числа организаций-участников кластера и численности их работников, 2012-2015 гг.

<sup>8</sup> По данным АЭВ «КИТ»



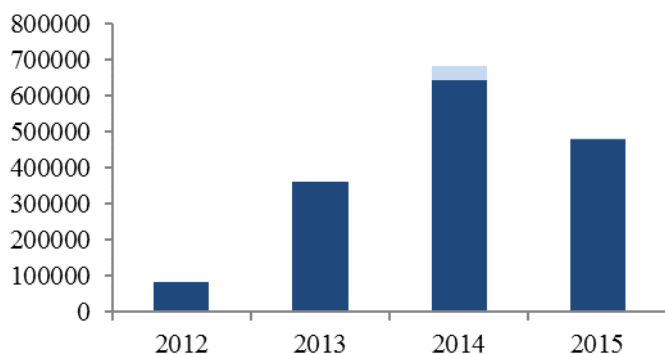
— Объем работ и проектов в сфере научных исследований и разработок, выполняемых совместно организациями участниками кластера

Рисунок 2. Объем инвестиций в НИОКР в 2012-2015 гг., тыс. руб.



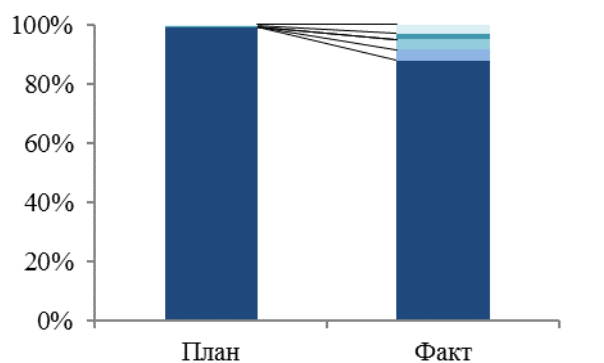
— Объем инвестиционных затрат организаций - участников кластера

Рисунок 3. Объем инвестиций в производство в 2012-2015 гг., тыс. руб.



■ Общий объем инвестиций в развитие кластера, средства внебюджетных источников  
■ Общий объем инвестиций в развитие кластера, бюджетные средства

Рисунок 4. Динамика объема инвестиций в развитие кластера в 2012-2015 гг., тыс. руб.



■ Информационное продвижение кластера  
■ Уровень организационного развития кластера

Рисунок 5. План / факт расходования федеральной субсидии в 2012-2015 гг.

Позиции СФУ в рейтингах за 2015 г.:

- В рейтинге вузов России рейтингового агентства «Эксперт РА» - 14 позиция (6 место среди лучших российских вузов по востребованности выпускников работодателями).
- В Национальном рейтинге университетов по версии «Интерфакс» и «Эхо Москвы» 16–17 место (вместе с Российской академией народного хозяйства и госслужбы при президенте РФ).
- В рейтинге Webometrics – 10 место среди российских вузов.
- В рейтинге QS-Stars компании Quacquarelli Symonds СФУ получил 3 из 5 возможных звёзд.

Позиции СибГАУ в рейтингах за 2015 г.:

- В рейтинге вузов России рейтингового агентства «Эксперт РА» - 84 позиция.

- В Национальном рейтинге университетов по версии «Интерфакс» и «Эхо Москвы» 94-95 место (вместе с Новосибирский государственный университет экономики и управления).

- В рейтинге Webometrics – 98 место среди российских вузов.

Позиции МИФИ в рейтингах за 2015 г.:

- В рейтинге вузов России рейтингового агентства «Эксперт РА» - 3 позиция (2 место среди лучших российских вузов по уровню научно-исследовательской деятельности).

- В Национальном рейтинге университетов по версии «Интерфакс» и «Эхо Москвы» 2 место.

- В рейтинге Webometrics – 4 место среди российских вузов.

- В рейтинге THE World University Rankings: BRICS & Emerging Economies Rankings – 13 место; Physical sciences – 95.

- В рейтинге QS: World University Rankings – 481-490; Physics & Astronomy – 51-100; Emerging Europe and Central Asia – 34; University rankings BRICS – 51.

В рамках проектной деятельности, в кластере был запущен процесс формирования совместных проектов. Наиболее значимыми из них стали:

- пять Федеральных Инновационных форумов, в т.ч. мероприятия для активных социальных групп – молодежный «Инженерный салон» и детско-юношеские фестивали «Роботех», конкурс «Инновационный прорыв»;

- проекты по развитию образовательной инфраструктуры – создание ЦМИТ, специальное оборудование для школ, комплектация инжинирингового центра;

- совместный производственно-технологический проект двух базовых предприятий кластера ФГУП ФЯО «ГХК» и АО «ИСС» (Никель-63 – начальная стадия реализации).

В части создания инновационной инфраструктуры выстроена цепочка позволяющая реализовать проекты от стадии идеи до промышленного производства:

1) Реализовано строительство промышленного парка, первая очередь которого – 10 тыс. м<sup>2</sup>, может вместить для масштабирования производства технологические решения, имеющие коммерческий потенциал за пределами базовых компаний кластера.

На территории Промышленного парка должны разместиться поставщики АО «ИСС» и возможные поставщики ФГУП «ГХК», новые высокотехнологичные производства. В 2015-2016 гг., в рамках работ Госкорпорации «Росатом» по созданию территорий опережающего развития в закрытых городах ядерной отрасли, была сформирована концепция территории опережающего социально-экономического развития Железногорска, согласно которой промышленный парк станет ключевой площадкой с льготными условиями для размещения резидентов.

2) Реализован ряд проектов по развитию среды, «мягкой» инфраструктуры и предпринимательского климата в Железногорске:

- Открыт филиал Красноярского регионального инновационного бизнес-инкубатора (КРИТБИ) на территории Железногорска в 2014 году для работы с новыми идеями и новыми проектами кластера.

– Закуплено оборудование для функционирования региональных инжиниринговых центров «Космические системы и технологии» и «Горно-металлургические технологии», которые в настоящее время размещаются на территории промышленного парка.

– Образован техникум инновационных производственных технологий и сервиса в 2014 г.

– Построена и введена в эксплуатацию подстанция «Город» мощностью 50 мВт.

– Осуществлены строительство новой транспортной развязки (Т-образный перекресток) в 2013-2014 годах и очистка городского озера в 2014-2015 годах.

– Начата и продолжается реконструкция автомобильной трассы «Красноярск - Железногорск».

В национальном рейтинге российских высокотехнологичных быстроразвивающихся компаний «ТехУспех» 2015 г. присутствует 1 компания кластера – ООО «НПЦ Магнитной динамики». Компания занимается инжинирингом в сфере электротехнологий в цветной металлургии и входит в ТОП-100 рейтинга с 2012 года. Основным продуктом компании является производство промышленных печей и миксеров для плавки металлов, магнетогидродинамических перемешивателей для гомогенизации расплава. Оборудование производится в партнерстве с Mechatherm (UK) – мировым лидером по проектированию и изготовлению плавно-литейного оборудования для цветной металлургии. Партнерская компания является одним из ключевых заказчиков оборудования наряду с ОК РУСАЛ, СФУ и др. Компания входит в ТОП общего рейтинга, не занимая позиций в отдельных категориях («быстро растущие», «инновационные», экспортный потенциал»).

За период функционирования кластера произошло оформление его организационной структуры. Сформировано поле общих задач, которые имеют коллективную природу, требуют координации действий участников и определение форматов сотрудничества. Была разработана система управления кластером, которая включает, как набор документов, отражающих цели и задачи кластера и регламентирующих отношения участников в рамках деятельности кластера, так и систему институтов (формальных и неформальных) по управлению, координации и фасилитации деятельности в кластере. Основными эффективными институтами стали федеральный Совет кластера, Совет Некоммерческого партнерства, Некоммерческое партнерство (с 2015 года Ассоциация экономического взаимодействия – АЭВ).

## **2. Описание опыта и достижений команды управления развитием инновационного кластера за период 2013-2016 годов**

За время функционирования кластера наиболее важными кооперационными проектами и проектами развития кластера в сфере науки, технологий и инноваций стали:

- запущен совместный производственно-технологический проект двух базовых предприятий кластера ФГУП ФЯО «ГХК» и АО «ИСС» (Никель-63 – начальная стадия реализации). В проект привлечено 33.34 млн. рублей внебюджетных средств и 48.5 млн. рублей бюджетных;<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> По данным АЭВ КИТ

- проведено пять Федеральных Инновационных форумов, в т.ч. мероприятия для активных социальных групп – молодежный «Инженерный салон» и детско-юношеские фестивали «Роботех», конкурс «Инновационный прорыв».

- реализованы проекты по развитию образовательной инфраструктуры – создание ЦМИТ, специальное оборудование для школ, комплектация инжинирингового центра.

- осуществлено строительство промышленного парка, первая очередь которого, может вместить для масштабирования производства технологические решения, имеющие коммерческий потенциал за пределами базовых компаний кластера.

- открыт филиал КРИТБИ на территории Железногорска для работы с новыми идеями и новыми проектами кластера.

- образован техникум инновационных производственных технологий и сервиса.

В рамках стратегического планирования деятельности кластера было проведен ряд стратегических сессий:

- 2012 г. – стратегическая сессия в рамках разработки программы развития кластера в целях обсуждения и согласования программ развития предприятий-участников кластера, определение образовательных программ, формирование проектов и проектных команд. По результатам сессии были сформированы тематические рабочие группы, запущен процесс оформления проектной кооперационной деятельности, однако деятельность рабочих групп дальнейшего развития не получила.

- 2014 г. – сессия стратегического планирования «Новый этап в развитии ЗАТО г. Железногорск и инновационного кластера». По итогам сессии были зафиксированы основные итоги развития кластера, а также сформирован ряд направлений, на которые необходимо обратить внимание.

Ключевой коммуникационной площадкой кластера является Инновационный форум ЗАТО г. Железногорск. Форум проводится ежегодно, начиная с 2011 года. За 5 лет были освещены следующие тематики:

- Развитие инновационно-венчурной инфраструктуры Красноярского края
- Кадры для инновационного кластера
- Согласованное развитие инновационного кластера и городской среды
- Инжиниринговые услуги и форматы кооперации для выхода на промышленные рынки («Центры инжиниринга»)
- Кооперация для перехода инженерных компаний к инновационному росту.

Результаты проведения форума – освещение Железногорска и кластера инновационных технологий в региональном и федеральном информационном поле, привлечение внимания к развитию города и кластера, участие региональных, федеральных и международных экспертов.

В 2013 г. в рамках форума была организована программа обучающих семинаров по следующим вопросам: роль профессиональных сообществ в инновационной экосистеме, концепция бережливого производства, города будущего.

В сфере подготовки кадров для экономики кластера был опробован формат обучения ведущими бизнес-тренерами и запущена акселерационная программа:

– В 2012 г. была подготовлена и реализована междисциплинарная образовательная программа для кластера. Программа включала в тематические блоки: «Компьютерное моделирование», «Концептуальное и дизайн-проектирование», «Управление проектами», «Системная инженерия». Каждый блок состоял из 16 академических часов: 8 часов лекционных и 8 часов практических занятий.

– В 2013 году Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» организовал две зарубежные рабочие поездки для представителей кластера инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск с целью посещения объектов инновационной инфраструктуры Франции и Финляндии.

– Начиная с 2014 года в Железногорске проводится акселерационная программа «Инновационный прорыв» имени академика Л.В. Киренского по результатам которой команды прошедшие программу становятся резидентами бизнес-инкубатора КГАУ «КРИТБИ», в том числе на площадке в г. Железногорске

– В рамках проведения Железногорского инновационного форума проводится обучающий модуль во время работы площадки «Инженерный салон», которая длится два месяца, для широкого круга жителей ЗАТО г. Железногорска интересующихся инженерными науками.

Помимо этого, кластерные организации ежегодно принимают участие в региональных и федеральных коммуникационных и образовательных мероприятиях по вопросам развития территорий, а также по профильной тематике специализации кластера.

В 2011 году был сформирован Совет кластера инновационных технологий – коллегиальный орган для содействия формированию и развитию кластерного проекта. Совет состоит из специалистов руководящего состава ключевых компаний, входящих в кластер, федеральных и региональных органов исполнительной власти и муниципальных органов самоуправления, образовательных учреждений, заинтересованных некоммерческих организаций. В 2011-2015 гг. были проведены 19 заседания Совета с принятием решений, направленных на развитие территории.

Таблица 3. Оценка конкурентоспособности участников кластера на рынках

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Оценка конкурентно-способности на рынках	
			российский	зарубежный
АО «ИСС»	Создание космических аппаратов связи, телевидения, ретрансляции, навигации, геодезии	Высокий уровень наукоемкого производства Производство инновационной продукции Наличие высококвалифицированного персонала Владение уникальными	высокий	высокий



Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Оценка конкурентно-способности на рынках	
			российский	зарубежный
		компетенциями		
ФГУП ФЯО «ГХК»	<p>Транспортировка и хранение ОЯТ;</p> <p>Вывод из эксплуатации объектов оборонного комплекса;</p> <p>Создание ОДЦ по переработке ОЯТ.</p>	<p>Наличие уникальных в России и мире проектов по переработке ОЯТ</p> <p>Высокий уровень квалификации персонала</p>	высокий	высокий
ФГУП «Космическая связь»	Оператор спутниковой связи	<p>Предоставление полного спектра услуг связи и вещания</p> <p>Собственная спутниковая группировка</p>	высокий	высокий
АО «НПП «Радиосвязь»	Разработка и производство станций спутниковой связи, аппаратуры спутниковой навигации	<p>Предоставление комплекса работ – от разработки до послегарантийного обслуживания</p> <p>Высокая квалификация персонала</p>	высокий	низкий
АО «КБ «Искра»	<p>Системы спутниковой связи, спутниковое, эфирное и кабельное телевидение</p> <p>Интернет, IP-телефония, телефония</p> <p>Радиосвязь</p> <p>Проектные и изыскательские работы</p> <p>Медико-технический центр</p>	<p>Высокая квалификация специалистов</p> <p>Мощная ресурсная база – крупнейшая сеть спутниковых станций в РФ, собственная телекоммуникационная сеть</p> <p>Высокий уровень наукоемкого производства</p> <p>Высокий уровень затрат на НИОКР</p>	высокий	низкий

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Оценка конкурентно-способности на рынках	
			российский	зарубежный
СФУ	Образовательная деятельность	<p>Участие в федеральной программе «5-100»</p> <p>Высокие позиции в российских рейтингах вузов, присутствие в международных рейтингах</p> <p>Международная сертификация образовательных программ</p> <p>Участие в международных профессиональных конкурсах (WorldSkills)</p> <p>Участие в проекте Универсиады</p>	высокий	низкий
СибГАУ	Образовательная деятельность	Формирование на базе вуза опорного университета	средний	низкий

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ КЛАСТЕРА И РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ

#### **1. Описание имеющегося научно-технологического и образовательного потенциала кластера**

Сибирский федеральный университет (СФУ) - ведущий вуз Сибирского федерального округа, является самым крупным университетским узлом макрорегиона, в котором обучается более 35 500 студентов.

В октябре 2015 года СФУ стал участником федерального Проекта 5-100, который призван повысить конкурентоспособность ведущих российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Структура образования в университете включает в себя:

- среднее профессиональное образование;
- высшее профессиональное образование очной, очно-заочной и заочной форм обучения;
- повышение квалификации и переподготовка кадров;
- дополнительные квалификации;
- подготовка по рабочим профессиям;
- дополнительное образование (довузовская подготовка);
- аспирантура и докторантура.

В 2015 учебном году в СФУ образовательная деятельность велась по образовательным программам по ГОС, ФГОС ВПО и ФГОС ВО:

- по 5 специальностям среднего профессионального образования;
- 208 программам подготовки бакалавров; 97 программам специалитета; 164 магистерским программам по 151 направлениям подготовки;
- 121 специальности аспирантуры и 18 специальностям докторантуры.

Общий объем НИОКР Сибирского федерального университета в 2015 году составил 504,6 млн. руб. В университете работают 13 научных школ и ведущих научных коллективов. В университете действует 44 малых инновационных предприятия в сфере технологий, консалтинговых и сервисных услуг. Основным рабочим ядром этих предприятий являются молодые ученые и студенты.

Университет разрабатывает и внедряет магистерские сетевые корпоративные образовательные программы по заказу и с участием работодателей региона. В 2015 г. было сформировано 10 прикладных магистерских программ, заказчиками выступили, в том числе, АО «ИСС» и Научно-производственное предприятие «Радиосвязь».

Позиции СФУ в рейтингах за 2015 г.:

- В рейтинге вузов России рейтингового агентства «Эксперт РА» - 14 позиция (6 место среди лучших российских вузов по востребованности выпускников работодателями).
- В Национальном рейтинге университетов по версии «Интерфакс» и «Эхо Москвы» 16–17 место (вместе с Российской академией народного хозяйства и госслужбы при президенте РФ).
- В рейтинге Webometrics – 10 место среди российских вузов.
- В рейтинге QS-Stars компании Quacquarelli Symonds СФУ получил 3 из 5 возможных звёзд.

Опорный региональный университет (Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева (СибГАУ)) - ориентирован на высокотехнологичные предприятия объединенной ракетно-космической отрасли.

В рамках интегрированной системы обучения СибГАУ осуществляет целевой прием студентов для следующих базовых предприятий: АО «Красмаш», АО «ИСС», АО ЦКБ «Геофизика». На условиях целевого приема в 2014 году зачислено 198 человек.

СибГАУ получил статус «Федеральная инновационная площадка» на 2014-2016 годы и приступил к подготовке специалистов по системе дуального образования СПО (Приказ Минобрнауки России от 23 июля 2014 г. №780). Реализация данного проекта осуществляется совместно с базовыми предприятиями ОПК Красноярского края АО «Красмаш», АО «ИСС». В рамках проекта разработаны профессиональные образовательные программы по профессиям: «Оператор станков с программным управлением», «Токарь», «Фрезеровщик».

Совместно с АО «Красмаш» создан НОЦ «Ракетно-космические технологии», на базе которого осуществляется координация работы кафедр и других подразделений СибГАУ по обеспечению практической подготовки на базе цехов и отделов АО «Красмаш» в соответствии с потребностью целевой подготовки кадров и эффективного использования научного, кадрового и производственного потенциала вуза и предприятия.

В 2016 году Красноярский край победил в конкурсе на создание опорных региональных университетов. Опорный университет будет создан на базе СибГАУ совместно с СибГТУ. Стратегической целью является формирование многопрофильного вуза, внедряющего прорывные производственные технологии в образовательную и научно-инновационную деятельность через кооперацию с передовыми предприятиями, инновационными структурами, академической научной общественностью и ведущими отечественными и зарубежными вузами-партнерами, способного выступать драйвером социально-экономического и инновационного развития Красноярского края и Сибири.

Опорный университет будет проводить подготовку специалистов по следующим направлениям:

- Машиностроение (железнодорожное машиностроение, горно-шахтного оборудование и оборудование для отраслей лесопромышленного комплекса);
- Энергетика («зеленая энергетика», ядерная и космическая энергетика, оборудование для энергетической отрасли, включая нефтегазовый сектор, гидроэнергетику и электроэнергетику);
- Ракетно-космические технологии (новые композитные материалы, отечественная элементная база ракетно-космической отрасли с точки зрения космического приборостроения);
- Аэрокосмические исследования (дистанционное зондирование Земли и методы использования беспилотных летательных аппаратов);
- Комплексное использование лесных ресурсов (лесозаготовка, переработка древесных отходов, использование недревесных ресурсов леса; применение нанокристаллической целлюлозы, деревообработка; энергетическое использование лесного сырья; целлюлозно-бумажное производство; лесное машино- и станкостроение);
- Промышленные биотехнологии (биотехнологические комплексы по глубокой переработке древесной биомассы, биотехнологии для управления

лесонасаждениями, сохранения и воспроизводства лесных генетических ресурсов; биологические средства защиты леса, и т.п.);

- Химические технологии (экологически безопасная переработка возобновляемого растительного сырья и ископаемого твердого топлива, физико-химические основы процессов переработки природного и нетрадиционного сырья цветных, редких, благородных металлов);

- Робототехника (промышленные роботы, дроны, технологии, основанные на принципе «кибер-человек»);

- Радиотехника (радиопередающие и радиоприемные устройства, радионавигация, мультимедийные и связные системы, системы радиуправления и микроэлектроники);

- Информационно-коммуникационные технологии (интеллектуальный анализ данных, автоматизация моделирования сложных систем, построение математических моделей по наблюдениям за поведением сложного объекта);

- Передовые производственные технологии (математическое и компьютерное моделирование и проектирование, новые материалы и производства);

- Аддитивные технологии и аддитивное производство (системы создания/выращивания оптимальных материальных объектов, 3D принтинг, инфузионные и РИМ-технологии, методы обработки поверхности, бионика и т.д.);

- Экономика, менеджмент, маркетинг для высокотехнологичных отраслей промышленности и экономики региона (экономика, управление и социально-гуманитарные знания, с акцентом на понимание производства и технологических процессов, происходящих на крупных промышленных предприятиях).

Опорный университет станет ядром системы взаимодействия с региональными инновационными структурами, примет активное участие в технологических платформах, региональных кластерах, в частности, кластере инновационных технологий ЗАТО г.Железногорск.

Ключевые направления преобразований опорного вуза определяются промышленными и социально-экономическими запросами региона, ориентированного как на высокотехнологичные, капиталоемкие и энергоемкие производства, основанные на использовании богатой ресурсно-сырьевой базы, так и на выпуск наукоемкой продукции.

В рамках формирования опорного университета предполагается создание инновационного центра «РЕШЕТНЕВ-центр», предусматривающего интеграцию с ведущими предприятиями, академическим сообществом, инновационной инфраструктурой края и органами власти, продвижение технологий и продукции на российские и зарубежные рынки и университетского кампуса на территории Железногорска.

Позиции СибГАУ в рейтингах за 2015 г.:

- В рейтинге вузов России рейтингового агентства «Эксперт РА» - 84 позиция.

- В Национальном рейтинге университетов по версии «Интерфакс» и «Эхо Москвы» 94-95 место (вместе с Новосибирский государственный университет экономики и управления).

- В рейтинге Webometrics – 98 место среди российских вузов.

НИЯУ «МИФИ» - один из первых национальных исследовательских университетов России. Университет имеет тесные связи с Госкорпорацией «Росатом». В области образовательной подготовки в НИЯУ МИФИ реализуются более 170 образовательных программ бакалавриата и специалитета и 109 программ СПО, обучается около 1000 магистров по 30 направлениям подготовки и более чем по 80 магистерским программам

Обучение в аспирантуре НИЯУ МИФИ проходят около 700 аспирантов по 22 направлениям подготовки физико-математической, технической, экономической и юридической направленности.

В университете постоянно ведется работа по развитию международного сотрудничества с участием обучающихся магистрантов и аспирантов. НИЯУ МИФИ принимает активное участие в крупнейших международных экспериментах, в том числе: ATLAS и ALICE на Большом адронном коллайдере (CERN), STAR и PHENIX в Брукхейвенской национальной лаборатории (США), ПАМЕЛА и АРИНА в рамках российско-итальянского проекта по изучению «темной материи», КОРОНАС-ФОТОН в рамках российско-европейского проекта по изучению космического излучения, в синхротронном центре DESY (Германия) и проекте ИТЭР, имеет широко развитые связи с университетами США, Италии, Германии, Голландии, Японии, Франции, Китая, Аргентины и других стран. В 2012 году подписаны Practical Arrangements между Международным Агентством по Атомной Энергии и НИЯУ МИФИ о сотрудничестве в области сохранения и развития ядерных знаний, в том числе ядерного образования, включая подготовку и переподготовку кадров.

В состав университета входят более 20 научно-образовательных центров, в том числе "Радиационное материаловедение и радиационная безопасность", "Ядерное и электрофизическое приборостроение", "Материалы для спинтроники", "Ядерно-физический мониторинг", "Центр нейтрон-захватной терапии", "Физика и технология радиационно стойкой электроники", "Использование рентгеновского, синхронного излучений и нейтронов для исследования сложных соединений наноструктур", "Фундаментальные и прикладные исследования с использованием ускорителей заряженных частиц", "Лазерная физика. Лазерный термоядерный синтез", "Атомная энергетика", "Методы и средства исследования свойств материалов элементов активных зон ядерных реакторов в процессе облучения".

Позиции МИФИ в рейтингах за 2015 г.:

- В рейтинге вузов России рейтингового агентства «Эксперт РА» - 3 позиция (2 место среди лучших российских вузов по уровню научно-исследовательской деятельности).
- В Национальном рейтинге университетов по версии «Интерфакс» и «Эхо Москвы» 2 место.
- В рейтинге Webometrics – 4 место среди российских вузов.
- В рейтинге THE World University Rankings: BRICS & Emerging Economies Rankings – 13 место; Physical sciences – 95.
- В рейтинге QS: World University Rankings – 481-490; Physics & Astronomy – 51-100; Emerging Europe and Central Asia – 34; University rankings BRICS – 51.

Институт химии и химической технологии СО РАН (ИХХТ СО РАН) - учреждение науки в составе Красноярского научного центра СО РАН. Научные направления института:

- Физико-химические основы новых экологически безопасных металлургических и химико-технологических процессов комплексного извлечения целевых продуктов из поликомпонентного сырья.

- Физико-химические основы процессов глубокой переработки природного органического сырья, включая растительную биомассу и бурые угли.

В институте работает аспирантура по следующим специальностям:

- Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.
- Машиноведение, системы приводов и детали машин.
- Металлургия техногенных и вторичных ресурсов.

В партнерстве с Сибирским государственным аэрокосмическим университетом им. ак. М.Ф. Решетнева действует научно-образовательный центр «Замкнутые космические системы», базовая кафедра «Безопасность технических систем», совместная студенческая лаборатория по направлению «Проектирование и разработка систем оперативного управления производством (MES-систем).

В партнерстве с Сибирским федеральным университетом организована совместная студенческая лаборатория по направлению «Проектирование и разработка систем оперативного управления производством (MES-систем).

Специальное конструкторско-технологическое бюро «Наука» КНЦ СО РАН (СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН) – организация фундаментальных, прикладных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по направлениям физического материаловедения (новые материалы и структуры), математического моделирования и интеллектуальных информационных систем в экологии и природопользовании. Направления деятельности:

- Разработка и реализация научно-технической опытно-конструкторской продукции по приоритетным направлениям в области науки и техники;
- Создание технологических регламентов для реализации научно-технических разработок СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН, ФИЦ «КНЦ СО РАН», институтов СО РАН и обеспечение научных исследований новыми приборами, аппаратурой, оборудованием, системами, устройствами;
- Модернизация оборудования;
- Разработка научно-технических основ новых технологий, включая лазерные;
- Опытно-конструкторские, проектно-изыскательные работы;
- Разработка и изготовление новых приборов, устройств, печатных плат, технического оборудования, в том числе и для сельского хозяйства, промышленных, транспортных предприятий и иных лиц, в том числе и малыми сериями;
- Выпуск малых серий приборов, изделий, оборудования, материалов, полученных в результате внедрения новых технологий;
- Образовательная деятельность в сфере подготовки и повышения квалификации кадров на коммерческой основе;
- Геодезическая и картографическая деятельность для разработки проектно-сметной документации, проведение работ по землеустройству, ведению государственного земельного кадастра и инвентаризации.

Таблица 4. Совместные международные исследования СКТБ «Наука»

Организация-партнер	Тематика исследований
Университет Аляски, Анкоридж, США	Разработка геоинформационных технологий исследования природо-антропогенных геосистем Сибири
Китайский геологический университет, Пекин, Китай	Системы геодинамического контроля плотин и водохранилищ ГЭС
Синьцзянский университет, Синьцзян-Уйгурский автономный район КНР	Системы геодинамического контроля плотин и водохранилищ ГЭС
Уэссекский технологический институт, Англия	Оценка рисков аварий технических систем и природо-антропогенных рисков территорий
Монгольская академия наук	Разработка технологий глубокой переработки бурого угля
Институт экономики НАН Беларуси	Устойчивое развитие и природно-техногенная безопасность территорий Беларуси и Сибири

Научно-технический и образовательный потенциал ЗАТО Железногорск. Система школьного образования в ЗАТО г.Железногорск включает в себя 14 учреждений общего образования (включая сельскую малокомплектную школу): 10 школ, 2 гимназии, 2 лицея, коррекционная общеобразовательная школа-интернет, санаторная школа-интернат, Норильский кадетский корпус. В 14 общеобразовательных учреждениях города обучаются 7 500 школьников. 6 школ реализуют программы углубленного и профильного уровня по математике, физике, информатике, русскому и английскому языкам, химии, биологии, обществознанию.

Более 8 000 детей и подростков посещают учреждения дополнительного образования, реализующие программы технической, естественнонаучной и других направленностей. 7 учреждений дополнительного образования ЗАТО включают в себя:

- МБУ ДО «Станция юных техников»
- МБУ ДО «Детский эколого-биологический центр»
- МБУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи»
- МБУ ДО «Центр «Патриот»
- МАОУ ДОД ДООЦ «Взлет»
- МАОУ ДОД ДООЦ «Горный»
- МАОУ ДОД ДООЦ «Орбита»

Система среднего профессионального образования в Железногорске включает в себя Красноярское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Техникум инновационных промышленных технологий и сервиса». Техникум проводит обучение в формате очной формы на базе основного общего образования по следующим профессиям: станочник (металлообработка); слесарь; слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике; повар, кондитер; коммерсант в торговле



Учреждения высшего профессионального образования в Железногорске представлены следующими организациями:

– Филиал ФГОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. ак. М.Ф. Решетнева». В настоящее время идет формирование опорного инженерно-технического университета на базе Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнева совместно с Сибирским государственным технологическим университетом. Университет будет одним из ключевых участников кластера, ряд мощностей университета будет локализован на территории ЗАТО.

– Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирская пожарно-спасательная академия» ГПС МЧС России

– Филиал государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

– До июля 2014 г. в городе функционировал филиал Сибирского Федерального университета. 30 июня 2014 года было объявлено о его закрытии и переводе студентов на обучение в г. Красноярск. В связи с этим в городе планируется организация системы подготовки по магистерским и аспирантским программам кадров для градообразующих предприятий в рамках базовых кафедр.

Научно-исследовательский потенциал территории формируется за счет разработок подразделений и проектов градообразующих предприятий в партнерстве с внешними университетами, НИИ, предприятиями. Также в городе представлены следующие научно-исследовательские институты:

– ОАО «Сибпромпроект» - институт проектирования предприятий машиностроения. выполняет комплекс проектных работ в области промышленного и гражданского строительства. ОАО «Сибпромпроект» входит в состав интегрированной структуры АО «ИСС», активно сотрудничает с Опорным региональным университетом. В штате института находится 130 сотрудников - профессиональных архитекторов, инженеров и конструкторов.

– КНИИ ВНИПИЭТ - штат сотрудников КНИИ ВНИПИЭТ включает 308 человек, в настоящее время «КПИИ «ВНИПИЭТ» является генеральной проектной организацией в городах Железногорске и Зеленогорске Красноярского края, осуществляет свою деятельность и в западных, и в восточных регионах страны, включая Урал и Дальний Восток. Направления деятельности института:

- создание новых, а также реконструкция, расширение, капитальный ремонт и техническое перевооружение зданий, сооружений, комплексов производственного, жилого, социального, культурно-бытового, специального назначений, ядерно— и радиационно-опасных объектов, инженерной и транспортной инфраструктур и функции генерального проектировщика;
- разработка экологически чистых, безотходных и энергосберегающих технологий с быстроменяющимся технологическим оборудованием;
- выполнение инженерных изысканий для любого вида строительства и хозяйственного освоения территорий, изыскание источников водоснабжения;
- обследование технического состояния зданий и сооружений;
- оказание инжиниринговых услуг;

- сооружение буронабивных свай в сложных инженерно-геологических условиях.

В рамках реализации программы развития кластера финансируются три кластерных образовательных проекта: интегрированный образовательный центр на базе Станции юных техников, информационно-образовательное пространство в системе сетевого взаимодействия учреждений на базе школы №97 и модель инженерной школы в лицее №102. В 2015 году за счет средств федерального бюджета было приобретено оборудование для проведения практических занятий по естественным и инженерным наукам.

В 2013 году на базе Станции юных техников был открыт центр молодежного инновационного творчества (ЦМИТ). Миссия центра — облегчить доступ молодежи к цифровым технологиям проектирования и создания моделей. Оборудование центра — 3D принтер, лазер, плоттер, токарный станок с ЧПУ — позволяет разрабатывать трехмерные модели, а также создавать их прототипы.

Научно-технический и образовательный потенциал градообразующих предприятий.

АО «ИСС» за последние десять лет получило патенты РФ на 330 изобретений, зарегистрировало 185 программных продуктов, 3 промышленных образца, авторами и соавторами изобретений стали 157 человек.<sup>10</sup> Предприятие продолжает развивать научно-технический задел для разработки спутников нового поколения. В 2015 году завершены 50 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. В настоящее время идёт реализация 28 НИОКР.

АО «ИСС» имеет лучшие показатели по участию работников, в т.ч. молодежи, в изобретательской деятельности в космической отрасли страны. Трое сотрудников фирмы – обладатели почетного звания «Заслуженный изобретатель Российской Федерации».

Развитие кооперации с вузами и научными учреждениями строится на основе долгосрочных договоров о стратегическом партнерстве, заключаемых между АО «ИСС» и учебными учреждениями. Кроме того, у АО «ИСС» создана система базовых вузов и кафедр для комплексного кадрового и научного обеспечения деятельности предприятия и успешной реализации программы инновационного развития.

Таблица 5. Система базовых вузов АО «ИСС»

Институт/ факультет	Базовые кафедры	Направления подготовки
Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф.Решетнева		
Космической техники	Космические информационные системы	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»
	зав. каф. главный	24.05.06 «Системы управления

<sup>10</sup> <https://www.iss-reshetnev.ru/media/journal/journal-15-2012.pdf>

Институт/ факультет	Базовые кафедры	Направления подготовки
	корреспондент РИА, д.т.н., профессор Н.А. Тестоедов;	летательными аппаратами»
Космическое машиностроение зав. каф. Академик РИА, д.т.н., профессор Е.Н. Головенкин	Космические аппараты зав. каф. Академик РИА, к.ф.-м.н., профессор В.И. Халиманович	
Системы автоматического управления КА зав. фил. каф. академик РАК, д.т.н., профессор В.А. Раевский		
Машиноведения и мехатроники		
Информатики и телекоммуникаций		11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Сибирский федеральный университет		
Инженерной физики и радиоэлектроники	Межинститутская базовая кафедра СФУ	11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
	«Прикладная физика и космические технологии» зав. каф., доктор технических наук В.Е.	11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»
		11.03.01 «Радиотехника»

Институт/ факультет	Базовые кафедры	Направления подготовки
Политехнический	Косенко	15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Институт космических и информационных технологий		01.03.04 «Прикладная математика»
Математики и фундаментальной информатики		01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
Новосибирский государственный технический университет		
Летательных аппаратов		15.03.03 «Прикладная механика»
Радиотехники и электроники		11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»
		11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» (профиль: Электронные приборы и устройства)
Национальный исследовательский Томский государственный университет		
Прикладной математики и кибернетики		01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
Радиофизический факультет		03.03.03 «Радиофизика»
Национальный исследовательский Томский политехнический университет		
Энергетический		13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Институт/ факультет	Базовые кафедры	Направления подготовки
Кибернетики		15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
		09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
		15.03.01 «Машиностроение» (Профиль: Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств)
Томский университет систем управления и радиоэлектроники		
Радиотехнический	Космические радиоэлектронные устройства	11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
Радиоконструкторский	зав. каф. К.т.н. Сунцов С.Б.	11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»
Балтийский государственный технический университет "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова (г. Санкт-Петербург)		
Ракетно-космической техники «А»	Информационные космические системы» зав. каф. главный корреспондент РИА, д.т.н., профессор Н.А. Тестоедов.	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»
Национальный исследовательский Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого		
Институт прикладной математики	и	15.03.03 «Прикладная механика»

Институт/ факультет	Базовые кафедры	Направления подготовки
механики		
Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций		11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»
		11.03.01 «Радиотехника»
Институт компьютерных наук и технологий		09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Казанский национальный исследовательский технический университет им А.Н.Туполева — КАИ		
Радиоэлектроники и телекоммуникаций		11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
Институт авиации, наземного транспорта и энергетики		24.03.04 «Авиастроение»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана		
Специальное машиностроение (СМ)		24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»
Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)		
Аэрокосмический		24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»
Московский физико-технический институт (государственный университет)		
Аэрофизики и космических исследований		27.03.03 «Системный анализ и управление»

Отличительной особенностью системы обеспечения всех предприятий интегрированной структуры АО «ИСС» высококвалифицированными кадрами является интегрированная подготовка специалистов «завод-втуз», «физтех», основанная на сочетании теоретического обучения с производственной работой на наукоемких базовых предприятиях космической отрасли и научно-исследовательской работы студентов, что отражено в учебных планах соответствующих специальностей. С целью усиления практической подготовки выпускников к работе на современном высокотехнологичном производстве по инициативе АО «ИСС» базовыми вузами разработаны новые учебные планы по всем ракетно-космическим и ряду других технических специальностей и направлений, предусматривающие увеличение продолжительности инженерно-производственной подготовки до четырех семестров. Реализуемая совместно с базовыми вузами уникальная интегрированная система аэрокосмического образования, доказала свою высокую эффективность и адаптацию к современным образовательным стандартам и рыночным условиям.

В АО «ИСС» разработаны долгосрочные планы прохождения производственной практики учащимися колледжей, техникумов и студентов базовых вузов непосредственно в лабораториях и отделах предприятия.

Основные инновационные проекты, реализуемые АО «ИСС» совместно с базовыми вузами в научно-образовательной области:

- Реализация интегрированной системы обучения (развитие системы «Завод-втуз») студентов старших курсов и магистров (сочетание учебного процесса и производственной практики на предприятии, трудоустройство студентов на период производственной практики на 0,5 ставки техника).

- Развитие системы базовых кафедр ведущих отечественных вузов, укомплектованных высококвалифицированными специалистами предприятия;

- Реализация новой образовательной технологии – проектно-командного обучения студентов разных специальностей, работающих над проектом создания серии технологических и научно-образовательных малых космических аппаратов (МКА «Юбилейный», МКА «Михаил Решетнев» (Юбилейный-2), МКА «Юнеско» и др.). Проект реализуется с 2007 г. на базе совместных с СибГАУ НОЦ «Космические системы и технологии» и студенческого центра управления полетами малых космических аппаратов.

- Привлечение студентов в рамках производственной практики и НИРС к проектированию и изготовлению элементов и узлов реальных космических аппаратов (КА «Космос-СХ», КА серии «Экспресс» и др.). Проект реализуется с 2010 г. на базе отраслевого ресурсного центра СибГАУ «Космические аппараты и системы».

- Совместная модернизация образовательных программ и разработка компетентностных моделей выпускников в интересах АО «ИСС». Проект реализуется совместно со всеми базовыми вузами.

- С 2016 года планируется проведение конкурса профессионального мастерства в АО «ИСС» как отборочного этапа к чемпионату по методике WorldSkills. Кроме того, организована система обучения студентов целевой подготовки среднего профессионального образования в региональном этапе чемпионата по методике WorldSkills, направленная на повышение уровня профессионального мастерства будущих работников Общества.

ФГУП ФЯО «ГХК» получил 18 патентов на изобретения и 3 патента на полезные модели. Впервые получены два международных патента по теме «Способ переработки ОЯТ». Также в 2015 году оформлены и направлены в Роспатент 9 заявок на изобретения, 15 заявок на полезные модели и 2 заявки на международное патентование<sup>11</sup>.

ФГУП ФЯО «ГХК» имеет широкую сеть партнеров в области исследований и науки.

Отраслевая наука: предприятие активно сотрудничает с российскими отраслевыми институтами по направлениям обращения с отработавшим урановым и фабрикацией уран-плутониевого ядерного топлива. Среди ведущих партнеров:

- Радиевый институт (Санкт-Петербург) занимается изучением свойств радиоактивных веществ, разработкой способов их получения и применения.
- ВНИИНМ (Москва) решает вопросы материаловедения, технологий ядерного топливного цикла, обращения с ядерными и делящимися материалами.
- РФЯЦ-ВНИИЭФ (Саров) занимается выполнением гособоронзаказа, а также разработками в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

Академическая наука: предприятие заинтересовано в фундаментальных исследованиях и их трансформации в конкретные технологии. Этой работой в области радиохимии занимается межведомственный совет РАН и Госкорпорации «Росатом». Ряд сибирских институтов помогает реализовать кластерные проекты. Среди ведущих партнеров:

- Межведомственный научный совет по радиохимии при президиуме РАН и Росатоме под председательством доктора химических наук, академика РАН Б.Ф. Мясоедова обеспечивает взаимодействие фундаментальной и отраслевой науки в атомной отрасли, координирует развитие инновационных производств на Горно-химическом комбинате.
- Институт химии и химической технологии СО РАН (Красноярск) разрабатывает экологически безопасные металлургические и химико-технологические процессы.
- Институт физики полупроводников СО РАН (Новосибирск) исследует научные основы физики конденсированного состояния, микро-, опто-, нано- и акустоэлектроники.

Проектные институты: основные партнеры предприятия по трансформации инновационных технологий в конструкторские решения и чертежную документацию. Среди ведущих партнеров:

- Институт «Атомпроект» (Санкт-Петербург) осуществляет комплексное проектирование объектов атомной энергетики и промышленности. По проекту института построены все объекты ГХК.
- Институт «СвердНИИхиммаш» (Екатеринбург) разрабатывает оборудование для радиохимического производства, переработки и захоронения радиоактивных отходов. Среди проектов для ГХК – разработка внутрикамерного оборудования для пускового комплекса ОДЦ ИХЗ, разработка оборудования для УПП, испытательного стенда и цеха МОКС РХЗ.
- Центральное конструкторское бюро машиностроения (Санкт-Петербург) разрабатывает дистанционно управляемое оборудование для атомной отрасли. среди

---

<sup>11</sup> [http://www.sibghk.ru/attachments/article/6868/2016\\_02\\_544.pdf](http://www.sibghk.ru/attachments/article/6868/2016_02_544.pdf)



проектов для ГХК - разработка комплекса снаряжения твэл топливными таблетками в цехе МОКС РХЗ.

На Горно-химическом комбинате ежегодно проводится набор в аспирантуру ведущих сибирских университетов по актуальным для комбината и отрасли темам. В 2013-2015 г. в аспирантуру НИ ТПУ, СФУ, СибГАУ поступили 34 молодых сотрудника предприятия.

Таблица 6. Взаимодействие ФГУП ФЯО "ГХК" с университетами в области образования и подготовки кадров

№	Наименование университета	Основные направления целевой подготовки	Совместные структуры, проекты
1.	Национальный исследовательский Томский политехнический университет	Химическая технология материалов современной энергетики Ядерные реакторы и энергетические установки Безопасность и нераспространение ядерных материалов Электроника и автоматика физических установок Радиационная безопасность человека и окружающей среды Приборостроение Мехатроника	
2.	Сибирский федеральный университет	Материаловедение и технологии материалов Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов Автоматизация технологических процессов и производств Машины и аппараты химических производств Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем Приборостроение Промышленное и гражданское строительство Информатика и вычислительная	Совместная кафедра для подготовки магистров по радиохимии

		техника Информационная безопасность телекоммуникационных систем Мехатроника и робототехника	
3.	Сибирский государственный аэрокосмический университет		Ключевой партнер по созданию бета-вольтаических источников электропитания

ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) - подведомственная организация Федерального агентства связи (РОССВЯЗЬ), в ведении которой также находится ряд профильных вузов, с которыми образована кооперация в области подготовки кадров:

- Московский технический университет связи и информатики
- Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
- Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики
- Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Помимо этого, на базе филиалов происходит взаимодействие с региональными вузами. В частности, филиал ГПКС – ЦКС «Железногорск» и СФУ, и Опорный региональный университет взаимодействуют на предмет научной деятельности и выявления талантливой молодежи.

АО «НПП «Радиосвязь» имеет собственное конструкторское бюро, которое разрабатывает всю номенклатуру выпускаемой предприятием продукции, внедряет разработки в производство, проводит качественное их сопровождение при изготовлении и модернизацию. При этом созданная продукция не уступает по своим техническим характеристикам зарубежным аналогам.

На предприятии создан научно-образовательный центр ФГБУН Институт Физики им. Л.В. Киренского СО РАН «Микроэлектронные технологии».

НИОКР выполняются коллективом КБ в тесном сотрудничестве с базовыми кафедрами ВУЗов, являющимися стратегическими партнерами предприятия.

Таблица 7. Взаимодействие АО «НПП «Радиосвязь» с университетами в области образования и подготовки кадров

Наименование университета	Совместные структуры
Сибирский федеральный университет	Базовые кафедры: «Радиоэлектронная техника информационных систем» «Информационные технологии на радиоэлектронном производстве»

Сибирский государственный аэрокосмический университет им. ак. М.Ф. Решетнева	Научно-производственная лаборатория «Полимерные композиционные материалы для изделий спутниковой и тропосферной связи»
--	--

АО «КБ «Искра» имеет собственный R&D-центр, в котором ведутся разработки телекоммуникационного оборудования. В феврале 2016 г. было подписано соглашение между АО «КБ «Искра» и Институтом физики и радиотехники о преобразовании кафедры инфокоммуникаций в базовую кафедру АО «КБ «Искра».

Характеристика состояния рынка труда. В течение последних нескольких лет Красноярский край занимает ведущие позиции среди субъектов Сибирского федерального округа по численности экономически активного населения.

Таблица 8. Динамика численности экономически активного населения субъектов Сибирского федерального округа (тыс. чел.)

Субъект	2011	2012	2013	2014
Республика Алтай	100,1	99,3	99,9	98,4
Республика Бурятия	464,4	461,7	460,4	456,3
Республика Тыва	134,5	119,6	122	125
Республика Хакасия	269,5	261,3	265,8	258,1
Алтайский край	1 219,2	1 194,9	1 150,9	1 153,3
Забайкальский край	535	531,9	535,4	535,2
<b>Красноярский край</b>	<b>1 511,3</b>	<b>1 512,7</b>	<b>1 516</b>	<b>1 524,3</b>
Иркутская область	1 264,1	1 246,1	1 261,2	1 239,8
Кемеровская область	1 414	1 401,5	1 423,7	1 410,6
Новосибирская область	1 448,2	1 440,7	1 434	1 431
Омская область	1 066,3	1 048,8	1 057,4	1 051,6
Томская область	512,6	494,5	516	551,9

Тем не менее, экономика края испытывает дефицит высококвалифицированных трудовых ресурсов; ежегодная дополнительная кадровая потребность прогнозируется на уровне 55-64 тыс. человек<sup>12</sup>. На региональном уровне проводятся мероприятия по привлечению высококвалифицированных кадров на территорию и повышению квалификации существующих трудовых ресурсов.

<sup>12</sup> Государственная программа Красноярского края «Содействие занятости населения»

Эффективность работы по развитию кадровой политики представлена следующими результатами – в 2013-2014 гг. при содействии службы занятости на новое место работы переехало 9,6 тыс. жителей Красноярского края (98% из них мигрируют в пределах региона). Из вакансий, заявленных в службу занятости предприятиями, реализующими инвестиционные проекты (порядка 14 тыс. вакансий ежегодно), за счет всех источников трудовых ресурсов заполняется 80% (для сравнения - в 2007 году заполнялось не более 38%).

ЗАТО Железногорск. По состоянию на 2015 год население территории базирования кластера - ЗАТО Железногорск - составляло 93 876 человек.

Таблица 9. Динамика численности населения в ЗАТО Железногорск

Наименование показателя	факт				прогноз
	2012	2013	2014	2015	2016
Численность населения (на конец года), всего – чел, в т.ч.	94 055	93 998	93 927	93 876	93 878
Численность населения в трудоспособном возрасте	55 944	54 756	54 190	53932	52 146
Темп прироста численности населения – всего, %	0,26	-0,06	-0,08	-0,05	-0,03
Миграционный прирост, чел.	419	158	158	-223	170

Доля экономически активного населения в ЗАТО составляет более 50% всей численности города. Безработица находится на низком уровне – ниже 1% и демонстрирует постепенное снижение.

Таблица 10. Показатели экономической активности населения ЗАТО Железногорск

Наименование показателя	Единица измерения	Период			
		2012	2013	2014	2015
Доля экономически активного населения в общей численности населения	%	52,36	51,25	51,1	61,0
Средняя заработная плата по городу на конец года	рублей	30 527,86	33 084,35	35 698,50	37 060,00

Наименование показателя	Единица измерения	Период			
		2012	2013	2014	2015
Безработица	%	0,80	0,53	0,67	0,9
Число субъектов малого и среднего предпринимательства, зарегистрированных в ЗАТО	единиц	3 346	2 935	2 907	2 915
Численность населения, занятого на градообразующих предприятиях	человек	18 162	17 343	17 048	16 959
Численность занятых на малых и средних предприятиях на конец года	человек	16 169	14 904	14 863	15 016

Около 18% населения занято на градообразующих предприятиях города. Основными работодателями в городе являются ФГУП ФЯО «ГХК» и АО «ИСС». В период с 2014 по 2020 год планируется высвобождение 210 сотрудников ФГУП ФЯО «ГХК». АО «ИСС» не планирует масштабного изменения численности персонала (8 500 человек). Все процессы будут происходить в рамках плановой ротации сотрудников. Доля занятых в коммерческом секторе (оптовая и розничная торговля, гостиницы и рестораны, операции с недвижимостью) составляет 21%, в то время как в промышленном секторе занято около 35% населения (в том числе 30% - в обрабатывающих производствах)<sup>13</sup>.

Кооперация в сфере науки и образования является одним из важных направлений в деятельности ключевых участников Кластера. Производственные предприятия Кластера имеют устоявшиеся взаимоотношения как внутри с научно-образовательными учреждениями, так и вне Кластера, реализуя образовательные и исследовательские проекты с российскими и зарубежными университетами.

Организации-участники Кластера принимают активное участие в деятельности ряда технологических платформ. Наиболее представленной участниками Кластера является Технологическая платформа «Национальная информационная спутниковая система», координатором которой выступает АО «ИСС».

Таблица 11. Участие организаций кластера в технологических платформах

Технологическая платформа	Участники
Национальная информационная	АО «ИСС», Опорный региональный

<sup>13</sup> По состоянию на 2013 г.

Технологическая платформа	Участники
спутниковая система	университет, АО «НПП «Радиосвязь», ФГУП «Космическая связь», СФУ, СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН, ООО «ЦПИ АО «ИСС», ЗАО «Би Питрон», АО «КБ «Искра»
Национальная космическая технологическая платформа	Опорный региональный университет
Замкнутый ядерный цикл с реакторами на быстрых нейтронах	НИЯУ «МИФИ», ФГУП ФЯО «ГХК»
Радиационные технологии	НИЯУ «МИФИ»,
Интеллектуальная энергетическая система России	СФУ
Экологически чистая тепловая энергетика высокой эффективности	СФУ
Перспективные технологии возобновляемой энергетики	СФУ
Материалы и технологии металлургии	НИЯУ «МИФИ», СФУ
Технологии мехатроники, встраиваемых систем управления, радиочастотной идентификации и роботостроение	СФУ
СВЧ-технологии	НИЯУ МИФИ
Строительство и архитектура	СФУ

Ряд предприятий-участников Кластера реализуют собственные программы инновационного развития, в которых отводится место для кластерной кооперации и кластерных проектов.

Таблица 12. Участие организаций кластера в реализации программ инновационного развития компаний с государственным участием

Программа инновационного развития	Участники
ПИР АО «ИСС»	АО «ИСС», АО «КБ «Искра»
ПИР Госкорпорации «Росатом»	ФГУП ФЯО «ГХК», НИЯУ «МИФИ», СФУ
ПИР АО «Красмаш»	Опорный региональный

	университет
ПИР ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия»	НИЯУ «МИФИ»
ПИР ФГУП «Космическая связь»	ФГУП «Космическая связь», АО «ИСС»
ПИР ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева»	НИЯУ «МИФИ»

К ключевым проблемам развития научно-технологического и образовательного потенциала кластера стоит отнести следующие:

- Снижение уровня связей с высшими учебными заведениями кластера в связи с их фактическим уходом с территории ЗАТО.
- Отсутствие сформированного заказа кластера на инженерные кадры.
- Осуществление профессиональной подготовки кадров на градообразующих предприятиях, при этом вузы играют второстепенную роль.
- Вузы недостаточно вовлечены в кластерную деятельность и не имеют информации о своей роли и возможностях в кластерных проектах.

Для снятия выше обозначенных проблем и «узких мест» предстоит решить следующие задачи по развитию научно-технологического и образовательного потенциала кластера:

- Формирование точки присутствия опорного университета Красноярского края на территории кластера с лучшими исследовательскими лабораториями по своим направлениям деятельности.
- Концентрация финансирования на приоритетных технологических направлениях, формирование задела «прорывных» технологий для позиционирования на внешних рынках.
- Стимулирование совместных исследовательских и образовательных проектов вузов и предприятий кластера.
- Привлечение к существующим кластерным проектам студентов и аспирантов.
- Локализация исследовательских лабораторий на площадках промышленного парка, в непосредственной близости от деятельности его резидентов для обеспечения тесной кооперации.
- Налаживание партнерских связей с профильными образовательными, научно-исследовательскими, проектными организациями России и мира, формирование совместных проектов и сетевых форм обучения (магистров, аспирантов).
- Аккумуляция на территории необходимого социального капитала (исследователей, преподавателей, талантливых студентов) за счет активного маркетинга территории, разнообразных мер поддержки.

## **2. Описание имеющегося производственного потенциала кластера**

### **2.1 Описание ключевых производственных предприятий-участников кластера**

Якорные компании Кластера расположены в непосредственной близости друг от друга. Ряд организаций-участников Кластера расположены в г. Красноярск, тем не менее, в связи с расположением Железногорска вблизи Красноярска (расстояние между городами составляет около 35 км), это не является существенным препятствием. Все предприятия Кластера обеспечены необходимой инженерной и транспортной инфраструктурами.

ФГУП ФЯО «ГХК» - ведущее в России предприятие по созданию полного технологического комплекса в области цивилизованного обращения с отработанным ядерным топливом (ОЯТ) энергетических реакторов и замыканию ядерного топливного цикла. Вклад Горно-химического комбината в экономику Красноярского края в 2007-2015 гг. составил 133 622 млн. рублей.

Характеристика текущих направлений деятельности предприятия:

- Вывод из эксплуатации остановленного оборудования реакторного и радиохимических производств.

В 2015 году коллектив РЗ впервые оказал услуги по выводу из эксплуатации за пределами комбината стороннему заказчику — АО «ОДЦ УГР» на реакторах АДЭ-4 и АДЭ-5 (г. Северск)<sup>14</sup>.

- Транспортирование и хранение отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), строительство «сухого» и эксплуатация «мокрого» хранилища ОЯТ.

В рамках ПСР Госкорпорации «Росатом» в 2014 году ГХК совместно с ЛАЭС (Ленинградская область) был реализован проект «Вывоз ОЯТ РБМК-1000», в ходе которого время обращения ОЯТ в системе ГХК-ЛАЭС было сокращено на две недели, за счет этого удалось добиться экономии более 1 миллиарда рублей издержек на обеспечение безопасной работы атомной отрасли.

В 2015 г. на ГХК было завершено строительство объектов полного развития первого в мире комплекса централизованного «сухого» хранения ОЯТ<sup>15</sup>. Это позволит перегрузить из бассейна «мокрого» хранилища часть ОЯТ с большим сроком выдержки, а также обеспечить прием все топлива РБМК российских АЭС вплоть до вывода реакторов этого типа из эксплуатации. Совокупный объём «сухого» и «мокрого» хранилищ позволяет обеспечить безопасную эксплуатацию действующих и запланированных АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000 за счёт вывоза отработавшего ядерного топлива. По проекту срок «сухого» хранения ОЯТ составляет 50 лет.

- Строительство завода по производству МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах.

Промышленное производство МОКС-топлива создается на ГХК в рамках Федеральной целевой программой «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года».

В качестве базовой технологии изготовления таблеточного МОКС-топлива принята разработанная в ОАО «ВНИИНМ» технология механического смешения порошков с применением вихревого размолла (ВР-процесс), с последующим прессованием и спеканием таблеток. Исходными компонентами для производства являются топливные порошки диоксида урана и плутония. Конечным продуктом производства будет являться готовое изделие – тепловыделяющие сборки с МОКС-топливом.

---

<sup>14</sup> [http://www.sibghk.ru/attachments/article/6932/2016\\_03\\_545.pdf](http://www.sibghk.ru/attachments/article/6932/2016_03_545.pdf)

<sup>15</sup> [http://www.sibghk.ru/attachments/article/6794/2016\\_24\\_520.pdf](http://www.sibghk.ru/attachments/article/6794/2016_24_520.pdf)



В 2015 г. состоялся пуск промышленного производства МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах БН-800 четвёртого блока Белоярской АЭС.

- Создание опытно-демонстрационного центра (ОДЦ) по радиохимической переработке ОЯТ.

Для дальнейшей радиохимической переработки ОЯТ на ФГУП ФЯО «ГХК» совместно с ведущими отраслевыми научно-исследовательскими институтами ведутся работы по созданию опытно-демонстрационного центра (ОДЦ) по отработке наиболее безопасных инновационных технологий переработки ОЯТ.

Основание для создания ОДЦ:

- Федеральная целевая программа «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 г. и на период до 2015 г.»;
- Программа «Создание опытно-демонстрационного центра по переработке ОЯТ на основе инновационных технологий», утвержденная заместителем руководителя Федерального агентства по атомной энергии А.Б. Малышевым, 2006 г.

В результате переработки ОЯТ на ОДЦ будут получаться порошок закиси-оксида урана, смесь оксидов урана, плутония и актинидов, и отвержденные продукты деления. Уран-плутонивый оксидный порошок будет направлен на действующее к тому времени на ФГУП ФЯО «ГХК» производство таблеточного МОКС-топлива, а продукты деления будут кондиционированы до безопасного состояния и минимизированы в виде компактной твердой формы, с последующим удалением из среды обитания человека и долговременным контролируемым хранением.

Отличительной чертой новой технологии переработки ОЯТ является отсутствие сброса жидких радиоактивных отходов в окружающую среду и значительно меньшие по сравнению с существующими технологиями объемы отвержденных высоко- и среднеактивных отходов.

На последующем этапе технологическая универсальность ОДЦ позволит отработать технологию переработки ОТВС реакторов на быстрых нейтронах, что позволит ещё больше снизить количество образующихся радиоактивных отходов и значительно повысить эффективность использования потенциальной энергии ценных компонентов ОЯТ.

В 2015 году Правительство РФ утвердило ФЦП ЯРБ-2 до 2030 года. Согласно этой программе Горно-химический комбинат должен достроить ОДЦ к 2020 году и в последующие годы замкнуть ядерный топливный цикл по ОЯТ ВВЭР-1000. Таким образом, цех МОКС и ОДЦ ГХК обеспечат рецикл урана и плутония в атомной энергетике в промышленных масштабах. Также комбинат должен решить проблемы наследия и реализовать наукоёмкие проекты в рамках кластера инновационных технологий. В декабре 2015 г. завершено строительство пускового комплекса ОДЦ, который позволил отработать технологические режимы в полупромышленном масштабе. В 2018 г. планируется ввод в эксплуатацию второй очереди, которая позволит приступить к переработке в промышленных масштабах запасов ОЯТ, хранящихся на ГХК.

АО «ИСС» - ведущий российский разработчик и производитель спутников связи, телевидения, навигации и геодезии. Около 75% спутников, входящих в орбитальную группировку России, являются продукцией предприятия.

Основными приоритетными направлениями деятельности компании на 2015 – 2017 гг. являются:

- Разработка и изготовление космических аппаратов, комплексов и систем в обеспечение обороноспособности государства.
- Поддержание и обеспечение функционирования системы ГЛОНАСС и её дальнейшее развитие.
- Создание космических геодезических спутников, комплексов и систем;
- Создание космических аппаратов, комплексов и систем связи, ретрансляции и телевидения.
- Разработка и изготовление ретрансляторов.
- Разработка, изготовление и поставка оборудования космического применения.
- Создание научно-технического задела.

Производство спутников «Глонасс-М» осуществлялось АО «ИСС» в течение 15 лет. Первый аппарат был выведен на орбиту в 2003 году. Спутники «Глонасс-М» являются усовершенствованным вариантом своих предшественников – «Глонасс». По сравнению с ними у модернизированных навигационных космических аппаратов был увеличен гарантийный срок активного существования – с трёх до семи лет – и улучшилось качество навигационного сигнала. При этом точность навигационных определений российской спутниковой системы повысилась в 10 раз.

В ходе эксплуатации спутников «Глонасс-М» около десяти приборов и технологий, которые уже используются либо будут использованы на навигационных аппаратах следующего поколения «Глонасс-К» и «Глонасс-К2», получили лётную квалификацию.

С 2011 года в составе орбитальной группировки Глобальной навигационной спутниковой системы по целевому назначению работают 24 космических аппарата «Глонасс-М». Восемь из них функционируют с превышением гарантированного срока службы. На базе спутников этой серии сегодня ГЛОНАСС предоставляет услуги позиционирования потребителям всего мира.

Работы по вышеуказанным направлениям осуществляются в обеспечение реализации следующих Федеральных целевых программ: «Государственной программы вооружения», Федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система», «Федеральной космической программы России» и других.

Компания является головной частью вертикально интегрированного холдинга, включающего в себя 9 предприятий: ОАО «НПП Геофизика-Космос» (г. Москва), ОАО «НПП «Квант» (г. Москва), ОАО «НПП КП «Квант» (г. Ростов-на-Дону), ОАО «Сибирские приборы и системы» (г. Омск), ОАО «НПЦ «Полюс» (г. Томск) и железногорские фирмы ОАО «НПО ПМ – Развитие», ОАО «Испытательный технический центр – НПО ПМ», ОАО «НПО ПМ Малое КБ», ОАО «Сибпромпроект». По состоянию на 30.06.2015 в состав АО «ИСС» включены также ОАО «Спутниковая система «Гонец» (г. Москва), ЗАО «НПП Медикон» (г. Миасс, Челябинская область), ООО «Универсум Спейс Технолоджис» (г. Красноярск), ООО «Триинвест» (г. Москва).

На рынке РФ АО «ИСС» является единственным производителем платформ геостационарных спутников связи, разрабатывает платформы среднего класса семейства «Экспресс-1000» (с мощностью под полезную нагрузку до 8 кВт) и платформы тяжелого класса семейства «Экспресс-2000» (с мощностью под полезную нагрузку до 16 кВт).

Таблица 13. Основные показатели деятельности АО «ИСС»

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015
Объем производства продукции, млн. рублей	29 336	29 831	34 147	25 284
Выручка от реализации продукции, млн. рублей	29 336	29 831	34 147	25 284

АО «ИСС» реализует ряд проектов в интересах российских и зарубежных заказчиков:

Таблица 14. Пакет заказов АО «ИСС»

Заказчик	Проект	Роль АО «ИСС» в проекте
МО РФ	Спецпродукция	Исполнитель
«Роскосмос»	ОКР "ГЛОНАСС-КК-В", ОКР "ГЛОНАСС-КК-В-Независимость", "Гонец-М", ОКР "Цифирь", ОКР "Луч-М", ОКР "Кемчуг", ОКР "Карабула", ОКР "Кантат", ОКР "Нева"	Исполнитель
Прочие заказчики	Создание спутника связи "Lybid"; Разработка и изготовление КА "Экспресс-80", "Экспресс-103"	Исполнитель

АО «ИСС» является инициатором и координатором технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система», которая утверждена Правительственной комиссией по высоким технологиям и инновациям.

Предприятие участвует в ряде стратегических государственных программ. Проекты развития АО «ИСС» включены в ряд крупных государственных программ: Федеральную космическую программу России на 2006–2015 годы, федеральную целевую программу «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС» на 2012-2020 гг.

В 2015 году на околоземные орбиты было выведено восемь космических аппаратов производства «ИСС». При этом предприятие завершило формирование трёх орбитальных группировок, как в интересах национальной безопасности, так и в рамках реализации Федеральной космической программы. Две космические системы – «Луч» и «Гонец-Д1М», созданные на базе спутников АО «ИСС», по итогам лётных испытаний рекомендованы госкомиссией к принятию в опытную эксплуатацию.

ФГУП «Космическая связь» (ГПКС) предоставляет полный спектр услуг связи и вещания с использованием собственной спутниковой группировки и наземных технических средств: телерадиовещание, в том числе трансляция цифровых пакетов федеральных, региональных и коммерческих телерадиопрограмм, непосредственное

спутниковое вещание, передачу ТВ-репортажей, президентскую и правительственную связь, широкополосную передачу данных и доступ к сети Интернет, магистральные каналы связи, связь на морских судах и других подвижных объектах.

Предприятие проводит работы по созданию региональных спутниковых распределительных сетей телерадиовещания, мультисервисных ведомственных и корпоративных сетей на базе технологий VSAT, сетей привязки удаленных базовых станций сотовой связи, а также оказывает услуги по управлению и мониторингу космических аппаратов зарубежным спутниковым операторам. Сегодня ГПКС работает на всех географически доступных рынках.

Таблица 15. Основные показатели деятельности ФГУП «Космическая связь»

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015
Объем производства продукции, млн. рублей	н/д	н/д	н/д	н/д
Выручка от реализации продукции, млн. рублей	6 277	5 850	7 591	9 185

АО «НПП «Радиосвязь» разработаны и серийно выпускаются следующие виды средств связи:

- Станции спутниковой связи:
  - узловые стационарные, мобильные, контейнерные;
  - оконечные абонентские стационарные, мобильные, контейнерные, перевозимые;
  - оконечные абонентские мобильные, работающие в движении;
  - персональные переносимые и мобильные;
  - станции специального применения для ВМФ, ВВС, РВСН.
- Цифровые помехозащищенные станции тропосферной связи, предназначенные для оперативной организации связи, представлены в трех конструктивных исполнениях:
  - в контейнерном,
  - мобильном,
  - перевозимом вариантах.

Предприятием разработана и серийно выпускается навигационная аппаратура потребителей, работающая по сигналам ГЛОНАСС/работающая по сигналам ГЛОНАСС/GPS с жесткими условиями эксплуатации МРК-15, МРК-17М, навигационная аппаратура с функцией пространственной ориентации (определителем углов азимута, крена и тангажа) МРК-11, МРК-31, МРК-32 и др. Разработан и серийно выпускается высокоточный навигационный радиогеодезический комплекс «Крабик-БМ».

Пакет заказов предприятия состоит из выполнения работ в интересах Минобороны России, Минпромторга России, Госкорпорации «Роскосмос». АО «НПП «Радиосвязь» принимает участие в реализации мероприятий в рамках ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011-2020 годы» и ФЦП «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008-2015 годы.

Таблица 16. Основные показатели деятельности АО «НПП «Радиосвязь»

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015
Объем производства продукции, млн. рублей	закрытые данные	2524,8	закрытые данные	закрытые данные
Прибыль по основной деятельности, млн. рублей	87,0	156,1	240,2	закрытые данные

АО «КБ «Искра» - предприятие полного цикла, обеспечивающее комплекс проектных, строительно-монтажных, производственных и операторских услуг.

Основные направления деятельности:

- оператор спутниковой связи (ОАО «Северные телерадиокоммуникации», ООО «Северо-Енисейск-Телеком», ООО «Инжиниринговое бюро «Феникс», АО «КБ «Искра»);
- разработка и производство телекоммуникационного оборудования;
- «Центр обработки данных»;
- Инженерно-технический центр;
- проектирование и строительство (ОАО «Стройкомплекс НПО ПМ»);
- металлообработка (ООО «Искра-Прим»).

В составе инфраструктуры предприятия 10 тысяч абонентских базовых станций, в том числе современные VSAT терминалы Hughes, работающие через 3 спутника и 3 центральных станции системы HN. Предприятие ставит перед собой задачи наращивания спутникового ресурса и снижение «цифрового неравенства» в стране (развитие спутниковых приложений: проектирование и запуск дополнительных бортов Ka-диапазона, снижение стоимости спутникового ресурса, разработка и производство отечественных систем спутниковой связи и пользовательского оборудования, дальнейшее упрощение процедур легализации абонентских устройств). В 2015 году предприятие построило первый в Красноярском крае центр обработки данных на базе облачных технологий.

Таблица 17. Основные показатели деятельности АО «КБ «Искра»

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015
Объем производства продукции, млн. рублей	закрытые данные	закрытые данные	закрытые данные	закрытые данные
Выручка от реализации продукции, млн. рублей	1 331	1 434	1 707	1 349

## 2.2 Описание основных видов промежуточной и конечной продукции кластера, рынков продукции кластера и их ключевых сегментов

Таблица 18. Ключевые продукты, создаваемые в кластере

Описание продукции кластера	Производитель	Вид продукции	Рынки продукции кластера	Ключевые сегменты рынков	Основные потребители
Услуги по хранению ОЯТ РБМК-1000	ГХК	Промежуточный продукт	Технологическое хранение ОЯТ с целью его дальнейшей переработки	Хранение ОЯТ	АЭС России
Услуги по хранению ОЯТ ВВЭР-1000	ГХК	Промежуточный продукт	Технологическое хранение ОЯТ с целью его дальнейшей переработки	Хранение ОЯТ	АЭС России, АЭС Болгарии, АЭС Украины
Услуги по переработке ОЯТ (в перспективе)	ГХК	Промежуточные продукты	Переработка ОЯТ с целью выделения ценных компонентов для дальнейшего использования их в качестве топливной составляющей	Переработка ОЯТ	Госкорпорация «Росатом»

Услуги по переработке ОЯТ в рамках программ лизинга топлива	ГХК	Промежуточные продукты	Переработка ОЯТ с целью выделения ценных компонентов для дальнейшего использования их в качестве топливной составляющей	Переработка ОЯТ	Страны, желающие развивать атомную энергетику, но не желающие развивать собственную инфраструктуру обращения с ОЯТ
Услуги по производству МОКС-топлива	ГХК	Конечный продукт	Производство ТВС для топливообеспечения АЭС БН-800	Производство ТВС	Госкорпорация «Росатом»
Модули полезной нагрузки	ИСС	Промежуточный продукт	Производство КА	Полезные нагрузки для телекоммуникационных аппаратов, геодезии и навигации	Производители КА, собственное производство
Бортовая радиоэлектронная аппаратура, электромеханические устройства, антенны и антенно-фидерные устройства, батареи солнечные	ИСС	Промежуточный продукт	Производство КА	Системы и подсистемы КА различного назначения	Предприятия-производители ракетно-космической техники, собственное производство

Производство космического комплекса ГЛОНАСС	ИСС	Конечный продукт	Рынок навигационных услуг	Производство навигационных КА	Минобороны России
Создание космических геодезических спутников	ИСС	Конечный продукт	Рынок геодезии и картографии	Производство геодезических КА	Минобороны России, ГК Роскосмос
Создание космических аппаратов, комплексов и систем связи, ретрансляции и телевидения	ИСС	Конечный продукт	Рынок телекоммуникаций	Производство телекоммуникационных КА	Операторы спутниковой связи (ФГУП «ГПКС», АО «Газпром – космические системы»), Минобороны России
Создание многофункциональных космических систем	ИСС	Конечный продукт	Рынок систем специального назначения (ГОЗ)	Производство КА специального назначения	Минобороны России
Разработка и изготовление ретрансляторов	ИСС	Конечный продукт	Рынок производства телекоммуникационных КА	Ретрансляторы	Компании производители КА
Использование спутникового ресурса	ГПКС	Промежуточный продукт	Рынок спутниковой связи и вещания	Радиовещательная спутниковая служба Фиксированная спутниковая связь	Компании, предоставляющие телекоммуникационные услуги, услуги связи и вещания



Спутниковая связь	АО «КБ «Искра»	Системы спутниковой связи	Рынок телекоммуникаций	Подвижная и стационарная спутниковая связь	Широкий спектр конечных потребителей от физических лиц до компаний, которым необходима связь в местах, не имеющих стационарной или мобильной (GSM) связи.
Услуги связи	АО «КБ «Искра»	Конечный продукт	Рынок телекоммуникаций	Услуги телефонной связи Услуги интернет-доступа и корпоративных сетей Управление инфраструктурными решениями	Гос. учреждения, бизнес, частные лица, операторы связи (ОАО «Вымпелком», ОАО «Мегафон», ООО «Скартел»)

Телекоммуникационное оборудование	АО «КБ «Искра»	Конечный продукт	Рынок телекоммуникаций	Производство мобильных станций спутниковой связи  Поставка телекоммуникационного оборудования (спутниковое телевидение, спутниковая телефония, системы связи и др.)	МЧС МВД России  бизнес  частные лица  операторы связи (ОАО «Вымпелком», ОАО «Мегафон», ООО «Скартел»)
Предоставление услуг центра обработки данных	АО «КБ «Искра»	Конечный продукт	Рынок информационных технологий	Облачные сервисы (хостинг, сервер, веб-сервер, резервный ЦОД)	Органы гос. и муницип. власти  Бизнес
Проектирование и строительство	АО «КБ «Искра»	Промежуточный/конечный продукт (в зависимости от задачи)	Рынок телекоммуникаций	Проектирование и строительство телекоммуникационной инфраструктуры	Телекоммуникационные компании
Разработка и производство станций тропосферной связи;	АО НПП «Радиосвязь»	Станции тропосферной связи	Рынок систем специального назначения (ГОЗ)	Системы связи военного назначения	Минобороны России

Разработка и производство аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС / GPS;	АО НПП «Радиосвязь»	Навигационная аппаратура	Рынок систем специального назначения (ГОЗ), Рынок навигационных услуг	Системы навигации военного назначения, Навигационные системы для транспорта	Минобороны России, транспортные компании, в том числе эксплуатирующие морские и воздушные суда
---	---------------------	--------------------------	--	--	--

Таблица 19. Характеристики основных потребителей продукции кластера

Компания кластера	Характеристики основных потребителей		
	Масштаб охвата потребителей	Потребительский сектор	Размер компаний-потребителей
АО «ИСС»	глобальный	государственный, частный	Крупный
ФГУП ФЯО «ГХК	глобальный	государственный	-
ФГУП «Космическая связь»	глобальный	государственный, частный	крупный, средний
АО «НПП «Радиосвязь»	федеральный	государственный	-
АО «КБ «Искра»	федеральный	государственный, частный	крупный, средний, малый

Основными рынками, на которых функционируют ключевые компании - участники кластера, являются рынок производства космических аппаратов и платформ (спутников) и рынок бэк-энда.

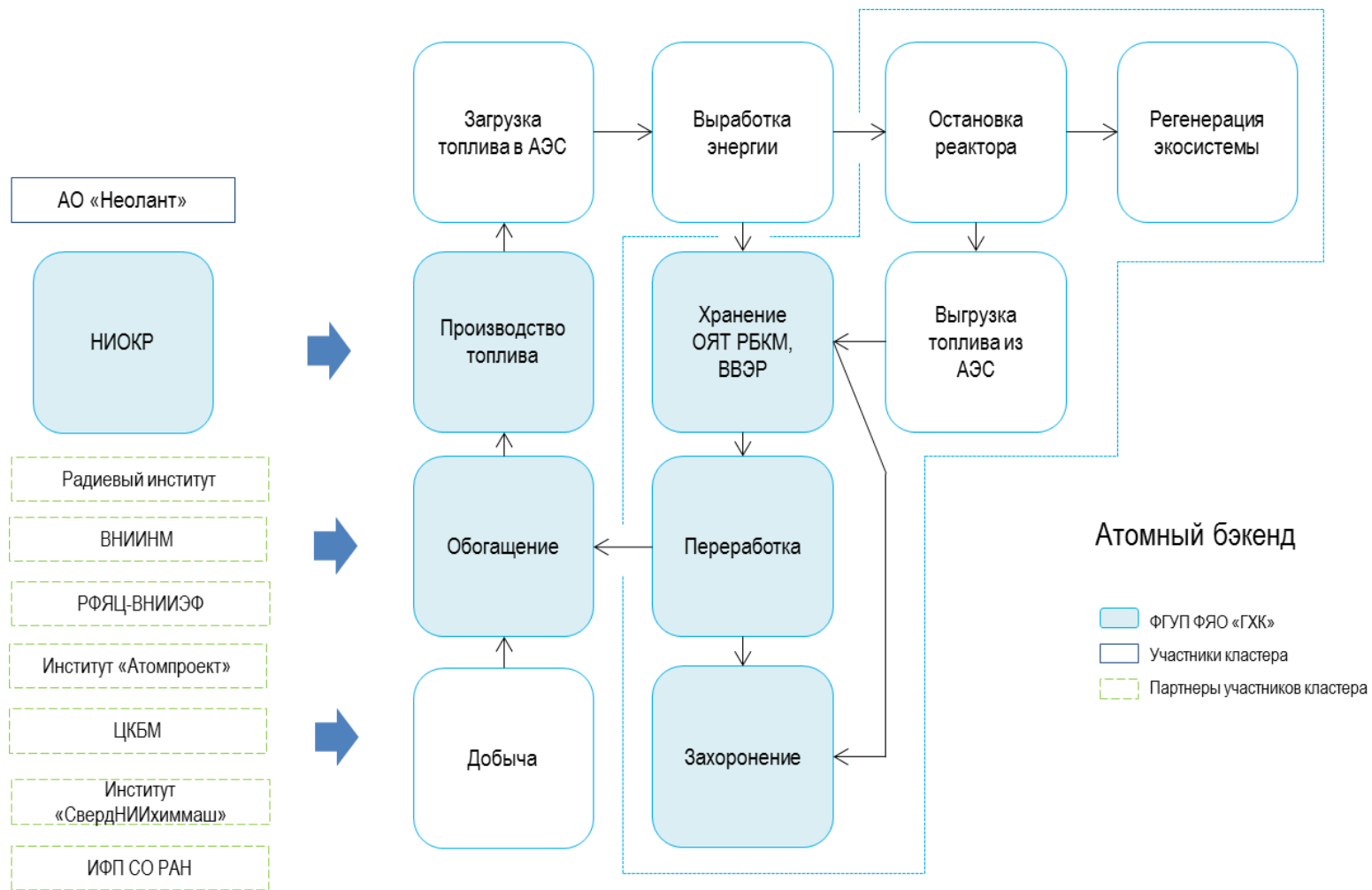


Рисунок 6. Укрупненная производственная цепочка с участием компаний кластера атомной промышленности (сегмент бэк-энда)

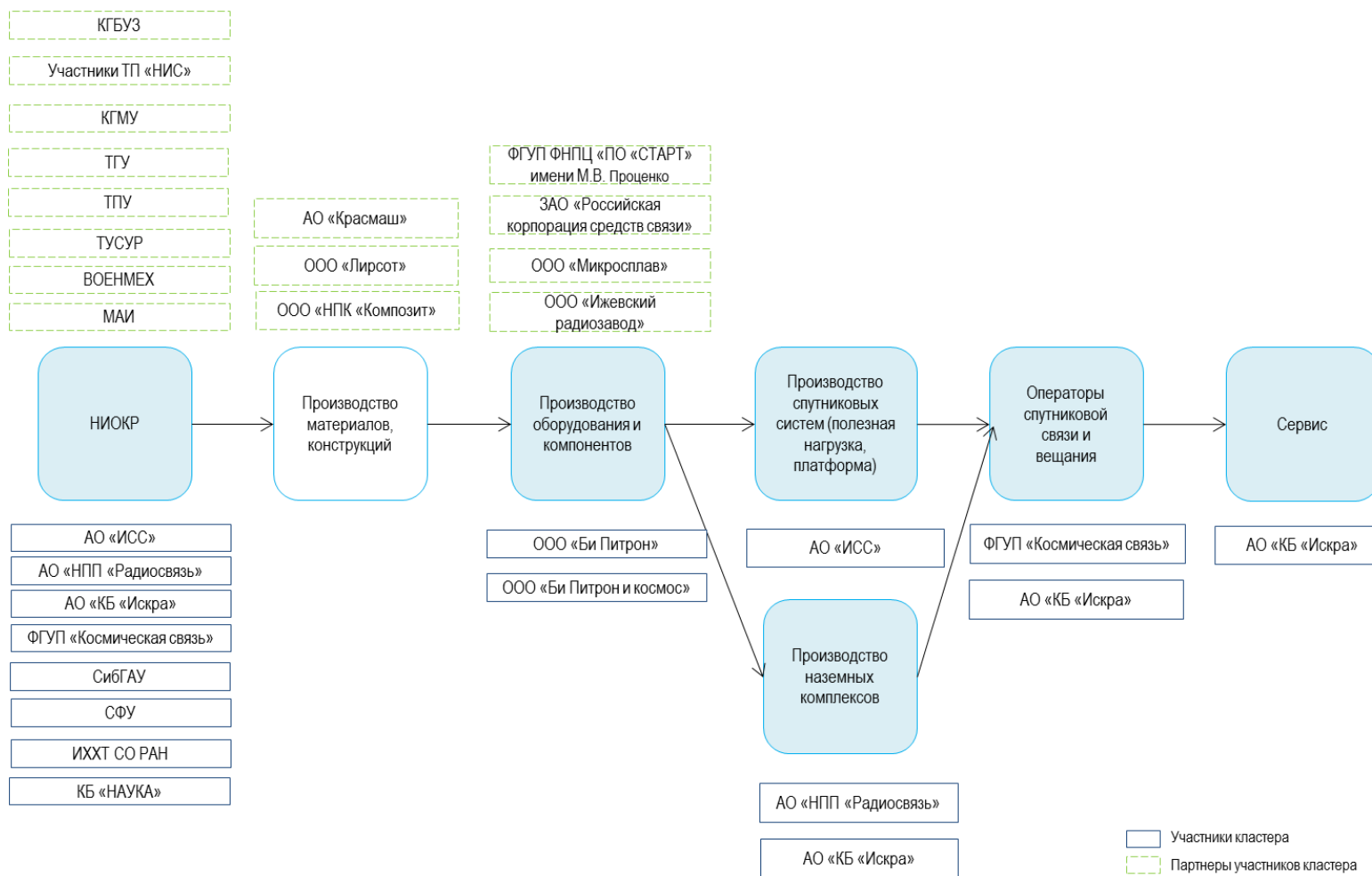


Рисунок 7. Укрупненная производственная цепочка с участием компаний кластера и участников технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система» космической промышленности (спутникостроение и телекоммуникации)

### **3. Текущий уровень качества жизни и развития транспортной, энергетической, инженерной, жилищной и социальной инфраструктуры**

Уровень качества жизни на территории базирования кластера характеризуется демографическими показателями, показателями занятости населения, показателями уровня жизни населения.

Демографическая ситуация в Железногорске после ощутимого спада в 1990х и 2000х годах, за которые численность населения сократилась почти на 10 тысяч человек, стабилизировалась за счет миграционного притока и снижения уровня естественной убыли. В 2015 году численность населения города составила 93 908 человек.

В экономике города занято более 60% населения, безработица находится на низком уровне – менее 1%.

Среднемесячная заработная плата в Железногорске составляет 37 060 рублей, что ниже, чем в Красноярском крае (среднемесячная заработная плата 36 065 рублей) и в Красноярске (среднемесячная заработная плата 39 671,9 рублей).

ЗАТО Железногорск находится на расстоянии около 23 км от пересечения федеральных автомобильных трасс М53 «Сибирь» (Новосибирск – Кемерово – Красноярск - Иркутск) и М54 «Енисей» (Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией).

От Железногорска до Красноярска имеется железнодорожная ветка до станции Базаиха (г. Красноярск), которая расположена на Федеральной Транссибирской железнодорожной магистрали. Она находится в собственности ФГУП ФЯО «ГХК» и используется для внутренних нужд предприятия.

Международный аэропорт «Емельяново» находится на расстоянии около 80 км от г. Железногорска, время в пути до аэропорта составляет чуть более 1 часа.

Город Железногорск находится на берегу реки Енисей, по которой осуществляются перевозки грузов от речного порта Красноярска на север Красноярского края (в города Дудинка, Игарка, Норильск и др.). Вблизи города на берегу реки Енисей находятся два причала для речных судов.

Город расположен в 35 км от г. Красноярска - административного центра Красноярского края, и связан с ним автомобильным сообщением. Автомобильная дорога общего пользования межмуниципального значения «Красноярск-Железногорск» на большей части протяжения имеет две полосы движения, тип покрытия – асфальтобетон.

Для системы электроснабжения ЗАТО Железногорск характерны следующие проблемы:

- ограничения по передаче электрической мощности от внешних источников энергоснабжения ЗАТО Железногорск, неразвитость магистральных электросетей;
- недостаточный резерв электрических мощностей на узловых трансформаторных подстанциях, центрах электрических нагрузок;
- неразвитость распределительных электрических сетей, отсутствие возможности передачи электрических мощностей в электродефицитные районы г.Железногорска;
- низкая надёжность электроустановок, физический износ, старение электрооборудования трансформаторных подстанций;
- недостаточность резервирования схем электроснабжения потребителей.

В 2015 г. было завершено строительство подстанции «Город». Строительство велось с 2012 г. Подстанция, расположенная рядом с Промпарком, сможет дополнительно обеспечить Железногорск мощностью до 50 МВт для снабжения предприятия космической отрасли АО «ИСС», жилищной застройки города, а также самого Промпарка.

Теплоснабжение объектов жилищного фонда, соцкультбыта и промышленной зоны города Железногорск осуществляется по магистральным и распределительным тепловым сетям.

Обеспечение теплоснабжения потребителей г. Железногорска осуществляется за счёт мощностей Железногорской ТЭЦ (установленная тепловая мощность – 380,0 Гкал/ч, полезная тепловая мощность по проекту – 328,5 Гкал/ч, располагаемая тепловая мощность на текущий момент времени – 280 Гкал/ч), при работе всех 4-х паровых котлов, возможно лишь до минус 14 °С. Покрытие пиковых тепловых нагрузок, начиная с температуры наружного воздуха минус 14 °С и ниже, осуществляется за счёт мощностей котельной №1 ООО «СТС». Котельная №1 ООО «СТС» - работает в пиковом режиме и оказывает услуги по поддержанию резервной тепловой мощности в размере 229 Гкал.ч. ПТЭиПЭЭ РЗ ФГУП ФЯО «ГХК» оказывает услуги по поддержанию резервной тепловой мощности (паровой котёл ПК-23) в размере 50 Гкал./ч.

Железногорская ТЭЦ расположена в промышленной зоне г. Сосновоборска. В настоящий момент Железногорская ТЭЦ служит базовым источником теплоснабжения г. Железногорска. Железногорская ТЭЦ строилась для замещения мощностей остановленного реактора АДЭ-2, в качестве основного источника теплоснабжения г. Железногорска. Расчетная тепловая нагрузка по горячей воде для централизованного теплоснабжения г. Железногорска, покрываемая от Железногорской ТЭЦ, по проекту составляет 430 Гкал/ч, в том числе: отопление и вентиляция – 310 Гкал/ч, горячее водоснабжение – 120 Гкал/ч.

Котельная №1 ООО «СТС» (арендуется с сентября 2012г. ООО «СТС» по договору с ФГУП ФЯО «ГХК») предназначена для:

- пароснабжения потребителей АО «ИСС»;
- теплоснабжения города (при нехватке тепла, получаемого от Железногорской ТЭЦ).

В городе также функционируют 3 мазутные котельные, 4 угольные котельные. Они обеспечивают теплоснабжение поселков, входящих в состав ЗАТО, а также баз отдыха.

Схема теплоснабжения города проходит ежегодную актуализацию в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении», постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012г. № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».

Водоснабжение населенных пунктов, входящих в ЗАТО г. Железногорск, представлено обособленными централизованными системами, которые представляют собой комплекс инженерных сооружений и процессов, разделенных на три составляющие:

- подъем и транспортировка подземных природных вод на головные водозаборных сооружения (ГВС);
- подготовка воды до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

- транспортировка питьевой воды потребителям в жилую застройку и на предприятия населенного пункта.

Всего в ЗАТО «Железногорск» обслуживается 5 централизованных систем водоснабжения, а именно:

- г. Железногорск, пос. Додоново, пос. Первомайский и пос. Заозерный - обслуживает МП «Гортеплоэнерго»;
- пос. Подгорный - обслуживает МП «ЖКХ»
- пос. Новый Путь - обслуживает МП «Гортеплоэнерго»;
- пос. Тартат - обслуживает МП «Гортеплоэнерго»;
- дер. Шивера - обслуживает МП «Гортеплоэнерго».

Источником хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения г. Железногорска является месторождение подземных вод "Северное", расположено в черте ЗАТО Железногорск. Эксплуатационные запасы месторождения «Северное» по категории А составляют 42938,00 м<sup>3</sup>/сут и являются достаточными для обеспечения всех хозяйственно-питьевых и производственных потребностей на текущий период.

Водоотведение - населенные пункты, входящие в ЗАТО Железногорск имеют обособленные системы водоотведения, как централизованные, так и не централизованные. Централизованные системы водоотведения представляют собой комплекс инженерных сооружений и процессов, разделенных на три составляющие:

- сбор и транспортировка сточных вод от населения и промышленных предприятий и транспортировка на очистные сооружения;
- очистка сточных вод до требований, предъявляемых к очищенным сточным водам, сбрасываемым в водные объекты (при наличии канализационных очистных сооружений);
- сброс очищенных (при наличии канализационных очистных сооружений) или неочищенных сточных вод в водные объекты.

Всего в ЗАТО «Железногорск» обслуживается 4 системы водоотведения, а именно:

- г. Железногорск и пос. Додоново (нецентрализованная система водоотведения) - обслуживает МП «Гортеплоэнерго»;
- пос. Подгорный - обслуживает МП «ЖКХ»;
- пос. Новый Путь - обслуживает МП «Гортеплоэнерго»;
- дер. Шивера - обслуживает МП «Гортеплоэнерго».

В г. Железногорск существует централизованная система канализации по неполной раздельной схеме. ФГУП ФЯО «ГХК», завод РТ-2 и АО «ИСС» располагают собственными очистными сооружениями производственных сточных вод и самостоятельными выпусками очищенных сточных вод. Ливневые сточные воды с части территории северного района г. Железногорска системой самотечных коллекторов отводятся в ручей Байкал, с другой части северного района, с территории восточного и южного районов и товарно-закупочной базы КСК - в городское озеро.

Отдельно отметим обеспеченность транспортной и инженерной инфраструктурой ключевой площадки кластера – промышленного парка ЗАТО г. Железногорск:

Площадка промышленного парка частично обеспечена транспортной инфраструктурой в связи с текущими работами по строительству. В настоящее время на территории промышленного парка существует сеть внутриплощадочных дорог с твердым покрытием протяженностью 5,75 км. С юго-восточной стороны вдоль площадки проходит



существующая автодорога (ул. Промышленная). Основные подъездные пути к промышленному парку г. Железнодорожск осуществлены примыканием к автодороге по ул. Промышленная. Предусмотрено обеспечение вывоза строительного мусора. Расстояние от полигона ТБО до площадок промышленного парка г. Железнодорожск составляет 5 км.

Обеспеченность площадки инженерной инфраструктурой:

- Электроэнергия: по состоянию на 2015 год на территории промышленного парка введена в эксплуатацию подстанция на 50 мВт, трансформаторная подстанция №1, распределительные трансформаторные подстанции №1, №2, сети электроснабжения (напряжение питания высшее – 6 Кв, напряжение питания низшее 0,4 Кв, категория надежности электроснабжения – II, мощность РТП-12,2 – 2\*1600 кВА, расчетная мощность на шинах РТП-12,2 – 1697,9 кВт). Стоимость электроэнергии составляет 3 350 руб./МВт\*час.

- Теплоснабжение: построен центральный тепловой пункт, завершено устройство внутриплощадочных тепловых сетей. Зарезервированы тепловые мощности – 39,95 Гкал/ч. Протяженность внеплощадочных тепловых сетей – 908,1 м, внутриплощадочной тепловой сети – 1315,63 м. Стоимость теплоэнергии – 2 900,06 руб/Гкал.

- Водоснабжение, водоотведение: выполнена прокладка канализации 4,3 км трубопровода методом горизонтального направленного бурения, выполнена прокладка водоснабжения 2,6 км трубопровода, построены пожарные резервуары 2 шт.; резервуары ливневых стоков 4 шт.; канализационная насосная станция 2 шт.; система очистки ливневых стоков -3 шт. Мощность водоснабжения составляет 321,08 куб. м., водоотведения – 321,08 куб. м. протяженность внеплощадочных сетей водоснабжения и водоотведения составляет: протяженность сетей водоснабжения (две нитки) - 540 м, сетей водоотведения (две нитки) - 3470 м, сетей дождевой канализации – 400 м, транзитный трубопровод АО «ИСС» (выпуск от границ площадки, в 2013 г. получено разрешение на ввод в эксплуатацию транзитного коллектора дождевых и условно-чистых вод ИСС) – 400 м. Протяженность внутриплощадочных сетей водоснабжения и водоотведения: протяженность сетей хозяйственно-питьевого противопожарного водопровода – 2972,5 м, противопожарного водопровода (всасывающие линии) – 108,5 м, сетей бытовой канализации (самотечные сети – 1434 м, напорные сети – 524 м), сетей напорной дождевой канализации – 112 м, участка коллектора пропуска вод ИСС – 265 м. Тариф на техническую воду составляет 13,58 руб./куб. м., на водоотведение – 23,23 руб./куб. м. Водоотвод транзитных ливневых стоков: протяженность сетей самотечной ливневой канализации – 2,0 м, напорной ливневой канализации – 650 м.

Характеризуется высокой обеспеченностью жильем: обеспеченность населения жилой площадью в 2014 году составила 24,2 м<sup>2</sup> на человека, что выше среднего показателя по Красноярскому краю – 23,3 м<sup>2</sup> на одного жителя.

Таблица 20. Обеспеченность жилой площадью в ЗАТО Железнодорожск и Красноярском крае

Наименование показателя	Единица измерения	Период			
		2012	2013	2014	2015
Обеспеченность дошкольными	%	н/д	82,01	86,78	н/д

учреждениями детей в возрасте 1-7 лет в ЗАТО Железногорск					
Обеспеченность дошкольными учреждениями детей в возрасте 1-7 лет в Красноярском крае	%	н/д	58,21	55,28	н/д
Обеспеченность населения услугами учреждений культуры и отдыха (театры, кинотеатры, дворцы культуры и т.д.) в ЗАТО	посадочных мест на 1000 населения	24,8	21,58	21,57	24,58
Обеспеченность населения спортивными сооружениями в ЗАТО	общая вместимость спортивных сооружений на 1000 населения	23,00	22,96	22,95	22,95
Обеспеченность населения врачами в ЗАТО	врачей на 10 000 населения	56,40	н/д	н/д	н/д

Источник: Администрация ЗАТО г. Железногорск, г. Красноярск

Железногорск характеризуется высокой обеспеченностью объектами социальной сферы муниципальной и государственной собственности.

Одно из главных ограничений развития кластера – недостаточная активность социальной среды. В кластере наблюдается недостаток обустроенных зон рекреации и активного массового отдыха, современно оснащенных учреждений спорта и открытых спортивных площадок, учреждений культуры и досуга. Для сохранения и привлечения на территорию молодых специалистов необходимо развивать городскую и социальную среду, насыщая её объектами, которые будут стимулировать активность в городе.

#### **4. Текущий уровень организационного развития кластера**

Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск был создан в 2011 году решением рабочей группы «Ядерные технологии» Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России. В 2012 г. была подготовлена программа развития кластера для участия в конкурсе Министерства экономического развития Российской Федерации по формированию перечня пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров. По результатам конкурса Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск вошел в число кластеров, которые могут претендовать на субсидию из федерального бюджета<sup>16</sup>.

В 2011 году был сформирован Совет кластера инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск (далее – Совет). Совет является коллегиальным органом, осуществляющим свою деятельность на общественных началах. Членами Совета являются руководители градообразующих предприятий ЗАТО г. Железногорск, Госкорпораций «Росатом» и

<sup>16</sup> в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 06.03.2013 г. № 188 «Об утверждении Правил распределения и предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на реализацию мероприятий, предусмотренных программами развития пилотных инновационных территориальных кластеров»)

«Роскосмос», представители администрации ЗАТО г. Железногорск, представители федеральных и региональных органов исполнительной власти, представители вузов. Цель Совета – содействие развитию участников кластера, координация их деятельности в сферах производственной и научно-исследовательской кооперации, согласование и выработка общих позиций в вопросах, затрагивающих интересы участников Кластера.

Деятельность Совета регулируется Положением. Состав членов Совета утверждается председателем по результатам консультаций с Советом. Участие в работе Совета принимают члены Совета, участники кластера и внешние партнеры. В 2011-2015 гг. были проведены 19 заседаний Совета.

Важной задачей на этапе организационного оформления кластера была регистрация управляющей компании – юридического лица, которое занималось бы оперативным управлением кластера. По итогам обсуждений с ключевыми участниками кластера в 2013 г. было зарегистрировано Некоммерческое партнерство «Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск» (далее НП). Учредителями НП выступили ФГУП ФЯО «ГХК» и ОАО «Агентство развития инновационной деятельности Красноярского края». В 2015 году с целью приведения к новым нормам российского законодательства по итогам общего собрания участников организация была переименована в ассоциацию экономического взаимодействия «Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск» (далее АЭВ «КИТ» или «АЭВ»).

Основные функции «АЭВ» в рамках Кластера:

- разработка и содействие реализации проектов развития Кластера, выполняемых совместно 2 и более организациями-участниками;
- организация подготовки, переподготовки, повышения квалификации и стажировок кадров, предоставления консультационных услуг в интересах организаций-участников;
- оказание содействия организациям-участникам в выводе на рынок новых продуктов (услуг), развитии кооперации организаций-участников в научно-технической сфере, в том числе с иностранными организациями;
- организация выставочно-ярмарочных и коммуникативных мероприятий в сфере интересов организаций-участников, а также их участия в выставочно-ярмарочных и коммуникативных мероприятиях, проводимых за рубежом;
- оказание консультационных услуг организациям-участникам по направлениям реализации программы;
- организация предоставления организациям-участникам услуг в части правового обеспечения, маркетинга и рекламы;
- проведение информационных кампаний в средствах массовой информации по освещению деятельности Кластера и перспектив его развития

В городе сформирован «Инженерный клуб» – объединение молодых работников, конструкторов и сотрудников градообразующих предприятий, представителей бизнеса. Инженерный клуб нацелен на повышение инвестиционной привлекательности города и развитие высокотехнологичного предпринимательства в городе. Посредством проведения рабочих встреч сообщество формирует проектные идеи, которые затем предполагается реализовать со своим участием. В постоянный состав инженерного клуба входит 23 человека.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ КЛАСТЕРА НА МЕЖДУНАРОДНОМ УРОВНЕ

### **1. Описание зарубежных кластеров и территорий - лидеров инновационного развития, инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности продукции. Характеристика лучшей практики**

#### **Cap Digital**

Cap Digital - французский инновационный кластер, специализирующийся на создании инновационных продуктов в цифровой и медиаиндустрии.

Основные направления деятельности кластера: медиаиндустрия (технологии создания кино, видео игр и тд), Большие данные (Big Data), цифровая коммуникация и соц.сети, он-лайн образование, умные городские технологии (SmartCity), электронная коммерция, информационные системы в области медицины и бизнеса и др.

На сегодняшний день кластер включает в себя 1010 участников, 1000 из которых - представители малого и среднего бизнеса. Остальные участники – университеты, исследовательские лаборатории, корпорации<sup>17</sup>. В состав участников кластера входят такие университеты, как Университеты Париж 6 и Париж 8, CNAM, INRIA, CNRS, CEA, Institut Mines Telecom, и др.

В среднем ежегодно кластер запускает 250 НИОКР, 117 проектов кластера, 73 проекта обеспеченных гос. субсидией.

С 2006 года в кластер были привлечены инвестиции объемом 935 млн. евро, из которых 375 млн. евро – со стороны государства, 560 млн. евро – частные инвестиции.

Основными инвесторами кластера являются: BANEXI Ventures Partners, Elaia Partners, GetG Enterprise, INNOVACOM, Iris Capital Management, Omnes Capital, SIRS Business Angel, SmartAngels, Xange Private Equity

С 2008 года кластер реализовал 43 совместные программы с регионом Парижа и другими национальными и международными кластерами. Участниками кластера было опубликовано более 558 научных работ, реализовано 42 международных проекта. В рамках кластера также было создано более 200 стартапов.

Управляющая компания кластера — обладатель золотого сертификата (2014г.) по методике European Cluster Excellence Initiative (ECEI).

Cap Digital предоставляет широкий перечень услуг для участников: информационная поддержка, обучение, поиск партнеров, консультирование в области финансирования, оценка проектов.

Помимо привлечения бизнес и научных партнеров Cap Digital развивает партнерские связи с другими кластерами. В частности, распространен информационный обмен между кластерами, объединение нескольких кластеров для реализации общего проекта, обмен партнерскими связями<sup>18</sup>.

Особое внимание привлекает разработанные программы по отбору кластерных проектов. Проект «StartupProject» осуществляется Cap Digital совместно с консалтинговыми агентствами ААСС и UDECAM. Первоначально проекты представляются перед руководителями профильных компаний, в результате отбора

<sup>17</sup> См.: <http://www.capdigital.com/en/capdigital/organization/>

<sup>18</sup> См.: <http://www.capdigital.com/en/europe/european-strategy/>

выделяются 10 проектов, которые впоследствии на протяжении 9 месяцев развиваются под руководством одной из компаний-менторов.

Если для участия в программе «Startup Project» допускаются уже готовые стартапы, то для разработчиков, имеющих инновационный проект только на этапе идеи или бизнес-плана, Cap Digital также предусматривает особые услуги<sup>19</sup>. В частности, Cap Digital выступает инициатором информационных встреч, на которых участники имеют возможность представить свои проекты, найти партнеров и инвесторов. В рамках проведения экспертизы проектов основное внимание уделяется анализу и совершенствованию финансовых и инновационных составляющих проектов. Важной разработкой Cap Digital выступает маркировка проектов на разных этапах их развития – «The Cap Digital label, a label of excellence»<sup>20</sup>.

Успех Cap Digital во многом достигается за счет его активной информационной и маркетинговой политики. Помимо формирования и распространения тематических буклетов и брошюр, создания и ведения новостных лент в интернете, Cap Digital выступает организатором многочисленных мероприятий для субъектов цифровой и медиаиндустрии: проводятся не только информационные встречи, но и многодневные конференции, форумы. Главным из таких мероприятий является ежегодный мировой фестиваль цифровых и медиа-инноваций «Futur en Seine», посещаемость которой составляет более 80000 человек<sup>21</sup>.

Cap Digital ведет активное международное взаимодействие, которое складывается из трёх составляющих: участие в европейских проектах и мероприятиях, B2B-интернационализация субъектов малого и среднего предпринимательства (помощь в выходе на внешние рынки), развитие сотрудничества между кластерами<sup>22</sup>.

### **SAFE cluster**

SAFE Cluster – инновационный кластер, занимающийся вопросами глобальной безопасности.

Кластер был сформирован в декабре 2015 года за счет слияния двух крупных кластеров Regase (аэрокосмические технологии) и Risks (инжиниринг), объединив более 600 участников, среди которых компании предприятия и R&D организации с компетенциями в области безопасности, защиты окружающей среды и авиакосмического сектора, банки, страховые компании и др.<sup>23</sup>

Производственная цепочка кластера включает в себя как поставщиков технологических решений, рыночных интеграторов, так и, самое главное, существующих и потенциальных конечных потребителей продукции и услуг.

Кластер расположен в регионе PACA, лидирующему региону Франции в области безопасности, благодаря высокой концентрации производителей оборудования и малого и среднего бизнеса, занимающихся вопросами гражданской безопасности.

Основными приоритетами развития объединенного кластера стали:

---

<sup>19</sup> См.: <http://www.capdigital.com/rdi/>

<sup>20</sup> См., подробнее: <http://www.capdigital.com/rdi/labellisation/>

<sup>21</sup> См., подробнее: <http://www.futur-en-seine.paris/>

<sup>22</sup> См.: <http://www.capdigital.com/en/capdigital/cap-digital-international-actions/>; <http://www.capdigital.com/en/europe/>

<sup>23</sup> <http://www.safecluster.com/qui-sommes-nous/?lang=en>

- Устойчивость территории (видеонаблюдение, интерактивные платформы обеспечения безопасности, управление городскими системами в реальном времени и т.д.)

- Безопасность эко-чувствительных территорий (системы мониторинга, прогнозирования, оповещения и т.д.)

- Безопасность для сил (решения в области обеспечения безопасности для полиции, пожарных, пограничных войск, медицинских работников, частных охранных агентств и т.д.)

- Вертолеты

- Спутниковые технологии

- Авиация

- Для поддержки участников кластер предлагает такие услуги как

- Обеспечение связи между научными и исследовательскими институтами, и бизнесом;

- Построение отношений между поставщиками технологических решений, интеграторами и конечными потребителями;

- Программы по созданию консорциумов;

- Поиск инвесторов;

- Собственные бизнес-инкубаторы;

- Бизнес-акселераторы (Pegase Croissance);

- Собственные центры для разработки технологий, создания прототипов и их апробации;

- Собственный промышленный парк (площадью 45км2);

- Собственный центр тестирования воздушных судов (крупнейший в Европе)

- Открытые технические лаборатории;

- Сервисы трансфера технологий и вывода на международный рынок;

- Организация тестирования технологий в реальных условиях;

Таким образом, кластер организывает поддержку проектам на всех стадиях от развития первоначальной идеи до поиска бизнес партнеров, создания консорциумов, инвесторов, вывода проекта на международный рынок.

Район расположения кластера, регион PACA, отличается высокой концентрацией МСП с компетенциями в сфере безопасности, авиации и космических технологий и смежных областях. SAFE cluster обеспечил доступ к компетенциям данных предприятий со стороны производителей оборудования и лидирующих компаний отрасли.

Кластер также предложил возможность свободного доступа компаниям аэрокосмического сектора к услугам предприятий, входящих в кластер.

Добиться этого удалось путем создания единого реестра технологических решений и реестра поставщиков на базе компаний-участников кластера.

Еще одной сильной стороной кластера является присутствие в кластере крупных международных компаний отрасли, таких как Thales Alenia Space (TAS), Airbus Defence & Space and ACRI.

SAFE cluster регулярно организывает научные симпозиумы, тематические встречи, международные и национальные выставки, а также принимает участие в национальных и международных мероприятиях, таких как Aeronov Connection, Paris Air Show и др.

Также кластер принимает участие в федеральных технологических программах, таких как «Espace» и «New industrial plan».

### **S2E2 –Smart Electricity Cluster**

Основной сферой деятельности кластера S2E2 является разработка новых технологических решений, новых продуктов и услуг в областях энергоэффективности и возобновляемых источников энергии.

Основными приоритетами деятельности кластера являются:

- Возобновляемые источники энергии;
- Распределенные энергосистемы;
- Морская возобновляемая энергия;
- Геотермальная энергия;
- Умные дома;
- Энергоэффективность;

В кластер входят 162 участника, из которых 71 –малые и средние предприятия, 9 - колледжи, 4 – исследовательские институты.

С момента создания в 2005 году кластер инициировал и проанализировал 319 проектов, из которых 121 был профинансирован и запущен. Общее количество привлеченных кластером инвестиций – 316 млн. евро, большая часть этих средств является частными инвестициями.<sup>24</sup>

На момент 2014 года, участниками кластера было опубликовано 518 научных публикаций, запущен 31 новый проект, создано 47 прототипов, оформлено 52 патента.

Участникам кластера предоставляются услуги по 4 основным направлениям:

- Улучшение бизнес стратегии (экспертная оценка бизнес стратегий компаний);
- Развитие продукции (подбор бизнес-партнера, создание консорциумов, привлечение инвестиций, помощь в сертификации, и т.д.);
- Продвижение проектов;
- Образовательные программы;

Другие услуги для участников кластера:

- Технологическая и научная экспертиза проектов;
- Консультационное сопровождение компаний;
- Нетворкинг;
- Наличие собственных образовательных программ, а также университетских курсов продолжительностью от 2 до 8 лет;
- Инжиниринговые школы;
- Открытые лаборатории;
- Обучающие семинары;
- Медиа-продвижение в прессе, на конференциях и т.д.;

Одной из наиболее сильных сторон кластера является его академическая составляющая. В составе кластера работают более 1000 ученых в 25 лабораториях. В кластере также присутствуют такие крупные научные центры, как исследовательский центр BRGM и the Geodenergies Institute of Excellence in Carbon-free Energies,

---

<sup>24</sup> <http://www.s2e2.fr/en/s2e2-cluster/who-are-we/feedback-and-results>

занимающиеся вопросами энергоэффективности, возобновляемой энергетики и энерго-материалами.<sup>25</sup>

Кластер является пилотной площадкой для тестового проекта распределенной энергетики Smart Grids Vendee, самого большого тестового полигона смартгрид во Франции.

Преимуществом кластера также является присутствие крупных компаний в отрасли развития сегмента «Умных домов», таких как Legrand, Delta Dore, Atlantic group. Помимо этого в непосредственной близости с кластером расположены крупные солнечные и ветряные электростанции, что способствует развитию энергетических компаний кластера.

Кластер активно развивает кооперацию с 4 другими кластерами энергетического сектора, Capénergies (PACA), Derbi(Languedoc-Roussillon), Tenerrdis (Rhône-Alpes) и Alsace Energivie (Alsace). Помимо этого, кластер входит в состав альянса разработчиков Смартгрид Франции, а также является регулярным участником национальных и международных конференций.

### **ViaMeca**

Основными направлениями деятельности инжинирингового кластера ViaMeca являются:

- Передовые производственные технологии;
- Новые материалы и поверхности;
- Интеллектуальные системы и робототехника;
- Инжиниринговые услуги;

В состав кластера входят 160 участников, из которых около 40 приходится на малые и средние предприятия, 40 на научно-исследовательские организации.

С 2006 года в рамках кластера было разработано почти 400 НИОКР проектов, из которых 200 уже запущены или уже завершены. Участие в проектах принимают около 500 промышленных партнеров и 300 лабораторий.<sup>26</sup> В среднем в год участниками кластера оформляется 3-4 патента, и публикуются 10 научных работ.

Основными услугами для участников кластера являются создание консорциумов, поиск инвесторов, программы бизнес-акселератора, вывод продукции на рынки.

Кластер занимает особую позицию на французском рынке инжиниринга и механики: ViaMeca является крупнейшим кластером во Франции в области механики, а так же аккумулирует, за счет своего расположения, 20% инжиниринговых мощностей Франции.<sup>27</sup>

ViaMeca входит в состав альянса производственных кластеров Mecafuture-FR, который объединяет такие кластеры, как EMC2, Arve Industrie, Materalia, Nucléaire Bourgogne, Microtechniques и др.

Самой сильной стороной кластера является его ориентированность на прототипирование проектов, коммерциализацию продукции и увеличение своего присутствия на мировых рынках.

<sup>25</sup>[http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Les\\_Poles\\_en\\_mouvement/fiches\\_synthetiques/Fiche%20-s2e2.pdf](http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Les_Poles_en_mouvement/fiches_synthetiques/Fiche%20-s2e2.pdf)

<sup>26</sup>[http://www.viameca.fr/assets/files/maj%20mai%202016/160527%20%20diapo\\_anglais\\_ViaMeca\\_Ang.pdf](http://www.viameca.fr/assets/files/maj%20mai%202016/160527%20%20diapo_anglais_ViaMeca_Ang.pdf)

<sup>27</sup>[http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Les\\_Poles\\_en\\_mouvement/Fiche-Viameca.pdf](http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Les_Poles_en_mouvement/Fiche-Viameca.pdf)



## 2. Сопоставление кластера - участника проекта с зарубежными кластерами и территориями - лидерами по специализации кластера

Таблица 21. Сопоставления кластера - участника проекта с зарубежными кластерами и территориями - лидерами по специализации кластера - участника проекта

№	Наименование зарубежного кластера (территории)	Общая оценка уровня развития зарубежного кластера (территории)	Количественные и качественные показатели, по которым кластер превосходит зарубежный кластер (территорию) по состоянию на 2016 год	Количественные и качественные показатели, по которым кластер отстает от зарубежного кластера (территории) по состоянию на 2016 год	Оценка инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности кластера по сравнению с зарубежным кластером (территорией) к 2020 году в случае реализации Стратегии	Основные мероприятия и проекты Стратегии, которые позволят достичь планируемого уровня сравнительной инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности
1	Cap Digital	Кластер национального уровня (переходит в статус кластера мирового уровня)	<p>Присутствие компаний с глобальными компетенциями (ФГУП «ГХК», АО «ИСС»);</p> <p>Наличие уникальных статей экспорта;</p> <p>Развитая инновационная инфраструктура;</p> <p>Присутствие лидирующих университетов: университета- участника</p>	<p>Количество реализованных проектов;</p> <p>Количество участников;</p> <p>Эффективная система коммерциализации проектов;</p> <p>Эффективная система создания</p>	<p>Вывод кластера на новые технологические платформы;</p> <p>Организованный и эффективный поток стартапов;</p> <p>Присутствие компаний кластера на мировом рынке;</p> <p>Создана единая</p>	<p>Организация структуры по созданию консорциумов</p> <p>Создание новой системы запуска стартапов и дальнейшей коммерциализации</p> <p>Выстраивание системы продуктивного вывода компаний и проектов на рынок</p> <p>Развитие и создание</p>

№	Наименование зарубежного кластера (территории)	Общая оценка уровня развития зарубежного кластера (территории)	Количественные и качественные показатели, по которым кластер превосходит зарубежный кластер (территорию) по состоянию на 2016 год	Количественные и качественные показатели, по которым кластер отстает от зарубежного кластера (территории) по состоянию на 2016 год	Оценка инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности кластера по сравнению с зарубежным кластером (территорией) к 2020 году в случае реализации Стратегии	Основные мероприятия и проекты Стратегии, которые позволят достичь планируемого уровня сравнительной инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности
			<p>программы 5-100 (СФУ), Опорного регионального университета</p> <p>Наличие у предприятий кластера технологических компетенций мирового</p>	<p>консорциумов;</p> <p>Сотрудничество с венчурными фондами;</p>	<p>безбарьерная инновационная экосистема кластера;</p> <p>Созданы гибкие образовательные программы, ориентированные на потребности кластера;</p>	<p>центров компетенций и поддержки предприятий кластера;</p> <p>Создание центров трансфера технологий;</p>
2	SAFE Cluster	Кластер мирового уровня	<p>уровня;</p> <p>Большое количество работников с уровнем высшего образования.</p> <p>Наличие у предприятий кластера компетенций мирового уровня и большого объема технологических заделов;</p>	<p>Количество реализованных проектов;</p> <p>Количество участников;</p> <p>Эффективная система коммерциализации проектов;</p>	<p>Сформирована сеть управляющих офисов с расширенным функционалом;</p>	<p>Включение в цепочки новых формирующихся рынков (НТИ);</p> <p>Организация структуры по созданию консорциумов;</p> <p>Создание центров компетенций, тестбедов и т.д.</p> <p>Создание ИППТ;</p>

№	Наименование зарубежного кластера (территории)	Общая оценка уровня развития зарубежного кластера (территории)	Количественные и качественные показатели, по которым кластер превосходит зарубежный кластер (территорию) по состоянию на 2016 год	Количественные и качественные показатели, по которым кластер отстает от зарубежного кластера (территории) по состоянию на 2016 год	Оценка инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности кластера по сравнению с зарубежным кластером (территорией) к 2020 году в случае реализации Стратегии	Основные мероприятия и проекты Стратегии, которые позволят достичь планируемого уровня сравнительной инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности
			<p>Наличие уникальных статей экспорта (пример: продукция АО «ИСС»)</p> <p>Наличие управляющих офисов</p>	<p>Эффективная система создания консорциумов;</p> <p>Полностью укомплектованная инновационная инфраструктура и экосистема;</p> <p>Сотрудничество с венчурными фондами;</p>		Реформирование системы работы офисов
3	S2E2	Кластер мирового уровня		Количество реализованных проектов;		

№	Наименование зарубежного кластера (территории)	Общая оценка уровня развития зарубежного кластера (территории)	Количественные и качественные показатели, по которым кластер превосходит зарубежный кластер (территорию) по состоянию на 2016 год	Количественные и качественные показатели, по которым кластер отстает от зарубежного кластера (территории) по состоянию на 2016 год	Оценка инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности кластера по сравнению с зарубежным кластером (территорией) к 2020 году в случае реализации Стратегии	Основные мероприятия и проекты Стратегии, которые позволят достичь планируемого уровня сравнительной инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности
				<p>Количество участников;</p> <p>Эффективная система коммерциализации проектов;</p> <p>Эффективная система создания консорциумов;</p> <p>Сотрудничество с венчурными фондами;</p>		

№	Наименование зарубежного кластера (территории)	Общая оценка уровня развития зарубежного кластера (территории)	Количественные и качественные показатели, по которым кластер превосходит зарубежный кластер (территорию) по состоянию на 2016 год	Количественные и качественные показатели, по которым кластер отстает от зарубежного кластера (территории) по состоянию на 2016 год	Оценка инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности кластера по сравнению с зарубежным кластером (территорией) к 2020 году в случае реализации Стратегии	Основные мероприятия и проекты Стратегии, которые позволят достичь планируемого уровня сравнительной инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности
4	ViaMesa	Кластер мирового уровня		<p>Количество проектов;</p> <p>Количество участников;</p> <p>Эффективная система коммерциализации проектов;</p> <p>Выход на мировых рынки;</p> <p>Сотрудничество с венчурными фондами;</p>		

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РЫНКОВ ПРОДУКЦИИ КЛАСТЕРА И ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГНОЗ ПОТРЕБНОСТИ В КАДРАХ

**1. Прогноз развития рынков продукции отрасли экономики. Прогноз развития технологий, относящихся к кластеру, в том числе выявление перспективных технологических направлений**

*Рынок бэк-энда (сегмент хранение и переработка ОЯТ)*

Объемы и динамика рынка.

По оценке IPRFM, на конец 2014 года в мире на хранении находилось около 300 тыс. тонн отработавшего ядерного топлива, большая часть которого складировалась на реакторных площадках. Ежегодно из реакторов выгружается около 10 500 тонн отработавшего топлива. Причем, около 8 500 тонн закладывается на длительное хранение, а 2 тыс. тонн идет на переработку.

В настоящее время Россия является одним из трех участников мирового рынка переработки ОЯТ (замкнутый цикл) по коммерческим контрактам (наряду с Великобританией и Францией). Индия, Китай и Япония ведут переработку только собственного ОЯТ. Большинство стран мира не занимается переработкой ОЯТ, приравнивая его к высокоактивным отходам, а хранит его на пристанционных или централизованных хранилищах, предполагая в дальнейшем к окончательному захоронению в геологических формациях. Уменьшается число стран, направляющих свое ОЯТ на переработку в Великобританию, Россию и Францию. За последние 30 лет контракты не продлили 12 из 24 государств, принявших решение временно хранить топливо на своей территории.

Таблица 22. Переработка отработанного ядерного топлива в странах мира

Страны, которые перерабатывают ОЯТ (доля перерабатываемого ОЯТ)	ГВт	Страны, которые прекратили или планируют переработку ОЯТ (доля перерабатываемого ОЯТ)	ГВт	Страны, которые ранее не перерабатывали ОЯТ)	ГВт
Китай (пилотный завод)	8,6	Армения (перерабатывала в России)	0,4	Аргентина	0,9
Франция (80%)	63,3	Бельгия (перерабатывает во Франции)	5,8	Бразилия	1,8
Индия (~50 %)	3,8	Болгария (перерабатывает в России)	1,9	Канада	12,6
Япония (планируется 90 %)	47,6	Чехия (перерабатывает в)	3,6	Литва	1,3

		России)			
Нидерланды (перерабатывает во Франции)	0,5	Финляндия (перерабатывала в России)	3,0	Мексика	1,4
Россия (15 %)	21,7	Германия (перерабатывала в Великобритании и Франции)	20, 5	Пакистан	0,4
Великобритания	10,2	Венгрия (перерабатывала в России)	1,8	Румыния	1,3
		Словакия (перерабатывала в России)	2,0	Словения	0,7
		Испания (перерабатывала во Франции и Великобритании)	7,5	ЮАР	1,8
		Швеция (перерабатывала во Франции и Великобритании)	9,0	Южная Корея	17,5
		Швейцария (перерабатывала во Франции и Великобритании)	3,2	Тайвань	4,9
		Украина (перерабатывает в России)	13, 1	США	100,6
Всего	155,7	Всего	71, 8	Всего	145,2

Россия обладает самыми скромными мощностями по переработке (ПО «Маяк» – 400 т/год) и перерабатывает около 15 % от ежегодного объёма собственного ОЯТ. При этом известно, что Великобритания склоняется к отказу от замкнутого цикла.

Сегменты рынка.

Производство и использование МОКС-топлива является основным способом обращения с запасами плутония как оружейного, так и накопленного в результате

переработки ОЯТ. Применение такого подхода позволяет строить схемы, при которых ядерные отходы могут вновь превращаться в топливо для реакторов. Сейчас МОКС-топливо используется в основном на АЭС Европы и Японии (порядка 30 реакторов). В России планируется к использованию в реакторе Белоярской АЭС.

Между тем круг поставщиков МОКС-топлива весьма ограничен. В промышленных объемах оно производится лишь во Франции и Японии. Великобритания в августе 2011 г. закрыла свой профильный завод в Селлафилде. И несмотря на то, что активно обсуждается идея строительства нового объекта, в условиях продолжающегося экономического кризиса инвестирование 3,5 млрд фунтов стерлингов представляется маловероятным. При этом запасы накопленного плутония от реакторов в мире превышают 250 тонн, а темпы их прироста опережают темпы использования (сжигания) в составе МОКС-топлива.

Положение предприятий кластера на рынке

В 2010 году был подписан приказ №1/199-П, согласно которому ФГУП ФЯО «ГХК» определен площадкой для производства таблеточного МОКС-топлива. В 2015 г. состоялся пуск промышленного производства МОКС-топлива для реакторов на быстрых нейтронах. В настоящее время ведется планирование графика выпуска изделий в соответствии с потребностями реактора БН-800.

Для выпускаемой продукции уже определен потребитель – им станет Белоярская АЭС с её строящимся реактором на быстрых нейтронах БН-800. Существует также возможность выхода на китайский рынок, связанная со строительством двух российских реакторов БН-800 (предполагаемый срок ввода в эксплуатацию – 2018–2019 гг.). Набирающая силу глобальная тенденция перехода к замкнутому ядерному топливному циклу позволяет предприятиям Кластера рассчитывать на успех даже в том случае, если Китай сделает выбор в пользу собственного реактора и, соответственно, собственной переработки.

После выхода на полную мощность «сухого» хранилища и пуска в 2024 году масштабного производства по переработке ОЯТ на заводе РТ-2 ФГУП ФЯО «ГХК» окончательно оформится как главное российское технологическое звено, замыкающее ядерный топливный цикл. Мощности по переработке (1500 т/год) и хранению будут опережать как действующих, так и потенциальных конкурентов.

В сфере НИОКР основными партнерами для ФГУП ФЯО «ГХК» являются ОАО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара» (ОАО «ВНИИНМ»), СФУ, НИЯУ МИФИ, а также Национальный исследовательский Томский политехнический университет.

Между тем круг поставщиков МОКС-топлива весьма ограничен. В промышленных объемах оно производится лишь во Франции и Японии. Великобритания в августе 2011 г. закрыла свой профильный завод в Селлафилде. И несмотря на то, что активно обсуждается идея строительства нового объекта, в условиях продолжающегося экономического кризиса инвестирование 3,5 млрд фунтов стерлингов представляется маловероятным. При этом запасы накопленного плутония от реакторов в мире превышают 250 тонн, а темпы их прироста опережают темпы использования (сжигания) в составе МОКС-топлива.

Прогнозы и перспективы



По прогнозам Nuclear Engineering International в период до 2030 года планируется устойчивый рост всех сегментов рынка бэк-энда: обращение с ОЯТ, обращение с РАО, вывод из эксплуатации ЯРОО. Наиболее прибыльным сегментом станет строительство инфраструктуры и производство оборудования для переработки ОЯТ и РАО (мировой рынок к 2030 г. составит \$157 и \$98 млрд).



Рисунок 8. Прогноз объема мирового рынка бэк-энда

Наибольшими перспективами расширения своего влияния на мировом рынке обладает Франция (около \$61 млрд), за ней следует Великобритания, затем Китай и Япония. Российская Федерация также имеет высокие перспективы в борьбе за мировой рынок бэк-энда (\$36 млрд в 2030 г.).

Ожидается, что сегмент обращения с ОЯТ будет испытывать наиболее динамичное развитие, поскольку наращивание объемов ОЯТ происходит до 10-12 тыс. тонн ежегодно. В связи с тем, что в европейских странах существенным ограничением является наличие специального лицензирования на осуществление деятельности на рынке обращения с ОЯТ, а также число стран ЕС, направляющих свое ОЯТ на переработку, в последнее время снижается, наиболее перспективными являются рынки в развивающихся странах. Например, в Корее в 2016 г. ожидается снятие запрета на переработку ОЯТ.

Рынок ВЭ ЯРОО будет постепенно расти, так как на ближайшие годы придётся основной объем вывода из эксплуатации реакторов - большая часть действующих реакторов была введена в строй в 1970-1980е годы, а средний срок эксплуатации составляет 30-40 лет. Кроме того, некоторые страны отказываются от атомных реакторов по политическим причинам. По оценкам, к 2030 году 200 из ныне действующих реакторов будут или выведены из эксплуатации или подвергнуты модернизации с целью продления срока службы. В то же время рост числа вводимых реакторов в 2010-х годах соответственно увеличивает количество выводимых реакторов после 2050 года. Ожидается, что в период до 2030 года наибольшая доля рынка вывода атомных реакторов из эксплуатации будет сосредоточена в Европе – 81,5 млрд долларов, то есть, более 70% мирового рынка. Лидеры европейского рынка: Франция – 21,5 млрд долларов, Великобритания – 18,7 млрд. долларов, Россия – 13,4 млрд. долларов. Объем рынка в Азиатско-Тихоокеанском регионе – 20,3 млрд долларов, в Северной Америке – 8,1 млрд

долларов. Мировой рынок в период с 2012 по 2030 годы оценивается в 110 млрд долларов.

Поскольку ряд стран не принял окончательного решения в пользу замкнутого или открытого цикла обращения с ОЯТ и РАО в силу неочевидности преимуществ и недостатков подходов в отношении этого вопроса, решение проблем переработки ОЯТ и захоронения РАО напрямую зависит от уровня развития соответствующих технологий. Страна, обладающая высоким уровнем компетенций в данной области, имеет шансы стать лидером рынка. Ожидается, что наиболее выгодной позицией будет являться комплексное предложение, включающее в себя возведение реактора, создание инфраструктуры и поставка оборудования для обращения с ОЯТ и вывода из реактора из эксплуатации, сервисное обслуживание.

#### *Рынок космических аппаратов и платформ*

##### Объемы и динамика рынка

За последние 10 лет объем рынка спутников вырос более чем в 2 раза. Наиболее интенсивно рынок рос в период 2006-2009гг. – в среднем на 16% ежегодно. В последние 5 лет наблюдается заметное замедление темпов роста, что связано с насыщением спроса в лидирующих по объему сегментах (коммерческая спутниковая связь, наземное оборудование). Объем рынка спутников в 2014 г. составил 203 млрд долларов, прирост по сравнению с предыдущим годом составил 4%, однако был выше показателя общемирового экономического роста в 2,6%<sup>28</sup>.

##### Сегменты рынка и их динамика

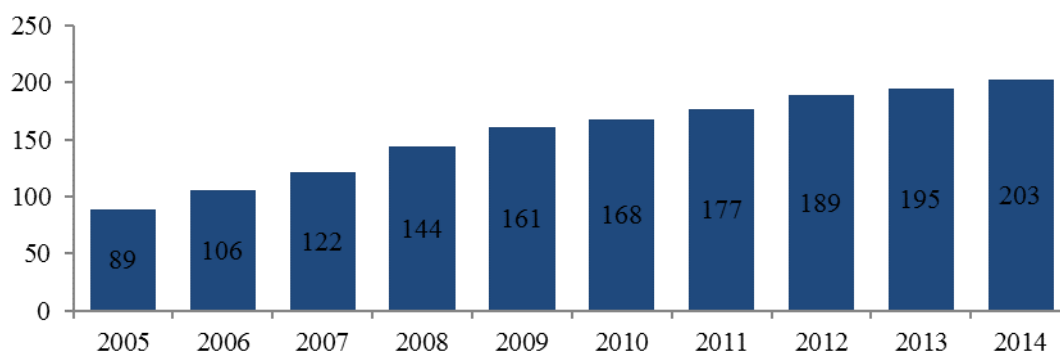


Рисунок 92. Динамика объема рынка спутников

Несмотря на преимущественное использование спутников в коммерческой связи (38% по состоянию на начало 2015 г.), в последние годы наблюдается смена тренда – преобладает запуск спутников для съемки поверхности Земли.

<sup>28</sup> The TAURI GROUP “State of the Satellite Industry Report 2015”.

Накопительным итогом к 2014 г.



по числу запусков в 2014 г.



по стоимости в 2014 г.



Рисунок 10. Структура мирового запуска спутников в 2014 г. и накопительным итогом

Тем не менее, самыми дорогостоящими на рынке спутниками остаются спутники для использования в ОПК: около половины (46%) всей выручки от продажи спутников в 2014 г. при доле запуска в 19%.

В секторе коммерческой связи, несмотря на насыщенность рынка традиционных услуг – телекоммуникационной связи, растущими, перспективными являются рынки широкополосной передачи данных и мобильной спутниковой связи. Новые технологии, такие как спутниковый интернет, посредством спутников на низких и средних орбитах находят интерес, в том числе среди венчурных инвесторов.

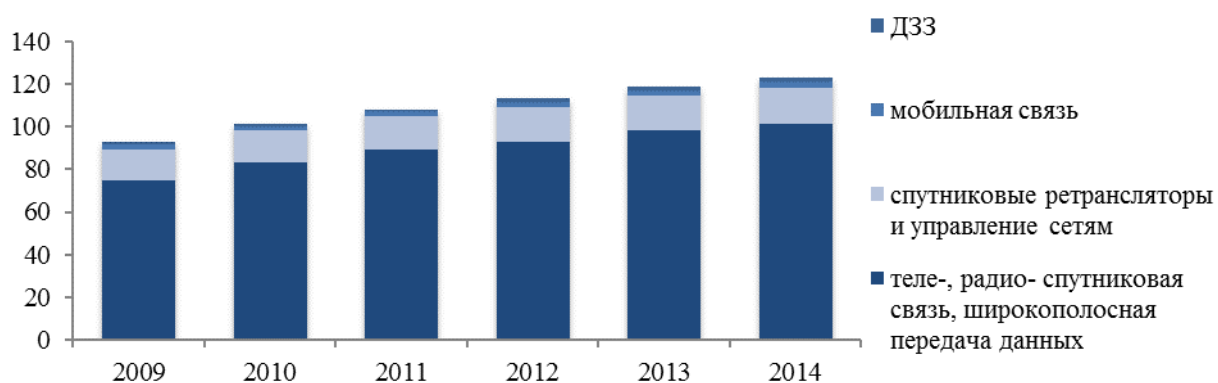


Рисунок 11. Динамика и структура сегмента коммерческой связи в мире за период 2009-2014 гг.

В сегменте наземного оборудования наибольшая доля выручки приходится на сектор навигации – 53%, который практически насыщен. Наиболее перспективным и динамичным является сектор оборудования для конечного потребителя (спутниковые антенны, тарелки, радио-приемники, мобильные устройства (кроме навигации)).

Согласно прогнозу<sup>29</sup> в период 2015-2024 гг. в мире будет произведено и запущено на орбиту около 1400 спутников массой более 50 кг. Из них 39% придется на долю США, 25% - на страны Азии, 14% - на страны Европы и 14% - на Россию.

Ожидаемый объем выручки за предстоящий десятилетний период в сегментах производства и запуска спутников составит 255 млрд долларов и 75% будет обеспечено за счет государственного заказа. Примерно 90% рынка государственного заказа будет сконцентрировано в 10 странах.

По прогнозам 43% запущенных в ближайшие 10 лет спутников будут использоваться в сфере телекоммуникаций, 33% - в ДЗЗ и метеорологии, 10% - в сфере технологий безопасности, 9% - в навигации и 5% для НИОКР и в научных целях.

#### Глобальные тренды

Глобальными трендами в производстве спутников будут являться:

планомерный переход от тяжелых космических платформ к платформам среднего и малого класса;

построение кластерных орбитальных группировок из сверхмалых КА с взаимным дополнением функциональных возможностей;

формирование многоспутниковых группировок, обеспечивающих высокую периодичность наблюдения требуемых регионов;

миниатюризация и удешевление бортовых приборов и аппаратуры за счет использования микроэлектромеханических систем и нанотехнологий;

значительное расширение функциональных возможностей перспективных КА за счет создания нового поколения служебных систем и приборов.

<sup>29</sup> <http://www.euroconsult-ec.com/sat-manuf-launch>

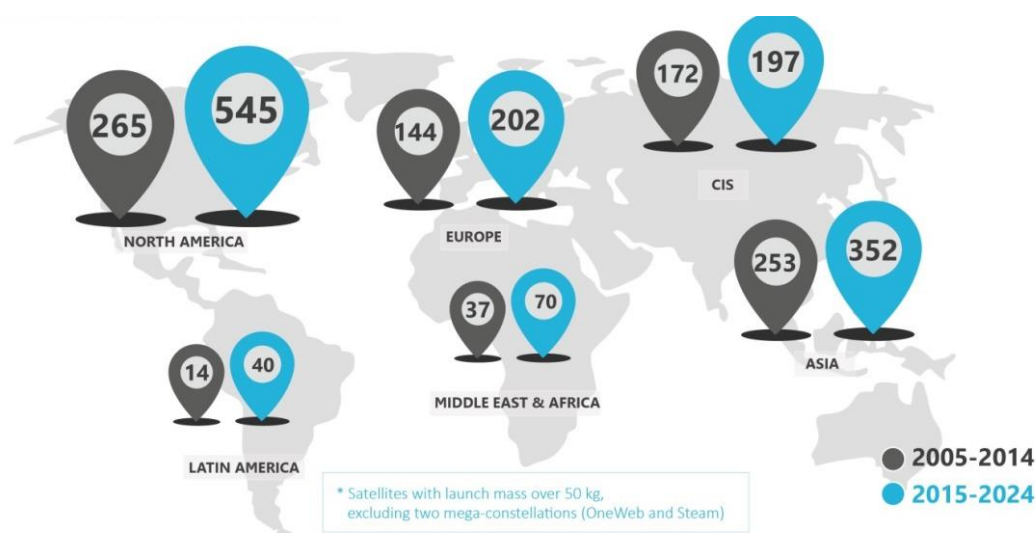


Рисунок 12. Прогноз по производству и запуску спутников в ближайшие 10 лет до 2025 г.

### Конкурентная среда

Всего на глобальном международном рынке геостационарных спутников работают девять компаний: четыре представляют США (Space Systems/Loral (SS/L), Boeing Satellite Systems, Lockheed Martin и Orbital Sciences Corporation), две – Европейский союз (EADS Astrium Satellites и Thales Alenia Space), по одной – Японию (Mitsubishi Electric Corporation) и Китай (China Academy of Space Technology). Россию на данном рынке представляет АО «ИСС».

Лидирующие позиции на рынке спутников в целом (включая все сегменты: производство спутников, запуск спутников, производство и обслуживание наземного оборудования; спутниковая связь) на протяжении последних 6 лет занимает США, с долей рынка в 43% в 2014г<sup>30</sup>.

Доля России (АО «ИСС») в объеме выручки от производства всех спутников в 2014 г. составила всего 5%, в то время как США – 62%, ЕС – 20%, Японии – 5%.

Доля России (АО «ИСС») среди наиболее крупных участников рынка по количеству успешно запущенных на геостационарную орбиту КА составила 24%. Тем не менее, в 2014 г. АО «ИСС» запуск спутников был произведен в рамках 1 заказа, для сравнения в США число заказов на запуск спутников составило 11.

Таблица 231. Распределение долей среди наиболее крупных участников рынка по количеству успешно запущенных на геостационарную орбиту КА

Позиция на рынке	Наименование компании	Страна	Доля на внешнем рынке, %	Доля на внутреннем рынке, %
1	Space Systems Loral	США	29	75
2	АО «ИСС»	РФ	24	100

<sup>30</sup> The TAURI GROUP “State of the Satellite Industry Report 2015”.

Позиция на рынке	Наименование компании	Страна	Доля на внешнем рынке, %	Доля на внутреннем рынке, %
3	Airbus Defense and Space	Франция	19	100
4	Orbital Science Corporation	США	10	25
5	Mitsubishi Electric Corporation	Япония	5	100
6	Остальные компании (ISRO, INVAP)	-	13	-
7	Thales Alenia Space	Франция	0	0
8	Boeing	США	0	0
9	Lockhead Martin	США	0	0

#### Положение предприятий кластера

Кластер занимает прочные позиции на отечественном рынке спутникостроения. В последние годы его средняя доля по числу изготовленных и запущенных космических аппаратов стабильно превышает 50 %. Вместе с тем, компании Кластера активно выходят на мировой рынок. К настоящему времени им удалось довести свою долю до 3-4% – при том, что в 2007 году она равнялась нулю.

То, что в последние годы предприятия Кластера активно развивались в данном направлении, характеризуется и показателем объема реализованной продукции, который за 2012 год вплотную подошел к отметке в 25 млрд руб., а по сравнению с уровнем 2005 года вырос на 780 %. В космической отрасли занято свыше 8 тыс. чел., практически половину из них составляют высококвалифицированные специалисты с высшим образованием.

Пакет заказов на ближайшие годы сформирован как российскими, так и зарубежными заказчиками. Среди них представлены: Telekomunikasi ТВК (Индонезия), Sрасесот (Израиль), ОА «ГЦКС» (Казахстан), ОАО «Газпром космические системы», Министерство обороны РФ, Министерство образования и науки РФ, Роскосмос.

Предприятия Кластера принимают участие в нескольких крупных государственных программах: Федеральной космической программе России, Федеральной целевой программе «ГЛОНАСС», ФЦП «Развитие электронной и компонентной базы радиоэлектроники», Госпрограмме вооружений.

Основу научно-технического потенциала кластера по данному направлению составляет собственная инфраструктура промышленных предприятий, куда входят научные лаборатории, конструкторские подразделения и испытательные комплексы. В научно-исследовательской деятельности принимают участие 1 член-корреспондент РАН, 12 докторов и свыше 50 кандидатов наук.

Предприятия кластера взаимодействуют с высшими учебными заведениями. Основными партнерами являются Сибирский федеральный университет, Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева. Совместно с партнерами создан отраслевой ресурсный центр коллективного пользования

«Космические аппараты и системы» и Региональный научно-технологический центр космических услуг.

Кроме того, существуют связи с профильными научно-образовательными учреждениями за пределами кластера: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томский университет систем управления и радиотехники, Московский авиационный институт, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ), институты Красноярского научного центра СО РАН, и т.д.

Совместные НИОКР ведутся по направлениям разработки систем и элементов космических аппаратов, алгоритмического и программного обеспечения для управления КА, проектирования и создания технологических сверхмалых КА, создания покрытий и технологий для антиэрозионной защиты поверхностей КА и т.д.

АО «ИСС» совместно с тремя партнерами в рамках конкурса Министерства образования и науки РФ реализует комплексные проекты по созданию высокотехнологичных производств.

С целью развития научной деятельности и повышения научного потенциала в рамках данного направления ежегодно проходят подготовку более 30 научных работников.

#### *Рынок беспилотных авиационных систем (AeroNet)*

АэроНэт - рынок беспилотных авиационных систем, комплексных решений и услуг на их основе. В перспективе предполагается, что АэроНэт сформирует собой глобальный сетевой рынок информационных, логистических и иных услуг, предоставляемых флотом постоянно находящихся в воздухе и на низких орбитах беспилотных авиационных систем, координируемых с помощью информационных технологий. В настоящее время АэроНэт наиболее четко представлен рынком авиаработ, выполняемых с применением беспилотных авиационных систем (БАС).

#### *Объем и динамика рынка*

По данным маркетинговых исследований ведущих иностранных компаний, объем рынка в 2014 году составил 6,76 млрд долларов США. Из них ~66% рынка относится к сегменту военного применения, 20% – к сегменту обеспечения безопасности и только 14% – к сегменту гражданского и коммерческого применения БАС.

В течение последнего десятилетия разработка и производство БАС являются наиболее динамичным сегментом мировой авиационной отрасли и стабильно обеспечивают CAGR на уровне не менее 10%. Даже в периоды общего спада отрасли сегмент БАС демонстрирует положительную динамику. В настоящее время основные объемы этого рынка обеспечиваются «силовыми» потребителями, решающими задачи военных и специальных применений, охраны границ, охраны общественного порядка и т.п.

Однако рынок гражданских и коммерческих применений имеет наибольший потенциал роста (CAGR существенно превышает 10%) и уже к 2020 году обгонит по объему рынок обеспечения безопасности.

Оценка мировых экспертов дает следующие показатели роста сегментов рынка гражданского и коммерческого применения БАС ( млн долларов США):

Таблица 24. Показатели роста сегментов рынка

Применение	2014 год	2020 год	CAGR (%)
Сельское хоз-во	300	5500	62%
Мониторинг и ДЗЗ	200	6000	76%
Доставка	0,00	2000	>15%
Прочее	1600	11000	38%
ВСЕГО	2100	24500	51%

Таблица 25. Оценка объема сегментов рынка Аэронэт

Выбранные приоритетные рынки, \$ млрд.	Текущий объем				Прогноз на 2020 год			
	Мировой рынок, млрд. \$	Внутренний рынок РФ, млрд. \$	Поставки и услуги на экспорт из РФ, млрд. \$	Доля РФ в сегменте, %	Мировой рынок, млрд. \$	Внутренний рынок РФ, млрд. \$	Поставки и услуги на экспорт из РФ, млрд. \$	Доля РФ в сегменте, %
ДЗЗ и мониторинг	>0,25	0,045	0,004	<1	5,5	⊘	⊘	3-4
Сельское хозяйство	>0,01	0,0007	0,0005	<1	6	⊘	⊘	4-6
Доставка товаров и грузов	0	⊘	⊘	<1	2	⊘	⊘	1-2
Поиск и спасание	⊘	⊘	⊘	<1	⊘	⊘	⊘	1-2

Главными «драйверами» роста рынка называют:

- 1) высокий рост спроса на БАС в развивающихся странах, главным образом, в целях обеспечения национальной безопасности в т.ч. в антитеррористических;
- 2) попытки растущих экономик стран БРИКС войти в этот сегмент в целях модернизации промышленности и приоритетного развития ее высокотехнологичных отраслей;
- 3) возможности географической экспансии гражданских БАС-применений для малых и средних компаний;



- 4) низкую стоимость производства и эксплуатации БАС;
- 5) потенциально высокую способность БАС рынка к созданию высокооплачиваемых рабочих мест.

#### Сегменты рынка

Наиболее востребованы БАС в трех сегментах: военном, гражданском и коммерческом и в сфере обеспечения безопасности.



Рисунок 13. Сегменты рынка БАС

В сегменте гражданского и коммерческого применения БАС можно выделить следующие сферы:

- сельское хозяйство;
- картография;
- киносъемки;
- фотография;
- ТЭК;
- доставка товаров;
- исследования природы;
- мониторинг климата и загрязнений.

#### Глобальные тренды

Также на развитие сегмента гражданского и коммерческого применения БАС повлияют такие тренды как:

- Повышение спроса на продукты питания, вследствие роста населения Земли и глобальных катаклизмов (к 2035 году потребность в продуктах питания возрастет на 35%, что, наряду с нехваткой посевных площадей, приведет к увеличению спроса на БАС для сельского хозяйства).

- Повышение уровня автоматизации производства и другой деятельности для повышения эффективности и безопасности (для автоматизации производства будет широко применяться робототехника и беспилотные системы, что приведет к развитию технологий и повышению спроса на продукцию АэроНэт).

- Глобальное развитие информационных технологий в сфере вычислительных мощностей и алгоритмов обработки больших данных (повышение производительности вычислительной техники приведет к усовершенствованию процессов проектирования, эксплуатации продукции АэроНэт и возможности удаленно автоматизировано управлять группой беспилотных воздушных судов в воздухе).

- Ускорение процессов глобализации и, как следствие, улучшение среднего материального положения населения Земли (улучшение материального благосостояния населения Земли приведет к росту спроса на продукцию АэроНэт для персонального и коммерческого использования).

- Развитие аддитивного производства с помощью 3D-печати (использование технологий 3D-печати приведет к усовершенствованию и удешевлению процесса производства продукции АэроНэт и развитию малых предприятий).

В процессе становления отрасли БАС развивается ряд таких прорывных технологий, как:

- производство авиационных конструкций из композитных материалов;
- аддитивные технологии;
- технологии цифровой радиосвязи, включая широкополосные линии передачи данных;
- технологии робототехники, включая системы машинного зрения, обеспечивающие навигацию БАС при ограничении доступности спутниковых систем;
- технология скоростного летательного аппарата вертикального взлета/посадки для обеспечения безаэродромного базирования БАС среднего и тяжелого классов;
- обработка видовой информации, технологии автоматической сшивки и восстановления рельефа;
- технология автоматического зависимого наблюдения, обеспечивающая безопасное применение БАС в общем воздушном пространстве с пилотируемыми воздушными судами.

Конкурентная среда

Лидирующую позицию на рынке БАС удерживала компания General Atomics Aeronautical Systems, Inc. (GA-ASI) с долей приблизительно 19%. Компания производит широкий набор БВС различных типов и предоставляет услуги на их основе. Компания главным образом сосредоточила свои усилия на организации партнерства с другими ключевыми игроками с целью увеличения доли на рынке.

Второе место на рынке занимает компания Northrop Grumman Corporation с приблизительно долей 17%. Продукты БАС этой компании включают в себя аппараты BAT UAS, EURO HAWK, и Global HAWK. Она инвестировала средства в разработку и приобретение новых военных платформ, систем визуализации с усовершенствованной электроникой и программным обеспечением с целью расширения возможностей существующих систем и обеспечения интеграции многофункциональных систем визуализации. Это позволило повысить эксплуатационную пригодность данного продукта в различных сферах применения на рынке беспилотных систем.

На третьем месте расположилась компания Elbit Systems Ltd, доля которой на рынке составляет около 8%. В 2013 году Elbit Systems Ltd образовала совместное предприятие с

корейской компанией Sharp Aviation K Inc., которое стало называться Sharp Elbit Systems Aerospace, Inc. (SESA). SESA планирует предоставлять услуги в области технического обслуживания, ремонта и производства бортового авиационного оборудования наряду с проведением научно-исследовательских работ по разработке систем и БРЭО. Она стремится найти возможности выхода на международный рынок, в том числе на рынок Ближнего востока, Азии, Европы и Австралии. В этих странах происходят мероприятия по военно-техническому переоснащению и реализуются программы увеличения военного потенциала.

Также среди лидеров отрасли следует отметить такие компании, как IAI Ltd., AeroVironment Inc. и Lockheed Martin Corporation.

Положение предприятий кластера

Для кластера ключевыми на новых рынках по направлению АэроНэт НТИ могут стать проекты, сформированные на базе знаний и компетенцией имеющихся в АО «ИСС».

К таким проектам относятся создание перспективных авиационно-космических комплексов на базе малых космических аппаратов на низких орбитах, беспилотных авиационных систем, геостационарных и высокоэллиптических космических систем для решения задач по мониторингу, дистанционному зондированию земли, развитию геоинформационных систем и связи.

Вторая группа проектов в рамках АэроНэт основана на трансфере технологий в области композитных материалов, энергетики, сложных трансформируемых конструкций, необходимых для создания беспилотных воздушных судов, в том числе высокоатмосферных БВС или так называемых «псевдоспутников». Данные направления развиваются в рамках работы Центра поисковых исследований АО «ИСС», созданного и работающего в проекте «Сколково» и являющегося участником Кластера.

Также компетенции АО «НПП «Радиосвязь» (станции тропосферной и спутниковой связи; навигационная аппаратура) и АО «КБ «Искра» (антенные системы, переносимые антенные посты) могут быть использованы в создании и развитии технологий в области систем навигации для беспилотных авиационных устройств и систем.

Помимо этого, на рынке АэроНэт может найти применение перспективный проект ФГУП «ГХК» по созданию энергоэлемента на основе изотопа Ni-63, который решит проблему энергетики БАС по обеспечению большой продолжительности полета и снижения операционной стоимости.

Барьеры для развития рынка

Недостаточность развития нормативно-правовой базы является на настоящий момент ключевым фактором, ограничивающим гражданские применения БАС. Эксперты связывают перспективы взрывного роста рынка гражданских БАС-применений с принятием благоприятствующего законодательства, как и отдают преимущества начального этапа завоевания этого рынка странам и регионам, где такое регулирование будет принято.

Действующее в настоящее время авиационное законодательство Российской Федерации устанавливает разрешительный порядок и требует закрытия воздушного пространства для выполнения полетов БАС. Такая процедура существенно ограничивает географические районы применения БАС.

Ряд нормативных ограничений ставит барьеры перед развитием конкретных видов авиационных работ с БАС, например:

порядок предъявления и легализации материалов аэрофотосъемки не позволяет потребителю оперативно получить результаты съемки, что является одним из ключевых преимуществ при использовании БАС;

действующий порядок полетов всех типов воздушных судов над населенными пунктами создает преграды для развития направления экспресс-доставки БАС.

#### *Рынок интеллектуальной энергетики (EnergyNet)*

Энерджинэт (EnergyNet) — это рынок оборудования, программного обеспечения, инжиниринговых и сервисных услуг для разномасштабных комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики.

#### Объем и динамика рынка

На сегодняшний день в мире формируется принципиально новый рынок на базе интеллектуальных энергоустройств - «интернета энергии», объем которого в ближайшие 20 лет вырастет с \$150 млрд до \$700 млрд, вытеснив традиционные продукты и многих игроков. Достижимая целевая доля российских компаний составляет до 6%, прежде всего на быстрорастущих рынках БРИК и других развивающихся стран.

В рамках реализации мер по созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 г. и программы Национальной технологической инициативы предполагается рост объема выручки российских компаний на глобальном рынке (приоритет – БРИКС и развивающиеся страны) разномасштабных комплексных систем и сервисов интеллектуальной энергетики до 40 млрд долл. в год (не менее).

В настоящий момент рынок современных энергетических технологий оценивается в \$1,3 трлн. Доля России на этом рынке составляет менее 1%.

Лидерами в данной отрасли традиционно являются предприятия таких стран, как Китай, Южная Корея, США. Также часто отмечаются успешные примеры применения интеллектуальных энергосетей в Индии, Японии, Китае, Бразилии, Европе.

#### Сегменты рынка

Ключевыми для рынка EnergyNet являются три сегмента:

«Надежные и гибкие сети» - комплекс решений, обеспечивающих эффективную и надежную работу распределительной сети, открытой и адаптивной к новым объектам и участникам рынка

«Распределенная энергетика» - комплекс решений, обеспечивающих интеграцию в энергосистемы и совместную работу распределенной генерации, накопителей, средств регулирования нагрузки, а также обеспечивающих работу различного типа агрегаторов распределенных объектов энергетики (например, микросетей, виртуальных электрических станций).

«Потребительские сервисы» - Комплекс решений, обеспечивающих конечным потребителям кастомизированные сервисы энергоснабжения и управления инженерной инфраструктурой (в том числе автономными источниками энергии).

Вместе с ростом численности населения Земли, неуклонно растет и удельное потребление энергии на душу населения. В то же время сокращаются запасы органического топлива, остающегося основным источником энергии (порядка 85%). Таким образом, развитие инновационных технологий в области электроэнергетики становится все более перспективным и необходимым направлением в экономике и производстве. На протяжении последнего десятилетия наблюдается устойчивый рост

рынка интеллектуальных энергосистем, и дальнейший рост ожидается, как минимум, на протяжении последующих 20 лет.

Согласно исследованиям специалистов совокупная емкость рынка Энерджинэт (BRICS+) к 2035 году может достигнуть 771 млрд долларов.



Рисунок 14. Динамика сегментов рынка EnergyNet (БРИКС+), \$ млрд

Добавленная стоимость в энергетике в ближайшие 15 лет будет перемещаться из традиционных сегментов (производство энергетического оборудования, генерация электроэнергии) в новые инновационные сектора (интеллектуальные технологии, «технологии интернета вещей в энергетике», накопители, управление возобновляемой генерацией, потребительские сервисы). Годовые темпы роста по основным сегментам такого рынка прогнозируются на уровне 20-25%, и лидерство в этих быстрорастущих секторах позволяет компаниям претендовать на лидирующие позиции в целом на рынке.

На основе различных исследований сегментов рынка<sup>31</sup> можно выделить наиболее перспективные продукты и сервисы.

Таблица 26. Потенциал глобального рынка EnergyNet по основным сегментам (оценка «в узком смысле»), \$ млрд

Название сегментов	Объем рынка 2015 г	Объем рынка 2023 г	CAGR
Аналитические приложения	6,8	28,5	20%
Системы обработки данных учета	0,4	1,7	19%
Аналитика на основе данных приборов учета для интеллектуальных	1,0	6,2	26%

<sup>31</sup> Отчеты по сегментам рынка Navigant Research в 2014 и 2015 гг

сетей, в т.ч.			
Программное обеспечение	0,5	2,0	19%
Сервис	0,5	4,2	30%
Системы биллинга и информирования клиентов	2,8	4,9	7%
Аналитика для умных сетей	1,0	6,2	26%
Системы управления распределительными сетями	0,6	3,3	24%
Технологии на базе "умных сетей"	1,9	19,5	34%

DVCA volt/var	1,8	2	14%
conservative voltage reduction	0,03	0,2	44%
Управление нагрузками всего	7,07	43	63%
Управление нагрузками	5,57	30	23%
Технологии Управление нагрузками	1,4	10,8	29%
V2G	0,2	4,2	46%
Технологии Управление нагрузками	0,2	1,3	26%
VPP	1,0	5,3	23%
Умный термостат	0,1	2,2	47%
Управление	2,2	17,1	29%

активами			
Системы управление активами	2,0	6,9	17%
БПЛА для обслуживания сетей	0,1	4,2	60%
БПЛА для обслуживания ветрогенераторов	0,1	6,0	67%
Микросети	3,4	9,8	14%
Удаленные микросети	1,0	3,9	19%
Микросеть (utility driven)	2,4	5,9	12%
Умная сеть как услуга	1,8	11,0	25%
Всего	23	110	23%

Таблица 27. Потенциал глобального рынка Energynet по основным сегментам (оценка «в широком смысле»), \$млрд

Название сегментов	Объем рынка 2015 г	Объем рынка 2023 г	CAGR
Автоматизация подстанций, включая оборудование	96	139*	5,5%
Распределенная генерация	120	180	5%
Технологии для энергоэффективных зданий	58	92	6%
Home energy management (HEM)	1	2,4	12%
Генерация и накопление для	55	70	3%

частных домов			
Сетевые накопители	0,5	34	69%
Беспроводная передача энергии	1	18	44%
<b>Всего</b>	<b>273,5</b>	<b>304</b>	<b>6%</b>

Как видно из таблиц, технологии EnergyNet отличаются очень высокими темпами роста прогнозируемых объемов рынка. При этом объем рынка в 2015 году был относительно невелик, однако, на горизонте 2035 года размер рынка для «узкого списка» с высокой вероятностью превысит \$300 млрд в год.

Также следует отметить, что не менее четверти рынка составляют аналитические приложения, а крупнейшим сегментом рынка является управление нагрузками (Demand Response). Отдельно следует выделить сегмент сетевых накопителей, где по данным Navigant Research предполагаются высокие темпы роста (см. таблицы выше). Эта технология относится к двум-трем наиболее важным для развития всего рынка EnergyNet.

#### Положение предприятий кластера

Кластер имеет потенциал по участию в программе Национальной технологической инициативы путем запуска проектов по локализации на территории кластера и города пилотных площадок, экспериментальных зон и испытательных полигонов для проведения исследований, апробации технологий и реализации инновационных проектов в области энергетики, обновления городской среды, проектирования и управления объектами энергетической и городской инфраструктуры. Подобный проект может быть реализован при партнерстве НТИ и предприятий Госкорпорации «Росатом» и позволит развить компетенции кластера в области инновационных энергетических систем на стадии доконкурентных разработок.

#### Барьеры для развития рынка

Барьерами по развитию рынка ЭнерджиНет могут стать трудности связанные с недостаточным уровнем развития энергетически технологий и компетенций, необходимых для реализации отдельных проектов. Одним из основных барьеров по развитию рынка ЭнерджиНет на территории Российской Федерации также могут стать действующие регуляторные нормы и принятые стандарты рынка энергетики, которые существенно затрудняют развитие энергетических инноваций. Потребуется определение нового правового статуса на энергетических рынках для субъектов распределенной энергетики, внедрение новых норм проектирования и эксплуатации объектов энергетической и городской инфраструктуры, новые стандарты открытых данных и т.д.

#### *Рынок передовых производственных технологий*

Кризис конца 2000-х — начала 2010-х гг. создал предпосылки для замены традиционных (конвенциональных) технологий на новый пакет технологий, заведомо более производительных и дающих их обладателям бесспорные конкурентные преимущества – передовых производственных технологий (Advanced Manufacturing Technologies, AMT)



Передовые производственные технологии обладают кроссотраслевой значимостью и влияют на текущие процессы внутри секторов экономики, приводя их к революции и перестройке.

В рамках развития инновационного кластера ЗАТО г. Железногорск можно выделить 3 основных взаимосвязанных направления рынка передовых производственных технологий: аддитивные технологии, новые материалы и инжиниринговые услуги.

#### *Рынок аддитивных технологий*

Аддитивное производство представляет собой процесс, при котором из 3-D макета послойно выстраивается точная модель. Построение детали идет с помощью добавления материала (от англ. Add – «добавлять») в отличие от традиционных технологий, где создание происходит путем удаления «лишнего» материала. Часто термин «3-D печать» используется как синоним аддитивных технологий, однако последние обобщают все методы промышленного использования послойного производства.

#### Объем и динамика рынка

За последнее десятилетие глобальный рынок аддитивных технологий вырос в 4 раза. В период с 2009 по 2013 гг. наблюдается тенденция устойчивого роста показателя продаж: с \$1,1 млрд. до \$3 млрд.

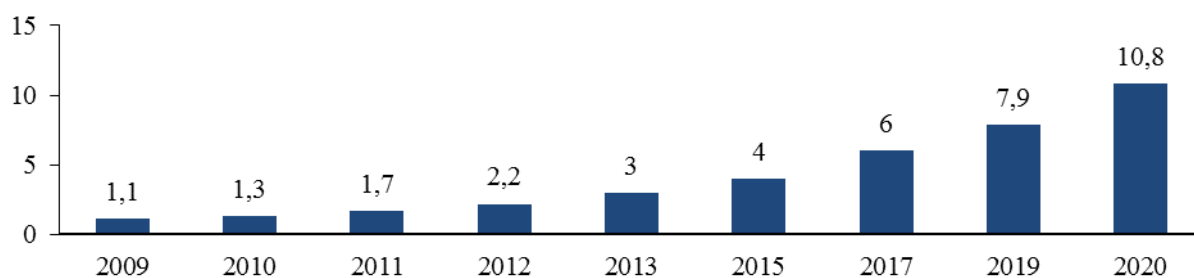


Рисунок 15. Динамика совокупных продаж в период 2009-2013 гг. и прогноз до 2020 г., \$ млрд.

В 2012 году объем реализованных товаров и услуг составил \$2,2 млрд (для сравнения рынок программных продуктов для разработки предметов производства по объемам составляет около \$22 млрд). Повсеместно было продано около 7,8 тыс. экземпляров промышленного назначения, стоимость каждого из которых превышала \$5 тыс. Годом ранее данный показатель составил 6,5 тыс. штук. Также было реализовано около 70 тыс. компактных 3D-принтеров для домашнего пользования при средней цене в \$1,5 тыс.

Однако, среднегодовой темп прироста за последние годы (2010/2012) составляет 27,4%, что демонстрирует активное развитие отрасли по восходящему тренду. Таким образом, специалисты прогнозируют, что к 2020 году рынок достигнет \$11,1 млрд.

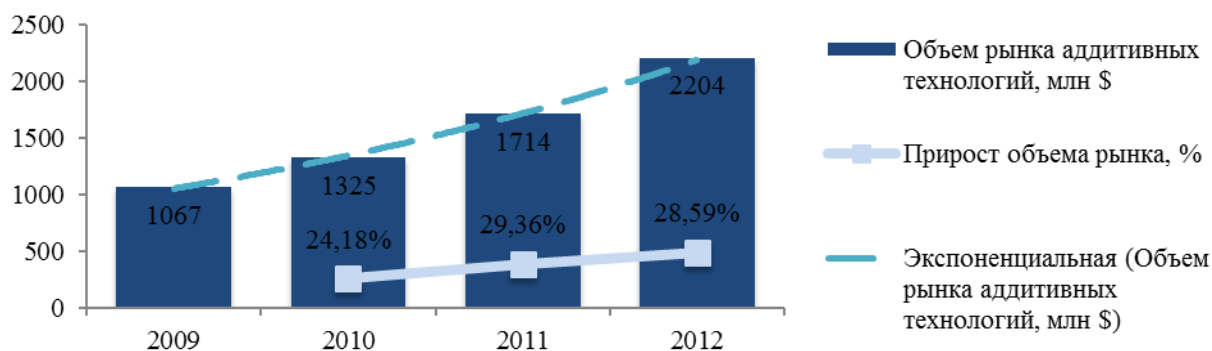


Рисунок 16. Динамика объем мирового рынка аддитивной 3D-печати, \$ млн.

Сегменты рынка

Рынок аддитивных технологий делится на такие категории, как материалы, оборудование и услуги, причем последняя занимает 55% рынка по состоянию на 2012 г. Следом идет оборудование (26%) и, завершая, материалы (19%).

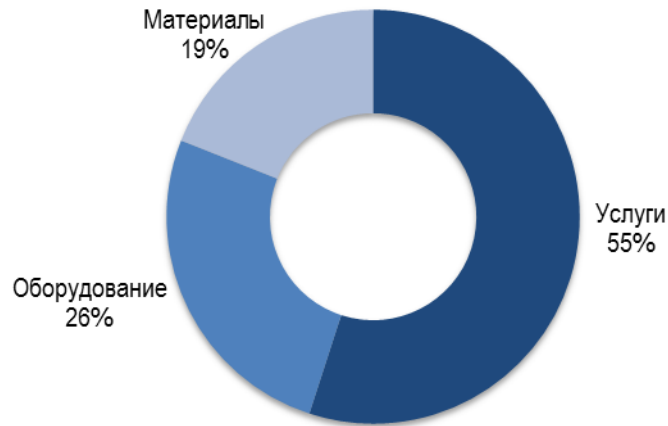


Рисунок 17. Доли рынка аддитивных технологий в мире, 2012 г.,%

Эксперты видят огромный потенциал аддитивных технологий в ближайшем будущем. Ожидается, что они будут иметь «взрывной» характер развития особенно на рынках, для которых свойственны небольшой объем выпуска, высокая степень кастомизации и цена. К таким относятся, например, медицина и машиностроение, уже занимающие лидирующие позиции по потреблению на рынке.



Рисунок 18. Динамика доли потребления на рынке аддитивных технологий по отраслям потребления в мире, 2010г и прогнозное значение 2017 г, тыс.\$

Исходя из прогноза на 2017 год, за 7 лет на рынке произойдет общий рост в 2,5 раза, который будет равномерно распределен между всеми отраслями потребления. Таким образом, мы видим, что рынок уже заняли «заинтересованные» игроки и серьезных изменений структура потребления в ближайшей перспективе претерпевать не будет. Лидерами являются автомобилестроение, медицина и потребительские товары. Самый быстрорастущий сегмент – медицина, он вырастет более чем в 3 раза за 7 лет. Самый медленный темп роста отмечается у автомобилестроения (чуть более 1,5 раз). Очевидно, для рынка аддитивных технологий характерен быстрый набор «оборотов» с последующим насыщением и замедлением роста отрасли.

#### Конкурентная среда

Глобальный рынок представлен относительно небольшим количеством ключевых компаний-производителей. Большая часть выпускаемой продукции рынка промышленных 3D-принтеров приходится на компании Stratys и 3D Systems. Крупнейшими игроками также являются EOS, Arcam, Concept Laser, EnvisionTEC, Materialise и Renishaw.

В 2012 году, по данным агентства Freedonia, 35% рынка товаров и услуг промышленных 3D-принтеров принадлежало трем компаниям: Stratasys, 3D Systems (США), EOS (Германия), которые специализируются в том числе на сырье и на программном обеспечении.

По оценке Wohlers Associates в 2011 году совокупная доля в глобальном рынке продаж установок компаний Stratasys и 3D Systems составила 78%. Крупнейшим европейским игроком является EnvisionTEC с долей в 8%, в азиатском регионе лидирует китайская Beijing Tiertime – 4%

#### Рынок новых материалов

Развитие традиционной индустрии имеет сильнейшие ограничения, связанные со старой сырьевой базой: дефицит материалов, их высокая цена, ограниченные возможности в конструировании. При сохранении существующей базы конструкционных и функциональных материалов промышленность не сможет развиваться из-за нарастающего дефицита ресурсов. Именно поэтому рынки основных производственных материалов переживают процессы перестройки, одним из которых является развитие новых материалов.

Переход на новые промышленные материалы имеет две основных цели: а) получение новых качеств; б) новая экономика продуктов. Достигаются они за счет применения новых технологий проектирования и производства как самих материалов, так и изделий.

Согласно оценкам экспертов, в ближайшее десятилетие новые материалы будут обеспечивать 65%–90% экономического роста.

#### Сегменты рынка и их динамика

Наиболее быстро растущими сегментами будут органическая полимерная электроника (19,5 %), наноуглеродные материалы (14,6 %) и нановолокна (14,4 %), а наименее – новые сплавы (2,7 %) и новые полимеры (3,5 %). Если сейчас на три самых больших (в денежном выражении) сегмента приходится 52,4 %, то в 2030 г. этот показатель сократится до 39,1 %.

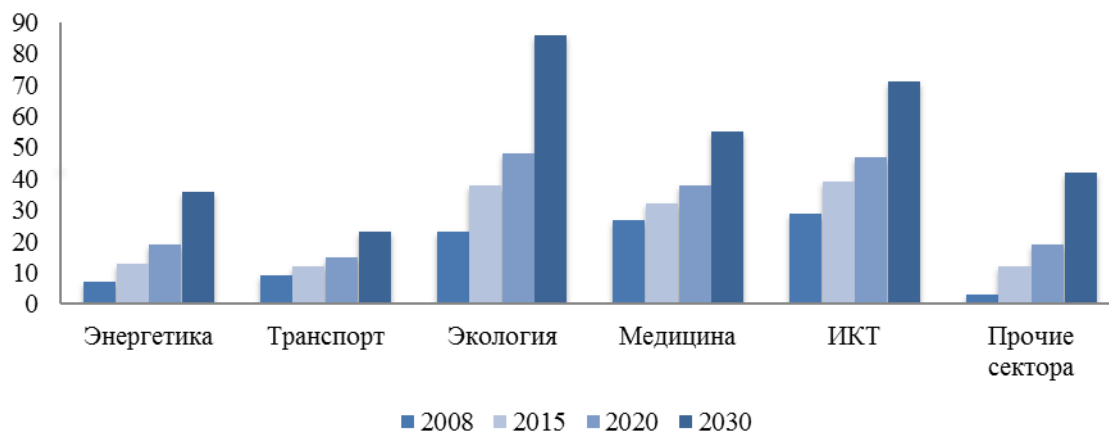


Рисунок 19. Динамика и прогнозы роста новых материалов, млрд долл./ евро. По отраслям промышленности и по типам материалов

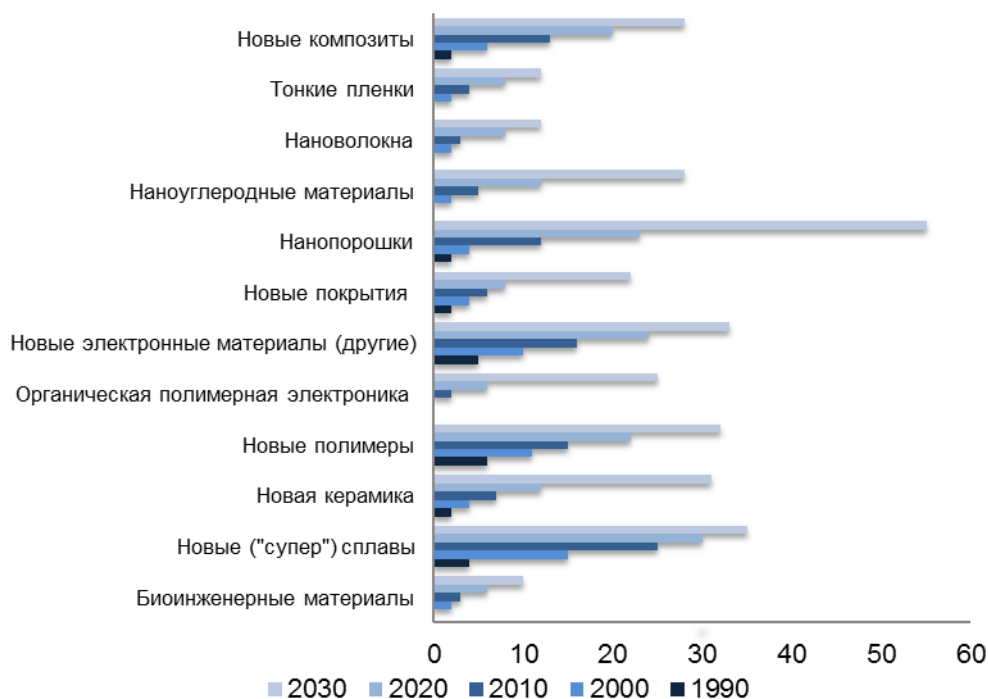


Рисунок 20. Динамика и прогнозы роста новых материалов, млрд долл./ евро. По отраслям промышленности и по типам материалов

Лидерами в отрасли новых материалов являются компании США, Китая и Европы. Положение предприятий кластера на рынке

Инновационный кластер ЗАТО г. Железногорск имеет потенциал в области развития на рынках передовых производственных технологий за счет таких факторов как потенциальный проект по созданию ИППТ ГК Роскосмос, реализованный совместно Опорным региональным университетом и АО «ИСС». Проект послужит базой для подготовки компетентных кадров для современного производственного сектора, развитию собственных технологических компетенций, и стимулированию инновационных НИОКР в области аддитивные технологий и аддитивного производства (системы

создания/выращивания оптимальных материальных объектов, 3D принтинг, инфузионные и PIM-технологии, методы обработки поверхности, бионика и т.д.), а также производства материалов и конструкций

Помимо этого в проектах в сфере передовых производственных технологий могут принимать участие партнеры компаний кластера, участники технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система» (ТП «НИС»). Производство оборудования и компонентов осуществляется также участниками ТП «НИС» и участником кластера ООО «Би Питрон» и совместного предприятия ООО «Би Питрон и космос».

Барьеры для развития рынка

Основными барьерами для развития отрасли передовых производственных технологий в России на данный момент являются недостаточность технологического развития и отсутствие передовых компетентных кадров.

*Рынок инжиниринговых услуг*

Объем и динамика рынка

Всё больше и больше крупных производственных компаний закупает инжиниринговые услуги у сторонних поставщиков, стараясь получить доступ к нужным знаниям и навыкам за минимальную цену.

Глобальная выручка в сфере инжиниринговых услуг за последние 5 лет выросла на 3,3% и составила 773 млрд долларов, благодаря инвестициям в инфраструктуру и строительство в развивающихся странах.

Предполагается, что этот рынок будет расти ежегодно на 9.95% на протяжении 2016-2020 годов.<sup>32</sup> По оценкам NASSCOM и Booz & Co., к 2020 году объем рынка превысит триллион долларов<sup>33</sup>.

Сегменты рынка

В международной практике инжиниринг в широком смысле включает следующие сегменты:

Строительный или общий инжиниринг (General Contracting, Construction Engineering), охватывающий проектирование и поставку оборудования и техники, монтаж установок, инженерные работы.

Консультационный или «чистый» инжиниринг (Consulting Engineering), связанный с проектированием объекта, созданием планов строительства и контроля проведения работ (авторский надзор); он не подразумевает поставку оборудования, выполнение строительных мероприятий, передачу лицензии или технологии;

Технологический инжиниринг (Manufacturing Engineering), состоящий в предоставлении заказчику технологической информации, необходимой для создания и внедрения в производство промышленной продукции или строительства промышленного объекта и его эксплуатации (передача производственного опыта и знания, технологии, патента).

---

<sup>32</sup> Режим доступа: <http://www.prnewswire.com/news-releases/global-product-engineering-services-market-growth-of-995-cagr--analysis-prospects-technologies-report-2016-2020---key-vendors-aricent-capgemini-epam-300231083.html>

<sup>33</sup> Режим доступа: [http://www.enginrussia.ru/Eng\\_navigator.pdf](http://www.enginrussia.ru/Eng_navigator.pdf)



Рисунок 21. Инжиниринговые услуги, отдаваемые на аутсорсинг, % компаний, указавших категорию услуг

Инжиниринговые услуги обеспечивают идею, производство, дизайн, автоматизацию, программное обеспечение, управление активами, прототипирование, обслуживание жизненного цикла продукта, тестирование.

Ключевые компании на рынке:

AECOM, Bechtel Group Jacobs Engineering (все относятся к США), Amec Foster Wheeler (Великобритания), Babcock International (Великобритания), Fugro (Нидерланды), SNC-Lavalin Group (Канада), и WorleyParsons (Австралия).

Глобальные тренды

Спрос на технологии передового инжиниринга будет формироваться прежде всего на перспективных рынках в растущих секторах экономики за счет формирования дополнительных ресурсов для их внедрения, а также необходимости в сохранении темпов наращивания производственных мощностей в том числе и создании новых.

Заказ на передовые инженеринговые услуги будут формироваться:

- В отраслях с большим потенциалом роста производственных мощностей (производство электрооборудования, химическое производство, производство резиновых и пластмассовых изделий, производство машин и оборудования и т.д.);
- В отраслях с потребностью в повышении эффективности производственных процессов, производительности труда (производство транспортных средств и оборудования, легкая промышленность, строительство и т.д.);
- В отраслях, обладающих большим потенциалом для импортозамещения (производство автомобилей, прицепов и полуприцепов, производство машин и оборудования для добычи п/и и строительства, производства прочего оборудования общего назначения и т.д.);
- В отраслях, требующих комплексных решений в процессах проектирования и моделирования производственных цепочек для создания сложных элементов конструкции (авиастроение и ракетно-космический сектор, автомобилестроение и т.д.).
- Ключевые тренды, обосновывающие рост отрасли:

- Интернет вещей открывает новые пути.
- Интернет вещей (IoT), цифровое производство и цифровые платформы, инженерная аналитика, мобильность – это те сферы, которые в ближайшее время будут расти. Эти технологии простимулирует рост инженерных услуг. Инвестиции в новые технологии, такие как 3D печать, связанные заводы и т.д. также растут.
- Конечные пользователи технологий нуждаются в услугах инжиниринга для внедрения инноваций
- Весь спектр услуг в рамках инжиниринга является критически важным для любого бизнеса и пользователей.
- Умное производство создает вызовы для конечных пользователей
- Поставщики, которые смогут помочь своим клиентам достигнуть нового уровня «ума» имеют преимущество. Поставщики должны инвестировать в изучение новых технологий для проектов типа «гринфилд» и «браунфилд» с прорывными технологиями.

Таблица 28 Прогноз потребностей АО «ИСС» в научных и инженерно-технических кадрах на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу

Год	2016	2017	2018	2020
Потребность в научных и инженерно-технических кадрах	124	115	112	110





ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСОРЦИУМОВ В КЛАСТЕРЕ

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
Спутники и связь новых поколений	Объем к 2025 г. – 255 \$ млрд	Спутники нового поколения (HTS)	<p><u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u></p> <p>Опорный региональный университет – подготовка кадров, разработка АФУ, инжиниринг</p> <p>СФУ – подготовка кадров, отдельные блоки и элементы системы КИС и БКУ</p> <p><u>Бизнес</u></p> <p>ИСС – создание и производство космических систем</p>	<p><u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u></p> <p>Участники ТП «НИСС»</p> <p><u>Бизнес</u></p> <p>ГК «Роскосмос»</p> <p>Thales Alenia Space Europe (France/Italy)</p>	<p><u>Существующая</u></p> <p>Опорный региональный университет: Базовые кафедры: Космические информационные системы, Космическое машиностроение, Космические аппараты, Системы автоматического управления КА; Направления подготовки; Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, Системы управления летательными аппаратами, Конструкторско-технологическое обеспечение</p>	<p><u>Существующая</u></p> <p>РЦИ «Полимерные композиционные материалы и технологии»</p> <p>На базе Опорного регионального университета: Ресурсный центр коллективного пользования «Космические аппараты и системы», НОЦ «Ракетно-космические технологии»</p> <p>Промышленный парк в ЗАТО Железногорск</p> <p><u>Создаваемая</u></p> <p>Создание центров превосходства на базе Опорного университета: Космические</p>	<p>25 млрд. рублей - объем продаж АО «ИСС»</p> <p>(Средняя доля на мировом рынке по числу изготовленных и успешно запущенных телекоммуникационных КА гражданского назначения за последние 3 года составляет 11,3%)</p> <p>Общий объем НИОКР 26 млрд. рублей</p>	<p>1.3 \$млрд. - объем продаж (10 % - доля на мировом рынке)</p> <p>103 млрд. рублей совместных НИОКР</p>

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			<p>НПП «Радиосвязь» - разработка и производство наземного связного оборудования конечного потребителя</p> <p>КБ «Искра» - разработка и продажа систем спутниковой связи для конечного потребителя</p> <p>Космическая связь – глобальный оператор спутниковой связи</p> <p>НПЦ «Малые космические аппараты» - разработка и производство малых</p>		<p>машиностроительных производств, Инфокоммуникационные технологии и системы связи.</p> <p>СФУ: Межинститутская базовая кафедра Прикладная физика и космические технологии; Направления подготовки: Радиоэлектронные системы и комплексы, Конструирование и технология электронных средств, Радиотехника, Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, Прикладная математика</p>	<p>аппараты и системы спутниковой связи; Космическое электронное приборостроение; Система управления малыми космическими аппаратами с бортовой аппаратурой на современной элементной базе; Электронно-лучевые технологии в машиностроении; Информационно-телекоммуникационные технологии. Создание института передовых производственных технологий в форме филиала корпоративной академии Госкорпорации «Роскосмос» Создание</p>		

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			космических аппаратов		<p>информатика.</p> <p><u>Создаваемая</u></p> <p>Создание центра мониторинга и прогнозирования потребностей кластера в кадрах</p> <p>Создание Сетевого института передовых профессиональных программ на базе Опорного регионального университета</p> <p>Создание Центра поддержки Научно-технологического творчества молодежи на базе Опорного регионального университета</p> <p>Создание центров прикладных, управленческих и предпринимательских компетенций на базе Опорного регионального</p>	<p>РЕШЕТНЕВ-центра</p> <p>Создание Центра технологических компетенций</p> <p>Создание сетевой открытой лаборатории</p>		

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
					университета Создание многопрофильного кластерного профессионального образовательного учреждения (подготовка по направлениям WorldSkills) Создание Детского технопарка «Кванториум» (направление космоквантум )			
Технологии бэк-энд	Объем к 2030 г. – 360 \$млрд Сегмент обращения, переработки и утилизации ОЯТ – 10,3 \$млрд	МОКС-топливо для реакторов на быстрых нейтронах технология переработки ОТВС реакторов на быстрых нейтронах	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u> ИХХТ СО РАН СФУ <u>Бизнес</u> ГХК	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u> ОАО «ВНИИНМ» НИЯУ МИФИ НИ ТПУ Институт физики полупроводников СО РАН (Новосибирск)	<u>Существующая</u> СФУ: Совместная кафедра для подготовки магистров по радиохимии, подготовка по направлениям: Материаловедение и технологии материалов, Электропривод и автоматика	<u>Существующая</u> опытно-демонстрационный центр (ОДЦ) по радиохимической переработке ОЯТ <u>Создаваемая</u> Создание Центра технологических компетенций	2% - доля на мировом рынке (Объем мирового рынка в 2015 г. - 4 \$млрд)	5% - доля на мировом рынке (Объем мирового рынка в 2020 г. - 5,9 \$млрд)

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			Неолант	<p>Институт «Атомпроект»</p> <p>Институт «СвердНИИхиммаш»</p> <p>Центральное конструкторское бюро машиностроения (Санкт-Петербург)</p> <p><u>Бизнес</u></p> <p>Российские АЭС</p> <p><u>Международные партнеры</u></p> <p>АЭС «Козлодуй» (Болгария)</p> <p>ИЕК Украина</p>	<p>промышленных установок и технологических комплексов,</p> <p>Автоматизация технологических процессов и производств,</p> <p>Машины и аппараты химических производств,</p> <p>Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем,</p> <p>Приборостроение, Информатика и вычислительная техника,</p> <p>Информационная безопасность телекоммуникационных систем,</p> <p>Мехатроника и робототехника</p> <p><u>Создаваемая</u></p> <p>Создание центра</p>			

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
					мониторинга и прогнозирования потребностей кластера в кадрах  Создание многопрофильного кластерного профессионального образовательного учреждения (подготовка по направлениям WorldSkills)			
Навигация, ГИС	Годовой прирост – 8,4%  Прирост к 2021 г. – 106%	Космический сегмент ГЛОНАСС,  Услуги по обработке данных ДЗЗ	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u>  Опорный региональный университет – приём и обработка снимков со спутников ДЗЗ  СФУ – обработка снимков ДЗЗ	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u> <u>НП «ГЛОНАСС»</u>  <u>Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНС С –ФОРУМ»</u>  <u>Бизнес</u>  ОАО «НПК «РЕКОД»  ГК «ГЕОСКАН»,	<u>Существующая</u>  Институт космических и информационных технологий СФУ  Студенческий центр управления полетами 'Орион' Опорного регионального университета,  Центр космического мониторинга Опорного регионального	<u>Существующая</u>  Сибирский региональный центра дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) РОСКОСМОСА  Центр космического мониторинга Опорного регионального университета	Консорциум и направление в стадии запуска	

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			<p><u>Бизнес</u></p> <p>ИСС – создание и производство космического сегмента ГЛОНАСС</p> <p>НПП «Радиосвязь» - создание окончательных абонентских устройств для ГЛОНАСС</p> <p>НПЦ «Малые космические аппараты» - разработка и производство спутников ДЗЗ</p> <p>Автономные аэрокосмические системы — ГеоСервис – разработка и производство БАС для мониторинга и</p>	ГК «СКАНЭКС»	университета			

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			фотовидеосъемки и Академия МЧС – использование результатов ДЗЗ для мониторинга и предотвращения ЧС					
Аддитивные технологии	Годовой прирост – 27% Прирост к 2020 г. – 170%	Услуги по компьютерному моделированию и применению аддитивных технологий	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u> Опорный региональный университет – подготовка инженеров в ресурсном центре и на проектах по созданию малых КА <u>Бизнес</u> Красмаш –	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u> <u>СПбПУ</u> <u>Бизнес</u> ООО Лаборатория "Вычислительная механика" (CompMechLab® LLC) ООО "Политех-Инжиниринг"	<u>Существующая Ресурсный центр</u> Опорного регионального университета <u>Создаваемая</u> Создание Детского технопарка «Кванториум» (направление робоквантум) Уроки технологии	<u>Существующая Региональные центры инжиниринга</u> <u>Создаваемая ИППТ</u> Создание Центра технологических компетенций Создание Demo factory Создание ЦТТ и офисов коммерциализации на базе СФУ и	Консорциум и направление в стадии запуска	



Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			<p>конструирование РКТ, в том числе с использованием CAD, CAE-систем</p> <p>ИСС - конструирование КА, в том числе с использованием CAD, CAE-систем</p> <p>ЦКБ «Геофизика» - конструирование сложных систем, в том числе с использованием CAD, CAE-систем</p> <p>Неолант – ЯРТ – компьютерный инжиниринг сложных систем и объектов с использованием CAD, CAE-систем, в том</p>			<p>Опорного регионального университета</p> <p>Создание технопарка на площадке промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск под единым зонтичным брендом «Красноярские технопарки» с международной сертификацией</p>		

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			числе в формате 5D и 7D					
Новые материалы	Годовой прирост – 7,2% Прирост к 2020 г. – 42%	Производство КА Бета-вольтаический источник питания на основе изотопа никель-63 (сегмент производства систем датчиков по работе в беспроводной системе передаче данных, в том числе по стандарту SpaceWare)  Перспективное направление: Медицина и здравоохранение.  Сегменты: а) зрительные импланты; б) ушные	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u>  Опорный региональный университет – создание элементов, в том числе полупроводниковых ,для систем КА  <u>Бизнес</u> ГХК – радиохимическая очистка элементов  ИСС – проектирование сложных систем с большим количеством датчиков	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u>  ИФП СО РАН МИСиС КрасГМУ		<u>Создаваемая</u>  Создание Центра технологических компетенций  Создание сетевой открытой лаборатории  Создание Demo factory  Создание ЦТТ и офисов коммерциализации на базе СФУ и Опорного регионального университета  Создание технопарка на площадке промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск под единым зонтичным брендом «Красноярские	Консорциум в стадии сборки.	

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
		импланты; в) кардиостимуляторы и дефибрилляторы; г) нейростимуляторы.	БИ Питрон – коммерциализация новых технических решений			технопарки» с международной сертификацией  Создание центра поддержки высокотехнологичного экспорта и международного сотрудничества  Создание центра по привлечению инвестиций мирового уровня		
Новые материалы 1. Пленки и пленочные нити из СВМПЭ и ПЭ полученные методом твердофазной вытяжки 2. Многофункциональные нанокompозиты полученные методом экструзии высоковязких	Годовой прирост – 30%  Прирост к 2020 г. – 370%	1.1. Армирующая лента, 1.2. Высокомодульная сетка, 1.3. Канаты и тросы, 1.4. Дорожные ограждения, 1.5. Проводящие пленки, 1.6. Барьерные	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u>  Опорный региональный университет, СФУ  <u>Бизнес -партнеры</u>  ОАО «Красцветмет», ЗАО	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u>  1. Институт синтетических полимерных материалов РАН, г. Москва  2. Московский государственный университет тонких химических	<u>Существующая:</u> КГБПОУ «Дивногорский гидроэнергетический техникум им. А.Е. Бочкина» (подготовка производственных кадров)  <u>Создаваемая:</u> Базовая кафедра «Функциональные полимерные	<u>Существующая:</u> ООО «УК «Дивногорский индустриальный парк» (предоставление в аренду объектов недвижимости, производственные услуги участникам кластера),  Центр сертификации, стандартизации и	объем продаж: 0 млн. руб.  доля на российском рынке и на мировом рынке) (0%)  1 чел. - число рабочих мест: 45,0 млн руб. - инвестиции из средств внебюджетных источников:  совместные НИОКР:	объем продаж - 399 млн. руб. / год  доля на российском рынке и на мировом рынке: 20% / 0,5%  выручка от продаж на экспорт: 80 млн. руб. / год  число рабочих

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
термопластичных композиционных материалов на основе полимерных матриц НК СВМПЭ		<p>пленки,</p> <p>1.7. Мембраны,</p> <p>1.8. Сепараторы;</p> <p>2.1. Компаунды,</p> <p>2.2. Футеровки,</p> <p>2.3. Гибкие трубы,</p> <p>2.4. Дорожные плиты,</p> <p>2.5. Армированные трубы</p>	<p>«Техполимер», (производство геомембраны, георешетки объемной, анкерного листа и т.д.)</p> <p>ООО «Завод геосинтетических материалов» (производство гидроматов, георешеток СД и РД, бентоматов, биоматов и т.д.),</p> <p>ООО «Енисей-Инвест» (проектирование и производство изделий из пленочных нитей СВМПЭ),</p> <p>ООО «Красноярская химическая компания» (проектирование и производство</p>	<p>технологий имени М. В. Ломоносов</p> <p>3. ООО «Дорожный исследовательский центр СибАДИ», г. Омск</p> <p><u>Бизнес -партнеры</u></p> <p>1. ООО Научно-производственное предприятие «Инжмет», г. Москва</p> <p>2. ОАО «ММЭЗ-КТ», Москва</p>	<p>материалы»</p> <p>Опорного регионального университета (подготовка инженерных кадров, проведение научно-исследовательских работ)</p>	<p>испытаний КГАУ КРИТБИ (услуги по сертификации, стандартизации и испытаниям участникам кластера)</p> <p>ООО «СибТрансГрупп» (транспортно-логистические услуги участникам кластера),</p> <p>ООО «Геосинтетика» (строительно-монтажные услуги участникам кластера),</p> <p>ООО «ГеоТехПроект» (услуги по проектированию гражданских и промышленных объектов с применением разрабатываемых</p>	<p>33,8 млн руб. - число международных патентов:</p> <p>2 шт - число технологических стартапов:</p>	<p>мест: 109 чел.</p> <p>инвестиции из средств внебюджетных источников: 189,0 млн руб.</p> <p>совместные НИОКР: 65 млн руб.</p> <p>число международных патентов: 8 шт</p> <p>число технологических стартапов: 11 шт</p>

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			эластомеров и футеровки из СВМПЭ), ООО «Дивногорский завод полимерных изделий» (литье полимерных изделий)			перспективных полимеров и инженерных композиционных материалов), R&D PARK Красцветмета  <u>Создаваемая:</u> ООО «Красноярский нанотехнологический центр»		
Наноматериалы	Годовой прирост – 30%  Прирост к 2020 г. – 370%	1. СВЧ конденсаторы  2. СВЧ фильтры	АО «НПП «Радиосвязь»  ИФ СО РАН  Опорный университет		Опорный университет  СФУ		-	1. \$ 200 тыс. объем продаж 20 число рабочих мест 2. \$ 13 000 тыс. объем продаж 16 число рабочих мест
Инжиниринг	Годовой прирост –	Проектирование сложных автоматических	<u>Научные, исследовательские и</u>	<u>Научные, исследовательские и образовательные</u>	<u>Создаваемая</u> Создание Детского	<u>Создаваемая</u> Создание Центра	Консорциум в	

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
	9,95% Прирост к 2020 г. – 86%	систем, в том числе роботехнических комплексов	<u>образовательные организации</u>  <u>Бизнес</u>  Для всех стейкхолдеров	<u>организации</u>  Участники ТП «НИСС»	технопарк «Кванториум» (направление промышленный дизайн)  Уроки технологии	технологических компетенций  Создание сетевой открытой лаборатории  Создание Demo factory  Создание ЦТТ и офисов коммерциализации на базе СФУ и Опорного регионального университета  Создание технопарк на площадке промышленного парка в ЗАТО г. Железногорск под единым зонтичным брендом «Красноярские технопарки» с международной сертификацией  Создание центра поддержки	стадии сборки.	

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
						<p>высокотехнологичного экспорта и международного сотрудничества</p> <p>Создание центра по привлечению инвестиций мирового уровня</p> <p>ИППТ</p>		
Умная энергетика (Smart Energy)	<p>Годовой прирост – 16%</p> <p>Прирост к 2023 г. – 110%</p>	Распределённые интеллектуальные сети (Smart Grid)	<p><u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u></p> <p>Опорный региональный университет</p> <p><u>Бизнес</u></p> <p>ИСС – системы электропитания космических аппаратов</p> <p>ГХК – управление энергетикой (АЭС), системы</p>	<p><u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u></p> <p><u>Бизнес</u></p> <p>ГК «Генезис знаний»</p>	<p><u>Создаваемая</u></p> <p>Создание Детского технопарка «Кванториум» (направление энерджиквантум)</p> <p>Уроки технологии</p> <p>Создание центра мониторинга и прогнозирования потребностей кластера в кадрах</p>	<p><u>Создаваемая</u></p> <p>Testbed</p>	Консорциум в стадии создания	

Рынки специализации кластера	Прогноз развития	Продуктовые линейки	Участники кластера и компетенции	Партнеры (в т.ч. международные)	Система подготовки кадров и образовательные программы	Инфраструктура и инновационная экосистема	Текущие показатели за 2015 г.	Целевые показатели к 2020 г.
			обеспечения физической и кибербезопасности					
БАС/БВС	Годовой прирост – 10% Прирост к 2020 г. – 100%	Высокоатмосферные беспилотные воздушные суда (псевдоспутники), малые космические аппараты, Глобальные системы персональной спутниковой связи и передачи данных	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u> Опорный региональный университет – разработка малых космических аппаратов и систем для них <u>Бизнес</u> ИСС – создание глобальных спутниковых группировок, в том числе персональной спутниковой связи, технологии в области	<u>Научные, исследовательские и образовательные организации</u> ФПИ, ТП «НИСС» <u>Бизнес</u> ТП «НИСС», РГ АэроНет НТИ	<u>Существующая</u> Опорный региональный университет – ресурсный центр <u>Создаваемая</u> Создание Детского технопарка «Кванториум» (направление аэроквантум) Уроки технологии Создание федерального ЦМИТ «КЛАБ» Создание центра мониторинга и прогнозирования потребностей кластера в кадрах	<u>Существующая</u> КРИТБИ <u>Создаваемая</u> Создание Центра технологических компетенций Создание сетевой открытой лаборатории Создание Demo factory Создание ЦТТ и офисов коммерциализации на базе СФУ и Опорного регионального университета Создание технопарка на площадке промышленного	Консорциум в стадии сборки. В настоящее время в качестве пилотного проекта запускается проект Опорного регионального университета и АО «ИСС» «Разработка и экспериментальные исследования адаптивных цифровых антенных решеток для построения на их основе командно-измерительных систем наземного комплекса управления космическими аппаратами»..	