

АО «Агентство регионального развития – центр кластерного
развития Калужской области»

Ассоциация «Кластер авиационно-космических технологий полимерных
композиционных материалов и конструкций Калужской области»

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель Правления
Ассоциации «Кластер авиационно-
космических технологий полимерных
композиционных материалов и
конструкций Калужской области»
(АКОТЕХ)



/О.Н. Комиссар/
2018 г.
М.П.

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
АО «Агентство регионального
развития – центр кластерного
развития Калужской области»
(АИРКО)



/А.А. Сотников/
2018 г.
М.П.

**Программа развития «Кластера авиационно-космических
технологий полимерных композиционных материалов и конструкций
Калужской области» на период 2019-2022 гг.**

г. Обнинск
2018 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ	7
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ	9
1.1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ / АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА	9
1.2. ОСОБЕННОСТИ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	10
1.3. ТЕКУЩИЙ УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА	13
1.4. SWOT-АНАЛИЗ	21
1.4.1. ОПИСАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ	21
1.4.2. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И «УЗКИЕ МЕСТА» ДЛЯ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА	30
1.4.3. ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА	30
1.4.4. ФАКТОРЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ОКАЗАТЬ НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ КЛАСТЕРА	31
1.5. ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА	31
1.6. ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРИОРИТЕТОВ И ЦЕЛЕВЫХ ОРИЕНТИРОВ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА	34
РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ КЛАСТЕРА И ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЕГО ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В ЭКОНОМИКЕ	39
2.1. МАСШТАБЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛАСТЕРА	39
2.2. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ТЕКУЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ КЛАСТЕРА В ЭКОНОМИКЕ РЕГИОНА	45
2.3. ОПИСАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ – УЧАСТНИКОВ КЛАСТЕРА	47
2.4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛАСТЕРА	66
РАЗДЕЛ 3. РАЗВИТИЕ СЕКТОРА ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК, ВКЛЮЧАЯ КООПЕРАЦИЮ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ	67
3.1. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СЕКТОРА ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК	67
3.2. ОСНОВНЫЕ МЕРЫ СОДЕЙСТВИЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК	68
3.3. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЗВИТИЮ НАУЧНОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ КЛАСТЕРА	69

3.4. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЗВИТИЮ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КООПЕРАЦИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ В ЧАСТИ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ	69
3.5. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ СЕКТОРА ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК	70
РАЗДЕЛ 4. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ	72
4.1. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ УЧАСТНИКОВ КЛАСТЕРА	72
4.2. ПОРТФЕЛЬ КОНКРЕТНЫХ ВНУТРИКЛАСТЕРНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ И ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ МЕХАНИЗМОВ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ И ОБЪЕМОВ ЗАТРАТ	79
4.3. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ НАУЧНЫХ, ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ КЛАСТЕРА	84
4.4. МАРКЕТИНГ РЫНКОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И КЕРАМИКИ	98
РАЗДЕЛ 5. ОРГАНИЗАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ КЛАСТЕРА	114
РАЗДЕЛ 6. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОБЪЕМАМ И ИСТОЧНИКАМ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ	116
РАЗДЕЛ 7. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА ДЛЯ КАЛУЖСКОГО РЕГИОНА	118
РАЗДЕЛ 8. ПЕРЕЧЕНЬ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ, МЕХАНИЗМЫ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ	119
РАЗДЕЛ 9. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	125
РАЗДЕЛ 10. ПЛАНОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛАСТЕРА	126

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Бизнес-инкубатор – организация (фирма, ассоциация), созданная для поддержки предпринимателей на ранней стадии их деятельности и для оказания им помощи в создании жизнеспособных коммерческих продуктов и эффективных производств на базе их идей.

Инновационно-территориальный кластер – это совокупность размещенных на ограниченной территории предприятий и организаций (участников кластера), которая характеризуется наличием объединяющей участников кластера научно-производственной цепочки в одной или нескольких отраслях (ключевых видах экономической деятельности), механизма координации деятельности и кооперации участников кластера, а также синергетического эффекта, выраженного в повышении экономической эффективности и результативности деятельности каждого предприятия или организации за счет высокой степени их концентрации и кооперации.

Кластер – группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы гос. управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга.

Промышленный кластер – совокупность субъектов деятельности в сфере промышленности, связанных отношениями в указанной сфере вследствие территориальной близости и функциональной зависимости и размещенных на территории одного субъекта Российской Федерации или на территориях нескольких субъектов Российской Федерации.

Кластерная политика – система государственных и общественных мер и механизмов поддержки кластеров и кластерных инициатив, обеспечивающих повышение конкурентоспособности регионов, предприятий, входящих в кластер, развитие институтов, стимулирующих формирование кластеров, а также обеспечивающих внедрение инноваций. Кластерная политика страны или региона может быть представлена как согласованные меры поддержки портфеля кластерных инициатив, оптимизируемых с точки зрения эффектов и рисков от его реализации.

Национальная инновационная система – совокупность взаимосвязанных хозяйственных субъектов (предприятий, научных учреждений, инвестиционных фондов и др.) и институтов (правовых, законодательных, финансовых, социальных), взаимодействующих в процессе

производства, распределения и использования знаний, и конкурентоспособных технологий, направленных на реализацию стратегических целей устойчивого развития экономической системы в пределах национальных границ и способствующих повышению конкурентоспособности на международном уровне ее субъектов (предприятий, регионов, отраслей, страны в целом).

Программа развития кластера – скоординированные по целям, срокам и ресурсам мероприятия, а также целевые показатели эффективности их выполнения, выделенные исходя из масштаба и сложности задач, решаемых в рамках кластера по созданию и развитию совокупности субъектов деятельности в научно-технической сфере и промышленности, связанных отношениями в указанной сфере вследствие территориальной близости и функциональной зависимости и размещенных на территории одного субъекта Российской Федерации или территориях нескольких субъектов Российской Федерации, производящих промышленную продукцию, с учетом стратегии пространственного развития Российской Федерации, а также схем территориального планирования Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, на территориях которых расположена инфраструктура промышленного кластера.

Промышленный технопарк – объекты промышленной инфраструктуры и технологической инфраструктуры, предназначенные для осуществления субъектами деятельности в сфере промышленности промышленного производства, и (или) научно-технической деятельности, и (или) инновационной деятельности в целях освоения производства промышленной продукции и коммерциализации полученных научно-технических результатов и управляемые управляющей компанией – коммерческой или некоммерческой организацией, созданной в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Технопарк (технологический парк) – совокупность центров, каждый из которых представляет специализированный набор инновационных услуг. Организационно оформленная компактная территория, предназначенная для поддержки высокотехнологичного бизнеса, обычно в определенной области. Как правило, технопарки предоставляют целый комплекс услуг: офисы, лаборатории, сборочные помещения, склады, цехи для несложного производства и т.д. Другие названия технологического парка: промышленный парк, научный и бизнес-парк высоких технологий, научно-технический парк, технологическая деревня и т.п.

Совместный проект – комплекс процессных и (или) технологических мероприятий по созданию и развитию производственной кооперации между

участниками промышленного кластера в целях производства промышленной продукции.

Трансфер технологий – передача новых технологий хозяйствующим субъектам (организациям, фирмам) в разных организационно-экономических формах.

Участник промышленного кластера – субъект деятельности в сфере промышленности, участвующий в производстве промышленной продукции в рамках соглашения об участии в промышленной деятельности промышленного кластера.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ разработан согласно договору № 02-11/2018 от 26 ноября 2018 года с АО «Агентство регионального развития – центр кластерного развития Калужской области» на оказание услуг по актуализации программы развития «Кластера авиационно-космических технологий полимерных композиционных материалов и конструкций Калужской области» (далее Программа).

Программа состоит из: введения и десяти разделов.

В первом разделе описано текущее положение «Кластера авиационно-космических технологий полимерных композиционных материалов и конструкций Калужской области» (далее Кластер, АКОТЕХ, кластер АКОТЕХ). Проведен анализ сильных и слабых сторон развития Кластера. Определены возможности и угрозы его развития. Обозначены перспективы развития Кластера. Приведены основные мероприятия по реализации приоритетов и целевых ориентиров.

Во втором разделе обозначены масштабы деятельности Кластера, описаны факторы, определяющие текущее положение Кластера в экономике региона. Приведено детальное описание предприятий – участников Кластера.

Третий раздел посвящен развитию сектора исследований и разработок, включая кооперацию в научно-технической сфере.

В четвертом разделе показано развитие производственного потенциала и производственной кооперации.

В пятом разделе описано организационное развитие Кластера.

В шестом разделе приведены предложения по объемам и источникам финансирования программы.

В седьмом разделе описан социально-экономический эффект развития Кластера для Калужского региона.

В восьмом разделе представлен перечень мер государственной поддержки, механизмы ее получения и экономический эффект.

В девятом разделе приведены ожидаемые результаты реализации Программы.

В десятом разделе обозначены показатели эффективности Кластера.

Актуализация программы развития Калужского кластера АКОТЕХ базировалась на основных тенденциях развития отрасли композиционных материалов и основополагающих документах Российской Федерации, регулирующих данную сферу деятельности, документы представлены в соответствующем разделе Программы.

Целями разработки Программы являются:

- повышение эффективности деятельности предприятий и организаций – участников кластера АКОТЕХ;
- мониторинг текущего состояния композитной отрасли в Калужской области;
- исследование масштаба деятельности кластера АКОТЕХ на основе обобщенных количественных и качественных показателей, а также сравнительных характеристик по категориям организаций и предприятий производственной отрасли;
- определение существующего уровня глобальной, федеральной, региональной и местной потребности на продукцию производственных предприятий Калужской области;
- анализ условий рыночной конкуренции внутри кластера АКОТЕХ;
- определение факторов возникновения конкурентных барьеров, трудовой мобильности и преимуществ для выхода новых субъектов кластера АКОТЕХ на мировые, федеральные и региональные рынки.

Раздел 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1. Основания для разработки / актуализации программы развития Кластера

Программа разработана на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации».

2. Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации». Статья 20. Промышленные кластеры.

3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике».

4. Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

5. Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

6. Перечень поручений Президента Российской Федерации от 12 ноября 2012 г. № Пр-3028 по итогам заседания Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24 октября 2012 года.

7. Перечень поручений Президента Российской Федерации от 28 марта 2018 г. № Пр-517ГС по итогам Заседания президиума Государственного совета по вопросу развития промышленного потенциала регионов России.

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 316 «Об утверждении Государственной Программы Российской Федерации «Экономическое развитие и инновационная экономика».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 328 «Об утверждении Государственной Программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

10. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 г. № 779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров». Требования к промышленным

кластерам и специализированным организациям промышленных кластеров в целях применения к ним мер стимулирования деятельности в сфере промышленности.

11. Постановление Правительства РФ от 28 января 2016 г. № 41 «Об утверждении правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения».

12. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года».

13. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 1307-р «План мероприятий («дорожная карта») «Развитие отрасли производства композитных материалов».

14. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года, разработанный Министерством экономического развития Российской Федерации.

15. Постановление Правительства Калужской области от 29 июня 2009 г. № 250 «О стратегии социально-экономического развития Калужской области до 2030 года».

16. Постановление Правительства Калужской области от 25 марта 2013 г. № 150 «Об инвестиционной стратегии Калужской области до 2020 года».

17. Постановление Правительства Калужской области от 23 декабря 2013 г. № 716 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Экономическое развитие в Калужской области».

1.2. Особенности кластерной политики в Российской Федерации

Кластерный подход признан одним из лучших инструментов для развития инновационной деятельности, так как объединение в кластер позволяет расширять кооперационные связи и выводить на рынок новую высокотехнологичную продукцию высокого качества и в сжатые сроки.

В Российской Федерации элементы кластерной политики заложены в Концепции долгосрочного социально-экономического развития до 2020 года. Так, в Концепции определено одно из направлений развития – переход к новой модели пространственного развития российской экономики, в том числе: формирование новых центров социально-экономического развития и создание сети территориально-производственных кластеров, реализующих

конкурентный потенциал территорий. Основные приоритеты социальной и экономической политики, в том числе формирование ряда инновационных высокотехнологичных кластеров в европейской и азиатской частях России. Согласно Концепции предполагается поддержка (в том числе финансовая, административная и инфраструктурная) формирования высокотехнологичных кластеров, продвижения продукции этих кластеров на внутреннем и мировом рынках.

За формирование и реализацию кластерной политики Российской Федерации, координацию органов исполнительной власти в этом вопросе, формирование мер государственной поддержки отвечает Министерство экономического развития Российской Федерации. На региональном уровне кластерная политика формулируется в рамках стратегии федеральных округов и субъектов Российской Федерации и реализуется региональными органами исполнительной власти и центрами кластерного развития. За разработку и реализацию кластерной политики в отраслях отвечают профильные министерства.

Основными направлениями кластерной политики являются:

- содействие институциональному развитию кластеров, предполагающее, в том числе, инициирование и поддержку кластерных инициатив в виде создания специализированной организации развития кластера, центров кластерного развития, а также деятельности по стратегическому планированию развития кластера, установлению эффективного информационного взаимодействия между участниками кластера и стимулирование укрепления сотрудничества между ними;

- развитие механизмов поддержки проектов, направленных на повышение конкурентоспособности предприятий и содействие эффективности их взаимодействия. Предполагается, что предоставление поддержки соответствующим проектам должно оказываться вне зависимости от принадлежности участвующих в их реализации предприятий к тому или иному кластеру;

- формирование перечня инновационных территориальных кластеров федерального уровня и реализация мер по их поддержке;

- обеспечение формирования благоприятных условий развития кластеров, включающих повышение эффективности системы профессионального образования, содействие развитию сотрудничества между предприятиями и образовательными организациями, осуществление целевых инвестиций в развитие инженерной и транспортной инфраструктуры, жилищное строительство, реализуемое с учетом задач

развития кластеров, предоставление налоговых льгот, в соответствии с действующим законодательством и снижение административных барьеров.

В Калужской области реализация кластерного подхода и соответствующая реализация мер государственной поддержки центров кластерного развития возложена на АО «Агентство инновационного развития – центр кластерного развития Калужской области».

Калужская область – промышленно-ориентированный регион Российской Федерации, один из успешно развивающихся регионов Центрального федерального округа. Выгодные преимущества региона: разнообразие промышленного потенциала, развитое сельское хозяйство, богатство минерально-сырьевыми ресурсами. В экономике области отмечается высокий научный потенциал – область входит в первую пятерку регионов России по доле занятых научными исследованиями и разработками.

По данным рейтингового агентства «Эксперт РА», Калужская область относится к территориям Российской Федерации с последовательным повышением инвестиционной привлекательности, кроме того, в регионе отмечается устойчивая тенденция снижения инвестиционного риска – Калужская область входит в двадцатку регионов России с минимальным инвестиционным риском.

Область входит в первую группу регионов с благоприятным бизнес-климатом. Калужская область входит в первую десятку в рейтинге инновационных регионов России. Места в рейтинге распределяются по нескольким показателям: научные исследования и разработки, инновационная деятельность и активность, а также социально-экономические условия для внедрения новых технологий. В 2017 году, по данным Ассоциации инновационных регионов России, Калужская область заняла 6-е место и отнесена к группе «сильные инноваторы».

В Калужской области действуют девять территориальных кластеров.

Калужская область в 2009 году приняла стратегию социально-экономического развития до 2030 года, в которой кластерный подход принят в качестве основной модели развития региона.

Система институтов развития – АО «Корпорация развития Калужской области», АО «Агентство инновационного развития – центр кластерного развития Калужской области», ГАУ КО «Агентство регионального развития Калужской области», оказывает всестороннюю поддержку инвесторам на всех этапах реализации инвестиционных и инновационных проектов в регионе.

1.3. Текущий уровень развития кластера

Кластер образован в 2014 году. Учредители Кластера: АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина», ООО «Полет-сервис», АО «Агентство инновационного развития – центр кластерного развития Калужской области».

Стратегической целью Кластера является содействие участникам Кластера в формировании на территории Калужской области высокотехнологичного комплекса взаимосвязанных производств и объектов региональной инфраструктуры для проведения совместных научных исследований и разработок и инновационных проектов с целью производства гражданской продукции широкого применения из композиционных материалов с использованием уникальных авиационно-космических технологий (рис.1).

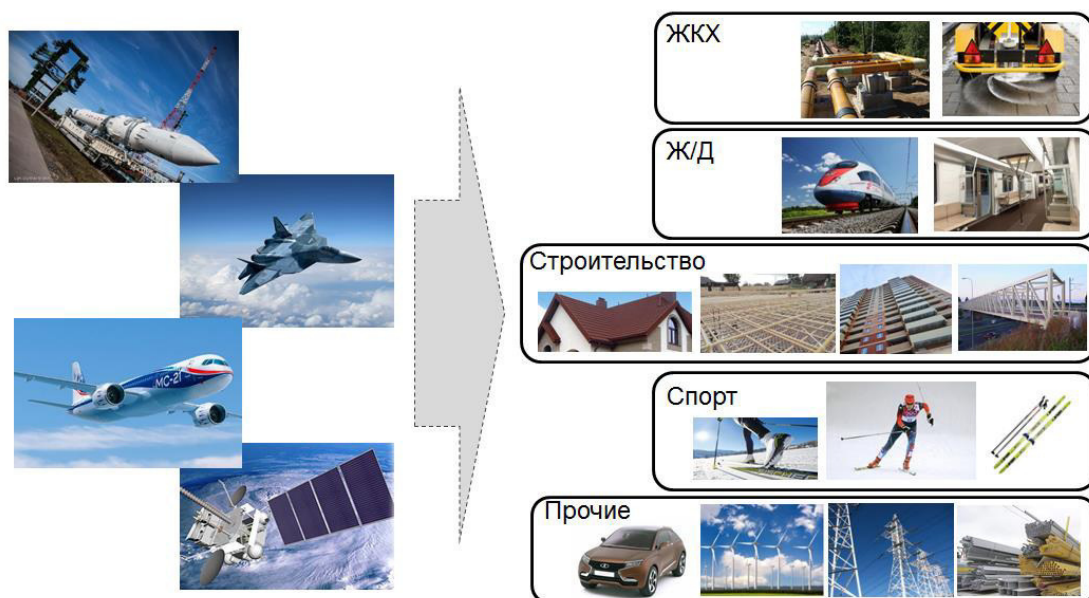


Рис. 1. Визуализация стратегической цели Кластера

Определены следующие задачи Кластера:

- Формирование кооперации предприятий региона для организации производства новых видов продукции для гражданских секторов экономики;
- Реализация программ подготовки специализированных квалифицированных кадров по композиционным материалам для предприятий Кластера;
- Участие в проведении совместных информационных мероприятий по вопросам инновационной деятельности для гражданских секторов экономики;

- Проведение научных исследований и разработок в области полимерных композиционных материалов, конструкций и технологий с учетом потребностей региона в гражданских секторах экономики;
- Вхождение в международную кооперацию через европейскую ассоциацию аэрокосмических кластеров;
- Осуществление партнерских отношений с аэрокосмическими кластерами Российской Федерации для расширения рынков сбыта продукции предприятия и получения конкурентных преимуществ;
- Представление и защита интересов Кластера в государственных и частно-государственных институтах развития (Ассоциация развития кластеров и технопарков России, Фонд содействия инновациям, Министерство экономического развития Калужской области, Технопарк «Обнинск» и т.д.), а так же в региональных, федеральных и международных отраслевых сообществах.

Одной из приоритетных задач АКОТЕХ является развитие внутренней кооперации и выстраивание совместных проектов. На сегодняшний день внутрикластерные проекты – это задача номер один, поскольку именно такие проекты дают значительный экономический эффект. В планах, так же, рост числа резидентов Кластера, увеличение выручки, создание новых высокопроизводительных рабочих мест. Объединение в кластер позволяет расширять кооперационные связи и выводить на рынок новую высокотехнологичную продукцию высокого качества и в сжатые сроки.

За период деятельности с 2014 по 2018 год проведено ряд мероприятий, и в деятельности Кластера произошли значимые события, краткие итоги за указанный период представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели деятельности Ассоциации «Кластер авиационно-космических технологий полимерных композиционных материалов и конструкций Калужской области» за период 2014-2018 годы.

№	Показатели	2014	2015	2016	2017	2018 прогноз
1	Количество предприятий-участников Кластера (ед.), в том числе:	3	11	15	19	21
	производственные и научные предприятия	1	2	2	2	2
	производственные предприятия	1	5	9	13	15
	организации	1	1	1	1	1

№	Показатели	2014	2015	2016	2017	2018 прогноз
	поддержки кластерного развития					
	некоммерческие и общественные организации	-	1	1	1	1
	образовательные организации	-	2	2	2	2
2	Численность работающих (чел.)	2 772	5 669	5 810	5 950	6 000
3	Выручка предприятий (млрд. руб.)	5,559	9,171	10,547	12,129	13,648
4	Выработка на одного работающего (млн.руб./на чел. в год)	2,006	1,167	1,815	2,038	2,274
5	Количество подписанных соглашений (ед.), в том числе:	-	4	1	1	4
	с международными организациями	-	2	-	-	1
7	Публикации (статьи) в СМИ, в том числе	-	50	63	65	70
	публикации о Кластере в научно- популярных журналах	-	-	2	2	3
8	Информационное обеспечение участников Кластера (информрассылка)	-	41	92	38	25
9	Количество проведенных мероприятий (ед.), в том числе:	2	31	43	34	32
	Организационные (очередные и внеочередные собрания членов Кластера)	2	4	4	3	4

№	Показатели	2014	2015	2016	2017	2018 прогноз
	Разработка бизнес-планов	-	-	-	2	-
	Организация и проведение круглых столов	-	-	2	3	3
	Организация и проведение семинаров	-	3	2	2	1
	Выездные деловые встречи	-	2	8	3	4
	Участие в отраслевых выставках	-	15	17	19	20
	Участие в конференциях, форумах, семинарах, учитывая участие с выступлением о деятельности Кластера, в том числе:	-	7	10	2	3
	международные	-	4	2	0	1

Кластер объединяет производственные и научные предприятия, организации поддержки инновационной деятельности, а также образовательные организации – опорными ВУЗами являются НИЯУ МИФИ – Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» и Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана». Подробное описание участников представлено в разделе 2.

На конец 2018 года – в составе Кластера 21 организация с общей численностью работающих 6 000 человек и совокупным годовым объемом реализации товаров, работ и услуг – 13,6 млрд. руб. Кроме того, еще порядка 10 предприятий являются партнерами АКОТЕХ и активно участвуют во всех кластерных мероприятиях (так, например, ЗАО «МЫС», ФГБУ «НПО «Тайфун», филиал НПО им. С.А.Лавочкина в г. Калуга и др.).

Значимым достижением является открытие в 2017 году региональной выставки продукции из композиционных материалов, в том числе и для ЖКХ, городского и дорожного строительства. Выставка постоянно действующая и находится на базе предприятия – участника Кластера – ООО «Полёт-сервис» (г. Обнинск, Киевское шоссе, 59А).

Для обеспечения приоритетных исследований и разработок по ключевым направлениям кооперации участников Кластера в 2018 году создан Научно-технический совет Кластера (НТС), на базе Обнинского Института Атомной Энергетики – Филиала Московского Инженерно-Физического Института.

С целью информационного обеспечения участников и партнёров Кластера о деятельности организации в 2015 году был создан и в 2016 году выведен на новую «площадку» сайт кластера – www.akotech.ru. Ведется его постоянное обновление. Создан презентационный видео–ролик о Кластере, подготовлены и напечатаны буклеты и листовки на русском и английском языках, а листовки также на китайском языке. В том числе для представления Кластера на выездных мероприятиях, в частности отраслевых выставках, был спроектирован и изготовлен презентационный стенд Кластера.

С целью повышения узнаваемости Кластера и его статуса среди бизнес-сообщества сформировано два профиля Кластера на интернет-порталах Минпромторга России (Геоинформационная система «Индустриальные парки. Технопарки. Кластеры») и НИУ «Высшая школа экономики» «Карта кластеров России». Благодаря возможностям данных систем подробная информация о Кластере, кластерных проектах всегда доступна широкому кругу заинтересованных пользователей, в т.ч. инвесторам.

За период деятельности кластера с 2014 по 2018 годы проведено более 150 кластерных мероприятий – выездных заседаний, заседаний рабочих групп, круглых столов и Общих собраний членов Ассоциации, обучающих семинаров, переговоров с российскими и зарубежными партнерами, выставок, конференций и форумов.

По итогам активной работы по повышению деловой активности в части межкластерного взаимодействия и обеспечения задела на перспективу реализации взаимовыгодных проектов были проведены деловые встречи с представителями Европейского керамического кластера (г. Лимож, Франция), Международной ассоциации производителей композиционных материалов «Карбоновая долина» (г. Штаде, Германия), Представительства MECAL ESI (part of ESI Group) в Российской Федерации (г. Екатеринбург), TESTIA an Airbus Group Company (г. Париж, Франция), Немецкой Академии Менеджмента Нижней Саксонии (г. Целле, Германия), Французского

кластера EUROPE'S CHEMICAL PARK (г. Москва, Посольство Франции), Алтайского композитного кластера, Инновационного территориального промышленного кластера «Композитный кластер Санкт-Петербурга», АО «Технопарк Санкт Петербурга», ОЭЗ «Дубна» и др.

Подписан ряд соглашений о сотрудничестве: 2015 – с Некоммерческим партнёрством содействия развитию кластеров «Евразийское партнерство авиационно-космических кластеров» (ЕПАК); 2015 – с Алтайским полимерным композитным кластером; 2015 – с Европейским керамическим кластером города Лимож (Франция); 2015 – с Алтайским государственным техническим университетом им. И.И.Ползунова»; 2016 – с НП «Калужский ИКТ-кластер»; 2017 – с Главным управлением научно-исследовательской деятельности и технологического сопровождения передовых технологий (инновационных исследований) Министерства обороны Российской Федерации; 2018 – с ООО «Управляющая компания «Композитный Кластер Санкт-Петербурга»; 2018 – с Итало-Российской Торговой Палатой; 2018 – с Машиностроительным кластером Республики Татарстан; 2018 – с Ассоциацией акселераторов и бизнес-инкубаторов.

С целью повышения уровня компетенций специалистов предприятий Кластера были проведены обучающие семинары на темы:

- Управление процессами разработки новых продуктов (2015);
- Развитие компетенций и повышение качества продукции малого и среднего предпринимательства (МСП) Калужской области в сфере производства композиционных материалов (2015);
- Бизнес-моделирование (2015);
- Управление процессами разработки новых продуктов (2016);
- Развитие компетенций и повышение качества продукции МСП Калужской области в сфере производства композитных материалов (2016);
- Неразрушающие методы контроля материалов и конструкций из полимерных композиционных материалов и керамики (2017);
- Проектирование конструкций и технология производства из полимерных композиционных материалов (2017);
- Информационное управление проектами на базе портала «Битрикс» (2018).

С целью обмена опытом и информационной освещенностью по современным тенденциям развития в определенных областях были проведены круглые столы на тему:

2016 – Вторичная переработка и утилизация полимерных композиционных материалов; 2016 – Перспективы взаимодействия

участников кластера АКОТЕХ с ведущими предприятиями Европейского Керамического кластера Франции; 2017 – Тенденции и перспективы развития рынка композиционных материалов; 2017 – Межкластерная кооперация: Перспективы сотрудничества участников кластера АКОТЕХ с предприятиями автомобильного кластера Калужской области; 2017 – Инновационные технологии и тенденции производства изделий из полимерных композиционных материалов и их применение в гражданском секторе экономики; 2018 – Современное состояние и перспективы развития производства и применения композитных материалов в Калужской области; 2018 – Межкластерная кооперация: Перспективы сотрудничества участников кластера АКОТЕХ с предприятиями - участниками кластера автомобилестроения Калужской области; 2018 – Реализация региональной программы развития производства композиционных материалов (композитов) и изделий из них.

В рамках внутрикластерного взаимодействия с целью дальнейшего взаимовыгодного сотрудничества были разработаны бизнес-планы совместных кластерных проектов: 2017 – Создание регионального центра керамики (АО «ЭКОН», ООО «ТехноКерамика», ООО «Кемико»); 2017– Создание технологии и организации производства полиуретановых бандажей с углепластиковой матрицей (ООО «Порше современные материалы», ООО «РАСТР-технология», ООО «Прототип»).

За период деятельности Кластера выполнено более 200 информационных рассылок членам Кластера о планируемых событиях, законодательных инициативах, стажировках, обучении и т.д.

В рамках внутрикластерного взаимодействия, с целью знакомства с инфраструктурой и принципами организации производств, предприятиями Кластера в 2016 году проведен ряд выездных заседаний на территории участников Кластера: Калужский филиал МГТУ им. Н.Э.Баумана; ООО «Порше Современные Материалы»; ООО «Полет-Сервис»; ООО «Обнинский центр модульных конструкций»; ООО «Инженерный центр композиционных конструкций»; НИЯУ МИФИ – Обнинский институт атомной энергетики; НП «Калужский лазерный инновационно-технологический центр - Центр коллективного пользования»; ООО «ОКБ «Русский Инжиниринг».

Активная деятельность, в том числе и научная, участников Кластера нашла отражение в периодической публикации статей в специализированных журналах:

– статья «Кластер авиационно-космических технологий полимерных композиционных материалов и конструкций Калужской области

– новый центр компетенций композитной отрасли», автор: Коваль О.В., к.э.н., исполнительный директор Ассоциации «АКОТЕХ», директор по инновационному и стратегическому развитию АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина», № 11 (ноябрь 2016);

– статья «Синергия в инновациях: «Растр-технология» - НП «Калужский ЛИТЦ-ЦКП», автор: Кульбацкий Е.Б., генеральный директор ООО «Растр-технология» и НП «Калужский ЛИТЦ-ЦКП», журнал «Инженер» № 12 (декабрь 2016);

– статья «Новые инструменты ГК «Ростех» и Калужского региона для развития отрасли композиционных материалов гражданского применения», автор: журнал «Бизнес-журнал», автор: Коваль О.В., к.э.н., исполнительный директор Ассоциации «АКОТЕХ», директор по инновационному и стратегическому развитию АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина», № 11 (ноябрь 2017);

– статья «Скрытые резервы экономии: газоанализаторы Экон – эффективный инструмент оптимизации и ресурсосбережения», автор: Раецкая Т.И., главный экономист АО «ЭКОН», журнал «Инженер», № 12 (декабрь 2017);

– статья «Локомотив нового поколения ТЭМ-241», журнал «РСП Эксперт», автор Щербаков Д.В., генеральный директор ООО «Полет-сервис», № 3 (март 2018);

– статья «Синергия в инновациях: «Растр-технология»-НП «Калужский ЛИТЦ-ЦКП», автор: Кульбацкий Е.Б., генеральный директор ООО «Растр-технология» и НП «КЛИТЦ», журнал «Фотоника», № 3 (март 2018);

– статья «Инфраструктурные тенденции развития композитной отрасли в Калужской области», автор: Коваль О.В., к.э.н., исполнительный директор Ассоциации «АКОТЕХ», директор по инновационному и стратегическому развитию АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина», журнал «Compositebook» (2018).

В июле 2018 г. в рамках реализации проекта «Региональный атлас новых профессий» Калужской области прошла сессия на площадке и при поддержке АО «АИР». Эксперты-представители предприятий АКОТЕХ (ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина), ИАТЭ НИЯУ МИФИ, ООО «Порше Современные материалы», ООО «Композит-ПРО», АО «ЭКОН», НП «КЛИТЦ», ООО «Модель Спектр», НПО «Геоэнергетика», ООО «Прототип») приняли активное участие в работе сессии. По итогам работы сформирован список наиболее перспективных отраслей и профессий

Калужской области, что послужит фундаментом развития региона в ближайшие десятилетия.

1.4. SWOT-анализ

1.4.1. Описание конкурентных преимуществ

1) в России образовано несколько авиационных и авиационно-космических кластеров. Начали появляться кластеры композиционных материалов. Они образованы на базе крупных предприятий, давно работающих на высокотехнологичных рынках. И задачами этих кластеров является поддержка развития основной деятельности этих предприятий, в т.ч. дополнительное привлечение государственных бюджетных средств.

В отличие от них «Кластер авиационно-космических технологий полимерных композиционных материалов и конструкций Калужской области» не направлен на прямую поддержку основной деятельности базового предприятия АКОТЕХ – ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина». Задачей Кластера является поддержка работающих в Калужской области и вновь создаваемых малых предприятий, деятельность которых направлена на широкое внедрение продукции из полимерных композиционных материалов в гражданские секторы экономики;

2) деятельность Кластера активно поддерживается Губернатором Калужской области и руководством Государственной корпорации «Ростех»;

3) консолидированное представление интересов участников в государственных и частно-государственных институтах развития;

4) в соответствии с положительным международным опытом ведущих стран мира, основной объем применения полимерных композиционных материалов отмечается не в области авиационной, ракетно-космической и военной техники, а в области широкого гражданского применения: железнодорожный и муниципальный транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетика, строительство, спорт, медицина, химическая промышленность, судостроение и т.п. Но базовые технологии производства композитных конструкций изначально, как правило, создавались для высокотехнологичных узких отраслей, а затем в модифицированном виде передавались для широкого применения в гражданских секторах экономики.

В состав Кластера вошли как базовое предприятие, работающее в авиационно-космической отрасли, так и малые предприятия, представляющие гражданские секторы экономики;

5) опыт и компетенция участников, возможность кооперации участников: так, малые предприятия гражданских секторов экономики, созданные в 1990-х годах высокопрофессиональными специалистами в

области композитных конструкций и технологий для авиационно-космической техники, в результате жесткой конкурентной борьбы заняли существенные рынки гражданской продукции, создали у себя все необходимые проектные и исследовательские подразделения и производства, достигли высокой экономической эффективности и мобильности при создании продукции из полимерных композиционных материалов. В настоящее время эти предприятия являются динамично развивающимися и технологически готовы осваивать производство высокосложной и ответственной продукции, быть участниками проектов любого уровня;

6) участие в Кластере дает расширение доступа к инновациям, технологиям, ноу-хау, специализированным услугам и высококвалифицированным кадрам, ускорению трансфера технологий;

7) в Калужской области, поблизости от основных производителей композитных конструкций, появились производства зарубежных компаний, являющихся мировыми лидерами в производстве современных наполнителей (тканей, лент из углеродных, стеклянных, кварцевых и арамидных волокон) и полимерных связующих, применяемых для создания конструкций из полимерных композиционных материалов;

8) на базе НИЯУ МИФИ – Обнинского института атомной энергетики – филиала ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» и градообразующего предприятия ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» уже более 10 лет успешно работает кафедра «Материаловедения и технологии», готовящая молодых специалистов в области полимерных композиционных материалов;

9) у базового предприятия Кластера – ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» – имеется большой положительный опыт ведения крупных зарубежных проектов, сертификации системы менеджмента качества на соответствие международным стандартам, аккредитации производства комплектующих на соответствие стандартам зарубежной компании разработчика техники. АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» является единственным в России предприятием в области полимерных композиционных материалов, система менеджмента качества которого сертифицирована на соответствие международного стандарта EN 9100 для поставщиков аэрокосмических комплектующих, а производство прошло аккредитацию французской компании «SNECMA»;

10) предприятия Кластера имеют хорошее географическое расположение: близость к международному шоссе М3 «Украина», транспортным и пассажирским аэропортам Ермолино, Грабцево, Внуково, Домодедово, Шереметьево, крупному таможенному терминалу Ворсино;

11) использование научно-производственного потенциала (инфраструктуры) г. Обнинска – наукограда Российской Федерации.

Ниже представлен анализ конкурентных преимуществ некоторых из ключевых предприятий Кластера по направлениям: научно-производственные предприятия, инновационно-технологический центр, производственная организация (Таблица 2).

Таблица 2 - Анализ конкурентных преимуществ некоторых из ключевых предприятий кластера

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Уровень конкурентоспособности	
			На рынке Российской Федерации	На мировом рынке
1	2	3	4	5
АО «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г.Ромашина»	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Проведение теоретических и экспериментальных исследований по следующим основным направлениям: - полимерные материалы; - армированные композитные материалы; - сотовые наполнители; - композитные изделия и конструкции с уникальными свойствами и техническими особенностями; - серийно пригодные и высокопроизводительные технологии изготовления изделий из композитных материалов; - перспективные стекломатериалы и технологии их получения; - уникальные оптические изделия; - многофункциональные покрытия и технологии их нанесения на изделия остекления; - перспективные керамические материалы и изделия на их основе; - теплоизоляционные материалы; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Высокий научный потенциал и большой опыт выполнения работ по созданию новых материалов, уникальных конструкций и технологий; ✓ Высокий уровень наукоёмкости продукции; ✓ Постоянное проведение опережающих научных исследований; ✓ Большой опыт на рынке высокотехнологичной продукции; ✓ Наличие уникальной лабораторной базы; ✓ Наличие уникальной стендовой базы исследовательского испытательного комплекса; ✓ Высокий удельный вес инновационных продуктов, работ, услуг в общем объеме товаров собственного производства, в т.ч. продукции соответствующей мировому уровню; ✓ Наличие высококвалифицированного персонала; ✓ Наличие лицензий в области разработки и производства продукции авиационного 	Высокий	Высокий

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Уровень конкурентоспособности	
			На рынке Российской Федерации	На мировом рынке
1	2	3	4	5
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Производство и поставка готовых изделий для авиационной, ракетно-космической, транспортной и других высокотехнологичных отраслей промышленности из композитных материалов, специального стекла и керамики 	<p>назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Наличие сертификатов менеджмента качества, в т.ч. международных; ✓ Одновременное наличие уникальной научно-лабораторной базы и производственных площадей (внедрение собственных разработок в собственное производство и сокращение сроков коммерциализации инновационных продуктов) 		
АО «Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я.Карпова»	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Проведение теоретических и экспериментальных исследований по следующим основным направлениям: <ul style="list-style-type: none"> - разработка научных основ радиационного и космического материаловедения органических и неорганических соединений; - разработка с использованием ускорителей электронов и гамма-установок технологий радиационного синтеза и модифицирования химических соединений, включая полимерные и композиционные системы, фильтрующие ионообменные и адсорбционные материалы, в том 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Высокий научный потенциал и большой опыт выполнения работ по созданию новых материалов, уникальных конструкций и технологий; ✓ Высокий уровень наукоемкой продукции; ✓ Большой опыт проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР); ✓ Наличие высококвалифицированного персонала; ✓ Наличие современного экспериментально-исследовательского комплекса, включающего исследовательский ядерный реактор ВВР-ц, ускорители 	Высокий	Высокий

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Уровень конкурентоспособности	
			На рынке Российской Федерации	На мировом рынке
1	2	3	4	5
	<p>числе материалы специального назначения;</p> <p>✓ Производство и поставка композиционных материалов (и изделий из них) с повышенной теплостойкостью на основе ненасыщенных полиэфиров, получаемых с использованием радиационной технологии (препрег) для авиационной и космической техники, судо- и машиностроения</p>	<p>электронов, радиоизотопные источники ионизирующих излучений и широкий спектр исследовательских и технологических установок;</p> <p>✓ Наличие сертификатов менеджмента качества, в т. ч. международных;</p> <p>✓ Высокая степень защищенности патентами и ноу-хау</p>		
НП «Калужский лазерный инновационно-технологический центр»	<p>✓ Проведение научно-технических исследований и разработка технологий по следующим основным направлениям:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лазерная резка и сварка, в т.ч. объемная, полимерных и композитных материалов и конструкций; - лазерная обработка и структурирование поверхности керамических материалов и стекломатериалов; - серийно пригодные и высокопроизводительные технологии изготовления изделий из композитных 	<p>✓ Наличие уникального лазерного технологического оборудования и производственной базы;</p> <p>✓ Наличие прекрасно оснащенной материаловедческой лаборатории;</p> <p>✓ Высокий научный потенциал и большой опыт выполнения работ по созданию новых технологий;</p> <p>✓ Наличие высококвалифицированного персонала;</p> <p>✓ Высокая степень защищенности патентами и ноу-хау;</p> <p>✓ Высокий уровень автоматизации производства</p>	Высокий	Высокий

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Уровень конкурентоспособности	
			На рынке Российской Федерации	На мировом рынке
1	2	3	4	5
	<p>материалов с применением лазерной обработки;</p> <p>- производство готовых изделий для авиационной, ракетно-космической, транспортной и других высокотехнологичных отраслей промышленности с использованием лазерных технологий;</p> <p>- ремонт пресс-форм для литья пластиков методом лазерной наплавки и механической полировки.</p>			
ЗАО «МЫС»	<p>✓ Производство и поставка готовых изделий для маневровых и магистральных локомотивов, интерьеров и экстерьеров тепловозов и электровозов, вентиляторных установок и систем транспортного исполнения, коррозионностойких и химически стойких элементов вентиляторов, сосудов, средств транспортировки воды и агрессивных жидкостей, декоративных и силовых конструкций для грузового и специализированного транспорта, сварных конструкций из сталей и</p>	<p>✓ Средний уровень наукоёмкости продукции;</p> <p>✓ Большой опыт в производстве сложных изделий с применением композитов, а также большой процент внедрения инновационных изделий при комплектации подвижного и тягового состава РЖД;</p> <p>✓ Высокая степень защищенности патентами и ноу-хау;</p> <p>✓ Постоянный мониторинг передовых технологий и оборудования для производства изделий из композитов и металлов, с постоянной модернизацией оборудования и коррекцией собственных технологических</p>	Высокий	Ограниченный

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Уровень конкурентоспособности	
			На рынке Российской Федерации	На мировом рынке
1	2	3	4	5
	<p>цветных металлов, элементов малых судов и корпусов аппаратов на воздушной подушке;</p> <p>✓ Проведение экспериментальных работ по моделированию воздействия на вентиляторы внештатных ситуаций, проведение аэродинамических испытаний по четырём схемам (с диаметром рабочих колёс до 2-х метров), проведение прочностных испытаний с возможностью моделирования температурного воздействия, проведение испытаний на вибропрочность и вибронадёжность;</p> <p>✓ Проведение проектирования и подбор аэродинамических схем и типов вентиляторов с использованием собственных расчётных программ и базы аэродинамических профилей;</p> <p>✓ Использование передовых технологий и передового опыта производства изделий из композитных материалов</p>	<p>процессов;</p> <p>✓ Большой опыт на рынке высокотехнологичной продукции;</p> <p>✓ Наличие собственной лабораторной базы;</p> <p>✓ Наличие аэродинамической лаборатории с аттестованными стендами и методиками испытаний;</p> <p>✓ Наличие уникального опыта в моделировании нештатных ситуаций воздействия на вентиляторные установки и их элементы, в совокупности с методами их предотвращения или преодоления;</p> <p>✓ Средний удельный вес инновационных продуктов, работ, услуг в общем объеме товаров собственного производства, в т. ч. продукции, соответствующей мировому уровню;</p> <p>✓ Наличие высококвалифицированного персонала;</p> <p>✓ Наличие сертификатов, подтверждающих возможность применения продукции в РЖД;</p> <p>✓ Наличие сертификатов менеджмента качества, в т. ч. международных;</p> <p>✓ Средний уровень автоматизации</p>		

Участник кластера	Основные компетенции	Конкурентные преимущества	Уровень конкурентоспособности	
			На рынке Российской Федерации	На мировом рынке
1	2	3	4	5
		производства; ✓ Наличие опыта модернизации отдельных узлов и элементов морально устаревшего тягового состава РЖД		

1.4.2. Основные проблемы и «узкие места» для развития Кластера

Во-первых, в Калужской области нет производителей конечной продукции с применением конструкций из полимерных композиционных материалов. Предприятия Кластера производят комплектующие 1-го, 2-го и 3-го уровня. Расширение объема применения композиционных материалов будет проходить в жесткой конкурентной борьбе в других регионах России. Это будет серьезным сдерживающим фактором.

Во-вторых, предприятиям Кластера требуется намного более широкий перечень специальностей молодых специалистов и профессиональных рабочих. НИЯУ МИФИ – Обнинский институт атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» ведет подготовку только отдельных специальностей, Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана не имеет опыта подготовки молодых кадров по специализации предприятий Кластера. Профессиональные технические училища Калужской области не готовят рабочих по специальности «Производство изделий из полимерных композиционных материалов». Отсутствие высококвалифицированных кадров будет сдерживающим фактором развития предприятий Кластера.

В-третьих, ввиду повышенной сложности процессов разработки и производства изделий из полимерных композиционных материалов, в Калужской области расположены только три города, которые по уровню начального среднего образования можно рассматривать как источник притока специалистов для предприятий Кластера.

В-четвертых, предприятия Кластера имеют невысокий уровень кооперации друг с другом при выполнении инновационных и инвестиционных проектов.

В-пятых, у предприятий Кластера отсутствуют механизмы и положительный опыт коммерциализации сопутствующих разработок в области высокотехнологичной авиационно-космической техники и вооружений в гражданскую продукцию широкого применения.

В-шестых, исключение региональной подпрограммы «Применение композиционных материалов и изделий из них в Калужской области» из государственной программы Калужской области «Экономическое развитие в Калужской области» (подпрограмма утратила силу согласно Постановлению Правительства Калужской области от 15.03.2018 г. № 148).

1.4.3. Возможности развития кластера

Основными возможностями развития Кластера являются:

1) потенциал предприятий Кластера в состоянии создавать продукцию, конкурентоспособную как на российских, так и на зарубежных рынках;

2) предприятия Кластера выразили заинтересованность в формировании тесной и надежной кооперации между собой при ведении текущей деятельности с целью более эффективной загрузки своих научно-производственных активов;

3) ВУЗы выразили заинтересованность в адаптации своих учебных процессов под задачи подготовки и повышения квалификации специалистов предприятий Кластера;

4) в условиях санкций стран Евросоюза у предприятий Кластера появилась возможность стать поставщиками продукции для автомобилестроительных компаний Калужской области «Фольксваген» и «Вольво»;

5) есть заинтересованность в сотрудничестве с Кластером российских и европейских кластеров;

6) наличие потенциала для получения статуса промышленного кластера в области транспортного машиностроения и получение государственных мер поддержки в соответствии с законодательством Российской Федерации.

1.4.4. Факторы, которые могут оказать негативное влияние на развитие Кластера

Угрозами развития Кластера являются:

1) близость кластера композиционных материалов Московской области с высокими административными, политическими и финансовыми ресурсами;

2) ограниченный приток высокопрофессиональных инженерных, управленческих и рабочих кадров из-за близости Московского региона и состояния системы образования в Калужской области;

3) ограниченные возможности земельных участков населенных пунктов для развития производственных мощностей предприятий Кластера, высокие (неконкурентоспособные) цены аренды и покупки;

4) сильная зависимость предприятий Кластера от поставок из-за рубежа химических компонентов полимерных композиционных материалов ввиду того, что в 1990-х годах эта химическая отрасль пришла в упадок как коммерчески невыгодная для частного бизнеса.

1.5. Перспектива развития Кластера

В настоящее время происходит смещение акцента на мировом рынке в применении конструкционных материалов от металлических к неметаллическим. Сегодня идут интенсивные разработки и исследования в

области композиционных материалов, армирующих компонентов, связующих для них и технологий их переработки в высокотехнологичную, наукоемкую продукцию с большой долей инновационной составляющей. Такие разработки в области композиционных материалов проводят компании США, Японии, Китая, Индии и др. Акцент все больше смещается с исследований и разработок к коммерческому использованию.

В ближайшей перспективе особое внимание будет уделяться разработке композиционных материалов (в том числе углепластиков), обладающих повышенной прочностью, тепло- и ударостойкостью. Применение инновационных конструкционных материалов для подвижного состава перспективных видов рельсового, автомобильного и водного транспорта даст возможность сократить расход топлива на 20%, повысить безопасность использования конструкций и сооружений в течение проектного срока службы и увеличить период их эксплуатации, почти вдвое уменьшить загрязнение окружающей среды.

В перспективе до 2030 года основные усилия в исследованиях в области перспективных углепластиков будут сосредоточены на решении проблемы комплексного повышения их физико-механических характеристик и эксплуатационной надежности, в том числе: повышение прочностных характеристик используемых связующих для реализации потенциальных физико-механических свойств углеволокна, обеспечение стабильности свойств углепластиков при воздействии высоких температур и влажности, повышение стойкости композиционных материалов к воздействию ударных нагрузок.

В отношении развития композитной отрасли в настоящее время рассматриваются следующие направления роста: железнодорожный и муниципальный транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетика, строительство, спорт, медицина, химическая промышленность, судостроение и т.п. А так же участие в совместных проектах по импортозамещению или локализации продукции иностранных производителей.

Железнодорожная отрасль за последние несколько лет бурно развилась и продолжает развиваться, что обусловлено износом (в т.ч. моральным) всего парка подвижного и тягового состава, а также развитием и плановым освоением северных участков России. Немаловажным фактором в данном аспекте является конкуренция в транзитной транспортировке грузов по железной дороге через территорию России, по сравнению с авиационными перевозками и перевозками морским путём.

На примере ЗАО «МЫС» можно проследить реальный рост объёмов и заказов в этой отрасли. Если в 2012-2013 гг. объем месячных заказов

составлял 25-33 млн. руб., то в 2014 г. – 55-70 млн.руб., в 2015 г. – 95-120 млн. в месяц, с ростом на 2016-2020 по 20% в год. Кроме роста непосредственно в стоимостном исчислении, происходит рост и количества наименований производимой и проектируемой продукции, а также уровень её сложности и инновационного содержания.

В 2014 году был разработан, изготовлен и представлен руководству РЖД новый магистральный локомотив производства ЗАО УК «БМЗ». Участие ЗАО «МЫС» в нём достаточно высокое (кабина машиниста, в том числе интерьер и экстерьер, все вентиляторы: охлаждение дизеля, блоков БТР, тележек, пылеочистки, системы воздухопроводов, блоки мультициклонов и т.д.). Всё остекление производилось на АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина», что наглядно демонстрирует преимущества Кластера и его кооперацию.

Участник Кластера – АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» и ООО «Полёт-Сервис» – также взаимодействуют в рамках реализации совместных проектов для РЖД. В настоящее время коллективы двух предприятий работают над созданием кабины скоростного локомотива ЭП-20, развивающего скорость до 200 км/ч. Остекление для композитной кабины, разработанной конструкторами Группы предприятий «Полёт», изготавливает АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина».

Еще одно направление – это производство стеклопластиковых труб. Эта отрасль также развивается весьма динамически, происходит освоение и разработка большого количества новых и действующих месторождений газа и нефти, а также, что немаловажно, наблюдается процесс активного внедрения неметаллических труб в **жилищно-коммунальный сектор экономики и сельское хозяйство**. При том, что удельная стоимость погонного метра стеклопластиковой трубы выше, чем металлической, процесс монтажа, обслуживания и долговечности играет в пользу неметаллических изделий. Потери от применения стеклопластиковых труб при теплоснабжении и транспортировке горячей воды в разы меньше чем от применения металлических. Такие трубы меньше подвержены коррозии и более долговечны при эксплуатации в агрессивных средах или при укладке в земле.

Также направление, требующее активного внедрения композитов, это **техника для сельского и фермерского хозяйства**. Данная отрасль сейчас бурно развивается, большинство старой техники выходит из строя, не обладает конкурентными требованиями по сравнению с импортной продукцией. Кабины отечественных тракторов, комбайнов прошлых лет мало эргономичны, плохо приспособлены к нормальной эксплуатации и чаще

подходят именно для «битвы за урожай», а не для нормальной его уборки или обработки. Импортные образцы, напротив, демонстрируют продуманность и заботу не только о сельхозпродукции, но и комфортных условиях работы людей, непосредственно их обслуживающих или ими управляющих.

Современные условия экономического взаимодействия требуют тесного сотрудничества, а иногда и полного **замещения на нашем рынке импортной продукции**, традиционно представленной европейскими или азиатскими производителями. Некоторые товары могут быть легко заменены отечественными поставщиками, для отдельных – необходима длительная проработка и взаимодействие с иностранными партнёрами, что, в свою очередь, является одной из перспектив развития Кластера.

1.6. Основные мероприятия по реализации приоритетов и целевых ориентиров развития Кластера

Стратегической целью создания Кластера является содействие членам Кластера в формировании на территории Калужской области высокотехнологичного комплекса взаимосвязанных производств и объектов региональной инфраструктуры для проведения совместных научных исследований и разработок и инновационных проектов с целью вывода на рынок гражданской продукции широкого применения из композиционных материалов с использованием высоких уникальных авиационно-космических технологий.

Оперативными целями создания Кластера являются:

- расширение взаимодействия и диверсификация производств с целью расширения рынка потребителей;
- консолидированное представительство членов Кластера в органах государственной власти, оказание содействия в расширении возможностей научного, производственного и социального развития членов Кластера, защита их прав и законных интересов, повышение конкурентоспособности и экономического потенциала членов Кластера;
- активизация процессов сотрудничества между научно-производственными предприятиями и объектами региональной инфраструктуры на территории Калужской области, продвижение новейших образцов продукции, поиск деловых партнеров и установление взаимовыгодных контактов

Предметом деятельности Кластера являются:

1. Формирование единой технологической платформы производства композитных материалов, изделий и конструкций из них в Калужской области;
2. Формирование рынка востребованности инновационных решений в Калужской области;
3. Развитие регионального центра практического взаимодействия науки, образования и бизнеса в решении инновационных задач в области полимерных композиционных материалов;
4. Обеспечение высоких темпов развития композитной отрасли в Центральном федеральном округе и Калужской области;
5. Подготовка и внесение в региональные и федеральные органы законодательной и исполнительной власти предложений по совершенствованию действующего законодательства, максимально благоприятного для развития кластерного взаимодействия в сфере интересов членов Кластера;
6. Вхождение в международную кооперацию, в т.ч. через Европейскую ассоциацию аэрокосмических кластеров;
7. Осуществление партнерских отношений с аэрокосмическими инновационными кластерами Российской Федерации для расширения рынков сбыта продукции предприятия и получения конкурентных преимуществ;
8. Участие в проведении совместных информационных мероприятий по вопросам инновационной деятельности для гражданских секторов экономики;
9. Формирование кооперации отраслевых предприятий региона для организации производства новых видов продукции и полимерных композиционных материалов для гражданских секторов экономики;
10. Представление и защита интересов Кластера в государственных и частно-государственных институтах развития (органы исполнительной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, «РВК», «РОСНАНО», Внешэкономбанк, Фонд содействия инновациям, Ассоциация развития кластеров и технопарков России, ГК «Ростех» и т.д.);
11. Содействие эффективной реализации проектов, направленных на повышение конкурентоспособности членов Кластера и продвижение продукции предприятий Кластера на новые региональные и международные рынки, в том числе представление компетенций членов Кластера в региональных, федеральных и международных отраслевых сообществах (выставки, форумы, конференции и т.д.);
12. Привлечение финансирования для реализации проектов и мероприятий, проводимых в интересах членов Кластера в соответствии с

целями деятельности (в т.ч. за счет включения в отраслевые федеральные и региональные программы поддержки и развития кластерных инициатив);

13. Создание и развитие механизмов повышения качества управления на предприятиях-членах Кластера;

14. Развитие у членов Кластера механизмов коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, поддержка и улучшение сотрудничества между исследовательскими коллективами, образовательными учреждениями и производством;

15. Содействие в организации работ по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров различного уровня в интересах членов Кластера;

16. Реализация программ подготовки специализированных квалифицированных кадров по композиционным материалам для предприятий Кластера.

Основные мероприятия деятельности АКОТЕХ по разделам программы:

Раздел 1. Развитие научно-производственного потенциала и кооперация предприятий Кластера

- Участие в совместных инновационных проектах (см. таблицу 4);
- Создание центра коллективного пользования по испытанию и исследованию композиционных материалов и конструкций на их основе;
- Совместное проведение НИОКР и создание научно-технического задела;
- Обмен информацией о научно-технических достижениях в области конструкций из полимерных композиционных материалов для гражданской продукции;
- Обмен информацией о результатах маркетинговых исследований рынка потребления продукции.

Раздел 2. Реализация программ подготовки специализированных кадров

- НИЯУ МИФИ – Обнинский институт атомной энергетики – филиал ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»:*
- Подготовка специалистов по специальностям «Материаловедение и технология», «Управление инновационными проектами», «Информационные технологии»;
 - Обеспечение эффективной деятельности Научно-образовательного центра (НОЦ);
 - Организация научно-производственной практики студентов на предприятиях Кластера.

МГТУ им.Н.Э.Баумана (Калужский филиал):

- Создание филиала кафедры «Композитных конструкций и технологий»;
- Подготовка специалистов по специальностям «Проектирование и конструкции», «Технологии и производство», «Управление инновационными проектами»;
- Организация научно-производственной практики студентов на предприятиях Кластера;
- Взаимодействие с другими ВУЗами (вне Калужского региона) в т.ч. КАИ, МАИ, МГТУ им. Н.Э.Баумана (г. Москва), МГУ им. М.В.Ломоносова с целью подготовки специалистов и организации научно-производственной практики студентов на предприятиях Кластера.

Раздел 3.
Организационное и
инфраструктурное
развитие

- Регулярное участие в российских и международных выставках, конференциях, форумах с целью рекламы деятельности Кластера и его участников, таких как:
 - Международная конференция «Композиционные материалы: производство, применение, тенденции рынка (г.Москва);*
 - Петербургский международный научно-промышленный композитный форум, а так же в рамках форума: научно-практическая конференция «Развитие производства и применения композиционных материалов (композитов) и изделий из них» и специализированная выставка оборудования, материалов и изделий из композитов;*
 - Форум «Композиты без границ» (Сколково);*
- Ведение базы данных по направлениям деятельности Кластера;
- Проведение заседаний членов Кластера.

Раздел 4. Межкластерная
кооперация

- Сотрудничество с профильными (аэрокосмическими и композитными российскими) кластерами, в том числе: Консорциум «Научно-образовательно-производственный кластер «Ульяновск-Авиа», Московский композитный кластер, МИЦ «НМКН» («Композиты России»), Смоленский композитный кластер (ОАО «Авангард»), Аэрокосмический кластер Самарской области, а так же Алтайский полимерный композитный кластер (г. Бийск); ООО «Управляющая компания «Композитный Кластер Санкт-Петербурга»; Машиностроительный кластер Республики Татарстан;
- Сотрудничество с непрофильными кластерами (информационных технологий и т.п.), в т.ч. с ИКТ-Кластером (г. Калуга);
- Сотрудничество с Ассоциацией акселераторов и бизнес-инкубаторов;

– Сотрудничество с промышленными технопарками и бизнес-инкубаторами.

Раздел 5.
Международная
кооперация

– Проведение переговоров о сотрудничестве с итальянскими компаниями композитной отрасли при поддержке Итало-Российской Торговой Палаты;

– Участие в бизнес-миссиях;

– Взаимодействие с Европейским керамическим кластером (г. Лимож, Франция).

Раздел 6.
Сотрудничество с
государственными и
частно-
государственными
институтами развития и
федеральными и
международными
отраслевыми
сообществами.

Перечень институтов развития:

1. Союз производителей композитов
2. Агентство стратегических инициатив
3. Ассоциация развития кластеров и технопарков России
4. Внешэкономбанк
5. НПО «Конверсия»
6. «РВК»
7. «РОСНАНО»
8. Рынок Инноваций и Инвестиций Московской Биржи
9. Российский экспортный центр
10. Фонд развития промышленности
11. Фонд развития Инновационного центра «Сколково»
12. Фонд содействия инновациям (Фонд Бортника).

Раздел 2. Описание кластера и факторов, определяющих его текущее положение в экономике

2.1. Масштабы деятельности кластера

Деятельность АКОТЕХ в полной мере соответствует концепции инновационного развития Российской Федерации на всех уровнях государственного управления.

Направление по развитию производства и стимулированию внедрения композиционных материалов и изделий из них входит в перечень поручений Президента Российской Федерации от 12 ноября 2012 г. № Пр-3028 по итогам заседания Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24 октября 2012 г.

Согласно Плану мероприятий («дорожная карта») «Развитие отрасли производства композитных материалов», утвержденному распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 1307-р, ключевым приоритетом развития отрасли является открытие массовых рынков для композитов и изделий из них, благодаря чему в отрасли повысится конкурентоспособность на внутреннем рынке. Появятся финансовые средства для запуска инвестиционных проектов, обеспечив необходимый денежный поток для запуска инвестиционных проектов и дальнейшего развития.

Кроме того, достаточно успешно осуществляется работа по Технологической платформе № 20 «Новые полимерные композиционные материалы и технологии». Рабочую группу № 3 «Технологии переработки ПКМ» возглавляет представитель базового предприятия кластера – АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина», Председатель Правления Кластера АКОТЕХ Комиссар О.Н.

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике» даны поручения по принятию мер, направленных на создание и модернизацию высокопроизводительных рабочих мест, увеличение объема инвестиций, увеличение доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики, увеличение производительности труда.

Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р, устанавливает взаимосвязь общего экономического роста и

темпов инновационного развития и определяет Россию в качестве потенциального лидера в сфере производства композиционных материалов.

Государственная Программа Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 328, в частности, подпрограмма 4 «Развитие производства традиционных и новых материалов», содержащая одно из основных мероприятий 4.4. «Развитие производства композиционных материалов (композитов) и изделий из них», предусматривает формирование основы для создания и развития современной отрасли промышленности композиционных материалов, обеспечивающей глобальную конкурентоспособность, инновационное развитие и рост экспортного потенциала ключевых секторов российской экономики. Одним из основных показателей реализации подпрограммы 4 является количество разработанных технологий мирового уровня в отрасли производства композитных материалов, прошедших опытную отработку и готовых к коммерциализации или переданных в производство.

Согласно разработанному Плану мероприятий («дорожной карте») «Развитие отрасли производства композитных материалов», утвержденному распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 1307-р, основными задачами реализации государственной политики Российской Федерации по развитию отрасли композитных материалов является увеличение производства композитных материалов с максимально высокой добавленной стоимостью на всех этапах создания продукции и расширение экспортного потенциала российских предприятий.

Приоритетом развития отрасли является открытие массовых рынков для композитных материалов гражданского назначения, которое сможет обеспечить ей необходимый денежный поток для запуска новых инвестиционных процессов и дальнейшего развития.

В целях скорейшего и масштабного применения композитных материалов в ключевых секторах экономики необходимо разработать и утвердить отраслевые программы по применению композитных материалов в смежных секторах экономики, целью которых должно стать повышение эффективности и конкурентоспособности соответствующих секторов экономики за счет использования современных композитных материалов.

В соответствии со статьей 18.1 Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642

утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. В данной стратегии обозначено, что научные и образовательные организации, промышленные предприятия, иные организации, непосредственно осуществляющие научную, научно-техническую и инновационную деятельность и использующие результаты такой деятельности, федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации и находящиеся в их распоряжении инструменты должны обеспечивать целостность и единство научно-технологического развития России. Стратегия принята в условиях, когда первенство в исследованиях и разработках, высокий темп освоения новых знаний и создания инновационной продукции являются ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности.

Основной инструмент реализации Стратегии – комплексные научно-технические программы и проекты (КНТП).

В ближайшие 10 - 15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации (выделяют семь направлений – окна возможностей) следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат, в том числе:

- переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

- переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

- связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития

Российской Федерации на период до 2024 года», при реализации национального проекта в сфере развития малого и среднего предпринимательства и поддержки индивидуальной предпринимательской инициативы должно быть обеспечено в 2024 году:

а) достижение следующего целевого показателя: увеличение численности занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей, до 25 млн. человек;

б) решение следующих задач:

- создание цифровой платформы, ориентированной на поддержку производственной и сбытовой деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей;

- совершенствование системы закупок, осуществляемых крупнейшими заказчиками у субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей;

- упрощение доступа к льготному финансированию, в том числе ежегодное увеличение объема льготных кредитов, выдаваемых субъектам малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей;

- создание системы акселерации субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей, в том числе инфраструктуры и сервисов поддержки, а также их ускоренное развитие в таких областях, как благоустройство городской среды, научно-технологическая сфера, социальная сфера и экология;

- модернизация системы поддержки экспортеров, являющихся субъектами малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей, увеличение доли таких экспортеров в общем объеме несырьевого экспорта не менее чем до 10 %.

На заседании президиума Государственного совета по вопросу развития промышленного потенциала регионов России под председательством Президента Российской Федерации 1 февраля 2018 г., отмечено, что стимулирование промышленного, экономического роста – это важнейшая задача для всех уровней власти, ключевое условие развития социальной сферы, повышения качества жизни людей. Правительству Российской Федерации необходимо осуществлять поддержку перспективных проектов по выпуску продукции высоких переделов, продукции, которая будет пользоваться спросом и на внутреннем, и на зарубежном рынке, в том числе обеспечить кадрами реальные сектора экономики, создать условия для применения современных технологий на производстве. Также отмечено, что

Министерством промышленности и торговли Российской Федерации будет осуществляться поддержка регионов, инвестирующих в развитие современной промышленной инфраструктуры. Это позволит регионам расширять налогооблагаемую базу за счёт создания малых и средних предприятий на месте старых промышленных зон. Помимо индустриальных парков и технопарков промышленного типа, в регионах формируются промышленные кластеры, в рамках которых выстраиваются кооперационные связи между предприятиями регионов, и появляются возможности снижения издержек самих производителей.

В Стратегии развития социально-экономического Калужской области, утвержденной Постановлением Правительства Калужской области от 29 июня 2009 г. № 250, реализация кластерной политики в области рассматривается как очевидная возможность для региональной власти повысить конкурентоспособность предприятий, вошедших в кластеры.

В регионе создана нормативная правовая база, способствующая повышению инвестиционной привлекательности и стимулирующая инвестиционную деятельность, и включает в себя, помимо Стратегии социально-экономического развития:

- областную программу «Экономическое развитие в Калужской области», утвержденную Постановлением Правительства Калужской области от 23 декабря 2013 г. № 716;
- инвестиционную стратегию, утвержденную Постановлением Правительства Калужской области от 25 марта 2013 г. № 150.

Производство композитов является мощным стимулом развития техники и технологий. Это обусловлено, прежде всего, тем, что растущие требования к тактико-техническим характеристикам современных и перспективных изделий стало невозможно обеспечить без применения в конструкциях композитов.

Основными экономическими эффектами от применения композитов являются: сокращение сроков производства изделий, конструкций (строительства), снижение транспортных и эксплуатационных расходов, увеличение срока службы, повышение энергоэффективности.

Эксперты выделяют приоритетные направления применения композитов и изделий из них в Калужской области:

- транспортное машиностроение и автомобилестроение (элементы силового каркаса, корпусные детали для малой авиации, беспилотных летательных аппаратов; элементы экстерьера и интерьера транспортных средств, полуприцепов, самосвальных платформ и железнодорожного

транспорта, детали и узлы двигателей внутреннего сгорания, элементы ленточных конвейерных линий, изделия для укрытия и защиты транспортных средств);

- транспортная инфраструктура (пролетные строения, настилы, тротуары, ограждающие конструкции, конструктивные элементы автомобильных мостов, водопропускные трубы для автомобильных и железных дорог, шумозащитные экраны, временные переезды и мобильные дорожные покрытия, системы внешнего армирования, углекомпозитные канаты для вант-мостов и преднапряжения железобетонных конструкций, опоры для ж.-д. контактной сети, осветительные опоры и др.);

- строительная индустрия (оконные и дверные конструкции, типовые быстровозводимые модульные конструкции, арматуры из полимерных композиционных материалов, ограждающие конструкции, конструкции градирен, ремонтные материалы, ламели, в т. ч. на основе инфоркомпозитов, покрытия на остекление, в т. ч. светоограждающее и антивандальное);

- энергетика и электроника (сердечники электропроводов, платы электромонтажа, силовые элементы турбин, опорные изоляторы и изоляторы высоковольтных линий электропередачи, электросоединители и электроразъемы, элементы конструкции полупроводниковых приборов силовой электроники, экранирующие защитные корпуса и панели для развязки электронного оборудования и подавления помех и др.);

- жилищно-коммунальное хозяйство (трубы, детали трубопроводов и трубопроводные системы, емкости из композиционных материалов);

- физкультура и спорт (спортивный инвентарь, полимерные покрытия для спортивных сооружений).

Основными приоритетами государственной региональной политики, направленной на повышение внедрения композитов, являются:

- стимулирование расширения объемов действующих и создания новых производств композитов, конструкций и изделий из них;

- стимулирование спроса и применения композитов на территории Калужской области через систему государственных и муниципальных закупок.

С целью ликвидации отставания России в области применения полимерных композитов необходимо обеспечить темпы ежегодного прироста потребления композитов на уровне мировых (15-20%). Для формирования полноценной композитной отрасли в стране необходима модернизация действующих и создание новых предприятий по производству основных связующих и армирующих материалов для производства композитов,

включающих полный технологический цикл переработки от исходного сырья до конечного продукта.

Калужская область является одним из самых динамично развивающихся регионов Российской Федерации. Развитие производства композитов согласуется с концепцией инновационного развития Калужской области, а также направлено на диверсификацию промышленного производства региона.

Мировой опыт показывает, что успешная адаптация региональной экономики к условиям глобального рынка возможна только при решении задач по разработке и ускоренному внедрению в производство инновационных технологий.

2.2. Факторы, определяющие текущее положение Кластера в экономике региона

Предприятия Кластера расположены на землях муниципальных образований «Город Обнинск», «Город Калуга», «Жуковский район» и «Боровский район» Калужской области. Это обусловлено тем, что создание Кластера явилось естественным продолжением интеграционных процессов ведущих предприятий Калужской области, более 15 лет занятых разработкой и производством изделий из полимерных композиционных материалов.

На первом этапе в Кластер вошли высокоразвитые успешные предприятия, на которых в 2014 году выработка составила более 2 млн. руб. на 1 работника в год. Являясь производителями комплектующих 1-го, 2-го и 3-го уровня, предприятия поставляют продукцию и оказывают услуги для заказчиков, находящихся за пределами Калужской области.

Полимерные композиционные материалы и продукция из них обладает во много раз более высокой длительностью эксплуатации без применения ремонтов, устойчивостью к агрессивным химическим средам и коррозии, устойчивостью к повреждениям по отношению к традиционно и широко применяемым металлическим конструкционным материалам и дереву. Широкое применение композиционных материалов не только приводит к снижению стоимости эксплуатации изделий, но и к ликвидации наметившегося дефицита природных ресурсов. Переход на производство изделий из композиционных материалов невозможен без полной замены производственного оборудования и освоения принципиально новых технологий, отсутствующих при производстве изделий из традиционных материалов.

Переход на новый технологический уклад и накопление достаточного для конкурентного развития опыта занимает не менее 10 лет. Крупное

предприятие Кластера АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» – государственный научный центр Российской Федерации – более 50 лет успешно развивается на рынке продукции из полимерных композиционных материалов, являясь одним из его основателей. Малые предприятия Кластера образовались в 1990-х годах после ухода с АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» опытных и высокопрофессиональных специалистов в области композиционных материалов для авиационной, ракетно-космической техники и вооружений. Эти специалисты на основе знаний из высокотехнологичных отраслей сумели создать коллективы и методы работы на гражданских рынках продукции с более высокой степенью конкуренции, чем в аэрокосмической технике. Головное предприятие и малые предприятия Кластера выполняют полный комплекс работ по конструкциям из полимерных композиционных материалов: исследования, разработка и производство. Филиалы известных зарубежных компаний, входящие в Кластер, специализируются только на серийном производстве сырья для композиционных материалов, которое разрабатывается в центральных офисах компаний в Европе.

По указанным выше причинам предприятия Калужского Кластера уже сегодня являются готовыми для широкомасштабного освоения частных, зарубежных и государственных инвестиций для разворачивания дополнительных производств изделий из полимерных композиционных материалов для российских и зарубежных потребителей.

Рассматриваются возможности создания совместных предприятий с зарубежными компаниями.

Для создания новых малых компаний планируется использование имеющихся в Калужской области возможностей бизнес-инкубаторов г. Калуги и г. Обнинска, областных технопарков, муниципальной промышленной зоны г. Обнинска.

Таким образом, Кластер является структурообразующим инструментом как для развития существующих малых предприятий в области полимерных композиционных материалов, так и для создания новых малых предприятий. Это будет способствовать реализации стратегии Калужской области по инновационному развитию, поддержке малого инновационного высокотехнологичного бизнеса. Программа Калужской области по развитию отрасли полимерных композиционных материалов, способствуя и стимулируя спрос на продукцию из полимерных композиционных материалов, будет являться одним из сильных поддерживающих факторов для развития Кластера на первые 5 лет.

2.3. Описание предприятий – участников Кластера

Предприятиями и организациями кластера АКОТЕХ реализуются приоритетные государственные задачи по разработке и производству высокотехнологичной продукции, подготовке высококвалифицированных кадров, трансферу технологий в гражданские отрасли экономики.

На конец 2018 г. в составе Кластера – 21 организация с общей численностью работающих 6 000 человек и совокупным годовым объемом реализации товаров, работ и услуг – 13,6 млрд. руб. Кроме того, еще порядка 10-и предприятий являются партнерами АКОТЕХ и активно участвуют во всех кластерных мероприятиях (так, например, ЗАО «МЫС», ФГБУ «НПО «Тайфун», филиал НПО им. С.А.Лавочкина в г. Калуга и др.).

Список участников кластера АКОТЕХ по состоянию на конец 2018 г. с кратким описанием их представлен в таблице 3.

Участник и учредитель Кластера, базовое предприятие – Государственный научный центр Российской Федерации АО «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г.Ромашина» (АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»)

АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» образовано в 1959 году, с 2010 года входит в состав холдинга «РТ-Химические технологии и композиционные материалы» Государственной корпорации «Ростех». В 1994 году ОНПП «Технология» присвоен статус Государственного научного центра Российской Федерации. Предприятие является одним из ведущих научно-производственных предприятий России в области создания наукоемкой, высокотехнологичной продукции для авиационной, ракетно-космической, техники, транспорта и вооружения.

АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» выполняет исследования, разработку и серийное производство высокотехнологичных комплектующих узлов и агрегатов из полимерных композиционных материалов, керамики и оптического стекла, в том числе для гражданской авиационной и ракетно-космической техники.

На предприятии непрерывно проводится комплекс фундаментальных, поисковых и прикладных научно-исследовательских, экспериментальных и опытно-конструкторских работ с целью обеспечения конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках вновь разрабатываемой высокотехнологичной продукции за счет широкого применения преимуществ перспективных материалов.

АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» является динамично развивающимся предприятием, реализующим инновационный механизм создания наукоемкой высокотехнологичной продукции.

Участник и учредитель Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Полет-сервис».

ООО «Полет-сервис» работает в сегменте рынка, связанном с изготовлением и послепродажным обслуживанием изделий из стеклопластика. В частности, производством различных элементов конструкций внутренних интерьеров салонов пассажирских вагонов, интерьеров кабин машиниста тепловозов, электровозов, экстерьеров тяжелой автотехники, пультов управления и унифицированных модульных кабин управления, усиливающих муфт трубопроводов из трудногорючих композиционных материалов, металла и стекла, вакуумной формовкой деталей из листового пластика.

Основные виды продукции:

- различные элементы конструкций из композиционных материалов для внутренних интерьеров салонов пассажирских вагонов, интерьеров кабин тепловозов, электровозов, экстерьеров тяжелой автотехники, пультов управления и унифицированных модульных кабин управления локомотивов,
- усиливающие муфты трубопроводов из трудногорючих композиционных материалов,
- изделия из металла и стекла.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный Центр Композиционных Конструкций» (ООО «ИЦ «КомКон»).

ООО «ИЦ «КомКон» создано с целью решения конструкторско-технологических задач по внедрению композиционных материалов в железнодорожном транспорте, метрополитене, коммунальном хозяйстве.

Предприятие занимается разработкой и проектированием изделий из композиционных материалов, изготовлением оборудования, приборов управления (контроля) и автоматики, производством изделий из композиционных материалов методом: RTM (Resin Transfer Moulding), RIM (Reaction Injection Molding), VRTM (Vacuum Assisted RTM), RLI (Resin Liquid Infusion).

Основные виды продукции:

- элементы интерьера магистральных электровозов и тепловозов,
- элементы интерьера и экстерьера кранов для метрополитена.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Обнинский центр модульных конструкций».

ООО «Обнинский центр модульных конструкций» осуществляет разработку и массовое внедрение конструкций из композитных материалов в разных отраслях российской промышленности: железнодорожный транспорт, строительство, городской транспорт, автодорожное строительство и товары народного потребления.

Предприятие основано в 2008 году. Предприятие специализируется на изготовлении конструкций из стеклопластика, термопласта, крупногабаритных металлоконструкций кабин машиниста, конструктивов пультов управления, мастер – моделей, стеклопластиковой и алюминиевой оснастки.

Основные виды продукции:

- стеклопластиковые, термопластовые элементы интерьера и экстерьера электровоза 2ЭС5К,
- крупногабаритные металлокаркасы и плазменные заготовки кабин машиниста 2ЭС5К(3ЭС5К),
- конструктивы пультов управления и аккумуляторные ящик электровозов ЭП2К и тепловозов 2ТЭ70,
- элементы интерьера кабин машиниста и конструктивы УПУ машины РПБ,
- мастер-модели из ППУ, обомодулана, стеклопластика, фанеры и прочих материалов на 3-х и 5-ти координатных станках,
- модульная кабина машиниста ЧМЭ-3,
- серийное производство стеклопластиковых сидений метро,
- стеклопластиковые элементы пассажирских электропоездов,
- ремонтно-восстановительные работы кабин машиниста подвижного состава тепловозов ТЭП 70,
- товары народного потребления.

Участник Кластера – Акционерное общество «Ордена Трудового Красного Знамени Научно-исследовательский Физико-Химический институт имени Л.Я. Карпова» (АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова»)

АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова» осуществляет полный цикл работ: поисковые и прикладные исследования, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы, производство наукоемкой продукции, аттестация и сертификация продукции, продвижение и сбыт продукции на рынке. Институт принимает участие в формировании и реализации важнейших инновационных проектов государственного значения в соответствии с

приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники Российской Федерации в области создания новых материалов и технологий, национальных приоритетных проектов. Перспективы инновационной деятельности института связаны с опережающим развитием исследований и разработок в области создания радиофармацевтических препаратов (РФП), конструктивных и функциональных материалов, предназначенных для обеспечения укрепления стратегической безопасности России, повышения конкурентоспособности российской экономики на рынке высоких технологий.

В рамках решения научных и технологических задач химии высоких энергий АО «НИФХИ им. Л.Я.Карпова» разработаны, созданы и продолжают развиваться технологии радиационного синтеза и модифицирования химических соединений с использованием ускорителей электронов и гамма установок. На базе созданных в АО «НИФХИ им. Л.Я.Карпова» радиационно-химических технологий (РХТ) и уникальных радиационно-химических установок и аппаратов создан Научно-производственный комплекс радиационно-химических технологий (НПК РХТ). Радиационно-химическая технология – область общей химической технологии, посвященная исследованию процессов, протекающих под действием ионизирующих излучений, и созданию соответствующих устройств (аппаратов, установок), а также разработке методов безопасного и экономически эффективного использования данных процессов в различных отраслях и сферах экономики страны. На базе ускорителей электронов и изотопных установок с Co^{60} реализовано:

- радиационно-химическое производство вспененного полиэтилена и сэвилена,
- радиационно-химическое производство различных видов двухосноориентированной термоусаживаемой изоляционной ленты,
- производство фильтров, бактерицидных фильтров и диспергаторов на основе радиационно-химического модифицирования порошка полиэтилена и нанокластеров серебра,
- радиационно-химическое модифицирование термоусаживаемых полиэтиленовых труб и разветвителей для кабельной и электротехнической отраслей,
- радиационно-химическое производство модифицированных латексов широкого спектра и назначения,
- радиационно-химическое получение препрегов для композиционных материалов экстремального применения,

- радиационно-химическое получение нанокластеров металла для производства бактерицидных изделий и катализаторов,
- производство радиационно-модифицированного фторопласта-4,
- радиационная стерилизация медицинской продукции,
- радиационная обработка сельскохозяйственной продукции,
- радиационная обработка лекарственного и растительного сырья для фармацевтической и косметической отраслей промышленности,
- стандартизированное облучение различных материалов в интересах их испытаний на радиационную стойкость,
- лабораторно-аналитические услуги в области полимерного материаловедения.

Участник Кластера – Акционерное общество «ЭКОН».

АО «ЭКОН» – научно-производственное предприятие, основанное в 1997 году в г. Обнинске. Компания занимается разработкой, производством и реализацией газоаналитического оборудования на твёрдоэлектролитных сенсорах для контроля процесса горения с целью экономии энергоресурсов и снижения вредных выбросов в атмосферу, изготовлением технической керамики для различных отраслей промышленности, а также оборудования для её производства.

Предприятие обладает собственной научно-технической, испытательной и производственной базой. Разработки, конструкторские и технологические решения, воплощенные в газоаналитических приборах ЭКОН, защищены патентами. На предприятии осуществляется полный цикл производства оборудования: от разработки, изготовления деталей и узлов, сборки, настройки и калибровки до логистических решений.

Основные виды деятельности:

- разработка и производство газоаналитического оборудования контроля горения,
- исследования свойств и изготовление функциональной и конструкционной керамики,
- разработка и производство установок для изготовления изделий из технической керамики.

Предприятие ведёт работы в направлении создания керамических оксидных материалов, обладающих новыми физическими и технологическими свойствами, способов формования, термообработки и конструкции изделий. Материалы керамических изделий – высокоогнеупорные оксиды и их соединения.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Русский Инжиниринг».

ООО «ОКБ «Русский Инжиниринг» – инновационная инжиниринговая компания, специализирующаяся на механизации и автоматизации промышленных и сельскохозяйственных технологических процессов.

Основные виды деятельности предприятия:

- проведение прикладных исследований и инновационных разработок в области создания уникальных конструкций, технологической оснастки,
- изготовление пропиточных машин для производства препрегов и изоляционных материалов,
- организация серийного производства конвейерного, промышленного и сельскохозяйственного инновационного оборудования.

Основные виды продукции:

- оборудование для производства и переработки препрегов и прочих композитов,
- пропиточные машины с ЧПУ,
- ламинаторы с ЧПУ,
- намотчики труб и ёмкостей из композитов с ЧПУ,
- машины для продольной и поперечной резки и рубки композитных материалов,
- системы подачи расплавов связующего,
- машины для производства сотовых наполнителей,
- с/х машины и оборудование.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Порше современные материалы» (группа компаний PORCHER).

ООО «Порше современные материалы» является дочерним российским предприятием одного из ведущих в мире производств инженерного текстиля для аэрокосмического, автомобильного и индустриального рынка.

Основной вид деятельности предприятия – производство углеродных тканей для полимерных композиционных материалов.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «РАСТР-технология».

ООО «РАСТР-технология» работает в упаковочной индустрии 25 лет, производя соответствующие мировым стандартам разнообразные типы штанцевых форм и штанцевальной оснастки – высокотехнологичного инструмента для высечки бумажно-картонной упаковки. На сегодняшний день «РАСТР-технология» - в числе лидеров по производству плоских

штанцформ и оснастки и является одним из немногих российских специализированных изготовителей ротационной высечной оснастки.

Производство в ООО «РАСТР-технология» оснащено самым современным немецким оборудованием для штанцестроения – шестью мощными лазерами для резки оснований плоских и ротационных штанцформ, автоматизированными станками для подготовки линеек, машиной для раскроя эжекторных материалов струей воды высокого давления, высокоточным плоттером для изготовления макетов упаковки и фрезерования контрматриц и т.п. Производство полностью автоматизировано, все циклы объединены современной системой управления.

Участник Кластера – Некоммерческое партнерство «Калужский лазерный инновационно-технологический центр – Центр коллективного пользования» (НП «КЛИТЦ»).

НП «КЛИТЦ» было создано в рамках международного проекта как один из шести центров сети российско-германских региональных лазерных инновационно-технологических центров. Основная цель центра – обеспечить кооперацию, способствующую продвижению лазерных технологий и современного лазерного оборудования на предприятия Калужской области.

Центр оснащен современным лазерным роботизированным оборудованием ведущих немецких и российских производителей для 2D и 3D обработки металлических и неметаллических материалов, мобильным оборудованием для лазерной наплавки и маркировки, а также аналитическим материаловедческим оборудованием.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «ЭРГА».

ООО «ЭРГА» – крупнейший в России специализированный разработчик и производитель постоянных редкоземельных магнитов и магнитных систем специального назначения, помимо которых предприятием выпускаются и другие виды высокотехнологичных изделий.

Предприятие является единственным в России производителем, обладающим полностью автоматизированной промышленной линией по производству постоянных магнитов по бескислородной технологии с объемом производства до 120 т в год.

Основные виды продукции:

- постоянные магниты и магнитопласты,
- магнитные системы специально назначения,
- высокоскоростные электрические машины ВЭЛМА,

- магнитные сепараторы и железоотделители.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Композит-про».

ООО «Композит-про» осуществляет проектирование и изготовление изделий и комплектующих из композиционных материалов, проектирование и изготовление технологической оснастки и оборудования, выполнение разнообразных заказов на детали из композиционных материалов, выпуск рукавов из углеродных, стеклянных и органических ровингов, выпуск наборов для ремонтов.

Основные виды продукции:

- трубы,
- пластины,
- сэндвич панели,
- связующее,
- рукава,
- армирующие материалы,
- вспомогательные материалы,
- наборы и прочее.

Основные оказываемые услуги:

- разработка конструкторской документации,
- расчет на прочность,
- разработка технологии,
- разработка 3D моделей,
- изготовление моделей,
- изготовление матриц,
- изготовление изделий.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Кемико».

Деятельность компании ООО «Кемико» охватывает несколько направлений по получению и переработке продуктов «тонких» технологий химической промышленности и распространяется на полупроводниковые, керамические (Si, SiC, Si₃N₄, Al₂O₃, Ga₂O₃, ZrO₂), полимерные материалы, технологии их получения и переработки, в том числе с получением композиционных и мембранных материалов.

Основные виды продукции:

- ультрадисперсные порошки: алюминия метагидроксид, алюминия гидроксид, алюминия оксид,

- порошки: лития галлит; лития алюминат; иттрий-галлиевый гранат YGG/PЗМ; алюминий-иттриевый гранат YAG/PЗМ; галлия оксид, легированный PЗМ; алюминия оксид, легированный оксидами металлов; галлия оксид, алюминия оксид.

Компания также оказывает услуги по выполнению межотраслевых научно-исследовательских работ совместно с производителями полупроводниковых, керамических, оптических материалов и гетерогенных катализаторов.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Стимул Групп».

Компания ООО «Стимул Групп» является производителем инновационной продукции – стабилизаторов нового класса, не имеющих мировых аналогов.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Геоэнергетика».

Деятельность ООО «НПО Геоэнергетика» направлена на осуществление и внедрение в производство новых технологий по нанесению антифрикционных комбинированных минеральных покрытий на детали.

Основные продукты предприятия:

- износостойкое комбинированное минеральное покрытие,
- антифрикционные покрытие,
- износостойкие, антифрикционные, минеральные покрытия для титановых сплавов.

Участник Кластера: Общество с ограниченной ответственностью «Современные технологии» (ООО «Совтех»).

Деятельность ООО «Совтех» направлена на инновационное импортозамещение по направлениям:

- разработка и промышленное внедрение инновационных технологий по модификации полимеров и процессов их переработки,
- разработка технологий и производство оборудования для полимерного литья инъекционным, экструзивным и фильерно-раздувным методом, а также полимерного литья в форвакуумной среде,
- разработка и производство оборудования и материалов, используемых для изготовления протезов, спейсеров, фильтрующих, сорбционных и защитно-укрывных нетканых материалов, элементов различных медицинских бытовых приборов и инструментов.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Прототип».

Основными направлениями деятельности предприятия являются производство оборудования для 3D печати и серийное производство изделий методом 3D печати.

Участник Кластера – Общество с ограниченной ответственностью «Комплексное обслуживание заводов» (ООО «КОЗ»).

ООО «КОЗ» осуществляет производство композиционных материалов «строгалит». Строгалит – это инновационный материал, который производится из вторичного сырья и состоит из компонентов:

- наполнитель - 75%
- полимерные гранулы вторичной переработки - 22%
- компаундно-волоконная смесь - 3%
- обезжириватель.

Участник Кластера, опорный ВУЗ – Калужский филиал федерального бюджетного государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет) (КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана).

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана готовит специалистов в отрасли энергетического и подъемно-транспортного машиностроения, наземных транспортно-технологических средств, технологии машиностроения, мехатроники и робототехники, электроники, информатики и вычислительной техники, информационной безопасности и управления техническими системами, материаловедения и нанотехнологии, техносферной безопасности.

Участник Кластера, опорный ВУЗ – Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ).

ИАТЭ НИЯУ МИФИ осуществляет подготовку высококвалифицированных специалистов ключевых профессий по современным и востребованным направлениям – ядерной энергетике и технике, информационным технологиям в ядерной области, электронике и автоматике, экологии и безопасности объектов, высоким физическим и химическим технологиям новых материалов, ядерной медицине,

медицинской физике, вычислительной технике и математическому моделированию, отраслевому управлению и экономике.

ИАТЭ НИЯУ МИФИ располагает учебно-лабораторными зданиями, достаточными для ведения учебного процесса и научных исследований. Лаборатории оснащены современными приборами, установками, действующими макетами, средствами вычислительной техники, имеется сеть дисплейных классов с выходом в интернет.

ИАТЭ НИЯУ МИФИ имеет возможность использовать уникальную экспериментальную базу полутора десятков научно-исследовательских институтов с самым современным оборудованием, привлекать к учебному процессу ведущих специалистов НИИ.

Участник и учредитель Кластера, организация поддержки инноваций – Акционерное общество «Агентство инновационного развития – центр кластерного развития Калужской области» (АО «АИР»/АИРКО).

АИРКО создано с целью разработки и реализации новых источников экономического роста за счет развития малых и средних производств в инновационных кластерах.

Основные услуги:

- консультирование субъектов инновационной деятельности по программам государственной поддержки Российской Федерации и Калужской области, направленным на инновационное развитие, субсидирование субъектов малого предпринимательства,
- создание и развитие фонда посевного финансирования инновационных проектов, находящихся на начальной стадии развития;
- анализ и мониторинг инновационного, научного и образовательного потенциала Калужской области,
- разработка кластерных политик и программ развития технопарков и территорий в сфере высоких технологий; организация экспертизы инновационных проектов,
- обеспечение реализации коммуникативной стратегии региона,
- содействие в маркетинге, сертификации, лицензировании, патентовании, финансировании инновационных проектов, поиске партнеров при формировании и реализации проектов,
- организация конференций, семинаров, подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в интересах субъектов инновационной деятельности Калужской области.

Основные активные предприятия–партнеры Кластера:

Акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А.Лавочкина»	АО «НПО им. С.А.Лавочкина» ведущее предприятие ракетно-космической промышленности, проводящее работы по проектированию, изготовлению, испытанию и комплексной отработке ключевых автоматических космических аппаратов для фундаментальных научных исследований. В активе предприятия - стабильный портфель заказов в рамках выполнения работ, предусмотренных Федеральной космической программой Российской Федерации. Калужский филиал АО «НПО им. С.А. Лавочкина» является обособленным подразделением АО «НПО им. С.А.Лавочкина» и выполняет работы по созданию космической техники по всем темам головного предприятия.
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун»	ФГБУ «НПО «Тайфун» - государственное учреждение, одно из ведущих научно-исследовательских учреждений Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета. Основными направлениями научно-исследовательской деятельности НПО «Тайфун» являются: физика атмосферы и геофизический мониторинг, мониторинг загрязнения окружающей среды, геоинформационные технологии, гидрометеорологическое приборостроение и метрологическое обеспечение.
Закрытое акционерное общество «МЫС»	ЗАО «МЫС» – это динамично развивающееся производство по проектированию и изготовлению изделий из композитов и металла. Компания является крупным поставщиком изделий для машиностроительной отрасли и Российских железных дорог (РЖД). Приоритетное направление деятельности компании – изготовление комплектующего оборудования для

подвижного состава: модульных кабин машиниста, обтекателей электровозов (лобовая часть), интерьеров кабин машиниста и пассажирских вагонов и многого другого. Второе важное направление – изготовление неметаллических изделий и элементов транспортных вентиляционных систем: лопастей, вентиляционных установок в сборе, элементов воздушных каналов, систем шумоглушения и направления воздушных потоков. ЗАО «МЫС» активно проводит модернизацию действующей железнодорожной техники: узлов, рабочих колес и пр. Инновационные технологии, применяемые на производстве, позволяют увеличить срок службы подвижного состава, дают возможность компании выхода на рынок с востребованными предложениями импортозамещения.

Гибкая структура производства, высокая квалификация технического персонала, использование нестандартного подхода и высококачественных комплектующих – все это обеспечивает предприятиям Кластера возможности создания конкурентоспособных, качественных и надежных изделий с высокими техническими характеристиками.

Участники Кластера обладают значительным научно-исследовательским и производственно-техническим потенциалом, что позволяет им сохранять конкурентоспособность даже на внешних рынках. Предприятия и организации Кластера вносят значительный вклад в общие результаты по развитию композитной отрасли страны.


Таблица 3 – Перечень предприятий - участников кластера

Данные на конец 2018 года


№ п/п	Наименование организации-участника кластера	Основные направления деятельности предприятий	Реквизиты предприятий (адрес, телефон, факс, e-mail)
1	2	3	4
<i>Научные и производственные организации</i>			
1.	 <p>АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»</p>	<p>Исследования, разработка и серийное производство высокотехнологичных комплектующих узлов и агрегатов из полимерных композиционных материалов, керамики и оптического стекла для авиационной, ракетно-космической, транспортной и других высокотехнологичных отраслей промышленности</p>	<p>Генеральный директор Силкин Андрей Николаевич 249031, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 15; тел.: (484) 396-28-41; факс: (484) 396-45-75; e-mail: info@technologiya.ru; сайт: technologiya.ru</p>
2.	 <p>АО «НИФХИ им. Л.Я.Карпова»</p>	<p>Проведение работ в области радиационной химии и радиационно-химических, ядерно-физических технологий</p>	<p>Директор Кононов Олег Евгеньевич 249033, Калужская обл., г.Обнинск, Киевское шоссе, д. 6; тел./факс: (484) 396-39-11; e-mail: fci@karpovipc.ru; сайт: karpovipc.ru</p>
<i>Промышленные предприятия</i>			
3.	 <p>ООО «Полет-сервис»</p>	<p>Изготовление оснастки; Производство металлических конструкций и конструкций из стеклопластика; Производство муфт; Поставка запасных частей для подвижного состава локомотивов; Изготовление солнцезащитных штор для кабин машиниста локомотивов и др.</p>	<p>Генеральный директор Щербаков Дмитрий Валерьевич 249028, Калужская обл., Боровский р-н, г. Ермолино, ул. Русиново, 149; тел.: (484) 399-71-69, 399-61-34; факс: (484) 399-62-29; e-mail: info@npppolet.ru; сайт: npppolet.ru</p>

№ п/п	Наименование организации-участника кластера	Основные направления деятельности предприятий	Реквизиты предприятий (адрес, телефон, факс, e-mail)
1	2	3	4
4.	 ООО «Инженерный центр композиционных конструкций»	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук	Генеральный директор Легостаев Онега Владимирович 249039, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, д. 59А; тел.: (484) 399-71-69; факс: (484) 399-62-29; e-mail: info@npppolet.ru; сайт: npppolet.ru
5.	 ООО «Обнинский центр модульных конструкций»	Разработка, производство и послепродажное обслуживание изделий из композиционных материалов	Генеральный директор Иевлева Наталья Николаевна 249020, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, д.59А; тел.: (484) 399-71-69; факс: (484) 399-62-29; e-mail: info@centermk.com; сайт: npppolet.ru
6.	 ООО «Порше Современные Материалы» - представительство «Porcher Industries» (Франция)	Разработка и производство инновационных продуктов из текстильных и химических материалов для комплексного применения в различных сферах промышленности и рынка	Генеральный директор Флоран Дюмель 115162, Россия, г.Москва, Шухов Плаза, ул.Шухова 14, офис 206; тел: (48438) 69-309; сайт: porcher-ind.com
7.	 ООО «РАСТР-Технология»	Изготовление штанцформ и функциональной штанцевальной оснастки; Ремонт пресс-форм	Генеральный директор Кульбацкий Евгений Борисович 249037, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 82; тел./факс: (484) 399-60-80, 392-33-23; e-mail: laser-center2@r-tech.ru сайт: r-tech.ru
8.	 ООО «Композит-Про»	Производство прочих пластмассовых изделий; Производство прочих частей и принадлежностей летательных аппаратов и космических аппаратов; Строительство и ремонт спортивных и туристских судов	Директор Бушанский Николай Владимирович 249037, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Ленина, д.68, оф. 32; тел./факс: (484) 396-72-73; e-mail: info@fpr-avia.ru сайт: for-avia.ru

№ п/п	Наименование организации-участника кластера	Основные направления деятельности предприятий	Реквизиты предприятий (адрес, телефон, факс, e-mail)
1	2	3	4
9.	 <p>ООО «ОКБ Русский Инжиниринг»</p>	Механизация и автоматизация промышленных и сельскохозяйственных технологических процессов	Генеральный директор Иванов Сергей Владимирович 249100, Калужская обл., г. Обнинск, д. Доброе 191; сайт: russianengineering.ru
10.	 <p>Научно-производственное объединение «ЭРГА»</p>	Разработка и производство магнитных сепараторов и железоотделителей, а также комплексов магнитной сепарации для вторичной переработки сырья и отходов	Генеральный директор Котунов Владимир Васильевич 248018, г. Калуга, ул. Хрустальная, 22 тел./факс: (4842) 54-30-08; e-mail: info@erga.ru; сайт: erga.ru
11.	 <p>АО «ЭКОН»</p>	Разработка и производство современного газоаналитического оборудования	Генеральный директор Чернов Ефим Ильич 249037, Калужская область, г. Обнинск, ул. Лесная, д. 9; тел.: (484) 395-85-06; факс: (484) 396-62-66; e-mail: econ@econobninsk.ru; сайт: econobninsk.ru
12.	 <p>ООО «Прототип»</p>	3D печать	Генеральный директор Дегтярев Александр Викторович 249190, г. Обнинск, Пяткинский пер, д. 12, оф. 6 (953) 462-76-90 e-mail: finkelstein@mail.ru
13.	 <p>ООО «Кемико»</p>	Получение и переработка продуктов «тонких» технологий химической промышленности и распространяется на полупроводниковые, керамические (Si, SiC, Si ₃ N ₄ , Al ₂ O ₃ , Ga ₂ O ₃ , ZrO ₂), полимерные материалы, технологии их получения и переработки, в том числе с получением композиционных и мембранных материалов	Генеральный директор Погодин Вениамин Александрович 249033, г. Обнинск, ул. Горького, 4; тел.: (495)-227-62-45 e-mail: pogodin@yandex.ru сайт: kemikoru.com

№ п/п	Наименование организации-участника кластера	Основные направления деятельности предприятий	Реквизиты предприятий (адрес, телефон, факс, e-mail)
1	2	3	4
14.	 НПО «Геоэнергетика»	Разработка и внедрение в производство новых технологий по нанесению антифрикционных комбинированных минеральных покрытий на детали. К основным продуктам предприятия относятся: износостойкое комбинированное минеральное покрытие, антифрикционные покрытие, износостойкие, антифрикционные, минеральные покрытия для титановых сплавов	Генеральный директор Кислов Станислав Валентинович 248010, г. Калуга, ул. Комсомольская Роша, 39 e-mail: info@geoen.ru сайт: geoen.ru
15.	 ООО «Стимул Групп»	Производство стабилизаторов нового класса	Генеральный директор Дрягин Михаил Александрович 249190, Калужская область, г. Обнинск, проезд Пяткинский, д. 12, офис 7 тел.: +7- (930)-755-20-40 e-mail: plastcompozit@mail.ru
16.	 ООО «Современные технологии»	Разработка и промышленное внедрение собственных инновационных технологий по модификации полимеров и процессов их переработки. Разработка технологий и производство оборудования для полимерного литья инжекционным, экструзивным и фильерно-раздувным методом, а также полимерного литья в форвакуумной среде	Генеральный директор Максимов Александр Андреевич 249033, г. Обнинск, ул. Гурьянова, д.19 тел.: +7(499)707-71-40; e-mail: office@sovtex.pro сайт: sovtex.pro

№ п/п	Наименование организации-участника кластера	Основные направления деятельности предприятий	Реквизиты предприятий (адрес, телефон, факс, e-mail)
1	2	3	4
17.	 ООО «Комплексное обслуживание заводов»	Фрезеровальные работы. Токарные работы. Работа с проволокой, деревом. Поставка комплектующих (оборудования) для производства любой сложности. Поставка спецодежды. Изготовление металлических изделий	Директор Кучер Евгений Александрович 249037, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Красных Зорь, д.18; тел.: (903) 696-18-37 e-mail: ekucher@list.ru
<i>Объекты инфраструктуры поддержки инноваций</i>			
18.	 АО «Агентство инновационного развития – центр кластерного развития Калужской области»	Создание условий для возникновения и продвижения инноваций, формирование новых источников роста, развитие высокотехнологичного сектора экономики и территориальных кластеров Калужской области. Создание и поддержка малых инновационных предприятий. Развитие инфраструктуры. Формирование пула инновационных проектов; Содействие внедрению результатов НИОКР. Формирование и представление интересов территориальных кластеров. Взаимодействие с органами власти	Генеральный директор Сотников Анатолий Александрович 249035, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Цветкова, д. 2, эт. 4; тел./факс: (484) 394-24-90; e-mail: info@airko.org сайт: airko.org
<i>Образовательные учреждения</i>			
19.	 ИАТЭ НИЯУ МИФИ	Подготовка специалистов в области высоких технологий для предприятий и организаций ядерной энергетики, науки и техники.	Директор Леонова Татьяна Николаевна 249040, Калужская обл., г. Обнинск, Студгородок, д. 1; тел.: (48439) 7-94-90 (доб. 101), 393-89-64, 394-07-43; e-mail: info@iate.obninsk.ru сайт: iate.obninsk.ru

№ п/п	Наименование организации- участника кластера	Основные направления деятельности предприятий	Реквизиты предприятий (адрес, телефон, факс, e-mail)
1	2	3	4
20.	 МГТУ Калужский филиал МГТУ им. Н.Э.Баумана	Проведение научных исследований по всем направлениям подготовки специалистов в рамках фундаментальных, опытно-конструкторских и прикладных работ	Директор филиала Царьков Андрей Васильевич 248000, г. Калуга, ул. Баженова, д. 2, корп. 5; тел. (4842) 74-40-34; e-mail: mail@bmstu-kaluga.ru сайт: bmstu-kaluga.ru
<i>Некоммерческие и общественные организации</i>			
21.	 НП «Калужский лазерный инновационно- технологический центр»	Плоская и трехмерная лазерная резка, сварка. Производство высокотехнологичной и функциональной штанцевальной оснастки, а также оказание сервисных услуг. Изготовление штанцевых форм. Штанцформы и оснастка для плоскогоштанцевания и др.	Генеральный директор Кульбацкий Евгений Борисович 249037, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 82; тел.: (435) 232-37-02; факс: (435) 333-20-05; e-mail: laser-center2@r-tech.ru; сайт: cplit.ru

2.4. Предложения по совершенствованию государственного регулирования в сфере деятельности Кластера

1. Гражданские отрасли применения изделий из полимерных композиционных материалов находятся в разных стадиях развития. Применение новых материалов ограничивается нормативами, действующими в этих отраслях, регламентирующими их применение, эксплуатацию, ремонт и утилизацию. Наиболее отстающим в части нормативов для полимерных композиционных материалов является жилищно-коммунальное хозяйство. Широкое применение композиционных материалов (трубопроводы, канализационные коллекторы, ливневые каналы и т.п.) в ЖКХ потребует коренного переоснащения этих служб, обучение персонала.

Расширение спроса в гражданских сферах применения зависит от нормативной базы, переоснащения потребителей, обучения их персонала, изменения нормативов для эксплуатации, методов диагностики и ремонта.

2. Изделия из полимерных композиционных материалов являются инновационными продуктами, характеризующимися более высокой начальной ценой обладания, но дающими экономический эффект после длительной безаварийной эксплуатации.

Существующее законодательство в сфере государственных закупок и методики расчета экономической эффективности не учитывает и не позволяет оценивать стоимость длительного обладания инновационного продукта с учетом всех стадий его жизненного цикла.

Поэтому в закупочных торгах имеют преимущества традиционные продукты с начальной низкой стоимостью, но с более коротким циклом жизни и меньшей безопасностью, чем изделия из полимерных композиционных материалов. Требуется изменение методики расчета стоимости закупаемых изделий – вместо стоимости приобретения надо вводить стоимость обладания (затраты на приобретение и эксплуатацию).

Раздел 3. Развитие сектора исследований и разработок, включая кооперацию в научно-технической сфере

3.1. Приоритетные направления развития сектора исследований и разработок

Развитие производства и внедрения композитных материалов подразумевает не только постоянное совершенствование производства, но и развитие исследований проектных разработок.

Многие небольшие фирмы в этой отрасли не могут осуществлять нормальную производственную деятельность из-за отсутствия расчётной и исследовательской базы, а также отсутствия конструкторского бюро. Привлекать такие подразделения для участия в крупных проектах можно только при условии создания доступных исследовательских центров или общей системы обмена технологической и исследовательской информацией, а также создания центров по обучению персонала и инженерных кадров. В настоящее время ряд компаний, например ЗАО «МЫС», из-за отсутствия таких информационных обменников вынуждены создавать свою испытательную лабораторию, исследовательскую аэродинамическую лабораторию с аттестованными аэродинамическими стендами, лабораторию по работе с электродвигателями переменного и постоянного тока. предприятий России и стран СНГ.

Так же отмечается необходимость создания общей базы информации о возможностях и разработках действующих предприятий Кластера. Как пример, ЗАО «МЫС» производит закупки и ведёт работы по модернизации ряда импортных материалов, не зная о том, что российский поставщик уже предложил рынку необходимый продукт. При создании общей информационной базы можно будет мобильно снимать вопросы узконаправленных разработок и долгосрочной кооперации. Также целому ряду предприятий, возможно, удастся избежать необходимости повторять чужие ошибки и «обрастать» ненужным персоналом и излишним оборудованием.

В перспективе можно рассматривать создание общей базы патентных разработок, для предотвращения возможных нарушений авторских прав, а также создание службы информационной помощи патентования изобретений и инновационных разработок организациям в рамках действующего кластера, либо службу по упрощению подачи заявок на изобретение.

В группе компаний «Полет» имеются свободные мощности по исследовательскому и испытательному оборудованию.

Представляет интерес приобретение на Кластер одного дорогостоящего рабочего места для решения задач цифрового моделирования поведения сложных конструкций и технологических процессов.

3.2. Основные меры содействия коммерциализации результатов исследований и разработок

К основным мерам содействия коммерциализации результатов исследований и разработок, проводимых участниками АКОТЕХ, относятся:

1. Развитие кооперации между научно-исследовательскими организациями и производственными предприятиями Кластера. С одной стороны, обеспечение производственных предприятий Кластера внешним ресурсом для проведения научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, с другой стороны, реализация научного потенциала ВУЗов и НИИ. Реализация спроса на инновационные разработки, который формируется ключевыми предприятиями - участниками Кластера.

2. Усиление исследовательских и предпринимательских компетенций ВУЗов и НИИ, дальнейшее развитие инфраструктуры, обеспечивающей коммерциализацию разработок.

3. Развитие кооперации в исследованиях и разработках в рамках технологических платформ, в которых могут быть представлены участники кластера (например, ТП «Новые полимерные композиционные материалы и технологии»). Участие Кластера в развитии и продвижении проектов в рамках технологических платформ, содействие в получении государственной поддержки.

4. Развитие кооперации участников Кластера с научно-исследовательскими центрами, в том числе за пределами территории базирования Кластера, поставляющими разработки в интересах реализации кластерных проектов.

5. Развитие деятельности научно-технического совета (НТС) Кластера.

6. Использование в целях коммерциализации результатов исследований и разработок возможностей технопарков, бизнес-инкубаторов, особых экономических зон Калужской области.

7. Информационная и организационная поддержка со стороны АО «Агентство регионального развития – центр кластерного развития Калужской области», направленная на коммерциализацию результатов НИОКР.

8. Стимулирование развития в целях коммерциализации результатов НИОКР партнерских отношений со специализированными организациями

(консалтинговые фирмы, центры трансфера технологий и т.д.) Калужской области, а также других регионов России.

3.3. Приоритетные направления и мероприятия по развитию научной и инновационной инфраструктуры Кластера

Для обеспечения приоритетных исследований и разработок по ключевым направлениям кооперации участников Кластера в 2018 году создан Научно-технический совет Кластера (НТС), на базе Обнинского института атомной энергетики – филиала «Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ). Приоритетным является поддержание и развитие деятельности НТС для получения конкретных результатов и достижение тех задач, для которых он был сформирован.

Деятельность НТС Ассоциации «АКОТЕХ» направлена на решение следующих основных задач:

- повышение эффективности НИОКР, выполняемых членами Кластера;
- выработку предложений по координации инновационной деятельности членов АКОТЕХ;
- поиск новых источников и форм финансирования НИОКР членов Кластера, в том числе в рамках федеральных и ведомственных программ, конкурсов и инициатив;
- координацию инновационных проектов при выполнении комплексных НИОКР;
- анализ и оценку научной, научно-технологической и инновационной деятельности членов АКОТЕХ и Кластера в целом;
- экспертизу проектов, предлагаемых членами Кластера и Ассоциацией «АКОТЕХ», в том числе для включения в федеральные и ведомственные программы и конкурсы;
- выработка рекомендаций по выдвижению научных, технологических, производственных, инновационных и образовательных проектов Кластера на конкурсы различного уровня.

3.4. Приоритетные направления и мероприятия по развитию международной научно-технической кооперации, в том числе в части трансфера технологий

В качестве приоритетных направлений развития научно-технической кооперации выделены:

- Мониторинг мировых тенденций в науке и образовании, изучение и освоение передового зарубежного опыта;

- Интернационализация и развитие научных исследований и образовательных ресурсов в соответствии с мировыми тенденциями;
- Презентация достижений в науке и образовании на международных конференциях, выставках, конкурсах;
- Публикация результатов исследований и разработок за рубежом;
- Международная аккредитация и сертификация образовательных программ и наукоемких разработок;
- Экспорт за рубеж научно-образовательной продукции и услуг.

При этом стратегической целью осуществления международного сотрудничества Кластера является его становление как международно-признанного центра научных исследований и подготовки специалистов мирового уровня.

3.5. Ожидаемые результаты реализации мероприятий по развитию сектора исследований и разработок

Обозначенные перспективные направления Кластера позволят как повысить конкурентоспособность предприятий и организаций – участников Кластера, так и решить отдельные социально-экономические проблемы региона.

В частности, формирование и развитие Кластера позволит в период до 2022 года:

1. Сформировать институциональные условия для масштабного наращивания объема производства участниками Кластера новых видов продукции.
2. Развить корпоративную науку и технологии для создания технологических преимуществ предприятий – участников Кластера.
3. Повысить долю инновационной продукции Кластера в валовой добавленной стоимости базовых отраслей экономики Калужской области.
4. Обеспечить рост планируемого в проектах корпоративных бюджетов и регионального бюджета объема затрат на исследования и разработки, развитие инновационной инфраструктуры предприятий и организаций-участников Кластера на период 2019-2022 гг. включительно.
5. Обеспечить рост планируемого объема затрат на исследования и разработки, выполняемые совместно двумя или более участниками Кластера, или участниками Кластера с привлечением зарубежных партнеров, в период 2019-2022 гг. включительно.

Достижение стратегических целей создания Кластера за счет развития кооперации его участников в секторе исследований и разработок, а также проведения маркетинговых мероприятий, позволит обеспечить:

- заинтересованность участников строительного рынка во внедрении новых материалов в строительство;
- создание региональной глобально конкурентоспособной исследовательской и технологической среды в области композитных материалов в строительстве;
- производство конкурентоспособной на внутреннем рынке, а также новой продукции, не имеющей аналогов на территории Российской Федерации.

Раздел 4. Развитие производственного потенциала и производственной кооперации

4.1. Приоритетные направления развития производственного потенциала и производственной кооперации участников Кластера

Исходя из основных направлений деятельности членов кластера АКОТЕХ, можно констатировать, что производственный потенциал Кластера развивается в сторону автоматизированного производства композитов и инновационных материалов на их основе, производства технической керамики, высококачественной сварки и металлообработки, создания сложных автоматизированных систем, законченных узлов и блоков для модульной и интегрированной сборки, внедрение и развитие аддитивных технологий.

Кластер АКОТЕХ является системой трансфертов между предприятиями, входящими в его состав. Применяя критерии валидации и верификации, можно достичь такого уровня общения с поставщиком, при котором отпадёт необходимость входного контроля на предприятии заказчика, что, соответственно, будет работать в сторону уменьшения затрат и, как следствие, общего удешевления продукции.

Отдельная роль в перспективном направлении деятельности предприятий Кластера отводится аддитивным технологиям¹ (далее АТ).

Все большее распространение получают аддитивные технологии (или технологии 3D-печати), когда для того, чтобы создать деталь мы не «отрезаем» лишнее от заготовки, а постепенно «выращиваем» деталь, накладывая слой за слоем. В инновационной экономике АТ становятся ярким примером того, как новые разработки существенно улучшают традиционное производство, обеспечивая конкурентные преимущества изделий и открывая новые возможности для многих отраслей промышленности. По оценкам специалистов, АТ позволяют увеличить производительность труда в 30 раз, довести коэффициент использования материала до 98%, снизить массу конструкции на 50%. При этом до минимума сокращается длительность цикла «от чертежа до изделия», резко снижаются операционные и капитальные затраты, возрастает экологическая безопасность всех технологических переделов.

Лидирующие позиции в разработках и практическом использовании АТ занимают индустриально развитые страны. Наиболее динамично это

¹Раздел об аддитивных технологиях подготовлен на основании статьи в журнале BRICS № 2 (20) 2018, «Аддитивные технологии: настоящее и будущее», автор Е.Н.Каблов

направление развивается в США (38% мирового производства), Германии (около 9%), а также Китае (8,7%). К 2020 году мировой рынок аддитивных технологий, по данным компании Wohlers Associates, достигнет 21 млрд. долларов США.

Важнейшим условием динамичного развития АТ, как и других инновационных направлений, является радикальная перестройка организации и управления всеми звеньями научно-производственного цикла. Адаптация к шестому технологическому укладу требует кардинального пересмотра бизнес-моделей, так как конкуренция смещается из области издержек в сферу инноваций, клиентоориентированности (кастомизации) и качества. При этом развитие гибкой кастомизации создает основу для глубоких изменений, направленных на ускорение и удешевление разработки перспективных моделей и видов продукции, что стимулирует развитие передовых технологий, в том числе аддитивных. Таким образом закладывается производственно-технологическая основа для кооперации предприятий и возможность управления ими на новых принципах. Предприятия при данных условиях рассматриваются как единый производственный комплекс, обеспечивающий весь жизненный цикл изделия (разработку, производство, поддержку эксплуатации и утилизацию) в тесном взаимодействии с организациями заказчика. Как свидетельствует мировой опыт, важнейшие инновационные проекты реализуются главным образом в рамках крупных международных консорциумов научно-исследовательских организаций и корпоративных объединений.

Доля России на рынке АТ невелика – около 1,5%, российский научный задел – 0,76% от мирового объема научных публикаций в этой области. За последние 15 лет в России выдан 131 патент по различным аспектам АТ, это 0,14% от мирового количества патентов в этой сфере, где доминируют США, Япония, Китай и Южная Корея, владеющие совокупно 90% патентов. При этом в России, как и в других странах, наиболее быстрыми темпами развитие АТ идет в двигателестроении.

Основные блоки мероприятий, которые, по мнению экспертов, необходимо реализовать в Российской Федерации:

- Создание единой информационной среды на базе цифровых технологий. Зависимость от программного обеспечения зарубежных компаний при проектировании изделий, особенно военного назначения, абсолютно недопустима, так как существуют прецеденты применения санкций иностранными разработчиками САПР в отношении предприятий России. Создание концепции цифровых платформ для исследований,

разработок и производства должно стать одной из первостепенных задач развития инфраструктуры АТ в России.

- Создание отечественных порошковых композиций нового поколения и отработка соответствующих режимов их синтеза.

- Разработка на базе отечественного программного обеспечения, применительно к разрабатываемым и серийным порошковым композициям, отечественного оборудования для АТ.

- Необходима разработка системы нормативной документации для обеспечения внедрения АТ на предприятиях государственных корпораций авиационной, ракетно-космической, судостроительной и атомной промышленности. Это и разработка национальных стандартов, и аттестация, и сертификация технологий цифрового аддитивного производства, и методики конечно-элементного анализа технологических процессов и деталей.

Особое внимание в комплексном плане уделяется системе подготовки кадров по базовым инженерным специальностям. Требуется определить базовые университеты, где будут готовить специалистов в области аддитивных технологий. Выпускникам технических ВУЗов требуется заранее начинать подготовку: проходить практику в соответствующих организациях. Для формирования полного образовательного цикла необходимо разработать новые государственные образовательные стандарты по АТ.

Итогом реализации комплексного плана должно стать создание научно-технологических центров изучения процессов 3D-печати металлических изделий, разработки технологий изготовления деталей с применением топологической оптимизации (бионического дизайна) и центра аддитивных технологий изготовления различных деталей.

В целом выполнение комплексного плана обеспечит технологическую независимость предприятий Российской Федерации, сокращение отставания российских предприятий от зарубежных компаний, активно внедряющих АТ в производство новых изделий.

Для решения задач внедрения АТ и получения эффекта от их использования необходима максимальная консолидация усилий исследовательских университетов, государственных научных центров, академических институтов, промышленных предприятий и бизнес-структур. В данном случае кластерный подход – эффективный инструмент.

В портфель внутрикластерных проектов включены проекты, касающиеся АТ. Эксперты базового предприятия АКОТЕХ – ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина участвуют в работе

Межведомственной рабочей группы по развитию аддитивных технологий в Российской Федерации, образованной Приказом Минпромторга России от 6 апреля 2018 г. № 1303.

Техническая керамика является относительно новым видом материалов. Масштабы ее производства уступают производству традиционных металлических и полимерных материалов. Вместе с тем темпы роста ее производства в мире превышают соответствующие темпы роста выпуска стали, алюминия и других металлов.

Одной из характерных особенностей российского рынка изделий из технической керамики, по мнению присутствующих на нем компаний, является общая дефицитность.

Самым распространенным и дешевым керамическим материалом является оксид алюминия Al_2O_3 (корунд). Он обладает хорошими структурно-чувствительными свойствами, высокой температурой плавления, высоким электросопротивлением и удовлетворительной механической прочностью. Корундовая керамика широко применяется в самых различных областях техники (радиоэлектроника, электровакуумная техника – как электроизоляционный материал). Прозрачная керамика «Поликор» используется в авиастроении и космической технике, применяется для изготовления «подложек» интегральных схем. Пористая корундовая керамика – хороший теплоизолятор при температурах до 1500 °С.

Интенсивное развитие атомной и ракетной техники, микро-радиоэлектроники и др. потребовало создание новых керамических материалов и изделий из них, обладающих рядом специальных свойств (функциональная керамика). Одним из таких материалов является диоксид циркония - ZrO_2 . Твердые растворы диоксида циркония с оксидами элементов второй и третьей групп периодической системы элементов Д.И. Менделеева характеризуются, наряду с высокой огнеупорностью и низкой теплопроводностью, преимущественно кислородоионной проводимостью в широком диапазоне температур и давлений кислорода. Стабилизированный в том или ином кристаллическом состоянии диоксид циркония имеет высокую механическую прочность вплоть до температуры 2000 °С, высокую устойчивость в расплавах стекла, металлов, стабилен в вакууме, окислительной и восстановительной атмосфере.

Широкое использование в последние время нашли многокомпонентные оксидные материалы – шпинели. Это обширный класс соединений, кристаллизующихся в кубической фазе. Число шпинелей очень велико, их свойства и области применения весьма разнообразны.

Потенциал рынка технической керамики характеризуется следующими факторами: основные потребители изделий из различных керамических материалов – предприятия электронной, электротехнической, автомобильной и других отраслей промышленности, медицины (генераторы кислорода и газоанализаторы), жилищно-коммунальное хозяйство.

Ряд предприятий подтвердили желание перейти при изготовлении некоторой своей продукции на алюмонитридную керамику.

Освоение производства λ - зондов для российского автопрома является актуальной задачей, т.к. автотранспорт – второй по значимости «загрязнитель» атмосферы экологически вредными выбросами. По состоянию на сегодняшний день автомобильная промышленность Российской Федерации, в том числе и Калужский автомобильный кластер, зависит от импорта.

В России примерно 180 тысяч котельных и малых отопительных установок. Изношенность оборудования составляет около 60 % и требует немедленной модернизации с целью эффективного сжигания органического топлива и снижения экологически вредных выбросов в атмосферу. Одним из вариантов решения этих задач является внедрение беспроботборных высокотемпературных газоанализаторов для создания автоматических систем управления, оптимизирующих процесс горения на любых топливосжигающих установках. По данным АО «ЭКОН», потребность в таких приборах составляет 800-1000 штук в год только для российских предприятий.

Совершенствование топливно-энергетического комплекса в ЖКХ, малом и среднем промышленном производстве является приоритетной задачей. Поэтому создание источников энергии с улучшенными характеристиками для стационарных и переносных устройств связи, военного назначения, для спасательных служб является важнейшей задачей.

В связи с этим генераторы на твердооксидных топливных элементах (ТОТЭ), солнечных батареях и других нетрадиционных источниках тока становятся не экзотикой, а реальной более экономичной, безопасной, экологически чистой энергетикой с неограниченными источниками энергии. Уже разработанные в российских научных организациях генераторы на ТОТЭ могут работать не только на природном газе, но и на биогазе, на газе, полученном при переработке бытовых отходов. Созданы и испытываются энергоустановки мощностью от 1 до 30 кВт. Себестоимость 1 кВт мощности электроустановок на ТОТЭ составляет 400-450 \$ США, а самой электролитической ячейки ~200 \$ США. В Японии, Германии, Австралии и США производятся электроустановки мощностью от 1 до 100 кВт.

Стоимость таких установок достигает 40-50 тысяч долларов США. К сожалению, в России нет даже мелкосерийного производства подобной продукции. Основная причина этого в отсутствии исходного сырья - стабилизированного диоксида циркония требуемого качества и соответствующего промышленного оборудования для создания планарных электрохимических ячеек.

В результате негативного влияния мирового финансового кризиса на отечественную экономику, спрос на техническую керамику в России продолжает оставаться низким. Тем не менее, рынок технической керамики можно охарактеризовать как стабильный. Объем потребления технической керамики колеблется от 20 до 22 тонн и в среднем составляет 21,3 тонны. Прогнозируется, что к 2023 году емкость рынка технической керамики составит 24,54 тонны².

Основной объем потребляемой в России технической керамики используется в производстве оборудования и машиностроении, двигателестроении, металлургии и автомобильной промышленности.

Рынок технической керамики развивается. Производители изделий из технической керамики отмечают тенденцию к изменению консервативного отношения многих потребителей, значит, постоянных покупателей изделий из технической керамики с каждым годом будет все больше.

Как приоритетное направление в указанном направлении для АКОТЕХ – это содействие созданию и развитию Калужского керамического центра (ККЦ).

Целью создания Калужского центра керамики является организация в г. Обнинске Калужской области импортозамещающего опытно-производственного предприятия по выпуску изделий из керамических материалов полного цикла для различных отраслей промышленности и освоение базовых, а также разработка новых энергоэффективных процессов получения изделий из различных керамических материалов, а именно оксидциркониевой керамики, корундовой керамики, керамики из алюмомагнезиальной шпинели, нитридов алюминия и кремния, пористой керамики.

Помимо организации серийного производства технической керамики в рамках создаваемого центра планируется осуществлять:

- разработку и сертификацию новых материалов этого класса, отвечающих самым современным техническим и технологическим требованиям для серийного и крупносерийного производства,

² Экспертная оценка АО «ЭКОН» на основе информации ИГ «Инфолайн»

конкурентоспособных по отношению к продукции ведущих зарубежных фирм;

- подготовку специалистов, обучающихся в региональных ВУЗах, по направлениям деятельности предприятий Кластера;

- реализацию совместных научных исследований и разработок и инновационных проектов предприятий Кластера с целью производства гражданской продукции широкого применения из композиционных материалов.

4.2. Портфель конкретных внутрикластерных инвестиционных и инфраструктурных проектов с определением механизмов их реализации и объемов затрат

Таблица 4 – Перечень проектов

№ п/п	Наименование проекта / Заказчик	Исполнители	Срок реализации	Объем финансирования, млн. руб.	Механизм реализации	Результаты
1	2	3	4	5	6	7
1.	Участие в пилотном проекте «Создание прототипа перспективного железнодорожного вагона и тележки на основе современных алюминиевых сплавов, полимерных композиционных материалов и высокоресурсных покрытий» / АУ «Технопарк-Мордовия»	АО «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина; ЗАО «МЫС»; ФГУП «ВИАМ»	2020-2023	870,0	Государственный бюджет Государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»	1. Организация производства новой продукции; 2. Увеличение выручки и числа рабочих мест

№ п/п	Наименование проекта / Заказчик	Исполнители	Срок реализации	Объем финансирования, млн. руб.	Механизм реализации	Результаты
1	2	3	4	5	6	7
2.	Создание производства створок из полимерных композиционных материалов автоматических ворот систем поддержания климата тоннелей железных дорог и метрополитена / АО «ГОЗ Обуховский Завод», г. Санкт-Петербург	АО «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина; ЗАО «МЫС»	2019-2020	38,0	Договор с АО «ГОЗ Обуховский Завод»	1. Организация производства новой продукции; 2. Увеличение выручки и числа рабочих мест
3.	Развитие региональной выставки продукции из композиционных материалов, в том числе и для ЖКХ, городского и дорожного строительства на базе ООО «Полёт-сервис» (г. Обнинск).	ООО «Полёт-сервис»	2020-2022	25,0	Средства регионального бюджета	Выставка как постоянно действующая, демонстрирующая потенциал предприятий – участников Кластера
4.	Организация системы подготовки специализированных кадров по полимерным композиционным материалам и керамике для предприятий АКОТЕХ	Участники АКОТЕХ ИАТЭ НИЯУ МИФИ Калужский филиал МГТУ им.Н.Э.Баумана	2019-2020	Согласно бюджету АКОТЕХ	Соглашения с ИАТЭ НИЯУ МИФИ, Калужским филиалом МГТУ им.Н.Э.Баумана	Выпуск 5-и специалистов в год, начиная с 2019 года

№ п/п	Наименование проекта / Заказчик	Исполнители	Срок реализации	Объем финансирования, млн. руб.	Механизм реализации	Результаты
1	2	3	4	5	6	7
5.	Создание Калужского керамического центра (ККЦ)	Участники АКОТЕХ АО «ЭКОН»	2017-2020	Согласно бюджету АО «ЭКОН»	Собственные средства АО «ЭКОН». Привлечение средств потенциальных инвесторов для реализации проекта, посредством разработанного БП по открытию ККЦ с одновременным заключением договоров на производство планируемой к выпуску продукции в рамках проекта.	1. Ввод в эксплуатацию здания площадью 500 м ² . 2. Создание 20-30 новых технологий изготовления изделий из различных керамических материалов для обеспечения потребностей базовых отраслей промышленности.
6.	Создание прототипа роботизированного вездехода нового поколения для освоения Арктики / Министерство обороны Российской Федерации	ООО «ОКБ Русский инжиниринг»	2020-2023	320,0	Межведомственная комплексная целевая программа «Арктические технологии» (МКЦП)	
7.	Разработка технологии изготовления гранулятов на основе керамических	АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина	2019-2022	50,0	Комплексный план развития аддитивных технологий	1. Разработка технологического процесса изготовления

№ п/п	Наименование проекта / Заказчик	Исполнители	Срок реализации	Объем финансирования, млн. руб.	Механизм реализации	Результаты
1	2	3	4	5	6	7
	порошков для аддитивного производства керамических изделий / Министерство промышленности и торговли Российской Федерации	»				гранулятов заданной фракции на основе порошков Si, SiC, Si ₃ N ₄ , для использования на установках аддитивного производства керамических изделий. 2. Изготовление опытного стенда для получения гранулята производительностью 500 кг/год.
8.	Разработка установки для аддитивного производства керамических изделий, работающей по принципу экструзии термопластичного шликера / Министерство промышленности и торговли Российской Федерации	АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» ООО «ОКБ «Русский инжиниринг»	2019-2022	50,0	Комплексный план развития аддитивных технологий	Создание промышленной установки для аддитивного производства сложнопрофильных керамических изделий, работающей по принципу экструзии термопластичного шликера.

№ п/п	Наименование проекта / Заказчик	Исполнители	Срок реализации	Объем финансирования, млн. руб.	Механизм реализации	Результаты
1	2	3	4	5	6	7
9.	Разработка аддитивной технологии получения изделий из керамики с помощью метода послойного экструзионного формования для задач ракетостроения / Министерство промышленности и торговли Российской Федерации	АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» АО «ЭКОН»	2023-2025	150,0	Комплексный план развития аддитивных технологий	Создание аддитивной технологии получения сложнопрофильных изделий из керамики с помощью метода послойного экструзионного формования для задач ракетостроения.

4.3. Приоритетные направления развития системы подготовки и повышения квалификации научных, инженерно-технических и управленческих кадров для участников Кластера

В июле 2018 г. в рамках реализации проекта «Региональный атлас новых профессий» Калужской области прошла сессия на площадке и при поддержке АИРКО. В рамках сессии группой ученых и специалистов в форме «мозгового» штурма проанализированы технологические, социальные и экономические изменения, планы развития ведущих компаний для формирования отраслевых «карт будущего».

Эксперты-представители предприятий АКОТЕХ (ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина», ИАТЭ НИЯУ МИФИ, ООО «Порше Современные материалы», ООО «Композит-про», АО «ЭКОН», НП «КЛИТЦ», ООО «Модель Спектр», НПО «Геоэнергетика», ООО «Прототип») приняли активное участие в работе сессии. По итогам работы сформирован список наиболее перспективных отраслей и профессий Калужской области, что послужит фундаментом развития региона в ближайшие десятилетия. По итогам сессии выпущен документ «Атлас новых профессий» – альманах перспективных отраслей и профессий на ближайшие 15-20 лет, созданный с учетом общемировых и общероссийских тенденций.

Технологические тренды, диктующие развитие ряда новых профессий, направлений:

- *Цифровизация всех сфер жизни.* Цифровая форма проникает абсолютно во все сферы деятельности. Она меняет подход к управлению предприятиями, городами. Создается новое измерение реальности, в котором данные о внешнем и внутреннем мире (изображения, музыка, сердцебиение, траектории передвижения и пр.) переносятся в единый формат. Это открывает новые возможности для развития технологий искусственного интеллекта (ИИ), подразумевающих способность вычислительных устройств самостоятельно решать сложные задачи.

Дополненная и виртуальная реальность – одно из направлений цифровизации. Технологии виртуальной реальности усиливают цифровой мир, а технологии дополненной реальности стирают границы между мирами. Дополненная реальность используется на рабочих местах в сложных производствах, формируя новые подходы к работе, общению и сотрудничеству в масштабах предприятия.

- *Автоматизация и роботизация:* ускорение этого тренда, связанное с распространением автоматизированных технологий управления и производства материальных и цифровых продуктов. Речь идет не только об использовании роботов для выполнения различных физических задач, но и о

значимой автоматизации рутинного интеллектуального труда с помощью распространения систем слабого искусственного интеллекта.

В основе новой модели развития лежат несколько составных элементов:

- Развитие робототехники. Массовое внедрение роботов на производстве позволит заменить ручной труд на большинстве рутинных производственных операций;

- Распространение беспилотного транспорта изменит логистику на уровне отдельных предприятий и в масштабах всей экономики. Как пример, внедрение беспилотных автомобилей существенно изменит наше отношение к автомобилям и поставит под вопрос существование профессии водителей такси.

- Новые материалы и аддитивные технологии. Появление новых материалов (в первую очередь, композитов) позволит автоматизированным системам печатать сложнейшие детали и элементы конструкций.

Современные тренды развития, влияющие на изменения в процессе подготовки кадров и выбор акцентов в образовательном процессе, представлены по группам:

Техно-социальные тренды

Глобализация.

Мировая экономика (и экономика Калужской области как часть) будет двигаться в сторону все большей интеграции — и углубления региональной экономической специализации. Это значит, что уже сейчас нельзя сказать, в какой стране произведено то или иное сложное изделие. Работники будущего должны будут уметь работать в мультиязычных и мультикультурных средах, общаясь с партнерами со всего мира.

Экологизация.

Она означает бережливое отношение к любым типам используемых природных ресурсов (например, снижение энергопотребления, расхода воды или природного сырья), а также сокращение объема производимых отходов (включая повторную переработку отходов, применение биоразлагаемых материалов и проч.). Навыки «экологически ответственного поведения» должны войти в стандартную подготовку любого работника

Социальные тренды Демографические изменения.

Продолжающиеся демографические изменения окажут ощутимое влияние на то, как выглядит работа в будущем:

- Вырастет число людей в возрасте от 60+, продолжающих работать в своей профессиональной нише, что создает напряжение для нового поколения рабочих.
- Вырастет спрос на обучение новым навыкам людей, продолжающих активную жизнь в возрасте 60+, что откроет широкие возможности для сферы образования.
- Вырастет самостоятельная роль детей в цифровой экономике (как в качестве потребителей, так и в качестве участников рынка труда).
- Вырастет спрос на специалистов, понимающих специфику старшего и младшего поколений во всех областях экономики.
- Вырастет необходимость межвозрастного общения не только при работе с клиентами, но и в выстраивании отношений с коллегами.
- Окончательное разрушение границ между жизненными периодами «подготовка-работа-пенсия» за счёт демографических изменений, которые приведут также к всеобщему признанию необходимости учиться и переучиваться в течение всей жизни.

Становление сетевого общества.

Все больше людей решают работать на себя и становятся предпринимателями, а интернет помогает им продвигать свои товары или даёт возможность полностью перейти в цифровую экономику. Сетевое общество предполагает устранение различных посредников при регистрации или учёте прав собственности на любое имущество, а также при заключении любых сделок с материальными или нематериальными активами. Это приведет к колоссальным изменениям в государственной и корпоративной бюрократии и к полномасштабной демократизации финансового сектора.

Анализ описанных трендов, показывает, что экономику будущего ждут существенные изменения:

- не будет профессий, навыки для которых получают в юном возрасте и в дальнейшем не переучиваются;

- не будет простой работы, предполагающей выполнение рутинных операций на конвейере;
- не будет рутинной работы за компьютером, когда понятно, что, откуда и куда надо скопировать;
- не будет четких границ между личным и рабочим временем;
- будет много новых профессий, для которых ещё нет названия и которые будут постоянно меняться;
- будут горизонтальные команды, работающие над общей целью;
- будут рабочие места в виртуальной реальности, а дополненная реальность станет привычным явлением;
- будет возможность и даже необходимость совмещать творческую и профессиональную реализацию.

Одной из прорывных технологий в материаловедении стало появление композитов – сложных неоднородных материалов, состоящих из армирующего компонента и матрицы, обладающих повышенной прочностью, легкостью и пластичностью. В будущем композитные конструкции можно будет начинать «умными компонентами» – чипами и контроллерами, позволяющими изменять свойства помещений и техники. За короткое время произошел качественный скачок от ручных технологий в композитной отрасли к автоматизированным на базе цифровых центров и роботизированным системам. Это сильно повлияет на требования к специалистам отрасли: потребуются расширение базовых знаний не только по смежным специальностям в области композитов, но и серьезное освоение принципов информационных технологий. Для создания композитов будут использоваться системы цифрового проектирования (CAD), а само производство должно стать автоматизированным и максимально безотходным.

Примеры задач будущего:

- дизайн новых композитных материалов под конкретную задачу,
- расчет целесообразности использования композитов на всем жизненном цикле продукта,
- прогнозирование открытия новых рынков или пересборки имеющихся под композиты,
- создание оборудования для работы с композитными материалами,
- создание отдельных библиотек для работы в CAD/CAE системах,
- разработка методов контроля качества композитных материалов,
- разработка встроенных в материал датчиков,
- повышение точности проектирования для обеспечения большей

чистоты производства,

- вторичная переработка композитных материалов.

Представлена аналитика по новым профессиям в области новых материалов, востребованных в том числе и на предприятиях АКОТЕХ, с учетом надпрофессиональных навыков и умений, как дополнительно-необходимые к профессиональным знаниям (Таблица 5).

Таблица 5 – Новые профессии будущего

Профессия	Описание	Требуемые надпрофессиональные навыки и умения
Системный инженер композитных материалов	Специалист, который занимается заменой традиционных решений при выборе материалов на композитные в строительстве, машиностроении и робототехнике, медицине и других отраслях. Системный инженер должен досконально разбираться в свойствах традиционных конструкционных материалов, чтобы определить эффективность замещения традиционного материала композитным.	Системное мышление Клиентоориентированность Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях) Способность к художественному творчеству, наличие развитого эстетического вкуса Умение управлять проектами и процессами Программирование ИТ-решений, робототехника, работа с искусственным интеллектом
Инженер-экономист по работе с композитами	Специалист, рассчитывающий экономическую целесообразность использования композитов на всем жизненном цикле продукта. В сложных инженерных конструкциях могут использоваться самые разнообразные материалы, и применение композитов оправдано не во всех случаях. Если системный инженер композитных материалов создает эти материалы, то инженер-экономист по работе с композитами определяет, где данные материалы необходимы.	Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях) Умение управлять проектами и процессами Экологическое мышление (включает в себя бережливое отношение ко всем используемым природным ресурсам, а также уменьшение объема производимых отходов)
Маркетолог в области композитов и керамики	Специалист, который прогнозирует и проектирует открытие новых рынков или пересборку имеющихся под	Клиентоориентированность Навыки межотраслевой коммуникации (понимание

Профессия	Описание	Требуемые надпрофессиональные навыки и умения
	композитные материалы. Он обладает системным форсайт-мышлением, анализирует передовые технологии и понимает, как они могут повлиять на существующие рынки.	технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях) Работа в режиме высокой неопределенности
Рециклинг-технолог	Специалист по разработке и внедрению технологий многократного использования материалов, созданию новых материалов из промышленных отходов, а также разработке технологий безотходного производства. Новые технологии позволяют создавать материалы специально под конструкцию, что позволяет учитывать при разработке и их вывод из эксплуатации	Системное мышление Клиентоориентированность Бережливое производство (постоянном стремлении к устранению всех видов потерь) Умение управлять проектами и процессами Экологическое мышление (включает в себя бережливое отношение ко всем используемым природным ресурсам, а также уменьшение объема производимых отходов) Программирование ИТ-решений, робототехника, работа с искусственным интеллектом
Аддитивный инженер	Конструктор-материаловед, специализирующийся на применении аддитивных технологий в сфере композитных материалов. Этому специалисту необходимо нестандартное инженерное мышление в связи с неограниченностью геометрических форм.	Бережливое производство (постоянном стремлении к устранению всех видов потерь) Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях) Экологическое мышление (включает в себя бережливое отношение ко всем используемым природным ресурсам, а также уменьшение объема производимых отходов)
Разработчик оборудования для работы с композитными материалами	Специалист, создающий высокоточное автоматическое оборудование (3D-принтеры, роботизированные системы и т. д.). Этим оборудованием будут пользоваться в дальнейшем все специалисты отрасли.	Системное мышление Бережливое производство (постоянном стремлении к устранению всех видов потерь) Программирование ИТ-решений, робототехника, работа с искусственным интеллектом
Специалист по разработке методов	Профессионал, разрабатывающий как официальные стандарты	Системное мышление Бережливое производство

Профессия	Описание	Требуемые надпрофессиональные навыки и умения
контроля качества новых материалов	качества для новых материалов, так и непосредственно методы контроля их качества, функциональности и безопасности.	(постоянном стремлении к устранению всех видов потерь) Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях) Экологическое мышление (включает в себя бережливое отношение ко всем используемым природным ресурсам, а также уменьшение объема производимых отходов)
Специалист по созданию CAD/CAE библиотек	Создает библиотеки для работы с новыми композитными материалами в системах цифрового проектирования. Сочетает навыки конструктора композитов и углубленное знание программирования.	Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях) Умение управлять проектами и процессами Программирование ИТ-решений, робототехника, работа с искусственным интеллектом
Технолог-материаловед по обработке композитов	Занимается лазерной, пучковой, радиационной обработкой и отверждением композитных материалов и материалов фотоники.	Бережливое производство (постоянном стремлении к устранению всех видов потерь) Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях) Экологическое мышление (включает в себя бережливое отношение ко всем используемым природным ресурсам, а также уменьшение объема производимых отходов)

Структура системы подготовки кадров.

Подготовка и повышение квалификации научных, инженерных и управленческих кадров осуществляется на кафедрах ВУЗов. Основные направления сотрудничества предприятий Кластера с опорными вузами:

- организация прохождения всех видов практики студентов,
- проведение ознакомительных экскурсий,

- чтение лекций студентам с привлечением в качестве преподавателей работников АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»,
- трудоустройство студентов,
- повышение квалификации работников предприятия,
- целевая подготовка студентов,
- прохождение практики студентов,
- выполнение дипломных работ (проектов),
- профориентация.

Перечень ВУЗов, а так же направления подготовки специалистов для предприятий Кластера представлены в Таблице 6.

Таблица 6 – Перечень ВУЗов, образовательные программы которых востребованы предприятиями Кластера

ВУЗ	Направления подготовки специалистов для предприятий Кластера
<p>Обнинский институт атомной энергетики – филиал «Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ)</p> <p>Участник Кластера</p> <p>Опорный ВУЗ</p>	<p>Подготовка и повышение квалификации научных, инженерных и управленческих кадров осуществляется в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Институте лазерных и плазменных технологий НИЯУ МИФИ - кафедре «Материаловедение» по направлениям: Материаловедение и технологии материалов (Композиты и материалы фотоники и Технологии наноматериалов). <p>Кафедра «Материаловедение» - базовая кафедра предприятия Кластера ГНЦ РФ «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина». Сотрудники предприятия привлекаются в качестве преподавателей кафедры «Материаловедение» ИАТЭ НИЯУ МИФИ.</p> <p><i>Заключено соглашение о сотрудничестве между указанным ВУЗом и предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина».</i></p> <p><i>Образовательные программы ВУЗа, востребованные предприятиями Кластера (в частности, базовым предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина»):</i></p> <p>Образовательная программа 1 «Материаловедение и технология новых материалов»</p> <p>Образовательная программа 2 «Химия»</p>
<p>Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Калужский филиал)</p> <p>Участник Кластера</p>	<p>Подготовка и повышение квалификации научных, инженерных и управленческих кадров осуществляется на кафедрах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Машиностроительные технологии» по дисциплинам: Производство изделий из неметаллических материалов, Технология конструкционных материалов, Материаловедение, Основы научных исследований и техника эксперимента. - «Материаловедение и химия» по дисциплинам:

<p>Опорный ВУЗ</p>	<p>Технология конструкционных материалов (ТКМ), Материаловедение, Специальные главы материаловедения, Химия полимеров.</p> <p><i>Образовательные программы ВУЗа, востребованные предприятиями Кластера (в частности, базовым предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОИПП «Технология» им.А.Г.Ромашина»):</i> Образовательная программа 1 «Проектирование технологических машин и комплексов» Образовательная программа 2 «Системы управления летательными аппаратами»</p>
<p>ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)</p> <p>Опорный ВУЗ</p>	<p>Подготовка и повышение квалификации научных, инженерных и управленческих кадров осуществляется в:</p> <p>1. Институте авиации, наземного транспорта и энергетики на базовых кафедрах: Кафедра конструкции и проектирования летательных аппаратов по направлению Самолетостроение, Вертолетостроение, Кафедра прочности конструкций по направлению, Строительная механика и проектирование самолета.</p> <p>2. Физико-математическом факультете: На кафедре технической физики ведется подготовка по направлению «Физика нанотехнологий и наноразмерных структур». На кафедре общей физики ведется подготовка по направлению «Наноинженерия» (профиль – «Плазменные нанотехнологии»)). На кафедре лазерных технологий ведется подготовка по направлению «Лазерная техника и лазерные технологии», «Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении и приборостроении».</p> <p><i>Заключено соглашение о сотрудничестве между указанным ВУЗом и предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОИПП «Технология» им.А.Г.Ромашина».</i></p> <p><i>Образовательная программа ВУЗа, востребованная предприятиями Кластера (в частности, базовым предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОИПП «Технология» им.А.Г.Ромашина»):</i> Образовательная программа 1 «Расчет на прочность, проектирование и технология изготовления авиационных конструкций из композитов»</p>
<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования</p>	<p>Подготовка и повышение квалификации научных, инженерных и управленческих кадров осуществляется в институтах на правах факультета: Институт № 11 «Институт материаловедения и технологий материалов», Институт № 12 «Аэрокосмические наукоёмкие технологии и</p>

<p>«Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ)</p> <p>Опорный ВУЗ</p>	<p>производства».</p> <p>Наименование направления подготовки (специальности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Материаловедение и технологии материалов, - Авиастроение, - Самолёто- и вертолётостроение. <p>Основные образовательные программы (бакалавриат, специалитет, магистратура):</p> <p>Динамика, прочность машин и конструкций, Динамика и прочность ЛА, Динамика, прочность машин и конструкций, Функциональные наноматериалы в авиастроении, Динамика, прочность и ресурс авиационных конструкций, Самолетостроение, Вертолётостроение, Расчет и проектирование пространственных конструкций наземного и космического назначения.</p> <p>Программы повышения квалификации по направлениям:</p> <p>Авиа- и ракетостроение, Новое в области проектирования беспилотных летательных аппаратов, Новое в области проектирования дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов, Новые материалы и технологии, Современные и перспективные технологии производства элементов конструкций и изделий из полимерных композиционных материалов, Материалы авиационного назначения и перспективные технологии их обработки, Структурные методы исследования и контроля материалов, Технология покрытия, Методы расчёта активных элементов аэрокосмических конструкций из сплавов с памятью формы, Информационная поддержка процессов штамповки (CAD/CAM/CAE/PDM-технологии) на современном производстве, Современные технологии производства фасонных литых изделий. Контроль и оптимизация процессов литья, дефекты и методы их предупреждения, Физические модели композиционных материалов, Теория и практика метода конечных элементов в расчетах композитных конструкций.</p> <p><i>Заклучено соглашение о сотрудничестве между указанным ВУЗом и предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОИПП «Технология» им.А.Г.Ромашина».</i></p> <p><i>Образовательные программы ВУЗа, востребованные предприятиями Кластера (в частности, базовым предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОИПП «Технология» им.А.Г.Ромашина»):</i></p> <p>Образовательная программа 1 «Проектирование, производство</p>
--	---

	<p>и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» Образовательная программа 2 «Стандартизация и сертификация» Образовательная программа 3 «Ракетные комплексы и космонавтика» Образовательная программа 4 «Материаловедение и технологии материалов» Образовательная программа 5 «Самолето- и вертолетостроение» Образовательная программа 6 «Информатика и вычислительная техника» Образовательная программа 7 «Авиастроение» Образовательная программа 8 «Современные и перспективные технологии производства элементов конструкций и изделий из полимерных композиционных материалов»</p>
<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»</p> <p>Опорный ВУЗ</p>	<p>Факультеты: Инженерный химико-технологический факультет, Институт материалов современной энергетики и нанотехнологии - ИФХ (на правах факультета), Факультет нефтегазохимии и полимерных материалов, Факультет технологии неорганических веществ и высокотемпературных материалов.</p> <p>Специальности: Материаловедение и технологии материалов, Нанотехнологии и материалы, Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий.</p> <p><i>Заключено соглашение о сотрудничестве между указанным ВУЗом и предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина».</i></p> <p><i>Образовательные программы ВУЗа, востребованные предприятиями Кластера (в частности, базовым предприятием Кластера ГНЦ РФ «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина»):</i> образовательная программа 1 «Химическая технология» образовательная программа 2 «Материаловедение и технологии материалов»</p>
<p>Национальный исследовательский технологический университет НИТУ «МИСиС»</p>	<p>Курсы повышения квалификации для предприятий «Новые материалы и технологии их производства»: - Физические свойства наноматериалов, - Интеллектуальные конструкционные материалы, - Основы материаловедения и физические свойства наноматериалов, - Методы получения и аттестации наноструктурных покрытий и функциональных поверхностей, - Перспективные композиционные материалы и технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, - Перспективные технологии получения жаростойких материалов и многофункциональных оксидно-керамических</p>

	<p>покрытий на поверхности лёгких высокопрочных сплавов, - Разработка и внедрение новых материалов с заданными характеристиками для производства отливок.</p> <p>Профессиональная переподготовка по специальностям: - Материаловедение и технологии новых материалов, - Основы материаловедения и физические свойства наноматериалов.</p> <p>Высшее образование (бакалавриат и специалитет): Материаловедение и нанотехнологии.</p>
Институт тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова	<p>Подготовка и повышение квалификации научных, инженерных и управленческих кадров осуществляется на отделении наукоемких химических технологий, в состав которого входят кафедры:</p> <p>Кафедра химии и физики полимеров и полимерных материалов имени Б.А. Догадкина (ХФП), Кафедра химии и технологии переработки эластомеров имени Ф.Ф. Кошелева (ХТПЭ), Кафедра химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов (ХТППиПК), Кафедра химии и технологии элементоорганических соединений имени К.А. Андрианова (ХТЭОС), Кафедра химии и технологии редких и рассеянных элементов, наноразмерных и композиционных материалов имени К.А. Большакова (ХТРЕиНКМ), Кафедра материаловедения и технологии функциональных материалов и структур (МиТФМС).</p>
Московский физико-технический институт (университет) МФТИ	<p>Кафедры: Кафедра лазерных систем и структурированных материалов, Кафедра нанометрологии и наноматериалов, Кафедра физики и технологии наноструктур, Кафедра физики и физического материаловедения.</p> <p>Факультеты: Аэромеханики и летательной техники, Аэрофизики и космических исследований, Нано- и других технологий, Общей и прикладной физики.</p>

Направления развития подготовки кадров.

1. Повышение качества обучения специалистов и научных кадров высшей квалификации в следующих областях:

- разработка и исследование новых полимерных композиционных, керамических и стеклообразных материалов;
- исследование новых полимерных композиционных, керамических и стеклообразных материалов для получения их характеристик разрушающими и неразрушающими методами контроля;

- разработка методов контроля качества материалов и улучшение характеристик материалов путем снятием остаточных напряжений при их производстве;
- разработка новых методов контроля остаточных и динамических напряжений в материале конструкций;
- разработка, анализ, синтез и исследование сложных автоматизированных и информационных систем;
- бюджетирование;
- планирование производства;
- логистика производства;
- финансы;
- интеграция программных продуктов со специализированным программным обеспечением (Интернет-технологии и 1С, SAP, Битрикс);
- развитие сотрудничества с малыми и средними предприятиями, инновационными кластерами, центрами коллективного пользования;
- интеграция науки и образовательного процесса на основе новых научных знаний.

2. Проведение совместных научных исследований и разработок на производственных предприятиях, а также привлечение квалифицированных сотрудников к чтению спецкурсов и руководству учебными научно-исследовательскими курсовыми и дипломными работами, практикой студентов, стажировкой аспирантов, переподготовкой инженерного и научного персонала.

3. Приобщение преподавателей и обучающихся к научным исследованиям и разработкам на производственных предприятиях, а также привлечение квалифицированных сотрудников к чтению спецкурсов и руководству учебными научно-исследовательскими курсовыми и дипломными работами, практикой студентов, стажировкой аспирантов, переподготовкой инженерного и научного персонала.

4. Привлечение высококвалифицированных практиков к чтению спецкурсов и руководству учебными научно-исследовательскими курсовыми и дипломными работами, практикой студентов, стажировкой аспирантов, переподготовкой управленческого персонала.

5. Укрепление материально-технической базы образовательного процесса за счет тесного сотрудничества ВУЗа и производственных предприятий.

6. Повышение уровня учебно-методической работы путем создания новых учебных программ, учебников, учебных и методических пособий.

Организация эффективного взаимодействия с предприятиями Кластера и ВУЗами для разработки образовательных стандартов нового поколения, реализации студенческого обмена и обучения бакалавров, магистров, специалистов и аспирантов по новым образовательным программам.

7. Осуществление международного сотрудничества, участие в работе международных студенческих конференций, организация конференций и секций на базе кафедр и факультета в целом по современным проблемам организации, проектирования и функционирования информационных систем с использованием новых информационных технологий. Соответствие уровня обучения современным тенденциям: МСФО, GAAP и т.п.

8. Популяризация научных знаний и довузовская профориентационная работа; проведение научно-практических конференций, в том числе с участием студентов и аспирантов, выставок; разработка и практическая реализация мер по мотивации талантливой молодежи для профессиональной карьеры в области технологий материалов и конструкций.

Принципы организации системы подготовки кадров.

1. Обеспечение взаимодействия фундаментальной и прикладной науки с образовательным процессом на всех его стадиях, включая использование результатов совместных научно-исследовательских работ в лекционных курсах, экспериментальной базы для выполнения учебно-исследовательских, лабораторных и курсовых работ, производственной и преддипломной практики, в т. ч. с применением инструментов Научно-образовательного центра на базе АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» и ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

2. Привлечение квалифицированных сотрудников научных организаций к чтению спецкурсов и руководству учебно-исследовательскими, курсовыми и дипломными работами, практикой студентов, стажировкой аспирантов.

3. Модернизация базовых учебных программ и внедрение новых учебных дисциплин.

4. Совершенствование учебно-методической работы.

5. Развитие инновационной деятельности в области научных и учебных процессов.

6. Развитие методов индивидуальной целевой подготовки.

7. Создание современных практикумов, в том числе по разработке и исследованию:

- свойств материалов, диагностики и контроля качества производства материалов и конструкций;

- новых методов контроля и снятия остаточных и динамических напряжений в материале конструкций;
- системного анализа подсистем информационных систем;
- бизнес-процессов, архитектуры предприятий, бизнес-планированию.

4.4. Маркетинг рынков потребления конструкций из полимерных композиционных материалов и керамики

Полимерные композиционные материалы

На сегодняшний день объем применения полимерных композиционных материалов в продукции специального и широкого применения неуклонно растет, что доказывает их конкурентоспособность в сравнении с традиционными материалами (металлы, стекло, дерево). В 2017 году объем рынка изделий из полимерных композитных материалов не превышал 53 млрд. руб. По данным Минпромторга РФ, при среднем росте отечественного рынка композитов на 20% год ожидается, что к 2020 году объем внутреннего рынка композитных материалов увеличится до 120 млрд. руб.,³ а к 2022 году до 172,8 млрд. руб. (см. рис. 2).

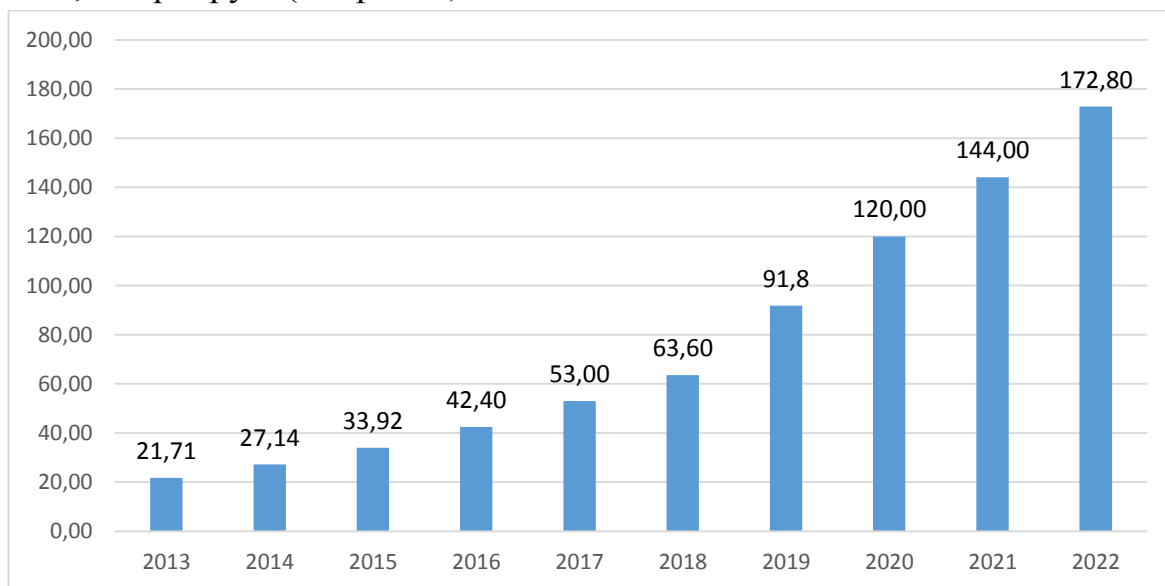


Рис. 2. Объем российского рынка композитных материалов, млрд. руб.

Сегодня в отечественной промышленности композиты, в силу своих достоинств – механическая прочность, теплостойкость, коррозионная стойкость и малая плотность – уверенно применяются в строительстве, автомобильной промышленности, топливно-энергетическом комплексе, медицинской технике, ветроэнергетике, средствах связи и коммуникаций, железнодорожном и общественном муниципальном транспорте,

³ Статья «Маркет Репорт», февраль 2018 http://www.mrcplast.ru/news-news_open-336238.html

судостроении, индивидуальных средствах защиты, уникальном промышленном и научном оборудовании, радиоэлектронной промышленности, малой авиации бизнес-класса, сельскохозяйственной авиации и службах безопасности.

Тенденции на рынке (см. рис. 3–7) изделий из полимерных композиционных материалов (ПКМ) представлены на основании проведенного анализа АО «РТ-Химкомпозит» - ведущего российского холдинга, лидера отрасли по объему производства изделий из ПКМ, одной из ключевых задач которого является создание комплексного цикла производства изделий из ПКМ: от сырья до готовой продукции. Базовое предприятие Кластера ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им.А.Г.Ромашина» входит в структуру указанного холдинга.

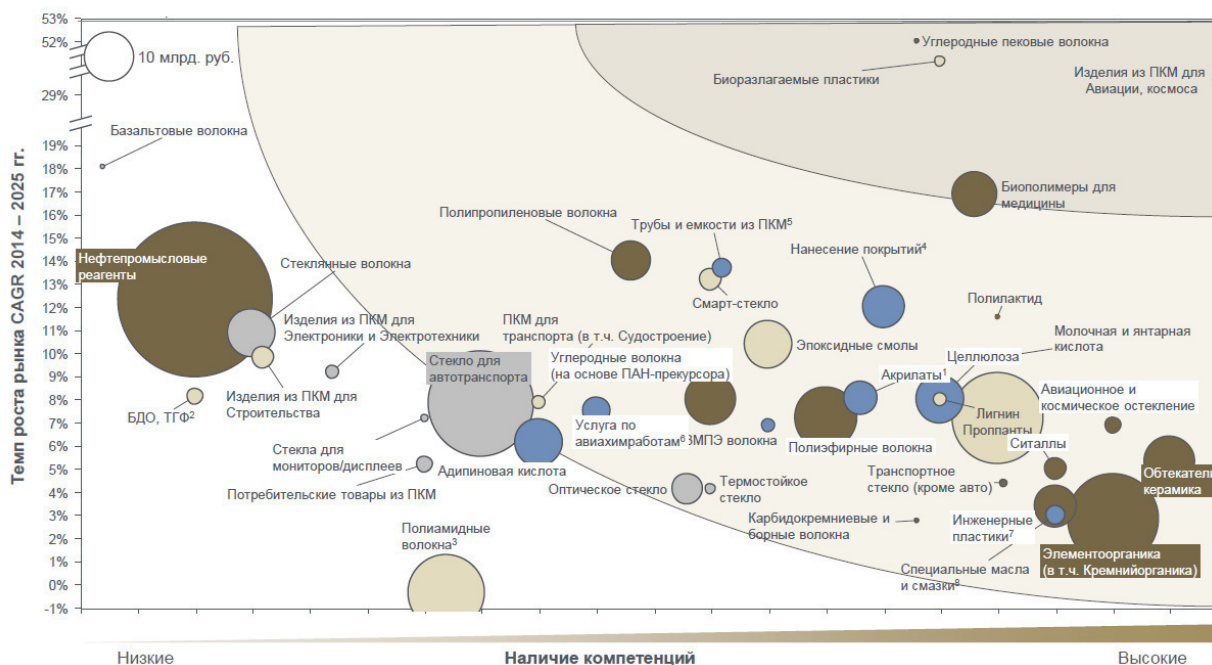


Рис. 3. Рынок изделий из ПКМ в России

Рынок ИПКМ¹ РФ растет в среднем на 20% в год, рынки авиации и космоса, труб и емкостей, строительства наиболее перспективны

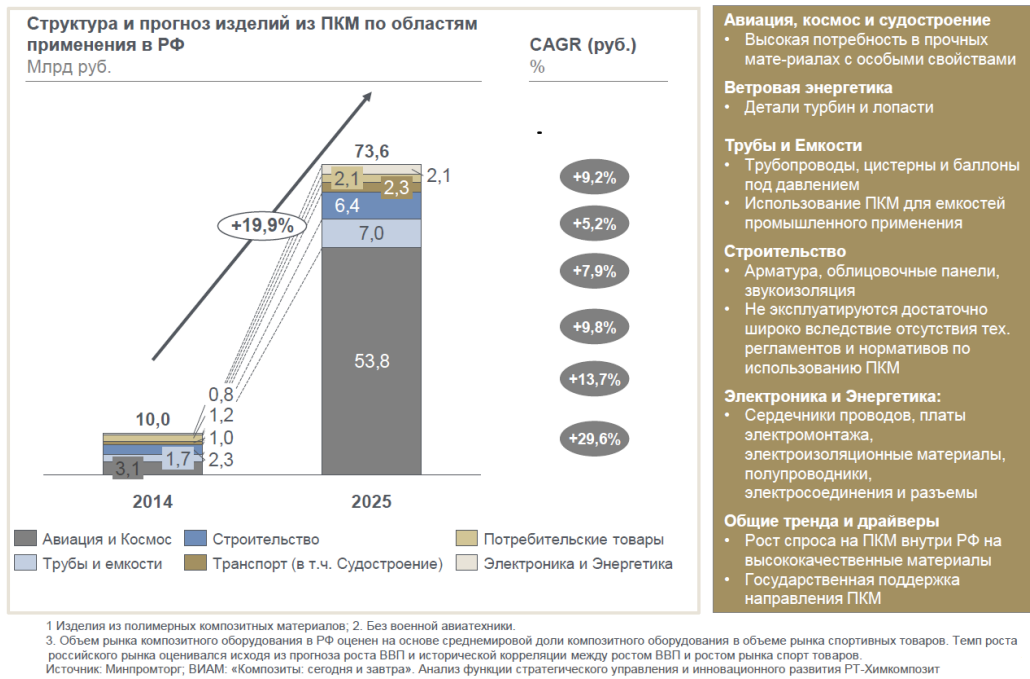


Рис.4. Аналитика по российскому рынку изделий из ПКМ

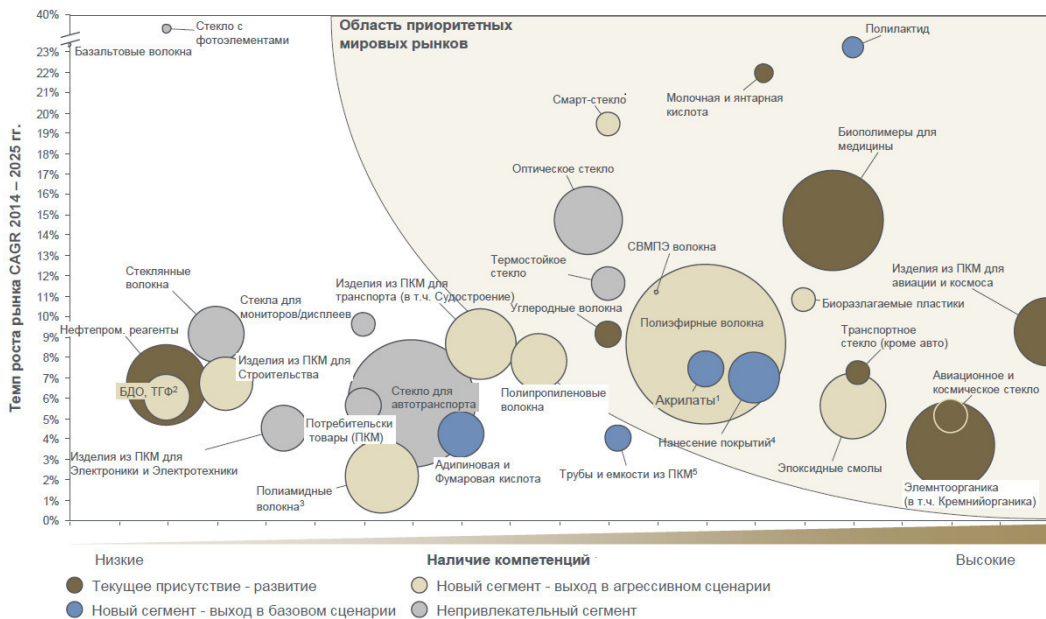


Рис. 5. Рыночная привлекательность и компетенции российских компаний на мировом рынке

Мировой рынок ИПКМ¹ растет в среднем на 7,6%, наиболее привлекательны рынки авиации и космоса, транспорта и строительства

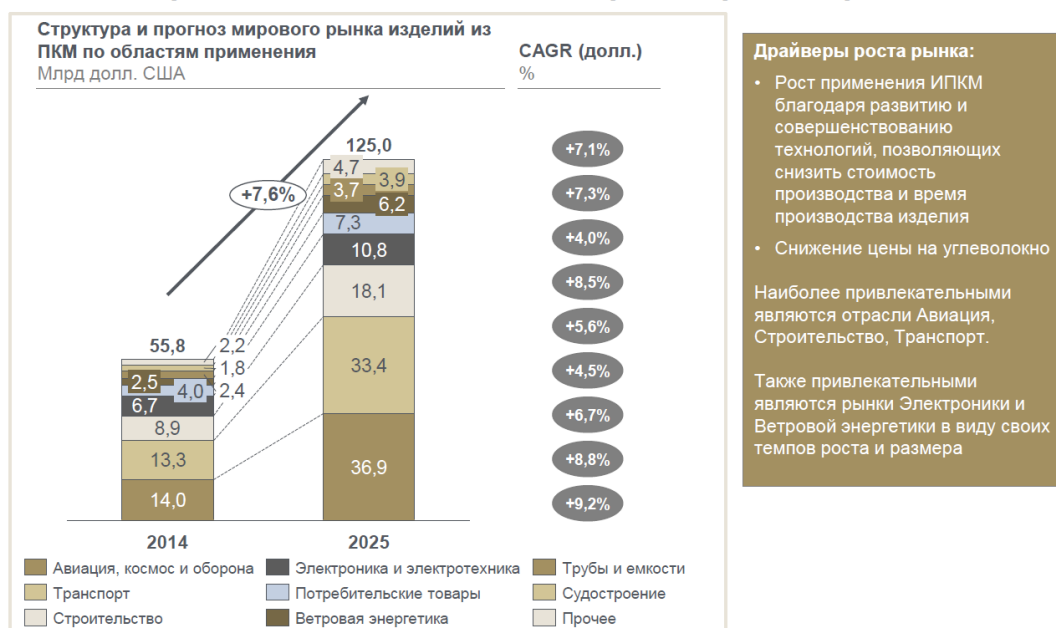
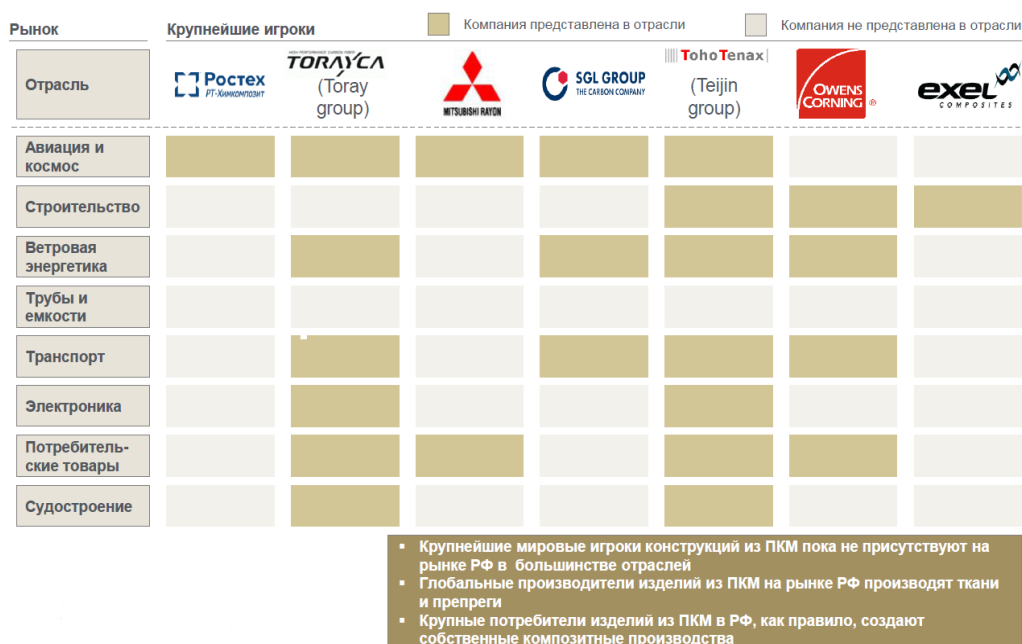


Рис.6. Аналитика по мировому рынку изделий из ПКМ



Источники: Сайты компаний; Анализ функции стратегического управления и инновационного развития РТ-Химкомпозит

Рис. 7. Аналитика о присутствии крупнейших игроков на рынке изделий из ПКМ для авиации и космоса на других рынках

Примеры изделий из композиционных материалов по направлениям:
Строительство:

Коррозионностойкая, высокопрочная арматура и сетки из стеклянных, углеродных и базальтовых волокон для бетонных конструкций.

Защитные панели силовых бортов спортивных площадок и катков.

Высокопрочные и высокомодульные ламинаты и клеи для высокоресурсного ремонта зданий, мостов и других инженерных сооружений.

Обогреваемая стеклопластиковая опалубка многоразового применения для строительства методом бетонного литья.

Стеклопластиковые крепежные элементы для навески теплоизолирующих панелей на стены зданий.

Стеклопластиковые коррозионностойкие трубопроводы для городских инженерных сетей и газопроводов.

Ламели для СВА, наполнители для наливных полов, лаки, краски и строительные герметики, антифризы.

Кремнеземные и базальтовые материалы для теплоизоляции строительных конструкций.

Стеклогранулят для производства стеклобетона для строительства.

Газгольдеры, септики, емкости для воды.

Спортивные товары:

Клюшки для хоккея и гольфа, велосипедные рамы, горные и беговые лыжи, лыжные палки, сноуборды, спортивные лодки, весла, доски для серфинга, шлемы, удочки.

Автомобильная промышленность:

Разработка конструкции, технологии и серийная поставка стеклопластиковых штанг токоприемников городских троллейбусов.

Разработка и изготовление стеклопластиковых балок шлагбаумов.

Внешние элементы автомобилей (корпус, двери, защитные элементы, декоративная отделка), изготовление силовых элементов и обшивки спортивных автомобилей класса «Формула-1», «Формула-3», «Ралли».

Медицинская техника:

Разработка конструкций и технологий изготовления, поставка немагнитных корпусов и деталей сложной пространственной формы для медицинского оборудования (томографы, рентгеновские аппараты и д.р.).

Разработка и изготовление стеклопластиковых элементов медицинской мебели (профили, панели).

Разработка и изготовление стеклопластиковых элементов медицинского транспортировочного и реабилитационного оборудования (трубчатые элементы носилок, столов, кресел, трости и т.п.).

Топливо-энергетический комплекс:

Химически стойкие корпуса оборудования, термо-звукоизолирующие жилые и бытовые модули для вахтовых разработок.

Муфты стыковки трубопроводов, трубы.

Углепластиковые анкерные болты для крепежа породы в шахтах по добыче каменного угля.

Крупногабаритные емкости из полимерных композиционных материалов на основе углеродных и стеклянных волокон для транспортировки сжиженного природного газа морскими судами

Аэробные композиции для фиксации и герметизации резьбовых соединений для рабочей температуры от минус 60 до +150 °С

Электроизоляционные пропиточные и заливочные компаунды КЗЭ-1, КЭУ-1, ТЭЗК для герметизации с целью защиты от действия влаги, пыли, топлив, масел печатных плат и изделий радиотехнического, электротехнического и радиоэлектронного назначения на рабочую температуру до 140 ÷ 250 °С.

Электроизоляционный высокотермостойкий компаунд для герметизации электротехнических изделий, работоспособный в среде топлив и масел при температурах до 250 °С.

Вибропоглощающие листовые самоклеющиеся покрытия.

Ветроэнергетика:

Лопасты, корпус генератора и мачты ветроэнергетической установки

Средства связи и коммуникации:

Разработка технологии и выполнение полимерного упрочнения оптоволоконных кабелей методом совместной пултрузии со стеклянными волокнами.

Изготовление гибких доставщиков мягкого кабеля и проводки для протяженных и сложнопрофильных скрытых городских коммуникаций.

Железнодорожный и муниципальный транспорт:

Крупногабаритные панели автоматических ворот для ж-д туннелей и метро.

Силовые панели корпусов вагонов пассажирских вагонов и метро.

Негорючие звукопоглощающие панели пола, перегородки, панели внутреннего интерьера вагонов, встроенная мебель.

«Маска» и кабины машиниста, оконные наличники, двери.

Цистерны, силовые элементы пассажирских и грузовых вагонов.

Судостроение:

Конструкции и детали кораблей и лодок.

Корпуса судов, катамаранов, яхт и катеров.

Сотовые и пенопластовые трехслойные негорючие панели пола, перегородок и интерьера пассажирских судов.

Радиоэлектронная промышленность:

Крупногабаритные стеклопластиковые фольгированные диэлектрики.

Слоистые панели фазированных антенн передающих устройств телевизионного сигнала.

Тонкопленочные подложки из корундовой керамики для микроэлектроники.

Радиопрозрачные корпуса и окна для радиоэлектронных приборов.

Помимо приведенных рынков гражданской техники широко применения на российском рынке начинает увеличиваться потребление полимерных композиционных материалов в традиционных высокотехнологичных отраслях экономики – авиация, ракетно-космическая техника, военная техника. Изначально композитные технологии были востребованы в данных отраслях, а затем перенимались другими отраслями экономики. Наличие в Кластере предприятия АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина» позволяет так же увеличивать объемы разработки и производства продукции из полимерных композиционных материалов для высокотехнологичных отраслей потребления.

Ракетно-космическая техника

Оболочки головных обтекателей и отсеков степеней, гаргроты, локальные обтекатели, приборные рамы, адапторы КА-РН, криогенные емкости для ракет-носителей «Протон-М», «Ангара-5», «Рокот», «КСЛВ-1», «Зенит 3SL».

Размеростабильные конструкции корпусов, антенн, платформ, панелей солнечных батарей и терморегулирования космических аппаратов

Авиастроение

Панели крыла, киля, стабилизаторов, аэродинамические органы управления крыла и оперения, носовые радиопрозрачные обтекатели пассажирских самолетов, лонжероны и панели крыла, хвостового оперения спортивно-пилотажных самолетов.

Звукопоглощающие конструкции, силовые детали и лопатки, оболочки мотогондола авиационных двигателей Sam-146, ПД-14, Д-30КП-3, ПС-90 и двигателя нового поколения. Лопасты и конструкции фюзеляжа пассажирских и транспортных вертолетов МИ и Ка.

Структура российского потребления ПКМ и изделий из них по секторам экономики в 2020 году (по экспертным оценкам) представлена на рисунке 8.



Рис. 8 Структура потребления изделий из полимерных композиционных материалов в 2020 году⁴

В связи с тем, что конструкции из полимерных композиционных материалов являются нетипичными продуктами с особенностями эксплуатации и ремонта, для успешного продвижения данной продукции необходимо использовать маркетинговую стратегию продвижения единичного продукта, которая заключается в поиске покупателя и модификации продукта под его требования и потребности, индивидуальная работа с каждым потенциальным потребителем в т.ч.:

- работа с разработчиками техники на ранних стадиях проектирования конструкций, выбора конструкционных материалов и директивных технологий с целью включения в чертежную документацию;

- направление коммерческих предложений потенциальным потребителям;

- проведение предварительных переговоров и обсуждение вариантов сотрудничества с техническими специалистами потенциальных заказчиков, организация испытаний продукта, в том числе с участием представителей потребителя;

- участие в тематических выставках, ярмарках производителей материалов с целью выявления уровня характеристик продуктов, предлагаемых конкурентами;

⁴ Е.Н.Каблов Композиты: сегодня и завтра. // Металлы Евразии/ - 2015 - №1 – с. 36-39

– участие в тематических выставках, ярмарках производителей авиационной, ракетно-космической техники, вооружения, военной и специальной техники, железнодорожного транспорта, газовой промышленности и автомобилестроения с целью анализа рынков сбыта, выявления современных тенденций развития данных отраслей и потребностей заказчиков;

– информирование разработчиков техники о достоинствах продуктов собственного производства путем участия в семинарах, совещаниях, выставках техники и вооружения, размещения информации в сети Интернет, публикаций в научно-технических и аналитических журналах;

– предоставление комплексности услуг (продажа продукта, консультации по его применению, помощь в разработке технологий и проектировании конструкций);

– постоянное повышение качества продукции с учетом современных тенденций развития отрасли.

Техническая керамика

Техническая керамика является относительно новым видом материалов. Масштабы ее производства уступают производству традиционных металлических и полимерных материалов. Вместе с тем темпы роста ее производства в мире превышают соответствующие темпы роста выпуска стали, алюминия и других металлов.

Самым распространенным и дешевым керамическим материалом является оксид алюминия Al_2O_3 (корунд). Корундовая керамика широко применяется в самых различных областях техники (радиоэлектроника, электровакуумная техника - как электроизоляционный материал).

Прозрачная керамика «Поликор» используется в авиастроении и космической технике, применяется для изготовления «подложек» интегральных схем. Пористая корундовая керамика – хороший теплоизолятор при температурах до 1500 °С.

Интенсивное развитие атомной и ракетной техники, микро-радиоэлектроники и др. потребовало создания новых керамических материалов и изделий из них, обладающих рядом специальных свойств (функциональная керамика). Одним из таких материалов является диоксид циркония - ZrO_2 . Такие диоксид циркониевые материалы нашли применение:

- в качестве различных огнеупорных изделий, используемых для плавки стекла и металлов платиновой группы;

- для изготовления нагревателей в высокотемпературных нагревательных установках;

- для различных защитных покрытий металлоконструкций от окисления и испарения;
- для изготовления тонкой керамической ленты, а также тонкостенных изделий различного профиля;
- как твердые электролиты для целого ряда электрохимических устройств, таких как:
 - а) твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ);
 - б) электролизеры, для разложения водяного пара и получения кислорода и водорода;
 - в) электрохимические датчики кислорода и влажности при повышенных температурах;
 - г) устройства для очистки расплавленных сред от кислорода;
 - д) датчики кислорода для автомобилей (лямбда-зонды);
 - е) устройства для исследования степени нестехиометричности различных оксидных соединений.

Широкое использование в последние время нашли многокомпонентные оксидные материалы – шпинели. Это обширный класс соединений, кристаллизующихся в кубической фазе. Число шпинелей очень велико, их свойства и области применения весьма разнообразны.

Отрасли промышленности, применяющие технологическую керамику из перечисленных выше керамических материалов:

Энергетика

В России примерно 2/3 потребляемой энергии (кроме транспорта) - тепло, 1/3 - электричество. В централизованных сетях тепло производится большей частью оборудованием прошлых поколений с низким коэффициентом полезного действия (КПД). Потери тепла при передаче потребителю превышают 50 %. Удельное потребление энергии в России выше, чем в странах ЕС примерно в три раза, что вызвано, в том числе потерями в теплоснабжении. Сегодня у нас в стране находится в эксплуатации примерно 180 тысяч котельных установок и индивидуальных отопительных систем, которыми расходуется до 140 миллионов тонн условного топлива. Износ в сфере ЖКХ более 60 % энергетической инфраструктуры (теплоэлектростанции, трубопроводы, электросети), что приводит к увеличенному расходу топлива и значительному загрязнению окружающей среды.

Газоанализаторы на высокотемпературных твёрдоэлектролитных сенсорах.

Газоаналитические приборы нового поколения с использованием твёрдоэлектролитных сенсоров позволяют оптимизировать процесс сжигания органического топлива в котлоагрегатах и, тем самым, экономить топливо и значительно уменьшить экологически вредные выбросы в атмосферу. Простота обслуживания, высокие динамические характеристики, возможность размещения датчика непосредственно в потоке отходящих газов - все это обусловило тенденцию по замене в энергетике всех датчиков кислорода другого типа на электрохимические датчики. В России успешно внедряются в энергетику и другие отрасли промышленности газоанализаторы разработки АО «ЭКОН», г. Обнинск Калужской области, газоанализаторы кислорода «ГДК-3» фирмы «Циркон», г. Москва и другие.

Использование таких приборов на теплоэнергетических объектах, дает экономию теплоносителя до 5 % и снижение на 35-40 % экологически вредных выбросов в атмосферу.

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ).

Значительная часть населенных пунктов России не газифицирована, не обеспечена устойчивым электроснабжением и труднодоступна для наземного транспорта. Это не позволяет приблизить качество жизни населения этих районов к среднему уровню по стране.

В странах ЕС и США планируется к 2035 году получать 80 % «чистой» энергии, активно ведется разработка и уже начато малосерийное производство экологичных электроустановок на твердооксидных топливных элементах (ТОТЭ) с прямым преобразованием до 70% химической энергии топлива в электрическую энергию и высокоэффективным использованием остального тепла для обогрева или охлаждения, что является основой новой распределенной энергетики, дающей потребителю комплексный КПД до 90 % при использовании три генерации (электроэнергия, тепло, холод).

Топливный элемент (ТОТЭ) - это гальванический элемент, в котором химическая энергия топлива непосредственно преобразуется в электрическую энергию.

С самого начала исследований проблема топливных элементов предстала как проблема самого электролита, который должен обладать такими уникальными свойствами, как высокая кислородная проводимость при средних температурах и широком интервале парциальных давлений кислорода, высокая химическая активность, достаточная механическая прочность, относительно невысокая стоимостью.

Автотранспорт

Автомобильный транспорт является основным виновником загрязнения

воздушного бассейна, поэтому использование датчиков кислорода (λ -зондов) для регулирования соотношения топливо-воздух является основой для создания экологически чистого двигателя внутреннего сгорания, причем экономичность двигателя при этом также повышается. Увеличение объемов производства автомобилей, расширение их модельного ряда требует наращивания производства комплектующих изделий и в частности λ -зондов, которые позволяют создавать автомобили соответствующим европейским стандартам «Евро-4» и «Евро-5».

Лямбда - зонд (λ -зонд) - датчик кислорода на твердоэлектролитном сенсоре из частично стабилизированного в кубической фазе диоксида циркония, установленный в выпускном коллекторе двигателя, позволяет оценить и оптимизировать количество свободного кислорода в выхлопных газах.

Бескислородная керамика

В радиоэлектронной промышленности новые технологии определяют появление принципиально новых материалов и изделий. Создание приборов с более высоким уровнем интеграции, быстродействия и повышенной мощности требует разработки керамических материалов с повышенной теплопроводностью, хорошим согласованием термомеханических свойств с активными элементами создаваемых приборов.

В большей степени вышеперечисленным критериям удовлетворяют бескислородные керамические материалы – нитриды кремния и алюминия. Эта керамика уже сейчас находит широкое применение, например, при изготовлении интегральных схем, в многокристальных и гибридных модулях, многослойных и многовыводных платах, в силовой электронике (замена тиристоров и переход на силовые диодные модули), в ВЧ и СВЧ - микроволновых модулях, при производстве теплопроводящих керамических узлов и бесфреоновых микроохладителей. В народном хозяйстве (товары народного потребления) для создания бытовой охлаждающей техники имеют большую перспективу термоэлектрические охлаждающие модули, представляющие собой полупроводниковый прибор, преобразующий электрическую энергию в тепловую на основе эффекта Пельтье.

При пропускании постоянного тока через последовательно соединенные полупроводниковые материалы с «п» и «р» проводимостью на разных слоях выделяется и поглощается тепло. Перепад температур между горячим и холодным спаями достигает более 60°C. Основные преимущества охлаждающих модулей по сравнению с фреоновыми (аммиачными) охладителями следующие:

- рабочий диапазон температур (-150...+180) °С;
- работа в режиме «охлаждения — нагрев»;
- отсутствие компрессоров и экологически вредных хладагентов (фреон, аммиак);
- малогабаритность и простота монтажа;
- точность поддержания температуры до 0,1 °С.

Шпинели

Технология производства изделий из шпинелей как правило двухстадийная, Первая стадия – синтез шпинели, вторая – формовка и обжиг. Свойства синтезированных шпинелей во многом зависят от полноты происшедшей реакции шпинелеобразования. Последняя, в свою очередь, зависит от технологических характеристик (дисперсности, гомогенности распределения шихтуемых материалов, чистоты исходных компонентов). Поэтому в таких производствах требования к чистоте исходных материалов, соблюдению стерильности технологических процессов очень велики. В отношении стехиометричности составов они приближаются к требованиям ряда тонкохимических производств.

Алюмомагнезиальная шпинель (АМШ) - $MgAl_2O_4$ имеет температуру плавления $\sim 2050^\circ C$.

Из этого материала изготавливают вакуум – плотные переходные изоляторы различной конструкции для корпусов интегральных схем, а также используют его в качестве изоляционного высокочастотного материала (проходные изоляторы, подложки, изолирующие кольца). АМШ широко применяется при изготовлении термически устойчивого магнезиального кирпича на шпинелевой связке.

Потенциал рынка технической керамики

Основные потребители изделий из различных керамических материалов – предприятия электронной, электротехнической, автомобильной и других отраслей промышленности, медицины (генераторы кислорода и газоанализаторы), жилищно- коммунальное хозяйство.

Ряд предприятий подтвердили желание перейти при изготовлении некоторой своей продукции на алюмонитридную керамику. Потребность только одного предприятия – АО «Восход-КРЛЗ» по термоэлектрическим охлаждающим модулям составляет 35-45 тыс. штук в год.

Освоение производства λ -зондов для российского автопрома является актуальной задачей, т. к. автотранспорт – второй по значимости «загрязнитель» атмосферы экологически вредными выбросами. По состоянию на сегодняшний день автомобильная промышленность

Российской Федерации, в том числе и Калужский автомобильный кластер, зависит от импорта. Изготовление твердоэлектролитных сенсоров (пробирочный и планарный варианты) позволит освоить от 30 % до 50 % потенциального рынка.

В России примерно 180 тысяч котельных и малых отопительных установок. Изношенность оборудования составляет около 60 % и требует немедленной модернизации с целью эффективного сжигания органического топлива и снижения экологически вредных выбросов в атмосферу. Одним из вариантов решения этих задач является внедрение беспробоотборных высокотемпературных газоанализаторов для создания автоматических систем управления, оптимизирующих процесс горения на любых топливосжигающих установках.

По данным АО «ЭКОН», потребность в таких приборах составляет 800-1000 штук в год только для российских предприятий. Уже сейчас газоанализаторы предприятия АО «ЭКОН» реализуются во многие страны СНГ и дальнего зарубежья.

Совершенствование топливно-энергетического комплекса в ЖКХ, малом и среднем промышленном производстве является приоритетной задачей. Поэтому создание источников энергии с улучшенными характеристиками для стационарных и переносных устройств связи, военного назначения, для спасательных служб является важнейшей задачей.

В связи с этим генераторы на твердооксидных топливных элементах (ТОТЭ), солнечных батареях и других нетрадиционных источниках тока становятся не экзотикой, а реальной более экономичной, безопасной, экологически чистой энергетикой с неограниченными источниками энергии. Уже разработанные в российских научных организациях генераторы на ТОТЭ могут работать не только на природном газе, но и на биогазе, на газе, полученном при переработке бытовых отходов. Созданы и испытываются энергоустановки мощностью от 1 до 30 кВт. Себестоимость 1 кВт мощности электроустановок на ТОТЭ составляет 400-450 \$ США, а самой электролитической ячейки ~200 \$ США. В Японии, Германии, Австралии и США производятся электроустановки мощностью от 1 до 100 кВт. Стоимость таких установок достигает 40-50 тысяч долларов США. К сожалению, в России нет даже мелкосерийного производства подобной продукции. Основная причина этого в отсутствии исходного сырья – стабилизированного диоксида циркония требуемого качества и соответствующего промышленного оборудования для создания планарных электрохимических ячеек.

В результате негативного влияния мирового финансового кризиса на отечественную экономику, спрос на техническую керамику в России продолжает оставаться низким. Тем не менее, рынок технической керамики можно охарактеризовать как стабильный. Объем потребления технической керамики колеблется от 20 до 22 тонн и в среднем составляет 21,3 тонны (рисунок 9).⁵

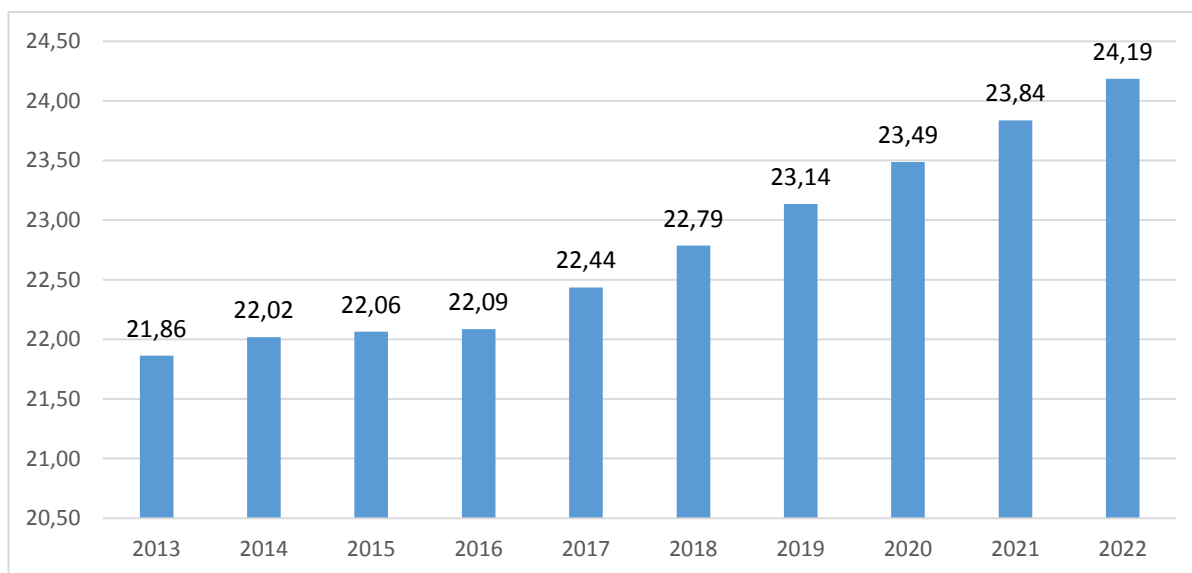


Рис. 9. Объем потребления технической керамики в РФ, т

Рост потребления технической керамики, наблюдающийся в период с 2010 по 2014 год в среднем на 505 кг, сменился снижением роста спроса в 2015-2016 годах до 10-20 кг в год. Ожидается, что в 2019 году спрос на техническую керамику по сравнению с 2018 годом вырастет на 350 кг и будет расти в ближайшие 5-6 лет в среднем на 350 кг в год. Прогнозируется, что к 2023 году емкость рынка технической керамики составит 24,54 тонны⁶.

Структура потребления технической керамики на основе диоксида циркония в различных отраслях промышленности для примера приведена на рисунке 10 (данные на 2016 г.).

Следует отметить, что в России до настоящего времени отсутствуют мощности по выпуску в промышленных масштабах некоторых видов востребованной рынком продукции, таких как пенокерамические фильтры для черной и цветной металлургии, датчики концентрации кислорода в отработанных газах двигателей внутреннего сгорания (лямбда-зонды), зонды для измерения активности кислорода в жидкой стали и др.

⁵ Экспертная оценка АО «ЭКОН» на основе информации ИГ «Инфолайн»

⁶ Экспертная оценка АО «ЭКОН» на основе информации ИГ «Инфолайн»

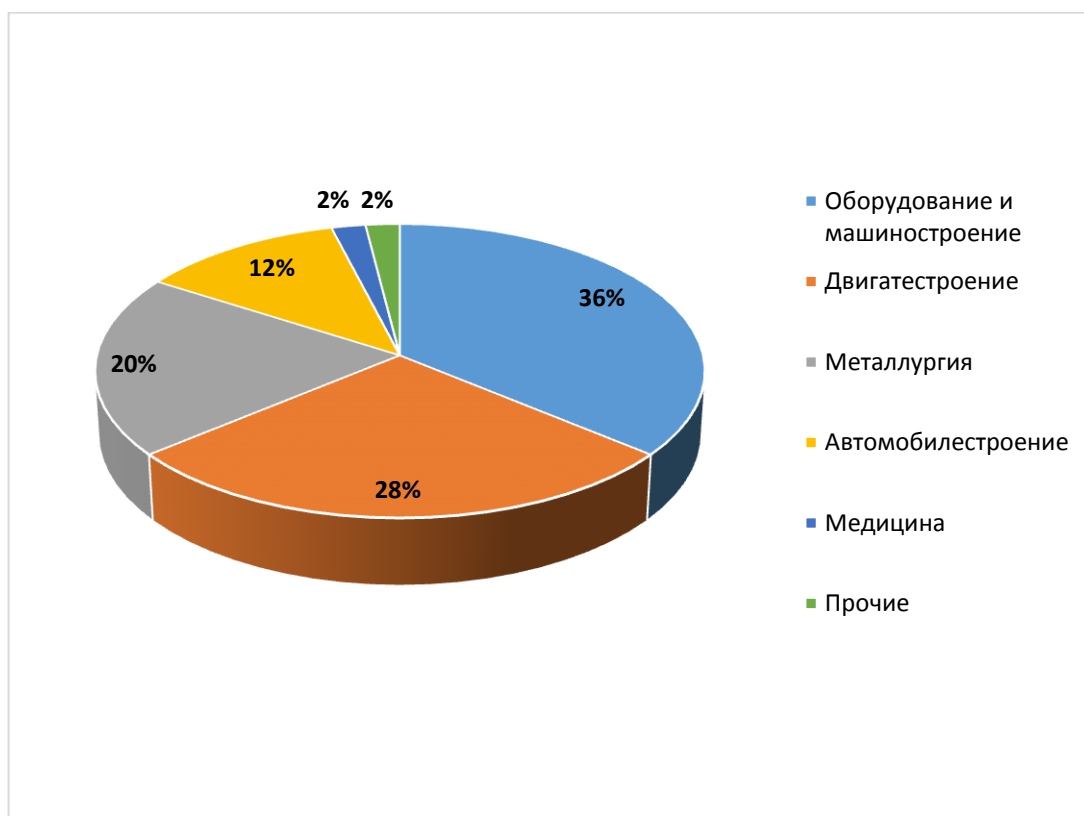


Рис. 10 Структура потребления технической керамики в России, %

Как видно, основной объем потребляемой в России технической керамики используется в производстве оборудования и машиностроении, двигателестроении, металлургии и автомобильной промышленности.

Рынок технической керамики развивается. Производители изделий из технической керамики отмечают тенденцию к изменению консервативного отношения многих потребителей, значит, постоянных покупателей изделий из технической керамики с каждым годом будет все больше. Специалисты отмечают, что рынок продолжит расти достаточно ровно.

В среднесрочной перспективе существенное влияние на развитие рынка будет оказывать спрос со стороны предприятий таких отраслей промышленности как двигателестроение, производство оборудования и машиностроение, металлургия (в части импортозамещения пенокерамических фильтров и зондов для измерения активности кислорода в жидкой стали), автомобилестроения (в части импортозамещения датчиков концентрации кислорода в отработанных газах двигателей внутреннего сгорания), доля этих сегментов составляет 96 % от общего объема использования технической керамики.

Раздел 5. Организационное развитие кластера

Для управления кластером АКОТЕХ создана некоммерческая организация – Ассоциация «Кластер авиационно-космических технологий полимерных композиционных материалов и конструкций Калужской области», далее именуемая «Ассоциация». Ассоциация является объединением юридических лиц, основанном на добровольном членстве и созданным для представления и защиты общих, в том числе профессиональных, интересов, для достижения общественно полезных целей, а также иных не противоречащих закону и имеющих некоммерческий характер целей. Ассоциация осуществляет свою деятельность в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 12.01.1996 г. № 7-ФЗ «О некоммерческих организациях» и на основании Устава.

Организационная структура управления кластера АКОТЕХ представляет собой линейную структуру и включает исполнительное и коллегиальное звенья. Прямое управление кластером осуществляется высшим органом управления – Общим собранием членов Ассоциации. Его основной функцией является обеспечение соблюдения Ассоциацией целей, в интересах которых она была создана.

Оперативное управление кластером осуществляется единоличным исполнительным органом управления Ассоциации – Исполнительным директором, который избирается сроком на два года. В своей деятельности Исполнительный директор подотчетен Общему собранию членов Ассоциации и Правлению Ассоциации.

Общее руководство за деятельностью Ассоциации осуществляет коллегиальный орган – Правление Ассоциации, которое избирается Общим собранием членов Ассоциации сроком на три года из числа представителей членов Ассоциации.

Контроль за финансово-хозяйственной деятельностью Ассоциации осуществляет Ревизор, который избирается Общим собранием членов Ассоциации сроком на три года.

Ассоциация предоставляет информацию о своей деятельности органам государственной статистики и налоговым органам, учредителям и иным лицам в соответствии с законодательством Российской Федерации и настоящим Уставом.

Общим собранием членов Ассоциации принято решение о создании Научно-технического совета Ассоциации (протокол от 16.02.2018 № 17). Приказом Исполнительного директора от 17.04.2018 № 2 утвержден состав

Научно-технического совета Ассоциации (далее – НТС Ассоциации) из 24 высококвалифицированных специалистов – представителей организаций-участников Ассоциации.

НТС Ассоциации создан при Правлении Ассоциации с целью эффективного содействия выполнению НИОКР членами Ассоциации, а также подготовке, формированию и координации инновационных проектов членов Ассоциации. В своей деятельности НТС Ассоциации руководствуется Уставом Ассоциации, действующим законодательством, актами и решениями, принятыми органами управления Ассоциацией в рамках их полномочий, нормативно-правовыми документами Российской Федерации, регламентирующими деятельность в сфере высшего образования, науки и инновационной деятельности.

Структура управления кластером АКОТЕХ представлена на рисунке 11.



Рис. 11. Структура управления кластером АКОТЕХ (Ассоциацией).

Раздел 6. Предложения по объемам и источникам финансирования Программы

Решение вопросов финансирования мероприятий Программы предполагается осуществлять с привлечением средств федерального и регионального бюджетов и внебюджетных источников.

Затраты на реализацию проектов Программы составляют 1503 млн. руб. (Таблица 7)

Объем необходимого финансирования за счет средств бюджета Калужской области – 25 млн. руб., за счет средств федерального бюджета – 1440 млн. руб., внебюджетных источников – 38 млн. руб.

Содержание мероприятий Программы и объем их финансирования должны корректироваться в процессе ее реализации в установленном порядке, исходя из возможностей доходной части бюджетов на соответствующий год, и подлежат ежегодному уточнению при формировании проектов бюджетов.

Таблица 7 – Оценка требуемых ресурсов для реализации Программы

млн.руб.

Наименование источника	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Проект организационного развития Кластера	-	8,3	8,3	8,3	-	-	-	25,0
Средства бюджета субъекта РФ	-	8,3	8,3	8,3	-	-	-	25,0
Средства федерального бюджета РФ								
Средства внебюджетных источников								
Проект создания керамического центра	Бюджет АО ЭКОН	Бюджет АО ЭКОН	-	-	-	-	-	-
Средства бюджета субъекта РФ								
Средства федерального бюджета РФ								
Средства внебюджетных источников	Бюджет АО ЭКОН	Бюджет АО ЭКОН	-	-	-	-	-	-
Комплексная образовательная	Бюджет АКОТЕХ	Бюджет АКОТЕХ	-	-	-	-	-	-

Наименование источника	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
программа								
Средства бюджета субъекта РФ								
Средства федерального бюджета РФ								
Средства внебюджетных источников	Бюджет АКОТЕХ	Бюджет АКОТЕХ	-	-	-	-	-	-
Проект разработки и внедрения нового кластерного продукта	19,0	316,5	297,5	297,5	297,5	-	-	1228,0
Средства бюджета субъекта РФ								
Средства федерального бюджета РФ	-	297,5	297,5	297,5	297,5	-	-	1190,0
Средства внебюджетных источников	19,0	19,0	-	-	-	-	-	38,0
Проект комплексного развития аддитивных технологий	25,0	25,0	25,0	25,0	50,0	50,0	50,0	250,0
Средства бюджета субъекта РФ	-	-	-	-	-	-	-	-
Средства федерального бюджета РФ	25,0	25,0	25,0	25,0	50,0	50,0	50,0	100,0
Средства внебюджетных источников	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого:	44,0	349,8	330,8	330,8	347,5	50,0	50,0	1503,0
Средства бюджета субъекта РФ	-	8,3	8,3	8,3	-	-	-	25,0
Средства федерального бюджета РФ	25,0	322,5	322,5	322,5	347,5	50,0	50,0	1440,0
Средства внебюджетных источников	19,0	19,0	-	-	-	-	-	38,0

Раздел 7. Социально-экономический эффект развития кластера для Калужского региона

Кластер АКОТЕХ будет играть роль одного из существенных двигателей инновационного развития Калужской области. К 2022 году предприятия Кластера увеличат выручку от продаж инновационной продукции из полимерных композиционных материалов почти на 10 млрд. руб. Это позволит достичь суммарный объем отчислений в бюджеты всех уровней Российской Федерации не менее 1,6 млрд. руб. в год, в т.ч. в бюджет субъекта РФ – Калужской области.

До 2022 года за счет постановки на производство новой продукции будет создаваться в среднем дополнительно около 500 высокотехнологичных рабочих мест в год. Повысится потребность в высококвалифицированных инженерных и рабочих кадрах, выпускаемых высшими и средними профессиональными заведениями Калужской области.

На предприятиях Кластера доля инновационной продукции достигнет 65 %, что обеспечит повышенную их устойчивость в периоды экономических спадов и повысит конкурентоспособность на российском и зарубежном рынках.

Кроме того, повысится эффективность деятельности инфраструктуры поддержки малого инновационного предпринимательства: бизнес-инкубаторы, технопарки, муниципальные промышленные зоны.

Раздел 8. Перечень мер государственной поддержки, механизмы ее получения и экономический эффект

Успех кластерной политики Калужской области определяет чёткая и понятная инвестиционная философия, набор принципов, транслируемых по всей вертикали власти. Регион предлагает инвесторам уникальные условия размещения в индустриальных парках, обеспечивающих всю необходимую инфраструктуру, максимально упрощает процедуры согласования, гарантирует инвесторам юридические права и практически полностью освобождает их от инфраструктурных рисков. В частности, Калужская область – один из благоприятных районов для развития бизнеса, во многом благодаря государственной поддержке, налоговым льготам и эффективным институтам развития.

В соответствии с принятыми законодательными актами предприятия Кластера имеют возможность получения поддержки в виде средств государственного бюджета Российской Федерации и бюджета Калужской области для проведения разработки, испытаний, паспортизации новой продукции из полимерных композиционных материалов. Эти стадии являются наиболее рискованными с точки зрения получения конечного продукта, поэтому их финансирование за счет кредитов коммерческих банков или частных инвесторов является затруднительным и маловероятным.

Получение финансирования осуществляется на основе участия в конкурсах, объявляемых федеральными органами исполнительной власти.

Участие государства в финансировании начальных стадий проектов снижает риски предприятий при выводе продуктов на серийное производство.

Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» закрепляет такие полномочия Правительства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти, как: установление требований к промышленным кластерам, специализированным организациям промышленных кластеров; утверждение порядка заключения и форм специальных инвестиционных контрактов. В целях поддержки также могут создаваться государственные фонды развития промышленности. Указанный Федеральный закон помимо субъектов деятельности в сфере промышленности также прямо указывает на специализированные организации промышленных кластеров, осуществляющих методическое, организационное, экспертно-аналитическое и информационное

сопровождение. Такие организации создают и (или) поддерживают оптимальную инфраструктуру кластера.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 г. № 779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров», Министерство промышленности и торговли Российской Федерации определяет промышленные кластеры, которым может быть предоставлена государственная поддержка. Поддержка может быть оказана только тем кластерам, которые подтвердили соответствие требованиям Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, закрепленным указанным постановлением.

Особенности поддержки промышленных кластеров.

1. Субсидии из федерального бюджета выделяются напрямую предприятию на основании соглашения с Минпромторгом России.

2. Субсидия возмещает до 50% затрат предприятия на реализацию проекта.

3. Субсидия перечисляется 2 раза в год на основании документов, подтверждающие понесенные ранее затраты.

4. К возмещению могут быть поданы в том числе затраты с 2016 года.

5. Соглашение с Минпромторгом России заключается на весь срок реализации проекта (до 5 лет).

6. При включении кластера в реестр Минпромторга все участники кластера получают право на субсидирование понесенных затрат.

Требования к промышленному кластеру регламентируются Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 г. № 779. Состав кооперации промышленного кластера представлен на рисунке 12. Направления государственной поддержки совместных проектов предприятий промышленного кластера представлены на рисунке 13⁷.

Правила и механизм предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения регламентируется Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2016 г. № 41 (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 6 октября 2017 г. № 1218).

⁷ Материалы презентации Директора Ассоциации развития кластеров и технопарков России А.В.Шпиленко «Промышленные кластеры и практика формирования и меры государственной поддержки» (29.11.2018, г. Калуга)

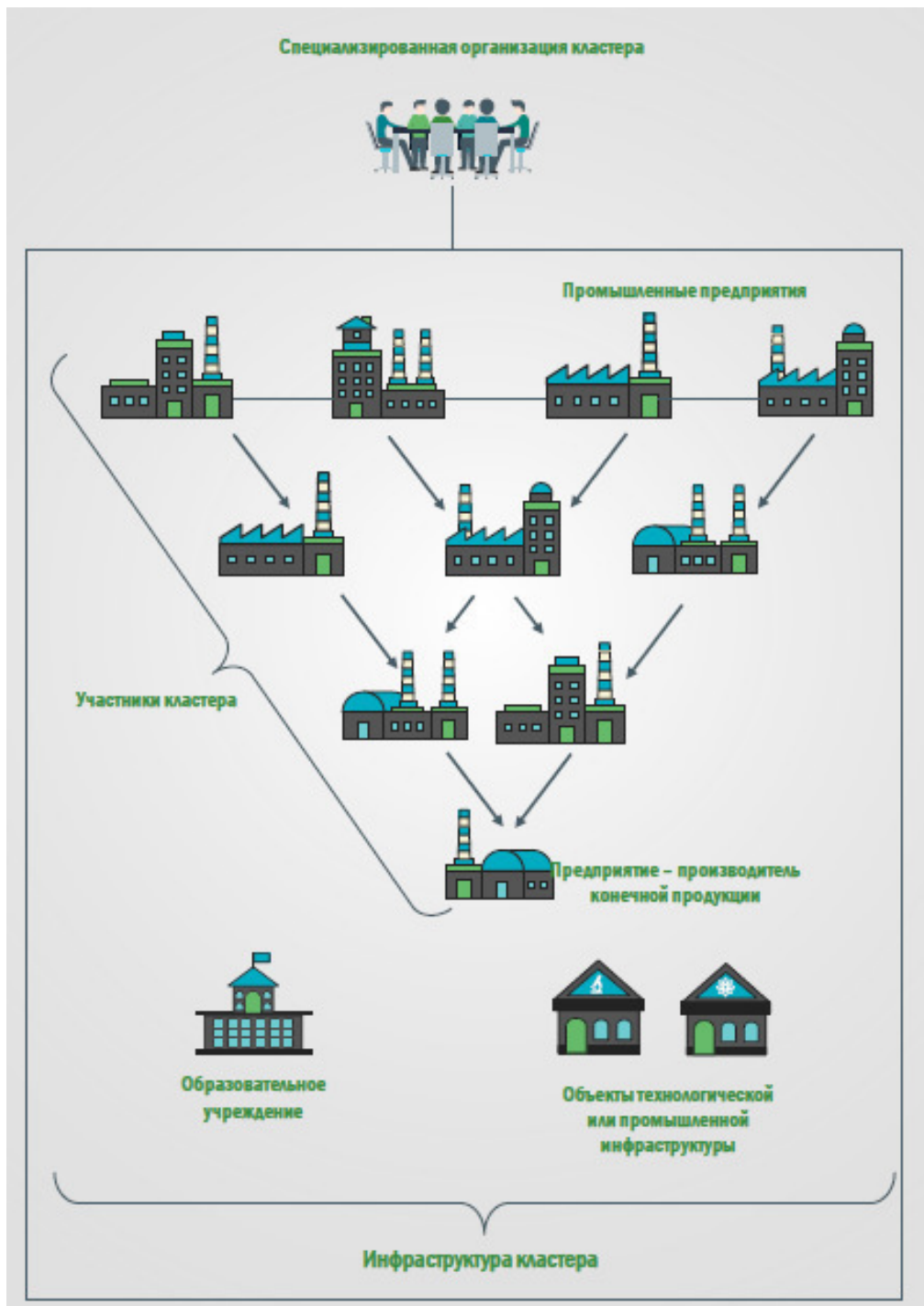


Рис. 12. Состав кооперации промышленного кластера

Субсидия может быть направлена на компенсацию затрат на следующие мероприятия:



Приобретение технологической оснастки для оборудования



Закупка программного обеспечения



Оплата процентов по кредитам на строительство (реконструкцию) производственных зданий и закупку оборудования (70% ставки по кредитному договору)



Оплата лизинговых платежей за оборудование (не более 15% стоимости оборудования без НДС)



Изготовление и испытания прототипов и опытных партий продукции



Разработка конструкторской документации, технологий и технологических процессов (в том числе, хозяйственным способом)

Рис. 13. Направления государственной поддержки совместных проектов предприятий промышленного кластера

Промышленный кластер является одним из инструментов, дающих предприятиям кластера налоговые преференции. Это инструмент, который позволяет со стороны государства поддерживать выпуск новой промышленной продукции на всех стадиях жизненного цикла – от разработки до постановки на производство. И здесь важны существующие кооперационные связи и уровень кооперации между промышленными предприятиями региона. Создание и развитие такого кластера осуществляется с учетом стратегии пространственного развития Российской Федерации, определяющей приоритеты, цели и задачи комплексного регионального развития страны.

Кластер – это объединение предприятий, крупных и малых, разных направлений деятельности. В области реализуются различные формы поддержки субъектов бизнеса, особое место занимают организации МСП:

- Предоставление производственных и офисных помещений малым предприятиям, занятым в сфере инновационной деятельности; осуществляется местными бизнес-инкубаторами.

- Государственный фонд поддержки предпринимательства Калужской области осуществляет предоставление микрозаймов, а также поручительств, при привлечении кредитов, в условиях недостаточного собственного залогового обеспечения.

- Министерством развития информационного общества и инноваций Калужской области производится предоставление субсидий разной направленности.

Инфраструктура поддержки субъектов МСП:

- Государственный фонд поддержки малого и среднего предпринимательства Калужской области (микрокредитная компания),
- Государственное автономное учреждение Калужской области «Агентство развития бизнеса»,
- Центр поддержки предпринимательства Калужской области,
- Центр координации поддержки экспортно-ориентированных субъектов малого и среднего предпринимательства Калужской области,
- АО «Агентство инновационного развития - Центр кластерного развития Калужской области» (АО «АИР-ЦКР»),
- Центры молодежного инновационного творчества Калужской области (ЦМИТ),
- Министерство экономического развития Калужской области.

Калужская область активно поддерживает инвесторов. Меры государственной поддержки оказываются субъектам инвестиционной деятельности (инвесторам):

- включившим свои проекты в реестр инвестиционных проектов;
- включившим свои проекты в реестр программ обновления и модернизации основных средств предприятия;
- получившим статус резидента ОЭЗ ППТ «Калуга»;
- включившим свои проекты в реестр региональных инвестиционных проектов (РИП);
- являющимся стороной специального инвестиционного контракта, заключенного от имени Российской Федерации (СПИК);
- являющимся стороной специального инвестиционного контракта, заключенного от имени Калужской области (региональный СПИК).

Инвесторам, включившим свои проекты в реестр инвестиционных проектов, предоставляются налоговые льготы.

В настоящее время на территории Калужской области действуют следующие законы, регламентирующие предоставление налоговых льгот инвесторам:

- Закон Калужской области от 16 декабря 1998 г. № 31-ОЗ «О государственной поддержке субъектов инвестиционной деятельности в Калужской области» (в ред. Закона Калужской области от 22 июня 2018 г.

№ 350-ОЗ). Гарантирует предоставление господдержки в форме налоговых льгот;

- Закон Калужской области от 10 ноября 2003 г. № 263-ОЗ «О налоге на имущество организаций» (в ред. Закона Калужской области от 22 июня 2018 г. № 350-ОЗ). Дает право на освобождение от налогообложения инвесторов в отношении имущества, созданного в течение первых трех лет реализации инвестпроекта;

- Закон Калужской области от 29 декабря 2009 г. № 621-ОЗ «О понижении налоговой ставки налога на прибыль организаций, подлежащего зачислению в областной бюджет, для отдельных категорий налогоплательщика» (в ред. Закона Калужской области от 28 мая 2018 г. № 333-ОЗ). Устанавливает пониженные ставки налога на прибыль организаций, зачисляемого в областной бюджет.

Раздел 9. Ожидаемые результаты реализации программы

Формирование на территории Калужской области высокотехнологичного комплекса взаимосвязанных производств и объектов региональной инфраструктуры для проведения совместных научных исследований и разработок и инновационных проектов с целью производства гражданской продукции широкого применения из композиционных материалов с использованием уникальных авиационно-космических технологий

Будут разработаны новые продукты из полимерных композиционных материалов для гражданских отраслей промышленности: автомобилестроение, железнодорожный транспорт, приборостроение, в т.ч. с участием зарубежных компаний.

Будут созданы дополнительные производственные мощности и рабочие места.

Существенно вырастет выручка предприятий и отчисления в бюджеты всех уровней бюджетной системы Российской Федерации.

Раздел 10. Плановые показатели эффективности кластера

Таблица 8 – Показатели, характеризующие текущий и перспективный уровень развития кластера

№	Показатели	2017 (факт)	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Количество предприятий и организаций-участников кластера	19	21	24	26	29	32
	в том числе:						
1.1.	Якорные (крупные) компании, единиц	1	1	1	1	1	1
1.2.	Малые и средние предприятия, единиц	12	14	15	16	19	20
1.3.	Образовательные учреждения и центры подготовки кадров, единиц	2	2	2	2	2	2
1.4.	Научно-исследовательские институты и научные учреждения, единиц	3	3	3	4	4	5
1.5.	Финансово-кредитные организации и государственные институты развития, единиц	-	-	-	-	-	-
1.6.	Организации поддержки кластерного развития, единиц	1	1	1	1	1	2
1.7.	Объекты технологической и промышленной инфраструктуры, единиц	-	-	2	2	2	2
1.8.	Иностранные компании и пр., единиц	-	-	-	-	-	-
2	Количество новых (вновь созданных) предприятий и организаций-участников кластера	4	2	3	2	3	3
	в том числе:						
2.1.	Количество привлеченных участников кластера, единиц	4	2	3	2	3	3
2.2.	Количество вновь созданных предприятий-участников кластера, единиц	-	-	-	-	-	-
3.	Экономические показатели предприятий и организаций-участников кластера, единиц						
3.1.	Совокупный годовой объем реализации товаров, работ и услуг участников кластера, млрд. руб.	12,129	13,648	15,600	16,100	16,800	17,650
	в том числе:						
3.1.1.	крупные предприятия	5,290	6,084	6,996	8,045	8,215	8,604
3.1.2.	малые и средние предприятия	6,839	7,564	8,604	8,055	8,585	9,046

№	Показатели	2017 (факт)	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8
3.2.	Совокупные налоговые отчисления участников кластера в бюджеты всех уровней, млрд. руб.	1,21	1,36	1,56	1,61	1,68	1,72
	в том числе:						
3.2.1.	крупные предприятия	0,53	0,61	0,70	0,80	0,84	0,87
3.2.2.	малые и средние предприятия	0,68	0,76	0,86	0,81	0,84	0,85
4	Количество профильных (т.е. производящих основной ассортимент товаров и услуг) компаний в составе кластера, единиц	14	16	17	19	21	23
5	Доля профильных компаний кластера в общем количестве предприятий субъекта РФ соответствующего вида деятельности (по ОКВЭД), %	36,6	39,0	40,0	42,7	42,9	43,0
6	Объем и потенциал рынков реализации товаров, работ и услуг участников кластера						
6.1.	Объем российского рынка, млрд. руб.						
6.2.	Объем реализации товаров, работ и услуг участников кластера на российском рынке, млрд. руб.	12,129	13,448	15,300	15,600	16,100	17,050
	в том числе:						
6.2.1.	крупные предприятия	5,290	5,984	6,896	7,845	8,045	8,204
6.2.2.	малые и средние предприятия	6,839	7,464	8,404	7,755	8,055	8,446
6.3.	Потенциальная доля товаров, работ и услуг участников кластера на российском рынке, %						
6.4.	Объем международного рынка, млрд. руб.						
6.5.	Объем реализации товаров, работ и услуг участников кластера на международном рынке, млрд. руб.	-	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
	в том числе:						
6.5.1.	крупные предприятия	-	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
6.5.2.	малые и средние предприятия	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
6.6.	Потенциальная доля товаров, работ и услуг участников кластера на международном рынке, %						
7	Численность персонала предприятий и организаций-участников кластера, чел.	5950	6000	6150	6250	6400	6550
	в том числе:						
7.1.	на существующих						

№	Показатели	2017 (факт)	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8
	предприятиях-участниках кластера						
	<i>крупные предприятия</i>	2662	2684	2751	2773	2851	2887
	<i>малые и средние предприятия</i>	3288	3316	3399	3477	3549	3663
7.2.	на новых предприятиях кластера (по п.2.2)						
	<i>крупные предприятия</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>малые и средние предприятия</i>	-	-	-	-	-	-
8	Количество создаваемых высокопроизводительных (с выручкой на 1 работника в год, превышающей среднюю производительность труда по отрасли) рабочих мест, единиц	140	55	90	100	100	110
	в том числе:						
8.1.	на существующих предприятиях-участниках кластера						
	<i>крупные предприятия</i>	62	27	54	58	60	62
	<i>малые и средние предприятия</i>	78	28	36	42	40	48
8.2.	на новых предприятиях кластера						
	<i>крупные предприятия</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>малые и средние предприятия</i>	-	-	-	-	-	-
9	Планируемый объем прямых частных российских инвестиций и частных иностранных инвестиций, направляемых на развитие кластера, млн. руб.	3,6	4,1	4,6	4,8	4,9	5,0
10	Инновационный потенциал кластера:						
10.1.	Численность персонала предприятий и организаций-участников кластера, занятого исследованиями и разработками, чел.	920	925	930	945	960	970
10.2.	Объем затрат предприятий и организаций-участников кластера, региональных и местных органов власти на исследования и разработки, развитие инновационной инфраструктуры, млн. руб.	1,21	1,36	1,56	1,61	1,68	1,77
	в том числе:						
10.2.1.	существующие участники кластера						
	<i>крупные предприятия</i>	0,53	0,61	0,70	0,80	0,85	0,92
	<i>малые и средние предприятия</i>	0,68	0,76	0,86	0,81	0,83	0,85
10.2.2.	новые (вновь привлеченные) участники кластера						

№	Показатели	2017 (факт)	2018	2019	2020	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>крупные предприятия</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>малые и средние предприятия</i>	-	-	-	-	-	-
10.3.	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг силами предприятий и организаций-участников кластера, %	60	65	65	65	66	66
11	Необходимый объем господдержки на реализацию совместных кластерных проектов, млн. руб.	3,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5