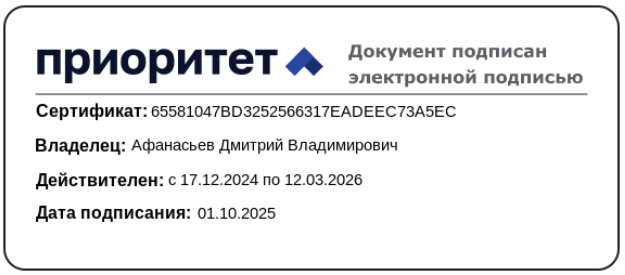
УТВЕРЖДЕНА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

_____/ Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)



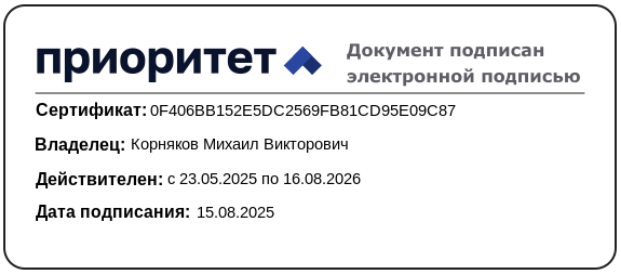
СОГЛАСОВАНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

Ректор

_____/ М.В.Корняков /

(подпись) (расшифровка)



Программа развития

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

на 2025–2036 годы

Иркутск, 2025 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ И ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ УНИВЕРСИТЕТА**

1.1. Краткая характеристика

1.2. Ключевые результаты развития в предыдущий период

1.3. Анализ современного состояния университета (по ключевым направлениям деятельности) и имеющийся потенциал

1.4. Вызовы, стоящие перед университетом

2. **СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА: ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1. Миссия и видение развития университета

2.2. Целевая модель развития университета

2.3. Описание принципов осуществления деятельности университета (по ключевым направлениям)

2.3.1. Научно-исследовательская политика

2.3.2. Политика в области инноваций и коммерциализации

2.3.3. Образовательная политика

2.3.4. Политика управления человеческим капиталом

2.3.5. Кампусная и инфраструктурная политика

2.4. Финансовая модель

2.5. Система управления университетом

3. **ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕВОЙ МОДЕЛИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА И СТРАТЕГИИ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

3.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения

3.2. Стратегическая цель № 1 - Опережающая подготовка инженерных кадров для обеспечения технологического лидерства

3.2.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

3.2.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

3.2.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

3.3. Стратегическая цель №2 - Университет – интегратор комплексных технологических решений больших вызовов отраслей

3.3.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

3.3.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

3.3.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

3.4. Стратегическая цель № 3 - Развитие человеческого капитала университета в условиях решения масштабных задач технологического развития

3.4.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

3.4.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета
3.4.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета
3.5. Стратегическая цель №4 - Интернационализация как ключевой фактор глобальной конкурентоспособности и устойчивого развития, обеспечивающий достижение университетом лидирующих позиций в инженерных науках
3.5.1. Описание содержания стратегической цели развития университета
3.5.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета
3.5.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета
4. **ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА УНИВЕРСИТЕТА**
4.1. Описание проекта
5. **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО УНИВЕРСИТЕТА**
5.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения
5.2. Стратегии технологического лидерства университета
5.2.1. Описание стратегии технологического лидерства университета
5.2.2. Роль университета в решении задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях научного и технологического лидерства Российской Федерации
5.2.3. Описание образовательной модели, направленной на опережающую подготовку специалистов и развитие лидерских качеств в области инженерии, технологических инноваций, и предпринимательства
5.3. Система управления стратегией достижения технологического лидерства университета
5.4. Описание стратегических технологических проектов
5.4.1. Интеллектуальные технологии и средства производства в авиа- и машиностроении
5.4.1.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта
5.4.1.2. Описание стратегического технологического проекта
5.4.1.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта
5.4.2. Университет – международный центр комплексных решений по развитию минерально-сырьевой базы и охране окружающей среды
5.4.2.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта
5.4.2.2. Описание стратегического технологического проекта
5.4.2.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта
5.4.3. Химический конструктор для модульных производств
5.4.3.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта
5.4.3.2. Описание стратегического технологического проекта
5.4.3.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ И ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ УНИВЕРСИТЕТА

1.1. Краткая характеристика

В настоящее время в Иркутском национальном исследовательском техническом университете (ИРНИТУ) обучается около 18 000 студентов, из них 83% по инженерным направлениям подготовки, в том числе доля обучающихся на программах магистратуры и аспирантуры составляет 12,5%. Благодаря участию в Программе «Приоритет - 2030» университет сделал ряд системных шагов по развитию инженерного образования, научно-исследовательского потенциала, обновлению материально-технической базы, расширению форматов партнерства с компаниями из индустрии, академическими институтами и другими университетами.

Университет располагает 58 научно-исследовательскими центрами и лабораториями, из них две молодежные, созданные в рамках НОЦ «Байкал», деятельность которых сосредоточена на выполнение заказов от индустрии. Как результат, объём НИОКР университета в 2024 году вырос более чем в 3 раза относительно уровня 2020 года и составил свыше 730 млн рублей, что свидетельствует о востребованности разработок и технологий университета. Еще одним значимым индикатором является рост доходов университета от РИД в 6,5 раз от уровня 2020 года до 26 млн рублей. Общий консолидированный бюджет университета по сравнению с 2020 годом вырос в 1,5 раза и составляет 4,7 млрд рублей. Динамика доходов из внебюджетных источников демонстрирует рост относительно 2020 года более чем на 70%, в 2024 году внебюджет университета составил свыше 1, 5 млрд рублей.

Значительное влияние на деятельность университета оказывают корпоративные учебно-исследовательские центры, созданные и финансируемые индустриальными партнерами - Эн+, Алроса и другие. На их базе студенты университета бесплатно получают дополнительную квалификацию в области энергетики, нефтегазового дела, автоматизации и строительно-дорожных машин. Общий объем финансирования совместных образовательных и инфраструктурных проектов от индустриальных партнеров составляет в среднем около 150 млн рублей в год.

С целью расширения регионального влияния и тиражирования лучших образовательных практик университет реализует совместные проекты с пятью вузами Иркутской области: Иркутский государственный университет, Братский государственный университет, Ангарский государственный технический университет, Байкальский государственный университет, Иркутский государственный аграрный университет. Форматами взаимодействия стали образовательная программа «Академия ИТ», реализуемая в интересах компаний «Эн+» и «Русал», и проект «Цифровые кафедры».

Кроме того, открыты сетевые образовательные программы с МФТИ и Белорусским государственным экономическим университетом. Расширяется партнерство с университетами Китайской Народной Республики: ведется совместная подготовка бакалавров по

авиамашиностроению с Шаньдунским университетом аэронавтики и теплоэнергетике с Шэньянским химико-технологическим университетом. Данные проекты финансово поддержаны Министерством образования КНР.

Одним из конкурентных преимуществ ИРНИТУ является его тесная кооперация с промышленностью, что подтверждается регулярным запросом от индустрии на подготовку инженерных кадров, исследования и разработки в сферах деятельности, напрямую связанных с технологическими вызовами региона и страны. Университет располагает специалистами по критическим направлениям, способными разрабатывать как отдельные технологии и оборудование под текущие запросы индустрии, так и создавать комплексные решения (от поиска, разведки и добычи до высокоэффективной переработки природных ресурсов и утилизации отходов металлургии; энергетики, нефтегазохимии, создания цифровых технологий, ПО и оборудования для авиамашиностроения, строительства и др.). ИРНИТУ позиционирует себя как университет, осуществляющий подготовку передовых инженеров для ключевых отраслей экономики, обеспечивающих национальные приоритеты страны.

1.2. Ключевые результаты развития в предыдущий период

За последние десять лет университет реализовал ряд федеральных и международных проектов, которые способствовали качественной трансформации всех направлений деятельности вуза и укреплению его позиций на национальном и международном рынках образования, исследований, науки и технологий.

В 2010 году университет стал победителем федерального конкурса на присвоение категории «Национальный исследовательский университет» с объемом бюджетного финансирования 1,8 млрд рублей. Государственная поддержка способствовала усилению приоритетных направлений научно-технологического развития университета, кадрового потенциала, открытию новых исследовательских лабораторий и направлений.

С 2010-2018 гг. университет реализовал пять проектов в рамках ПП РФ № 218 с общим объемом финансирования - 2,1 млрд руб. Так, результатом выполнения двух совместных проектов с ПАО «Научно-производственная корпорация «Иркут» стала разработка и внедрение более 20 новых технологий, способствующих повышению технологичности конструкции самолета МС-21 и эффективности его производства. Разработан специальный металлорежущий инструмент для высокопроизводительной обработки авиационных деталей, стоимостью в пять раз ниже по сравнению с импортными аналогами. Также результатом проекта стало создание молодой команды инженеров, кандидатов наук, способных к решению сложных, технологических задач.

Совместная работа университета и АО «Южуралзолото» позволила обеспечить сквозное извлечение золота на Березняковском месторождении на уровне 90,2%, меди – 82,7%. Впервые в мировой практике золотодобычи разработана технология экстракционного извлечения меди из растворов автоклавного выщелачивания золото-медьсодержащих флотоконцентратов с получением катодного металла по месту переработки сырья. Разработанные технологии

способствовали увеличению объёма переработки руды с 400 000 тонн до 1 млн тонн в год с получением товарной продукции - золота и меди.

Также университет совместно с Институтом систем энергетики СО РАН являлся исполнителем международного проекта «Интеллектуальные сети (Smart Grid) для эффективной энергетической системы будущего» под руководством директора Института систем электроснабжения и возобновляемой энергетики университета Отто фон Герике (Магдебург, Германия) Збигнева Стычинского. Привлечение ведущего ученого мирового уровня в рамках ПП РФ № 220 способствовало проведению перспективных исследований в области энергетики и созданию новой научной школы в вузе.

В 2017 году университет стал победителем приоритетного проекта правительства РФ «Вузы как центры пространства создания инноваций». В рамках созданного Байкальского инновационного хаба реализовано 11 ключевых инициатив университета, направленных на социально-экономическое развитие Иркутской области. Бюджет программы составил 249,4 млн рублей на три года. Из них: собственные средства ИРНИТУ - 82 млн рублей, привлеченное финансирование со стороны предприятий - партнеров - 110 млн рублей. Результатами программы стали: привлечение в регион более 4 млрд рублей на реализацию высокотехнологических проектов с участием университета; налоговые отчисления в бюджет региона от ИРНИТУ и инициированных проектов составили свыше 190 млн рублей.

Драйвером развития вуза стали процессы интернационализации, интеграции с зарубежными университетами Азии и Африки, что привело к увеличению числа иностранных студентов, обучающихся на основных образовательных программах. Открытие в 2018 году Байкальского института БРИКС способствовало реализации англоязычных программ, росту академической мобильности, приглашению иностранных НПР. Доход от экспорта образования в 2024 году увеличился на 50% в сравнении с 2020 годом и составил свыше 142 млн рублей.

1.3. Анализ современного состояния университета (по ключевым направлениям деятельности) и имеющийся потенциал

В настоящее время ИРНИТУ является участником национального проекта «Приоритет 2030» и входит в число 27 университетов, обеспечивающих территориальное и отраслевое лидерство страны. Одним из значимых результатов реализации программы развития стало увеличение среднего балла ЕГЭ на инженерные направления на 8% по сравнению с 2023 годом, а спрос на выпускников подтверждается ростом предложений о трудоустройстве в 2,5 раза за последние три года, свыше 70 % выпускников остаются в регионе.

Важной составляющей стратегии развития университета является увеличение доли студентов, вовлеченных в исследования и разработки, что позволяет развивать кадровый потенциал и обеспечить отрасли и регион выпускниками, имеющими опыт участия в масштабных проектах. Этот показатель увеличился за последние три года в два раза (от 10% до 21%). Результаты НИОКР транслируются в образовательный процесс, что позволяет поддерживать актуальность и практикоориентированность образовательных программ.

В рамках программы «Приоритет 2030» университет реализует два стратегических проекта (СП), нацеленных на подготовку инженерных кадров нового поколения и создание передовых научных разработок в горно-геологической отрасли и авиамашиностроении.

Одно из стратегических направлений программы развития Университета связано с проведением исследований и разработкой цифровых технологий и автоматизированного оборудования для изготовления крупногабаритных и маложестких деталей летательных аппаратов с высокими требованиями к точности формы и ресурсу. Изготовленные ИРНИТУ автоматизированные комплексы установлены на Иркутском авиационном заводе, ПАО «Ил» – Авиастар (Ульяновск), Казанском авиационном заводе. В настоящее время разрабатывается оборудование для авиазаводов КнААЗ, УЗГА. Внедрение разработанных технологий на предприятия отрасли обеспечивает повышение производительности в 2-4 раза, высокие показатели точности формы деталей. Университет сотрудничает с 12 ключевыми предприятиями авиационной отрасли, взаимодействие с ПАО «ОАК» осуществляется на основе комплексной программы НИОКР до 2026 года, которая направлена на обеспечение технологической независимости авиационной отрасли по критически важным технологиям.

Другим стратегическим направлением университета являются исследования в области геонаук, направленные на разработку и применение новой методологии ускоренной и экологичной геологоразведки, востребованной ведущими представителями индустрии: Полюс, Роснефть, Газпром, Высочайший, GORA/Федорово, Highland Gold и другими. Данные разработки позволяют выполнять комплекс геологоразведочных работ за 1 полевой сезон вместо традиционных 3-5 лет. Отраслью признаны новые технологии, включающие применение БПЛА при выполнении электроразведки; повсеместное использование мобильного поискового бурения; нетрадиционные методы химико-аналитического обеспечения геологопоисковых работ. Данный подход стал одним из допустимых стандартов, принятых крупнейшими горнорудными предприятиями, что существенно ускоряет воспроизводство минерально-сырьевой базы РФ.

ИРНИТУ является ведущим научно-технологическим центром в области инженерно-геодезических изысканий, добычи и обогащения полезных ископаемых. В университете осуществляется разработка линейки высокотехнологичного измерительного оборудования, которое внесено в Государственный реестр средств измерений и применяется на рудниках ведущих горнодобывающих компаний. Университет реализовал проект по созданию отечественных объёмных флотационных машин для горно-обогатительной отрасли, которые в настоящее время отсутствуют на рынке РФ.

С целью масштабирования модели проведения НИОКР в Университете внедрены механизмы дополнительной поддержки молодых исследователей, разработана компетентностная модель ключевого исследователя, проводятся мероприятия, направленные на развитие новых инструментов управления человеческим капиталом. За последние пять лет доля молодых НПР в возрасте до 39 лет увеличилась с 23,1% до 29,7%.

1.4. Вызовы, стоящие перед университетом

ИРНИТУ является одним из ведущих научно-образовательных центров РФ в областях недропользования, авиа- и машиностроения. Общим вызовом для российской промышленности, науки и образования является зависимость от иностранных технологий, программного обеспечения и оборудования.

Ключевыми вызовами для российской отрасли недропользования являются недостаточные объёмы геологического изучения недр, исчерпание запасов полезных ископаемых, острый дефицит месторождений высококачественных руд стратегических полезных ископаемых, негативное влияние недропользования на окружающую среду, функционирование горных предприятий в условиях изменения климата, недостаточная степень информатизации геологической отрасли, дефицит квалифицированных кадров в области геологического изучения недр.

Для отечественного авиастроения, в соответствии с комплексной программой развития авиатранспортной отрасли РФ до 2030 года, ключевыми вызовами являются необходимость увеличения выпуска гражданской авиатехники в 3,4 раза к 2030 году в условиях санкционного давления на РФ и высокой степени зависимости от импортных наукоемких технологий, оборудования и программного обеспечения, а также низкая производительность в сравнении с мировыми лидерами.

Существенный внутренний вызов для исследовательских команд университета – реализация комплексных междисциплинарных проектов, отвечающих запросу индустрии по достижению технологического лидерства, а также формирование механизмов их инициации и масштабирования. Такие проекты решают крупные задачи отрасли или региона и обеспечивают результат в виде конкурентоспособных технологий, продуктов или услуг. Данный вызов связан с дефицитом компетенций и экспертизы по ряду направлений, а также с необходимостью выстраивания коммуникации с большим количеством участников от индустрии и из академической среды.

Высокая конкуренция за абитуриентов, преподавателей и исследователей, материальные ресурсы, а также конкурентная ситуация в экономике в целом, требует от университета внедрения более эффективных моделей управления сектором исследований и разработок, привлечения талантливых абитуриентов, подготовки инженеров нового технологического уклада, организации образовательного процесса и взаимодействия с индустриальными и академическими партнерами. Развитие внутренней и внешней научной кооперации вместе с усилением научных школ будет способствовать росту внутренней конкуренции, кадрового потенциала и расширению тематик поисковых исследований. Включаясь в цепочку разделения труда по созданию наукоемких технологий, продуктов и услуг, университет конкурирует не только с другими вузами, но и с компаниями реального сектора экономики.

Важной составляющей стратегии технологического лидерства становится воспроизводство научно-педагогических и инженерных кадров университета, обеспечивающих управление программами исследований и разработок и реализацию комплексных междисциплинарных проектов, направленных на достижение технологического лидерства. Вместе с тем, университет

должен обеспечить подготовку высококвалифицированных специалистов, способных разрабатывать и применять передовые технологии и эффективно решать современные и перспективные задачи индустрии в соответствии с национальными приоритетами страны.

2. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА: ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Миссия и видение развития университета

Миссия Иркутского национального исследовательского технического университета - «Знания – для себя, достижения – для Отечества» основана на научных знаниях и отражает целостность и единство принципов организации, нацеленных на реализацию и достижение приоритетов научно-технологического развития страны.

Основополагающие принципы университета включают в себя:

а) объединение интеллектуальных, финансовых, организационных и инфраструктурных ресурсов, направленных на поддержку и развитие человеческого капитала университета, обеспечивающих создание и реализацию практико-ориентированных образовательных программ, достижение экономически эффективных результатов научных исследований и разработок, отвечающих национальным интересам страны.

б) эффективное взаимодействие и усиление собственного исследовательского и образовательного потенциала через консорциумы с партнерами из индустрии и академической среды с целью создания новых конкурентоспособных технологий и продукции.

в) раннее вовлечение студентов в сектор исследований и разработок, реальные коммерческие проекты, стартапы с целью получения ими новых знаний и компетенций, практических навыков для самоопределения и дальнейшего выбора карьерной траектории.

Стратегическая цель университета: к 2030 году стать авторитетным инженерным университетом с лидирующими позициями в странах Евразии, создающим лучшие технологии средств производства и автоматизации, новых материалов и химии, способствующие технологическому лидерству России.

Данная цель достигается путем реализации основополагающих принципов университета, а также за счет эффективной системы управления на основе цифровых технологий, комфортной современной инфраструктуры, открытого международного взаимодействия, способствующего привлечению в университет ведущих ученых и практикующих специалистов мирового класса.

2.2. Целевая модель развития университета

Университет – один из ключевых участников цепочек разделения труда в различных отраслях промышленности РФ, что обеспечивается эффективной системой выполнения комплексных НИОКР и коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности, современными форматами инженерного образования, развитием человеческого капитала, кооперацией с партнерами из индустрии и академической среды, развитием инфраструктуры.

Целевая модель направлена на значительное увеличение доли доходов от научно-исследовательской деятельности и коммерциализации РИД в общем бюджете вуза к 2030 г. до 25%, к 2036 – 39%. Эта цель реализуется через формирование и реализацию комплексной модели коммерциализации инновационных разработок,формированию и выполнению комплексных программ исследований и разработок в интересах крупных компаний (ОАК, Высочайший, Эн+ и др.), а также наращивание объёмов выполнения научно-технических услуг. Основными объектами коммерциализации являются технологии и разработки, интеллектуальная собственность, продукты и программные продукты. Модель коммерциализации РИД предусматривает:

- комплексное управление интеллектуальной собственностью через применение различных механизмов монетизации на российском и международном уровне (лицензирование, роялти, долевое участие, создание совместных компаний);

- создание совместных структур для ускоренного внедрения инноваций в промышленность и развития академического партнерства (малые технологические компании, спиноффы и стартапы, совместные центры с компаниями и университетами Евразии);

- привлечение кадров с опытом внедрения инновационных технологий на предприятиях, повышение уровня их вовлечения в производственную деятельность через стажировки и обучение.

Университет выполняет комплексные исследования и разработки в сферах деятельности, напрямую связанных с технологическими вызовами региона и индустрии. В приоритете – реализация масштабных междисциплинарных проектов, полностью решающих уникальные и сложные технологические проблемы системообразующих предприятий. Повестка исследований и разработок формируется с крупными компаниями на основе долгосрочных трендов и фиксируется в совместных программах НИОКР с горизонтом планирования на несколько лет. Ведется апробация оригинальных методов и технологий, новых бизнес-моделей, предлагаемых индустрии.

Условием достижения стратегической цели является развитие кадрового потенциала сектора исследований и разработок в университете: формирование корпуса ключевых исследователей и главных конструкторов, поддержка и развитие молодых НПР. Доля вовлеченных студентов в реализацию проектов и программ, направленных на профессиональное развитие составит к 2030 году 25 %, к 2036 году - 30%. Современные форматы инженерного образования включают в себя проектное обучение, индивидуализацию образовательных треков, вовлеченность обучающихся в инженерные, исследовательские и предпринимательские проекты. Выпускники содействуют внедрению разработок университета в реальный сектор экономики, обеспечивая технологическое лидерство и способствуя расширению партнерской сети, реализации новых НИОКР и запуску технологических стартапов.

В реализации своей стратегии университет развивает новые форматы партнерства, повышает автономность стратегических академических единиц, делегирует полномочия и ответственность

проектным командам. Наращивание исследовательского и образовательного потенциала обеспечивается через консорциумы с индустриальными и академическими партнерами, привлечение ведущих ученых и практикующих специалистов, широкое использование аналитических инструментов.

Ключевыми подразделениями университета, реализующими предложенные стратегические инициативы, являются лаборатории и центры по направлениям авиа- и машиностроения, геологоразведки и геонаук, обогащения полезных ископаемых, маркшейдерского дела, химической технологии, строительного производства, информационных технологий. В структуре университета выделены два крупных исследовательских подразделения – Научно-исследовательский и проектный институт авиамашиностроительных технологий и Сибирская школа геонаук, сертифицированные в соответствующих отраслях на проведение полного спектра исследований и разработок и обладающие высокой степенью автономности и доступа к ресурсам. Важную роль в реализации стратегии играют консорциумы, с академическими и индустриальными партнерами, а также включение стартапов, спин-офф компаний университета и научно-производственных объединений в совместные проекты.

Университет использует в своей работе различные модели взаимодействия с квалифицированными заказчиками и партнерами из реального сектора экономики:

- выполнение комплексных НИОКТР в рамках долгосрочных программ совместных разработок с крупными индустриальными компаниями (университет – интегратор);
- выполнение сложных и наукоемких работ по оригинальным технологиям, трансформирующим существующие бизнес-модели (университет– актор новых бизнес-моделей);
- создание совместно с партнерами научно-производственных объединений для коммерциализации разработок (университет – координатор комплексных решений);
- выполнение НИОКТР по заказу предприятий.

Кроме того, существенным фактором развития университета является международная кооперация в области образования, исследований и разработок. Инженерные и образовательные проекты выполняются в партнерстве с ведущими университетами и научными центрами Евразии и Африки. Такое сотрудничество, наряду с созданием оригинальных разработок, позволяет применять и совершенствовать лучшие мировые практики для достижения технологического лидерства.

В университете сформирован перечень ведущих университетов и научных центров, с которыми планируется выполнение инженерных и образовательных проектов:

- КНР (Пекинский университет, Университет Цинхуа, Нанкинский университет, Китайский университет науки и технологий, Харбинский политех, Пекинский технологический институт, Южно-Китайский технологический университет, Даляньский технологический университет, Китайский университет нефти (Пекин), Китайский университет геонаук (Пекин), Китайская академия геонаук);

- Монгольский государственный университет науки и технологий, Академия наук Монголии;
- Индии (Индийский научный институт, Делийский технологический университет, Университет Дели, Университет Джамия Милия Исламия, Университет Джавахарлала Неру, Индийский технологический институт Гувахати);
- Индонезии (Бандунгский технологический институт);
- Казахстана (Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева);
- ЮАР (Кейптаунский университет, Стелленбосский университет, Университет Западно-Капской провинции);
- Нигерии (Ковенантский университет, Университет Ибадана, Университет Лагоса).

2.3. Описание принципов осуществления деятельности университета (по ключевым направлениям)

2.3.1. Научно-исследовательская политика

Фокус на масштабных инженерных проектах (от задач региона к глобальным вызовам)

Приоритизация исследований и разработок, направленных на достижение технологического лидерства, обеспечивается через:

- фокусировку на стратегических направлениях, где университет обладает уникальными компетенциями и научными школами, включая науки о Земле и горном деле, геоэкологию, авиамашиностроение, материаловедение и новые материалы, энергетику и ресурсосбережение;
- приоритетную поддержку проектов, которые решают крупномасштабные технологические задачи в рамках концепции технологического развития РФ; способствуют реализации Государственной программы научно-технологического развития Иркутской области;
- обеспечение «зелёного коридора» для ускоренной реализации приоритетных проектов (упрощение бюрократических процедур, доступ к инфраструктуре и финансированию, генеральная доверенность в рамках проекта, при необходимости создание для них автономных подразделений);
- классификацию проектов по уровню инновационности (Run-Change-Disrupt) с внедрением гибких систем управления проектами, адаптированных под уровень их инновационности (для Run-проектов — чёткие KPI и сроки; для Change-проектов — итеративный подход с регулярной оценкой рисков; для Disrupt-проектов — свобода действий при поддержке экспертного сообщества) и выделением финансовых квот на каждый из типов проектов в соотношении соответственно (5%-25%-70%).

Академическая свобода как драйвер открытий

Независимо от приоритетной поддержки университет создает условия для прорывных открытий и их внедрения в реальный сектор экономики через:

- базовую (на уровне эффективного контракта НПР) поддержку инициативных проектов, которые направлены на создание научного задела для создания будущих технологий и позволяют учёным тестировать нестандартные гипотезы и подходы;
- развитие таких проектов под руководством молодых и перспективных исследователей, включая предоставление внутренних грантов на конкурсной основе для проведения совместных исследований с ведущими иностранными учеными, проверки технологических гипотез и создания лабораторий для экспериментов с высоким уровнем риска, но потенциалом для получения прорывных результатов;

Технологическое лидерство через междисциплинарные исследования

Учитывая, что междисциплинарность в современных условиях — это не просто объединение знаний, а механизм для научных прорывов, который позволяет выходить за рамки традиционных подходов и создавать решения, опережающие своё время, она будет обеспечиваться через:

- объединение знаний и методов из разных научных дисциплин для решения сложных задач, включая создание междисциплинарных лабораторий и разработку образовательных программ и проектов, направленных на подготовку специалистов широкого междисциплинарного профиля;
- стимулирование внутренней и внешней научной кооперации включая формирование консорциумов с ведущими мировыми университетами и научными центрами, а также привлечение индустриальных партнёров для реализации комплексных проектов.

Устойчивые инновации (фундаментальные исследования как задел для инженерных решений)

Устойчивое технологическое лидерство и передовые инженерные разработки невозможны без инвестиции в фундаментальную науку. Создание задела для будущих инженерных прорывов обеспечивается:

- поддержкой фундаментальных и поисковых научных исследований, а также формируют теоретическую базу для разработки инновационных инженерных решений;
- инвестициями в перспективные направления с гарантией долгосрочного финансирования для проектов с высоким уровнем неопределённости, но потенциалом для прорывов.

Эффективность через конкуренцию

Университет поддерживает проекты, которые сочетают амбициозность, экономическую эффективность и результативность, посредством:

- процедур конкурсного отбора проектов с высоким потенциалом (решают значимые научные или технологические задачи, а также имеют чёткие критерии успеха и измеримые результаты);
- создание условий для разумной конкуренции через поддержку коллективов, работающих над конкурирующими технологическими решениями;

- формирования системы оценки проектов и прозрачных критериев отбора проектов, учитывающей научную новизну и технологическую значимость; экономическую эффективность и возможность масштабирования; социальную и экологическую ценность; привлечение студентов в реализацию проектов;
- регулярного мониторинга прогресса реализации проектов и корректировки финансирования.

Экспертная оценка как условие минимизации рисков и максимизации результата

Повышение качества решений, принимаемых в области научно-исследовательской деятельности, обеспечивается за счет:

- создания прозрачной системы экспертизы, основанной на чётких критериях оценки;
- проведения независимой экспертизы всех проектов, которые направлены на решение крупномасштабных научно-технологических задач и претендуют на финансирование или ресурсную поддержку.

2.3.2. Политика в области инноваций и коммерциализации

Целостность и ускорение инновационного цикла

Университет поддерживает создание и развитие технологий на всех уровнях их готовности, вне зависимости от конкретного значения TRL, через:

- применение инструментов и мер поддержки (предоставление грантов на ранних стадиях разработки технологий; акселерационные программы для стартапов; предоставление инфраструктуры и др.);
- запуск наукоёмких стартапов и спин-офф компаний, которые коммерциализируют результаты научных исследований и ускоряют внедрение технологий в реальный сектор экономики;
- создание экосистемы для инноваций, которая объединяет учёных, инженеров и предпринимателей и обеспечивает на системной основе возможность поиска команды и инвестиций (в том числе с привлечением институтов развития) для серийного создания и развития технологических проектов в рамках стартап-студии университета.

Импортозамещение с опорой на уникальность

Университет обеспечивает создание отечественных технологий, опираясь на собственные уникальные компетенции и компетенции своих партнеров, через:

- разработку инновационных решений в приоритетных для университета областях, таких как геологоразведка и недропользование, энергетика, экология и устойчивое развитие, машиностроение, материаловедение, химические технологии;
- использование научного потенциала ИРНИТУ, включая уникальные научные школы и лаборатории, широкую сеть партнеров (в том числе зарубежных) и опыт в реализации крупных междисциплинарных проектов;

- поддержку молодых исследователей и инноваторов, которые участвуют в создании технологий, не имеющих аналогов в России и в мире;
- интеграцию в отраслевые и глобальные цепочки создания добавочной стоимости за счёт разработки конкурентоспособных решений, востребованных на международном уровне.

Эффективное управление интеллектуальной собственностью

Начиная со стадии идеи и заканчивая стадией коммерциализации университет создает условия для кратного повышения экономического эффекта от использования результатов интеллектуальной деятельности через:

- принятие решений о регистрации прав интеллектуальной собственности на основе анализа патентоспособности разработок, а также оценки коммерческого потенциала и возможностей защиты на рынке;
- коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности, включая создание стартапов и спин-офф компаний на базе университетских разработок; лицензирование технологий и патентов для промышленных партнёров; участие в создании совместных предприятий с бизнесом.

Международное сотрудничество в области инноваций как стратегический актив

Расширение международного партнёрства и укрепление позиций университета в странах Евразии и Африки является необходимым условием развития инновационной деятельности и должно обеспечиваться прежде всего за счет:

- создания совместных с ведущими университетами мира международных центров компетенций, которые фокусируются на решении глобальных вызовов, а также обеспечивают обмен знаниями, технологиями и лучшими практиками и становятся точками притяжения для талантливых исследователей и инноваторов;
- укрепления лидерства университета в международной инновационной экосистеме за счёт развития партнёрств с ведущими университетами и научными центрами региона; проведения международных конференций, форумов и хакатонов;
- поддержки студентов, молодых исследователей и инноваторов через программы академической мобильности и стажировки.

2.3.3. Образовательная политика

Стратегическая ориентация на глобальные вызовы и интернационализацию

Формирование образовательных программ и модулей реализуется с учетом существования глобальных вызовов и должно обеспечивать:

- интеграцию международного опыта в базовые и фундаментальные дисциплины;
- создание международных образовательных сетей, совместных образовательных программ и проектов по тематике технологического лидерства с ведущими мировыми университетами;

- подготовку студентов к работе в глобальной среде.

Интеграция в профессию через проектный трекинг

На всех стадиях образовательного процесса и в рамках всех образовательных программ обеспечивается вовлечение обучающихся в деятельностые практики (инженерные, исследовательские, инновационные проекты) для получения профессионального опыта и адаптации в профессиональной среде в партнёрстве с научными коллективами, индустриальными компаниями и бизнес-структурами в целях:

- применения теоретических знаний в решении реальных отраслевых и технологических задач (от разработки прототипов до анализа рынка);
- формирования профессиональных компетенций через менторство от экспертов отрасли и учёных;
- ранней адаптации к требованиям профессии, включая навыки работы в междисциплинарных командах и управления ресурсами.

Гибкость и персонализация обучения

Проектирование образовательных продуктов должно ориентироваться на внедрение модульных программ, гибкие образовательные траектории на основе выбора вариативных треков дисциплин, получение дополнительных квалификаций и микростепеней, обеспечение широкого выбора тематик проектов и участия в междисциплинарных проектах для адаптации к меняющимся запросам студентов и рынка труда.

Динамическая адаптация образовательных программ в целях обеспечения технологического превосходства

Университет обеспечивает эволюцию образовательных программ через регулярное обновление их содержания, методов и инструментов преподавания на основе:

- системного анализа данных — обратной связи от обучающихся, преподавателей и работодателей, метрик трудоустройства, а также мониторинга глобальных технологических трендов;
- партнёрства с инновационными компаниями и научными центрами для разработки курсов по актуальным направлениям;
- внедрения прорывных технологий (AI, VR/AR, big data, цифровые двойники) в учебный процесс для формирования навыков работы с инструментами будущего.

Инженерно-инновационный вектор: подготовка кадров для технологического предпринимательства

Университет фокусирует усилия на опережающей подготовке инженерных кадров, интегрируя культуру инноваций и предпринимательства в образовательный процесс через:

- внедрение проектов поддержки технологического предпринимательства в студенческой среде (развитие олимпиадного движения и конкурсов по решению актуальных инженерных задач; организацию кейс-чемпионатов по решению практических научных и технологических задач, предложенных предприятиями-партнёрами);
- создание инновационной экосистемы (инкубаторы и акселераторы для студенческих стартапов, включая совместные молодежные технологические акселераторы с участием других вузов, компаний и стартап-студий; гранты на разработку прототипов и MVP.

От цифровой компетентности — к технологическому превосходству

Университет формирует цифровую компетентность всех участников образовательной деятельности, обеспечивая не только эффективное использование цифровой среды, но и достижение технологического превосходства университета через обучение передовым технологиям как базовому навыку для преподавателей, студентов и администрации; цифровизацию педагогических практик и организации образовательной деятельности; создание цифровой экосистемы университета как площадки для тестирования и масштабирования образовательных инноваций.

2.3.4. Политика управления человеческим капиталом

Технологическое превосходство через инвестиции в академические таланты

Опережающее развитие университета обеспечивается путем:

- создания условий для эффективной работы коллективов, обеспечения достойных условий, оплаты труда и мер дополнительного стимулирования, способствующих привлечению и закреплению кадров;
- привлечения и удержания экспертов-практиков в областях, определяющих глобальные технологические тренды;
- системного развития цифровых и предпринимательских компетенций преподавателей через регулярные технологические стажировки и доступ к информационным ресурсам;
- стимулирования технологически ориентированной деятельности за счёт грантов на разработку современных образовательных продуктов с приоритетом для проектов под руководством молодых исследователей; премирование преподавателей за внедрение инновационных методик и подготовку кадров;
- формирования «гибридных» команд с обязательным участием молодых учёных (аспирантов, кандидатов наук), менторов из числа опытных НПР и представителей индустриальных партнёров для реализации междисциплинарных проектов, направленных на решение технологических задач.

Трансформация академических талантов в технологических лидеров (главных исследователей/главных конструкторов)

Система управления человеческим капиталом настроена на привлечение, воспитание, развитие и удержание талантов в университете с трансформацией наиболее активных из них в главных

исследователей/главных конструкторов. Это реализуется через:

- привлечение главных исследователей/главных конструкторов со стороны за счёт конкурентных условий труда, включая предоставление им грантов на проведение исследований и реализацию проектов, создание лабораторий;
- развитие действующих сотрудников до уровня главных исследователей/главных конструкторов через программы менторства и коучинга с участием признанных учёных и руководителей индустриальных предприятий; финансирование участия в программах академической мобильности, а также международных стажировках;
- привлечение в университет талантливой молодёжи путём реализации программ целевой магистратуры и аспирантуры с фокусом на критических технологиях; технологических стажировок в компаниях-лидерах для формирования навыков работы с передовыми инструментами и получения результатов.

Адаптивная модель управления персоналом

В целях совершенствования кадровой политики университет обеспечивает гибкую систему занятости научно-педагогических работников, предполагающую индивидуальный подход к отдельным сотрудникам и коллективам, включая разработку персональных карьерных траекторий, заключение двойных трудовых договоров, реализацию индивидуальных планов развития с соблюдением наиболее эффективного баланса в распределении между научной и преподавательской деятельностью.

Для сохранения критических компетенций и обеспечения преемственности технологических разработок университет использует различные цифровые инструменты:

- Системы управления знаниями, позволяющие систематизировать, хранить и предоставлять доступ к критически важной информации;
- LMS систему, для создания онлайн курсов и реализации образовательных программ;
- Инструменты для совместной работы, обучения и анализа данных;
- Инструменты для работы с облачными технологиями.

Открытость и доверие в экосистеме высоких технологий

Университет обеспечивает академическую и профессиональную честность, открытость и конструктивную коммуникацию среди всех сотрудников через:

- внедрение цифровых инструментов прозрачности — цифровой след для фиксации достижений, открытые репозитории исследований, публичные дашборды с метриками качества образования;
- формирование культуры ответственного использования технологий: этические кодексы работы с AI и big data в научных проектах; открытые дискуссии с участием молодых учёных о рисках и возможностях новых технологий, что повышает их вовлечённость в научную повестку.

Баланс традиций и инноваций в корпоративной культуре

Эволюция корпоративной культуры университета основывается на балансе преемственности и инноваций, которые обеспечивают прорывные достижения в науке и технике. Этот принцип объединяет лучшие традиции академической среды с современными технологическими вызовами, следуя опыту ведущих мировых университетов и корпораций, где сохранение наследия и внедрение инноваций являются ключом к лидерству. Это обеспечивается за счет:

- сохранения академических традиций как фундамента для инноваций, поддержки старейших научных школ университета и передачу экспертизы через программы наставничества;
- интеграцию цифровых технологий в традиционные процессы, включая непрерывное обучение преподавателей и иных категорий персонала университета;
- внедрение гибридных форматов работы и обучения, а также гибких графиков для преподавателей, позволяющих совмещать преподавание, исследования и проекты; гибкие графики для молодых учёных, совмещающих преподавание, исследования и работу над диссертациями.

2.3.5. Кампусная и инфраструктурная политика

Современный кампус мирового уровня как предпосылка технологического превосходства и основа для кооперации с индустрией

Осознавая высокую конкуренцию на мировом образовательном рынке за наиболее талантливых студентов и их мотивацию проводить время в современных пространствах, университет отдает приоритет созданию научных, образовательных и общественных зон, оснащённых передовыми цифровыми технологиями. Эти пространства обеспечивают реализацию образовательных программ и исследований, формируя среду для технологического лидерства. Для этого университет:

- создает лаборатории, центры компетенций, инженерные мастерские и открытые зоны, технологические коворкинги (3D-печать, робототехника, IoT,) в том числе совместно с индустриальными партнерами;
- организует открытые инновационные площадки (стартап-студии, коворкинги) для решения реальных производственных кейсов, проведения хакатонов и проектных школ с участием студентов, учёных и инженеров.

Открытость как норма (кампус для города и мира)

Университет стремится к созданию комфортной, функциональной среды. Это будет реализовано в том числе посредством:

- круглосуточной доступности инфраструктуры (включая открытость аудиторий, библиотек, лабораторий и коворкингов 24/7 для студентов и преподавателей с использованием систем доступа или смарт-карт; внедрение цифровых платформ для бронирования помещений и оборудования в реальном времени;

- публичных мероприятий для гостей и жителей города (проведение открытых лекций, воркшопов и выставок по актуальным темам; организация научных фестивалей с интерактивными зонами для детей и взрослых и др.);
- разработки мультиязычной навигации по кампусу и создания новых сервисных центров для иностранных студентов;
- развития общественных пространств как точек притяжения и создания благоприятного имиджа университета (развитие коворкингов, кафе, зон отдыха с Wi-Fi и зарядными станциями, доступных для студентов, преподавателей и горожан), создание арт-площадок и зелёных террас для неформального общения и творческих инициатив.

Безопасность и комфорт как приоритет

Безопасность и комфорт ставятся во главу угла как ключевая предпосылка технологической продуктивности. Реализация осуществляется через:

- внедрение биометрических систем доступа и AI-видеонаблюдения для безопасности;
- формирование дружественной среды сервисов в формате «Единого окна» для упрощения административных процессов.

Индустриальное партнёрство в развитии кампуса

Привлечение партнеров к формированию высокотехнологичной инфраструктуры, реализуется через:

- совместное создание исследовательских лабораторий, R&D-центров, экспериментальных участков, мини производств для решения технологических задач;
- «бесшовный» доступ компаний-партнеров к инновационной, исследовательской инфраструктуре кампуса;
- привлекательность для открытия новых бизнесов за счет современных стандартов комфортной жизни в кампусе.

2.4. Финансовая модель

Целевая финансовая модель университета включает в себя сбалансированное сочетание бюджетных средств и средств от приносящей доход деятельности. На сегодняшний день доля доходов от приносящей доход деятельности в общей структуре доходов - 40%.

В 2024 году фактический объем консолидированных доходов составил 4,5 млрд рублей, при этом доля доходов от научных исследований, разработок и коммерциализации РИД составляет 12%.

Основная доля доходов университета поступает от оказания образовательных услуг по образовательным программам различного уровня подготовки и составляет 76%.

За последние 3 года доходы от приносящей доход деятельности характеризуются приростом, за счет увеличения доходов от платных образовательных услуг. Устойчивый рост доходов от приносящей доход деятельности позволяет университету, наряду с основными расходами на

оплату труда, образовательную деятельность, финансирование НИОКР, осуществлять капитальные вложения в основные фонды, с целью расширения лабораторной и исследовательской базы.

Основная цель финансовой модели – поддержка кооперации университета с реальным сектором экономики, внедрения разработок университета в промышленность, коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Целевая финансовая модель будет строиться на основе увеличения количества проектов, реализуемых в рамках стратегических инициатив, включенности в НИОКТР преподавателей и обучающихся, а также выполнения комплексных междисциплинарных исследований и разработок в интересах крупных индустриальных партнеров.

К 2036 году финансовая модель предусматривает выполнение следующих основных показателей (относительно 2024 года): увеличение доли приносящей доход деятельности с 40% до 57%; увеличение доходов от коммерциализации РИД с 17,8 млн рублей до 93 млн рублей; увеличение объемов выполняемых научно-исследовательских работ в 6 раз; увеличение консолидированного дохода с 4,6 млрд. рублей до 9 млрд рублей.

Ключевыми направлениями расходов на проекты развития станут расширение спектра и объема научных исследований (до 50%), развитие кадрового потенциала (15-20%), модернизация образовательной модели (15-20%), цифровая трансформация (5-10%), развитие инфраструктуры (10-15%). Университет поддерживает реализацию стратегических инициатив путем софинансирования проектов из средств от приносящей доход деятельности. В рамках заключенных соглашений о сотрудничестве с ключевыми партнерами и функционирующих на базе университета совместных корпоративных центров будут привлекаться внебюджетные средства на реализацию программ целевой подготовки кадров и дополнительного образования студентов, обновление материально-технической базы, совместные исследовательские и инфраструктурные проекты.

В приложении № 3 представлена информация о финансово-экономической деятельности и финансовом обеспечении реализации программы развития университета на период 2025-2036 гг.

2.5. Система управления университетом

Система управления университетом построена на принципах открытости, коллегиального принятия решений, проектного и программного подходов к реализации инициатив. Опираясь на внешнюю экспертизу из реального сектора экономики, университет определяет перспективные направления исследований и разработок, оценивает достигнутые результаты проектов, проводит независимую оценку качества образования. Важным элементом системы управления является методология программирования исследований и разработок через проектные сессии с участием индустриальных партнеров, содержательную коммуникацию с которыми обеспечивают ключевые исследователи и главные конструкторы университета.

Перечисленные модели и принципы системы управления способствуют достижению заявленных целей стратегии по обеспечению технологического лидерства за счет выстраивания более тесного взаимодействия с индустриальными партнерами, формировании актуальной повестки исследований и разработок, участия университета в перспективных RnD проектах, востребованных реальным сектором экономики.

Модель управления программой развития будет построена на принципе распределенного управления с высокой степенью самостоятельности руководителей стратегических технологических проектов. Процесс согласования стратегических целей внутри университета и их каскадирования до уровня оперативного управления будет организован таким образом, что и руководство, и сотрудники разделяют стратегические цели, одинаково их понимают, знают, что они означают для организации. Для формирования и эффективной реализации стратегических целей в университете разрабатывается специальный комплекс нормативных документов и мероприятий. Управление программой развития университета реализуется через Научно-технический совет (НТС), Попечительский совет (ПС), Офис технологического лидерства (ОТЛ).

Научно-технический совет формируется отдельным приказом по университету и возглавляется ректором. НТС отвечает за внедрение лучших практик и стратегическое развитие университета в целом. Для экспертизы и оценки хода реализации мероприятий программы развития к работе НТС привлекаются представители партнеров университета по направлениям стратегических технологических проектов. Основными функциями этой структуры являются:

- оценка результатов выполнения стратегических технологических проектов, а также принятие в случае необходимости корректирующих решений;
- отбор и оценка новых инициатив и проектов для улучшения деятельности университета, в том числе масштабирование/тиражирование лучших практик (научных, образовательных, организационных и т.д.).

Подробный порядок деятельности Научно-технического совета разрабатывается в соответствующем регламенте и утверждается Ученым советом университета.

Научно-технический совет работает в тесной связке с Офисом технологического лидерства, который отвечает за реализацию стратегических технологических проектов и портфелей проектов. ОТЛ создается отдельным приказом по университету.

Основными функциями ОТЛ являются:

- разработка и внедрение методологии проектного управления в рамках стратегических технологических проектов, контроль за ее соблюдением, проведение аудита;
- формирование реестра проектов и сводной отчетности по проектам, оказание методической помощи в планировании и контроле реализации отдельных проектов по запросу;
- организация обучения проектному управлению всех лиц, вовлеченных в стратегическую проектную деятельность, в том числе участников консорциумов;
- обеспечение реализации программы развития университета;

- выбор, внедрение, поддержка и развитие или разработка информационной системы планирования и мониторинга проектов.

Управление проектами в составе стратегических технологических проектов и стратегических целей университета осуществляется через формирование паспортов проектов с описанием целей и задач, дорожной карты реализации, показателей эффективности, финансового плана и состава команды. Аналитика эффективности реализации проектов и принятие корректирующих действий осуществляется через ежеквартальную внутреннюю систему оценки, включая мониторинг экономических показателей (ROI, внебюджетные поступления), контроль результативности этапов работ по проектам в соответствии с дорожными картами. При оценке проектов учитывается также развитие кадрового потенциала его участников, их вклад образовательные программы университета.

Для эффективной реализации программы технологического лидерства университета создается Попечительский совет, членами которого являются эксперты из реального сектора экономики, власти, бизнеса, общественных организаций, ключевые представители консорциумов. Главная функция ПС – способствовать наилучшему исполнению стратегических технологических проектов и обеспечивать ускоренный трансфер научных результатов в экономику.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕВОЙ МОДЕЛИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА И СТРАТЕГИИ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения

Стратегические цели развития университета основываются на национальных целях и стратегических задачах научно-технологического развития Российской Федерации. Университет стремится вносить максимально возможный вклад в обеспечение научно-технологического развития страны за счет создания новых знаний и наукоемких технологий, продуктов на основе собственных интеллектуальных разработок и инноваций, опережающей подготовки кадров, повышения конкурентоспособности образовательных программ, выстраивания партнерств с компаниями - лидерами рынка для обеспечения капитализации результатов интеллектуальной деятельности университета.

Университет фокусируется в новой роли системного интегратора комплексных технологических решений для отраслей, формируя принципиально новые типы субъектов технологического развития, деятельность которых обеспечивает создание новых технологий, продуктов и услуг в рамках сетевого формата взаимодействия.

Цели по достижению технологического лидерства требуют от университета обеспечить подготовку кадров, способных разрабатывать и использовать передовые технологии, оборудование и программное обеспечение. Одним из условий достижения цели станет вовлечение обучающихся в деятельностные практики – инженерные, исследовательские или предпринимательские проекты по решению актуальных задач отраслей, что позволит сформировать востребованные профессиональные компетенции и гибкие навыки.

Стратегические цели в области управления человеческим капиталом ориентированы на развитие профессиональных компетенций, привлечение и закрепление талантливых специалистов, поддержку молодых исследовательских команд, выращивание главных конструкторов/главных исследователей, создание эффективной системы управления кадрами.

Также университет усиливает международное партнёрство, укрепляя позиции университета в странах Евразии и Африки путем создания совместных с ведущими университетами мира центров компетенций, обеспечивающих обмен знаниями, технологиями и лучшими практиками.

3.2. Стратегическая цель №1 - Опережающая подготовка инженерных кадров для обеспечения технологического лидерства

3.2.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Стратегическая цель университета в сфере образовательной деятельности соответствует:

- национальной цели развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: «б) реализация потенциала каждого человека, развитие его

талантов, воспитание патриотичной и социально ответственной личности»;
- мероприятиям по развитию высшего образования в рамках Концепции технологического развития на период до 2030 года;
- стратегическому приоритету из Стратегии социально-экономического развития Иркутской области на период до 2036 года: «Накопление и развитие человеческого капитала».

Данная цель включает следующие ключевые компоненты, отражающие принципы образовательной политики.

1. Интеграция передовых технологий, исследований и инноваций в образовательный процесс через деятельностные практики обучающихся

Обеспечивается через комплексное вовлечение студентов в инженерные, исследовательские, инновационные проекты, реализуемые:

- в учебной деятельности – в рамках основных и дополнительных образовательных программ;
- во внеучебной деятельности – в рамках участия студентов в научных, инженерных и предпринимательских проектах, конкурсах, грантах, в том числе с возможностью зачета результатов таких проектов в отдельных дисциплинах основной образовательной программы.

Такие проекты реализуются в тесном взаимодействии с индустриальными компаниями и бизнесом, что обеспечивает раннюю адаптацию студентов в профильных отраслях, помогает выстроить коммуникацию с будущим работодателем и способствует более успешному старту карьеры.

2. Опережающая подготовка инженерных кадров

Обеспечивается прогнозированием технологических трендов и актуализацией образовательных программ, а также персонализацией образовательных траекторий совместно с индустриальными партнерами, бизнес-компаниями и научными коллективами. Представители индустриальных партнеров, бизнес-компаний, инжиниринговых центров и научных коллективов привлекаются к проектированию и реализации образовательных программ (в части профильных практико-ориентированных дисциплин, руководства и сопровождения студенческих проектов, проведения практик и стажировок студентов). Модульные программы с вариативными треками по перспективным технологиям, а также программы дополнительных квалификаций позволяют гибко адаптировать содержание обучения под изменяющиеся требования отраслей и технологические тренды с учетом индивидуальных запросов студентов и работодателей.

3. Развитие цифровых компетенций всех участников образовательного процесса – студентов, преподавателей, учебно-методических и административных работников

Обеспечивается развитием и активным использованием в университете цифровой среды, обеспечивающей образовательную деятельность с примирением современных технологий AR/VR, ИИ, анализа данных и др. Создание цифровых лабораторий, оснащение

автоматизированным оборудованием и AR/VR-симуляторами, обновление специального программного обеспечения позволит обучать студентов решению сложных инженерных задач с использованием современных цифровых инструментов.

Эти процессы дополняет подготовка студентов на «Цифровой кафедре», а также регулярное повышение квалификации сотрудников университета в сфере цифровых компетенций.

4. Обеспечение качества образовательной деятельности

Чтобы обеспечить актуальность и качество образовательных программ, в университете развивается система управления качеством образовательной деятельности на основе обратной связи от всех участников (студентов, преподавателей, работодателей) и объективных показателей. Для этого проводится комплексная оценка показателей аккредитационного мониторинга образовательных программ и показателей качества, установленных локальными нормативными актами университета, и принимаются меры по обеспечению качества образовательной деятельности на основании комплексных результатов проведенного анализа.

Кроме того, стратегия в сфере образовательной деятельности тесно связана с другими стратегиями университета:

- со стратегией в сфере исследований и разработок – в части внеучебной исследовательской, инженерной и инновационной деятельности студентов, использования результатов НИОКТР в образовательных программах, ориентации образования на технологические тренды;
- со стратегией по развитию кадрового потенциала – в части программ и проектов профессионального развития студентов и преподавателей университета;
- со стратегией в сфере международной деятельности – в части привлечения иностранных абитуриентов, разработки и реализации образовательных программ для иностранных студентов, сетевого взаимодействия и академической мобильности с иностранными университетами;
- со стратегией в сфере развития цифровой инфраструктуры – в части создания и совершенствования цифровой экосистемы, обеспечивающей процессы образовательной деятельности;
- со стратегиями в сфере технологического лидерства – в части развития образовательных программ и студенческих проектов по направлениям проектов технологического лидерства университета.

3.2.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

Целевые показатели достижения стратегической цели университета в сфере образовательной деятельности направлены на оценку достижения основных ее компонентов, перечисленных выше.

1. Интеграция передовых технологий, исследований и инноваций в образовательный процесс через деятельностные практики обучающихся - доля обучающихся, вовлеченных в реализацию

проектов и программ, направленных на профессиональное развитие (25% в 2030 году и 30% в 2036 году), включая:

- проекты с реальным заказчиком в рамках дисциплины «Проектная деятельность»;
- корпоративные, инновационные или исследовательские дополнительные образовательные программы;
- участие в студенческих научных обществах и конструкторских бюро, НИОКТР университета, инженерных и исследовательских конкурсах и грантах, студенческих бизнес-акселераторах, программе «Стартап как диплом».

2. Опережающая подготовка инженерных кадров:

- доля образовательных программ, в которые интегрированы дисциплины, отвечающие технологическим трендам и использующие результаты НИОКТР и инновационных проектов (50% в 2030 году и 80% в 2036 году);
- доля преподавателей, прошедших повышение квалификации или стажировки в индустрии, ведущих инжиниринговых центрах или университетах в России или за рубежом (не менее 10% ежегодно);
- доля студентов, участвующих в программах корпоративной подготовки, ранней карьеры и целевого обучения (не менее 10%).

3. Развитие цифровых компетенций всех участников образовательного процесса - доля образовательных программ, в которые интегрированы дисциплины, реализуемые с применением современных информационных технологий (специализированного ПО, AR/VR-технологий, сервисов ИИ и др.) (50% в 2030 году и 80% в 2036 году).

4. Обеспечение качества образовательной деятельности:

- средний балл ЕГЭ по отраслевому направлению университета (70 баллов в 2030 году и 73 балла в 2036 году);
- степень удовлетворенности обучающихся, преподавателей и работодателей условиями и результатами образовательного процесса по итогам внутренней оценки качества (70% в 2030 и 90% в 2036 году).

3.2.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Стратегия университета направлена на реализацию ключевых компонентов цели через комплекс взаимосвязанных мероприятий, охватывающих образовательную, научную, инфраструктурную и социальную сферы деятельности.

1. Интеграция передовых технологий, исследований и инноваций в образовательный процесс через деятельностные практики обучающихся обеспечивается через проекты и программы, направленные на профессиональное развитие обучающихся. Их ключевым признаком является тесная связь с индустриальными компаниями, научными и инжиниринговыми центрами и представителями бизнеса, которые предлагают тематики проектов, осуществляют экспертную

поддержку при их реализации, оценивают и применяют полученные результаты. Альтернативным признаком будет соответствие проектов тематикам национальных технологических программ и стратегий, которое подтверждается получением грантов или участием в конкурсах на соответствующем уровне.

Комплекс мероприятий по интеграции инженерных, исследовательских, инновационных проектов в учебную деятельность опирается на сквозную дисциплину «Проектная деятельность», которая реализуется в программах бакалавриата и специалитета начиная с 3 курса. На младших курсах, а также в программах магистратуры и аспирантуры планируется реализация отдельных учебных дисциплин с использованием проектного подхода в каждой образовательной программе. Кроме того, программы дополнительных квалификаций для студентов также будут использовать проектный подход и иметь практическую направленность.

Во внеучебной деятельности вовлечение студентов в инженерные, исследовательские, инновационные проекты будет осуществляться в рамках студенческих НИОКТР и стартапов, участия студентов в конкурсах, грантах, студенческих бизнес-акселераторах, включения студентов в команды НИОКТР университета, в том числе с возможностью зачета результатов таких проектов в отдельных дисциплинах основной образовательной программы. В университете совместно с индустриальными партнерами ежегодно проводятся хакатоны, кейс-чемпионаты, конкурсы научно-исследовательских работ; действуют акселерационные программы для поддержки и развития студенческого предпринимательства, созданы предпринимательская точка кипения и стартап-студия. Студенты университета участвуют в программе «Стартап как диплом», участвуют в федеральных конкурсах «УМНИК» и «Студенческий стартап», международном инженерном чемпионате CASE-IN и других.

2. Опережающая подготовка инженерных кадров обеспечивается прогнозированием технологических трендов и актуализацией образовательных программ, а также персонализацией образовательных траекторий.

Комплекс мероприятий по формированию образовательных программ, предвосхищающих запросы рынка труда, включает проведение прогнозных анализов технологических трендов совместно с индустриальными партнерами, бизнес-компаниями и научными коллективами университета и академических партнеров. По их результатам проводится ежегодная актуализация образовательных программ, вводятся вариативные дисциплины, проектируются программы дополнительных квалификаций и образовательные модули, формируются тематики проектов. Всё это позволяет оперативно адаптировать обучение под меняющиеся требования и персонализировать образовательные траектории с учетом индивидуальных запросов студентов и работодателей.

В структуру образовательных программ включаются практико-ориентированные дисциплины по технологическим трендам и перспективным запросам отраслей, которые реализуются с использованием проектного подхода. Представители индустриальных партнеров и бизнеса, ведущих университетов России и зарубежных стран, научных коллективов привлекаются к проектированию и реализации таких дисциплин, сопровождению студенческих проектных

команд. Такой подход обеспечивает опережающую подготовку кадров и раннюю адаптацию студентов в профильных отраслях, помогает выстроить коммуникацию с будущим работодателем и способствует более успешному старту карьеры.

Кроме того, университет планирует совместно с работодателями организовывать для студентов:

- программы ранней адаптации в профильной отрасли: стажировки, проекты в интересах отраслевых компаний и бизнеса, корпоративные дополнительные программы и образовательные модули;
- программы целевой подготовки и раннего трудоустройства выпускников в целях формирования кадрового резерва компаний-партнеров;
- формирование электронного портфолио студентов, фиксирующего их индивидуальные достижения в проектах и программах и проектах профессионального развития, что будет способствовать успешному старту карьеры.

Университет сотрудничает с ключевыми партнерами стратегических технологических проектов также и в области трудоустройства своих выпускников (ОАК, ПАО Яковлев, Эн+, АЛРОСА, РУСАЛ, Полюс и др.).

Мероприятия по обеспечению образовательных программ преподавателями с высоким уровнем технологических и педагогических компетенций запланированы в рамках стратегии развития человеческого капитала университета, описанной в отдельном разделе настоящей программы развития. К ним относятся создание условий для привлечения экспертов из индустрии, стажировки и повышения квалификации преподавателей.

3. Развитие цифровых компетенций всех участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, учебно-методических и административных работников) достигается комплексом мероприятий, направленных на развитие цифровой образовательной экосистемы университета:

- внедрение и активное использование цифровых инструментов (AR/VR-симуляторы, цифровые двойники, ИИ-платформы) в образовательном процессе для моделирования реальных производственных кейсов;
- создание цифровых лабораторий с доступом к специализированному инженерному ПО, облачным ресурсам, автоматизированному исследовательскому и учебному оборудованию (либо его AR/VR-симуляторам);
- развитие и активное использование цифровой экосистемы для информационного обеспечения и управления образовательной деятельностью (электронной информационно-образовательной среды, цифровых сервисов для разработки образовательных программ и планирования учебной работы, сбора и анализа обратной связи от студентов, преподавателей и работодателей, учета индивидуальных достижений студентов, а также мониторинга объективных показателей образовательной деятельности), а также повышение цифровых компетенций сотрудников университета.

Развитие цифровой экосистемы особенно важно для оценки и обеспечения качества образовательных программ и образовательной деятельности в целом, а также для мониторинга показателя программы развития университета – количество обучающихся, вовлеченных в реализацию проектов и программ, направленных на профессиональное развитие.

4. Обеспечение качества образовательной деятельности опирается на комплекс мероприятий, охватывающий весь цикл образовательной деятельности – от разработки и реализации образовательных программ до оценки качества обучения и принятия управленческих решений.

Важными составляющими системы управления качеством образовательной деятельности будут:

- механизмы управления содержанием образовательных программ и цифровые решения для их проектирования и актуализации;
- механизмы регулярного сбора и анализа обратной связи от студентов, преподавателей и работодателей;
- механизмы поддержки инициатив и профессионального развития преподавателей, руководителей образовательных программ и учебно-методического персонала;
- применение инструментов интерактивного и дистанционного обучения, AR/VR-симуляторов, сервисов на основе ИИ, специализированного ПО в образовательном процессе, внедрение образовательных сервисов в формате мобильных приложений;
- модернизация учебных пространств университета и материально-технического оснащения (установка систем видеоконференцсвязи, создание коворкинг-зон для междисциплинарных проектов, оснащение лабораторий специальным учебным и исследовательским оборудованием);
- системы сбора данных и аналитики по ведению образовательного процесса и результатам обучения, а также поддержки принятия решений на их основе на всех уровнях и этапах образовательного процесса.

На основании результатов оценки качества планируются регулярные мероприятия, направленные на совершенствование образовательных программ, повышение эффективности и уровня подготовки инженерных кадров, привлечение талантливых абитуриентов, повышение удовлетворенности обучающихся, преподавателей и работодателей условиями и результатами образовательного процесса.

3.3. Стратегическая цель №2 - Университет – интегратор комплексных технологических решений больших вызовов отраслей

3.3.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Университет создает экосистему технологического развития, направленную на формирование принципиально новых типов субъектов технологического развития, деятельность которых обеспечивает создание технологий, продуктов и услуг в рамках сетевого формата взаимодействия. Университет при этом берет на себя роль системного интегратора.

В рамках программы «Приоритет-2030» университет определил для себя принцип - комплексность выполняемых НИОКТР. В первую очередь, это характеризуется определением совместно с индустриальными партнерами направлений взаимодействия в сфере науки и последующим подписанием комплексных программ исследований и разработок. Широкий охват тем обеспечивается за счёт партнёрских связей с научными и образовательными организациями, сторонними лабораториями и научными центрами, компетенции которых дополняют возможности ИРНИТУ. В свою очередь, направления таких комплексных программ формулируют понятный результат в виде продукции или технологии, которые заведомо требуются заказчику.

Реализуя комплексные программы исследований и разработок, университет становится системным интегратором не только среди индустриальных партнеров, но и многих других акторов, от которых зависит реализация (запуск) того или иного направления. Объединение научных и технических компетенций разных организаций и групп для решения одной задачи приводит к появлению консорциумов. Что, в свою очередь, даёт стимул для развития междисциплинарных связей, с помощью которых становится возможным решать сложные отраслевые и производственные задачи, запускать новые проекты.

При формировании программ реализации крупных технологических проектов университет кроме способности собирать проекты должен опираться на собственный задел в виде конкурентоспособных исследований и разработок.

Это один из ключевых параметров, определяющих эффективность и продуктивность деятельности, востребованность результатов труда научных коллективов реальным сектором экономики, формирующих академическую и деловую репутацию университета.

Главным условием конкурентоспособности исследований и разработок университета является актуальная исследовательская повестка, которая формируется совместно с индустриальными партнерами и направлена на первостепенное обеспечение технологического суверенитета страны.

Ключевыми индустриальными и академическими партнерами являются участники консорциумов по реализации программы развития университета, долгосрочных дорожных карт НИОКР, совместных проектов, комплексных программ исследований и разработок.

В рамках повышения конкурентоспособности решаются следующие задачи:

1. Развитие потенциала научных школ и инициативных проектов молодых ученых
2. Реализация (запуск) комплексных программ исследований и разработок в интересах компаний
3. Формирование института главных конструкторов и ключевых исследователей
4. Масштабирование экосистемы технологического предпринимательства

Ключевое условие реализации технологических запросов - наличие в университете квалифицированного исполнителя. Необходима регулярная работа по поддержке и воспроизводству таких исследователей. Одним из инструментов решения подобной задачи

является развитие потенциала научных школ университета. Существующие научные школы сформированы опытными исследователями, имеющими опыт реализации масштабных научных и/или производственных проектов. Вовлечение в научно-исследовательскую деятельность молодежи, обеспечивает устойчивое обновление научного потенциала организации.

Программирование исследований и разработок совместно с индустриальными и технологическими партнерами позволит осуществить переход от реализации отдельных проектов к комплексным программам исследований и разработок в интересах компаний и реализации проектов полного инновационного цикла, необходимых для ответа на большие вызовы и обеспечивающих независимость и конкурентоспособность на национальных рынках. Это даст возможность развивать центры компетенций, действующие на междисциплинарном уровне.

Для управления комплексными программами университету необходимо развитие института главных конструкторов и ключевых исследователей – сотрудников, способных обеспечивать инициацию и управление программами исследований и разработок в рамках междисциплинарных проектов и ответственных за реализацию ключевых научно-технологических направлений.

Для внешней экспертизы реализации стратегических инициатив, анализа и оценки выполнения мероприятий стратегии не менее одного раза в год на заседания научно-технического совета приглашаются партнеры университета по направлениям технологических проектов. По результатам их рекомендаций университет проводит корректирующие мероприятия.

Формирование экосистемы технологического предпринимательства строится на расширении сети взаимодействия университета с бизнесом, стартапами и спин-оффами, включенными в совместные проекты (цепочки) с выведенными на рынок технологиями, продуктами, услугами. Приоритетной задачей является создание инновационных компаний, ассоциированных с университетом (с участием студентов, молодых ученых и сотрудников университета / с долей университета в уставном капитале / использующих разработки университета). Для этого задействуются инструменты поддержки и сопровождения технологических проектов в рамках центра трансфера технологий, стартап-студии, акселерационных программ с участием технологических партнеров университета.

Для эффективной реализации инновационного цикла на базе университета создаются подразделения, деятельность которых способствует повышению уровня готовности технологий.

Например, в структуре университета функционирует Байкальский центр изучения искусственного интеллекта и цифровых технологий, созданный при поддержке ПАО «Сбербанк» и Правительства Иркутской области. Деятельность Центра направлена на повышение уровня образовательной и научной деятельности университета в сфере искусственного интеллекта и цифровых технологий, а также разработку собственных уникальных решений в этой области, их интеграцию в различные направления деятельности университета.

Еще одним подразделением, ускоряющим достижение высоких уровней готовности технологий разработок университета, является конструкторско-технологическое бюро. Это практико-ориентированная площадка для решения задач по реверс-инжинирингу и созданию конструкторской документации, позволяющая реализовывать комплексные проекты в кратчайшие сроки с высокой долей вовлечения студентов.

3.3.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

Для достижения данной стратегической цели университет определил следующие целевые показатели:

1. Развитие потенциала научных школ и инициативных исследований молодых ученых

- Количество (инициативных, фундаментальных и поисковых) проектов с долей исследователей до 35 лет не менее 50%, шт.: 2025 – 5; 2026 – 5; 2027 – 7;2028 – 7; 2029 – 9; 2030 – 10; 2036 – 15;
- Общий объем внутренних затрат на исследования и разработки, млн руб.: 2025 – 358,5; 2026 – 424,7; 2027 – 497,9; 2028 – 593,6; 2029 – 699,8; 2030 – 826,4; 2036 – 1856;
- в том числе, общий объём внутренних затрат на исследования и разработки из собственных средств, млн руб. – 2025 – 52,5; 2026 – 57,5; 2027 – 57,5; 2028 – 65,0; 2029 – 65,0; 2030 – 65,0; 2036 – 95, 0.

2. Реализация (запуск) комплексных программ исследований и разработок в интересах компаний

- Число утвержденных компаниями комплексных программ НИОКТР, шт.: 2025 – 2, 2026 – 3, 2027 – 5, 2028 – 6, 2029 – 7, 2030 – 8, 2036 – 14;
- Разработанные и внедренные в отрасль технологии и продукты, шт. (накопительным итогом): 2025 – 5, с 2026 года и далее не менее 10 ежегодно.

3. Развитие экосистемы технологического предпринимательства

- Расширение сети взаимодействия университета с бизнесом, стартапами и спинофф-компаниями, включенными в совместные проекты с конечным результатом в виде разработанных технологий, продуктов, услуг, выведенных на рынок;
- Численность обучающихся и работников образовательных организаций, вовлеченных в технологическое предпринимательство, чел.: 2025 – 60, 2026 – 65, 2027 – 70, 2028 – 75, 2029 – 80, 2030 – 85, 2036 – 120.

3.3.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Стратегическая цель «Университет – интегратор комплексных технологических решений больших вызовов отраслей» достигается путем реализации мероприятий, направленных на развитие потенциала главных конструкторов и ключевых исследователей, научных школ и инициативных исследований молодых ученых, масштабирование экосистемы технологического

предпринимательства и реализацию комплексных программ исследований и разработок в интересах индустрии. Для сотрудничества с ключевыми партнерами университет использует инструмент согласованных комплексных программ, которые формализованы в виде дорожных карт НИОКР и включают в себя направления исследований, конкретные проекты, исполнителей и сроки реализации. Университетом ведется системная работа по проработке совместных программ с крупными предприятиями ключевых отраслей развития Сибири и Дальнего Востока, такими как ЭН+, ПАО «Полюс», АО «Полиметалл», ЗДК Лензолото, ООО «СИБУР» и др. Процесс формирования программ включает инициацию обсуждения с возможным партнером, выбор направлений для реализации, совместную проработку инициатив, утверждение проектов и финансирования на уровне научно-технических советов партнеров. Предлагаемые мероприятия будут способствовать формированию собственной научно- технической повестки, опирающейся на эффективное взаимодействие с индустрией, созданию новых форматов и инструментов повышения конкурентоспособности технологий и разработок университета.

3.4. Стратегическая цель №3 - Развитие человеческого капитала университета в условиях решения масштабных задач технологического развития

3.4.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Стратегическая цель направлена на развитие кадрового потенциала научно-педагогических работников, студентов и сотрудников университета – участников процесса формирования образа университета как лидера технологического развития региона и страны. Для её достижения университет привлекает, развивает и удерживает таланты в ключевых научных и технологических направлениях, формируя конкурентоспособную среду для исследователей, преподавателей и студентов. Реализация проектов в сфере управления человеческим капиталом предполагает привлечение высококвалифицированных ученых, инженеров и исследователей через программы приглашенных профессоров, постдоков, промышленной и академической аспирантуры, технологических стажировок.

Одной из ключевых задач университета является развитие корпуса главных исследователей/ главных конструкторов как технологических лидеров, имеющих опыт проведения исследований и разработок, руководящих развитием определенного научного направления, способных выстраивать эффективную коммуникацию с представителями отраслей.

Система управления человеческим капиталом настроена на развитие потенциала студентов путём реализации программ целевой магистратуры и аспирантуры, академической мобильности в лучших российских вузах и технологических компаниях.

В рамках реализации стратегической цели университет внедряет адаптивную модель управления персоналом, основанную на цифровых технологиях и гибких форматах занятости, создает условия для профессионального роста сотрудников, обеспечивает доступ к современной исследовательской инфраструктуре.

3.4.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

Для оценки достижения стратегической цели ключевыми показателями являются:

- Доля научно-педагогических работников в возрасте до 39 лет в общей численности НПР, % – 2030 год - 30 ; 2036 год - 35.
- Количество главных конструкторов/ключевых исследователей с объемом НИОКР более 10 млн рублей в год, чел.: 2025 – 8, 2026 – 11, 2027 – 13, 2028 – 15, 2029 – 17, 2030 – 20, 2036 – 30.
- Доля вовлеченных студентов в реализацию проектов и программ, направленных на профессиональное развитие, %: 2030 год - 25; 2036 год -30.

3.4.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Для достижения стратегической цели развития человеческого капитала университет планирует выстраивать комплексную систему привлечения, развития и удержания талантов. Важным элементом стратегии является развитие кадрового потенциала и профессиональных компетенций сотрудников, что включает в себя непрерывное обучение, повышение квалификации и внедрение современных методов управления персоналом. Особое внимание будет уделено привлечению и развитию молодых ученых, а также формированию корпуса ключевых исследователей /главных конструкторов.

Для эффективного управления человеческим капиталом университет внедрит единую цифровую экосистему, которая обеспечит прозрачность, гибкость и оперативность процессов, связанных с подбором, развитием и мотивацией персонала. Кроме того, университет будет активно вовлекать талантливую молодежь в решение масштабных задач технологического развития, создавая условия для их профессионального роста и участия в инновационных проектах. Это позволит не только укрепить научно-исследовательский потенциал университета, но и обеспечить преемственность поколений, формируя новую волну лидеров, способных отвечать на вызовы современности. Таким образом, университет станет площадкой для раскрытия талантов, где каждый сможет найти возможности для самореализации и внести вклад в достижение стратегических целей.

3.5. Стратегическая цель №4 - Интернационализация как ключевой фактор глобальной конкурентоспособности и устойчивого развития, обеспечивающий достижение университетом лидирующих позиций в инженерных науках

3.5.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Интернационализация, которая еще десять лет назад воспринималась университетом как вызов, сегодня становится для него стратегическим активом. Она трансформирует позитивные тренды международной деятельности университета в самовоспроизводящийся механизм развития. С момента получения статуса национального исследовательского университета (2010 г.) университет последовательно наращивает позиции в области интернационализации, а участие в

программе «Приоритет 2030» способствовало закреплению динамики роста. Например, с 2021 года доходы от экспорта образования увеличились более чем в 2 раза, а число слушателей подготовительного отделения — в 8 раз. Доля доходов от международной деятельности в бюджете университета выросла с 1,6% до 2,8%, что стало дополнительным ресурсом для развития. Интернационализация также становится инструментом решения глобальных вызовов, включая достижение Целей устойчивого развития ООН, через интеграцию экологических, социальных и экономических аспектов в научно-образовательные проекты.

Образовательные проекты университета, направленные на привлечение и закрепление в России талантливых иностранных студентов, способствуют решению проблемы дефицита кадров на региональном рынке труда.

Особенность географического положения университета – существенную удаленность от центра России – университет стремится превратить в конкурентное преимущество, опираясь на уникальное расположение у озера Байкал, стараясь использовать его бренд как научно-образовательный магнит. Это реализуется через организацию различного рода масштабных международных мероприятий на уникальной базе практик «Черноруд», где студенты изучают геологию рифтовых зон и проходят геолого-поисковые практики.

Активно развивающиеся проекты сотрудничества с университетами Китайской Народной Республики в рамках совместных образовательных и научных программ, центров компетенций, способствуют развитию интеллектуального капитала университета, укреплению его позиции на глобальном рынке науки и образования.

3.5.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

К ключевым количественным и качественным показателям достижения цели следует отнести:

1) Увеличение дохода от международной деятельности не менее 400 млн руб. в год к 2030 году:

- доход от экспорта образования до 300 млн рублей к 2030 году;
- доход от реализации образовательных проектов 50 млн рублей к 2030 году;
- доход от НИОКР с международным участием или в интересах иностранных заказчиков 50 млн рублей к 2030 году.

2) Увеличение доли доходов от экспорта образования в общих доходах университета до 5,6% к 2030 году.

3) Увеличение доли иностранных студентов в контингенте студентов-очников до 16% с обеспечением их адаптации в России;

4) Повышение качества публикуемых сотрудниками университета статей с ростом их видимости и цитируемости;

5) Обеспечение роста академической репутации университета в инженерных науках на глобальном рыке образования и науки;

6) Повышение показателей академической мобильности сотрудников и студентов;

7) Увеличение доли научных публикаций и образовательных программ, связанных с целями устойчивого развития ООН, до 15% к 2030 году.

3.5.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Стратегия достижения стратегической цели интернационализации как драйвера глобальной конкурентоспособности университета строится на системном подходе, объединяющем ключевые направления развития: научно-исследовательскую деятельность, образовательные программы, кадровый потенциал, инфраструктуру и партнёрские сети. Реализация стратегии предполагает интеграцию проектов в единую экосистему, направленную на усиление позиций университета в мировом научно-образовательном пространстве, с акцентом на инженерные науки и технологический суверенитет России.

Основные направления стратегии:

1. Укрепление научно-исследовательского потенциала через международные коллаборации

Создание условий для научной мобильности: финансирование стажировок молодых учёных в ведущих зарубежных вузах, поддержка участия в международных конференциях и грантовых программах.

Формирование исследовательских сетей: развитие совместных центров компетенций с университетами Китая и других стран, привлечение ведущих иностранных учёных (включая программы постдоков и Principal Investigators) для работы в приоритетных областях (энергетика, геологоразведка, ИИ).

Публикационная активность: стимулирование публикаций в журналах Q1-Q2 Scopus/WoS через требования к соавторству с зарубежными коллегами и грантовую поддержку.

2. Экспорт образования и привлечение талантливых иностранных студентов

Целевой набор: реализация международного конкурса «Инженеры будущего», сотрудничество с профессионально-техническими институтами Китая для непрерывного образовательного трека.

Адаптация и интеграция: внедрение многоуровневой системы адаптации иностранных студентов, включая языковые курсы, стажировки на предприятиях региона и программы двойного дипломирования.

Трудоустройство: партнёрство с индустриальными лидерами (Эн+, Полюс) для закрепления выпускников в регионе.

3. Развитие международной академической мобильности

Поддержка студентов и сотрудников: грантовые программы для семестрового обучения и стажировок в вузах Китая и других стран , включение мобильности.

Расширение партнёрской сети: заключение соглашений с университетами топ-1000 инженерных рейтингов.

4. Позиционирование университета как глобального научно-образовательного центра

Использование уникального бренда Байкала: организация международных мероприятий на базе «Черноруд», продвижение экологических, геологических и геоэкологических исследований в непосредственной близости объекта всемирного наследия ЮНЕСКО. Организация мероприятий на базе «Черноруд» акцентирует роль университета в развитии технологий, совместимых с сохранением объектов всемирного наследия.

Инфраструктурные инвестиции: модернизация конференц-залов и лабораторий для проведения форумов уровня iPolytech Conference и Международного Байкальского зимнего градостроительного университета.

Цифровая видимость: развитие многоязычного сайта, публикация успешных кейсов студентов и учёных.

5. Укрепление финансовой устойчивости через интернационализацию

Диверсификация доходов: рост экспорта образования до 300 млн руб., привлечение средств от НИОКР с иностранными заказчиками.

Партнёрства с бизнесом: совместные программы с технологическими компаниями для финансирования стажировок и исследований.

4. ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА УНИВЕРСИТЕТА

4.1. Описание проекта

Для обеспечения задач технологического лидерства необходимы специалисты, владеющие не только базовыми цифровыми навыками, но и компетенциями в области проектирования, разработки, тестирования и внедрения программных продуктов в своей предметной области. Подготовка таких специалистов – задача университета, решаемая в рамках программ профессиональной переподготовки на «цифровой кафедре» в кооперации с партнерами – лидерами в области цифровой трансформации. Такой подход обеспечивает гибкость в отношении содержания программ, а также позволяет привлекать к преподаванию специалистов-практиков из отрасли. В период 2022-2024 гг. к участию в реализации программ на «цифровой кафедре» университета было привлечено более 20 преподавателей-практиков, представляющих различные компании Иркутской области, а общее число задействованных преподавателей составило более 50 человек.

В рамках реализации программы развития университет не просто транслирует существующие технологии цифровизации в реальный сектор экономики, но и обеспечивает производство новых по своей структуре и/или содержанию программных продуктов. Поэтому одним из приоритетов подготовки студентов на «цифровой кафедре» является изучение инструментария, позволяющего слушателям в короткий срок пройти путь от проектирования решения до его финальной реализации в виде законченного продукта пригодного для практического применения. Так базовыми компетенциями, осваиваемыми слушателями программ переподготовки, является применение принципов и основ алгоритмизации и использование СУБД при разработке ПО, что позволяет студентам подготовить к защите работоспособный прототип. Кроме того, в рамках реализации программ переподготовки, организовано сетевое взаимодействие с НИУ ВШЭ, обеспечивающее трансляцию передовых педагогических приемов применяемых при изучении языков программирования.

В настоящее время на «цифровой кафедре» университета реализуются шесть программ, продолжительностью от 272 до 426 часов. Среди них одна программа для студентов не ИТ-профиля: «Разработка прикладного ПО на языке Python» и пять программ для обучающихся по основным образовательным программам, отнесённых к ИТ-профилю: «Реверсивный инжиниринг изделий машиностроительного производства», «Проектирование и автоматизация производственных процессов в добывающей промышленности», «Разработка прикладного ПО для анализа и управления данными», «Продвижение и дизайн web-ресурсов» и «Прикладные аспекты администрирования операционных систем семейства Linux». За период 2022-2025 гг. общее число зачисленных на программы составляет 4945 человек, включая 642 студента пяти вузов Иркутской области (ИГУ, ИрГУПС, АнГТУ, БГУ, ИрГАУ).

В структуре каждой из программ предусмотрен блок стажировки/практики позволяющий слушателям погрузиться в соответствующую предметную область и апробировать разработанные решения на базе реального предприятия-партнера программы. Так одним из ключевых партнёров

программы «Проектирование и автоматизация производственных процессов в добывающей промышленности» является ООО «ТехноАвтоматика», специализирующееся на комплексной автоматизации горно-обогатительных предприятий Восточной Сибири и Дальнего Востока, что обеспечивает слушателями не только освоение теоретических основ построения систем автоматического управления, но и их реальную сборку и настройку на предприятиях региона.

Одной из важнейших задач, решаемых в рамках обеспечения технологического лидерства является импортозамещение, особенно в области промышленного производства. Программа «Реверсивный инжиниринг изделий машиностроительного производства» обеспечивает освоение нового вида профессиональной деятельности – «Информационно-техническая поддержка производства конкурентоспособной продукции машиностроения». В качестве отличительной особенности программы следует отметить использование в работе отечественных программно-аппаратных комплексов, используемых для получения 3D-моделей реальных деталей различных машин и механизмов.

Одной из задач, обозначенных в Указе о национальных целях развития РФ до 2030-2036 гг. является переход не менее 80% российских организаций ключевых отраслей экономики на использование базового и прикладного российского программного обеспечения в системах, обеспечивающих основные производственные и управленческие процессы. В 2024 году в университете была открыта программа «Прикладные аспекты администрирования операционных систем семейства Linux» предусматривающая сертификацию слушателей по использованию отечественных операционных систем и прикладных программ.

Стратегический план развития «цифровой кафедры» университета на период до 2030 года и с перспективой до 2036 года предусматривает:

1. Разработку новых программ направленных на изучение прикладных аспектов применения методов машинного обучения и анализа больших данных;
2. Ежегодную актуализацию программ переподготовки и обеспечение их экспертизы компаниями-партнерами университета;
3. Повышение квалификации преподавателей, задействованных на цифровой кафедре в ведущих университетах и высокотехнологичных компаниях;
4. Трансляцию посредством выпускников «цифровой кафедры» необходимости цифровизации бизнес-процессов и внедрения культуры работы с данными на предприятиях реального сектора экономики.

5. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО УНИВЕРСИТЕТА

5.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения

Стратегической целью технологического лидерства университета является трансформация его роли от исполнителя отдельных проектов к системному интегратору, выстраивающему технологические цепочки по созданию принципиально новых технологий, продуктов и услуг. В новой роли университет будет задавать тренды по ключевым направлениям, используя стратегическое видение и широкую сеть кооперации, формировать технологические цепочки и повышать уровень готовности разработок, предлагать отрасли новые бизнес-модели и подходы в реализации проектов, обеспечивать новое качество исследователя и инженера.

Отвечая на вызовы технологического развития РФ, актуальные для региона и отраслей, университет фокусируется на адаптации к глобальным технологическим трендам и воспроизводстве критических и сквозных технологий, повышении мотивации и развитии кадрового потенциала сектора исследований разработок по ключевым направлениям – авиамашиностроение, новые материалы и химия, геология и недропользование. Университет делает ставку на стратегические проекты, нацеленные на технологическое обеспечение отраслей и импортозамещение.

При этом основными задачами по достижению цели стратегического технологического лидерства университета являются:

1. трансформация исследований и разработок на основе рыночно-ориентированного подхода и формирования контура долгосрочных, перспективных тематик, реализации междисциплинарных проектов;
2. формирование сети научной, технологической и инновационной кооперации с российскими и зарубежными партнерами, обеспечивающей результаты в виде технологий, продуктов и услуг, экспертизы;
3. повышение уровня готовности технологий за счет кооперации и развития инновационных компаний, сокращения длительности инновационного цикла, акселерации перспективных технологических проектов;
4. развитие кадрового потенциала сектора исследований и разработок университета по направлениям технологического лидерства университета за счет системных мер привлечения и создания условий для успешной работы перспективных исследователей, формирования системы технологических стажировок;
5. кадровое обеспечение технологического развития отраслей по приоритетным ключевым направлениям на основе принципов образовательной политики;
6. обеспечение ресурсами и развитие инфраструктуры для проведения исследований и разработок по ключевым направлениям, использование дополнительных мер поддержки и трансфера технологий для обеспечения финансовой устойчивости проектов.

Качественные показатели достижения цели технологического лидерства университета:

- признание стейкхолдерами качества предоставляемых услуг, результатов исследований и разработок университета;
- степень интеграции результатов исследований и разработок в промышленность и экономику;
- авторитет и репутация университета как лидера технологических инноваций и системного технологического интегратора по ключевым направлениям;
- высокая вовлеченность сотрудников университета в проекты по направлениям технологического лидерства;
- качество и актуальность образовательных программ, их соответствие перспективам технологического развития отраслей;
- высокий уровень ресурсного обеспечения и научно-технологической инфраструктуры, формируемый совместно с индустриальными партнерами.

Основными количественными показателями достижения целей стратегии университета станут компоненты индекса технологического лидерства:

- динамика объемов средств, поступивших от выполнения НИОКР, в расчете на одного НПР (без учета государственного финансирования) – в 2,4 раза к 2030г.; в 5,5 раз к 2036г., относительно уровня 2024г.;
- динамика объемов средств, поступивших от использования результатов интеллектуальной деятельности в расчете на одного НПР – в 2,6 раза к 2030г.; в 4,6 раз к 2036г., относительно уровня 2024г.;
- динамика объемов доходов технологических компаний (включая МИПы), доля университета в уставном капитале которых составляет не менее 10%, в расчете на одну компанию – в 3,8 раза к 2030г.; в 5,9 раз к 2036г., относительно уровня 2024г.

Кроме того, университет устанавливает дополнительные количественные показатели достижения цели технологического лидерства:

- количество внедренных в отрасли высокотехнологичных продуктов и технологий, шт.: 2025 – 3, с 2026 года и далее не менее 5 ежегодно.
- Количество главных конструкторов/ключевых исследователей с объемом НИОКР более 10 млн рублей в год, чел.: 2025 – 8, 2026 – 11, 2027 – 13, 2028 – 15, 2029 – 17, 2030 – 20, 2036 – 30.

5.2. Стратегии технологического лидерства университета

5.2.1. Описание стратегии технологического лидерства университета

Стратегия технологического лидерства университета предусматривает реализацию комплекса мероприятий и инициатив, способствующих повышению конкурентоспособности исследований и разработок, развитию критических и сквозных технологий, формированию центров компетенций отраслевого и регионального уровня, кадровому и ресурсному обеспечению.

1. Развитие и привлечение талантов – реализация проектов предполагает привлечение высококвалифицированных ученых, инженеров и исследователей через программы приглашенных профессоров, постдоков, промышленной и академической аспирантуры, технологических стажировок.
2. Опережающая подготовка инженерных кадров – в рамках стратегических технологических проектов обязательным условием является реализация образовательных программ с участием представителей индустрии, получение дополнительных квалификаций по направлениям технологического лидерства, обеспечение непрерывного профессионального развития.
3. Повышение конкурентоспособности и востребованности разработок – анализ рынков, реагирование на их потребности и тенденции, реализация проектов в конкурентной среде, продвижение и внедрение продуктов и технологий в серийное производство на основе РИД университета.
4. Экспертное сопровождение проектов – ключевые этапы отбора, запуска и реализации стратегических технологических проектов сопровождаются академической и индустриальной экспертизой, которая позволяет повышать качество проектных решений и корректировать ход выполнения проекта.
5. Расширение сотрудничества и сетевое взаимодействие – реализация проектов основана на кооперации между университетами, исследовательскими институтами и индустриальными партнерами. Университет участвует в международных исследовательских проектах и консорциумах, что позволяет создавать экспериментальные и опытно-промышленные производства одновременно с проведением исследований и разработок.
6. Развитие инфраструктуры – мероприятие предусматривает наращивание и обновление приборной базы, обеспечение доступа к передовым информационным технологиям и программным продуктам.
7. Переход к сервисно-ориентированной модели обеспечивающих процессов – введение благоприятных правил, поощряющих инновации и сокращение бюрократической нагрузки; внедрение принципов клиентоцентричности и упрощение администрирования мер поддержки на основе цифровизации процессов.
8. Ставка на лидерство и делегирование полномочий – повышение степени автономности команд, реализующих стратегические технологические инициативы.

На основе стратегических технологических проектов реализуется модель «системного технологического интегратора», предполагающая введение в практику изменений регионального и отраслевого масштаба, которая носит трансформационный характер для университета, обеспечивая смену образа взаимодействия с ключевыми стейкхолдерами. Проектный подход предполагает поэтапную реализацию проектов (отбор, программирование, запуск, реализация, достижение целевых показателей, завершение), определение целевого состояния и эффектов по мере выполнения проекта и достижения результата.

Критериями отбора стратегических технологических проектов являются: соответствие направлениям развития критических и сквозных технологий, амбициозность и значимость проектов для конкретных отраслей и региона, комплексность технологических решений и

востребованность результатов в виде высокотехнологичных продуктов, технологий и услуг высокой степени готовности. Процедура отбора проектов предполагает участие ключевых стейкхолдеров университета, экспертов отраслевой и академической направленности, предусматривает обсуждение программы и основных показателей в соответствии с целевой моделью.

Разработка стратегии технологического лидерства университета осуществляется на основании: приоритетов стратегии научно-технологического развития (СНТР); национальных проектов, обеспечивающих технологическое лидерство (НПТЛ); приоритетных направлений научно-технологического развития; перечня важнейших наукоемких технологий (направлений критических и сквозных технологий); приоритетов государственной программы научно-технологического развития Иркутской области до 2030 года (ГП НТР ИО).

Государственная программа научно-технологического развития Иркутской области до 2030 года нацелена на рост доли высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП Иркутской области в 1,5 раза (21,8% в 2030 году). Приоритетами региональной программы являются:

1. Передовые технологии проектирования и создания высокотехнологичной продукции в области авиамашиностроения и транспортной инфраструктуры (основные эффекты: объем инвестиций свыше 1,2 млрд рублей, свыше 50 внедренных технологий).
2. Федеральный центр химии «Усолье-Сибирское» (основные эффекты: объем инвестиций свыше 461 млрд рублей, более 5000 новых рабочих мест, свыше 17 видов химической продукции). Университет в этой связи фокусируется на создании технологий и производства химических продуктов мало- и среднетоннажной химии на базе мобильных модульных заводов. Имеющиеся у университета компетенции в области переработки промышленных отходов будут включены в работу будущих предприятий Федерального центра химии. СТП "Химический конструктор для модульных производств" станет одним из поставщиков новых технологий для ФЦХ. Реализация стратегического проекта дополнит своими компетенциями уже функционирующие химико-технологические центры региона. Для продвижения концепции модульных заводов университет в консорциуме со Стартап-студией масштабирует полученные технологические решения в химической промышленности.

Также для успешной интеграции инновационных решений и разработок в реальный сектор экономики университет сотрудничает со следующими отраслевыми региональными кластерами :
- Машиностроительный кластер;
- Нефтегазохимический кластер;
- Фармацевтический кластер;
- Лесопромышленный кластер;
- Кластер строительных материалов и технологий.

Ключевые стратегические технологические проекты университета предполагают финансовое обеспечение не менее 150 млн рублей в год на каждый, всего от 450 млн рублей в год. В таком же объеме планируется привлечь средства от организаций партнеров на разработку наукоемких технологий, продуктов и предоставление технологических услуг. Также привлеченные средства

могут расходоваться на организацию экспериментального и опытно-промышленного производства, технологические стажировки сотрудников университета, иной вклад индустриальных партнеров в реализацию совместных проектов.

5.2.2. Роль университета в решении задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях научного и технологического лидерства Российской Федерации

Университет выполняет комплексные исследования и разработки в сферах деятельности, напрямую связанных с технологическими вызовами региона и индустрии. В приоритете – реализация масштабных междисциплинарных проектов, направленных на решение уникальных и сложных технологических проблем системообразующих предприятий. Повестка исследований и разработок формируется с крупными компаниями на основе долгосрочных трендов и фиксируется в совместных программах НИОКР с горизонтом планирования на несколько лет.

При программировании исследований и разработок университет руководствуется национальными проектами, федеральными и региональным программами развития отраслей, большими вызовами стратегии научно-технологического развития РФ, списком критических технологий, уровнем наукоемкости исследований и востребованностью разработок реальным сектором экономики.

1. Для отечественного авиастроения, в соответствии с комплексной программой развития авиатранспортной отрасли РФ до 2030 года, ключевыми вызовами являются необходимость увеличения выпуска гражданской авиатехники в 3,4 раза к 2030 году в условиях санкционного давления на РФ и высокой степени зависимости от импортных наукоемких технологий, оборудования и программного обеспечения; низкая производительность в сравнении с мировыми лидерами.

В рамках стратегического технологического проекта «Интеллектуальные средства производства и автоматизации в авиа- и машиностроении» решается отраслевая задача по организации серийного производства ответственных деталей обшивки и каркаса отечественных самолетов с обеспечением показателей производительности и качества деталей с использованием комплексных цифровых технологий и специализированного оборудования для формообразования (правки) и поверхностного деформационного упрочнения. Разработки в интересах авиастроительных предприятий выполняются в рамках дорожной карты совместных работ с ПАО «ОАК».

Данный проект соответствует следующим федеральным и региональным программам развития в сфере технологического лидерства, науки и инноваций:

- приоритет научно-технологического развития: а) переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, роботизированных и высокопроизводительных вычислительных систем, новых материалов и химических

соединений, результатов обработки больших объемов данных, технологий машинного обучения и искусственного интеллекта;

- национальный проект технологического лидерства: «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»;
- федеральная целевая программа: «Производство самолетов и вертолетов»;
- критическая технология согласно Указу Президента РФ от 18.06.2024 N 529: транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы;
- приоритет государственной программы «Научно-технологическое развитие Иркутской области на период 2025-2030 годы»: передовые технологии проектирования и создания высокотехнологичной продукции в области авиамашиностроения и транспортной инфраструктуры.

2. Для российской отрасли недропользования ключевыми вызовами являются недостаточные объёмы геологического изучения недр, исчерпание запасов полезных ископаемых, острый дефицит месторождений высококачественных руд стратегических полезных ископаемых, негативное влияние недропользования на окружающую среду, функционирование горных предприятий в условиях изменения климата, большие объемы отходов горного производства с низкой вовлеченностью их в переработку, недостаточная степень информатизации геологической и горной отраслей, дефицит квалифицированных кадров в области изучения недр.

Стратегический технологический проект «Университет – международный центр комплексных решений по развитию минерально-сырьевой базы и охране окружающей среды» направлен на развитие минерально-сырьевой базы РФ за счет оригинальной методологии ускоренного поиска новых рудных месторождений, а также исследований окружающей среды, снимающих экологические риски их хозяйственного освоения удаленных регионов. Дефицит минерально-сырьевой базы в настоящее время является одной из основных угроз национальной безопасности, и от его преодоления зависит достижение технологического лидерства не только в недропользовании, но и в ряде других отраслей, нуждающихся в цветных, драгоценных и редкоземельных металлах для высокотехнологичных и сложных производств. Кроме того, проект направлен на разработку высокотехнологичных приборов и цифровых технологий для сбора и анализа геоданных.

Данный проект соответствует следующим федеральным и региональным программам развития в сфере технологического лидерства, науки и инноваций:

- стратегия развития минерально-сырьевой базы РФ до 2050 года;
- приоритеты научно-технологического развития: а) переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, роботизированных и высокопроизводительных вычислительных систем, новых материалов и химических соединений, результатов обработки больших объемов данных, технологий машинного обучения и искусственного интеллекта; б) переход к экологически чистой и

ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников энергии, способов ее передачи и хранения; з) объективная оценка выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на окружающую среду и климат, повышение возможности качественной адаптации экосистем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям;

- национальные проекты технологического лидерства: «Беспилотные авиационные системы»; «Новые атомные и энергетические технологии» (Федеральный проект «Новое оборудование и технологии в нефтегазовой отрасли»); «Новые материалы и химия»;
- федеральные целевые программы: «Перспективные технологии для БАС» в части «технологии, компоновка и принципы движения БВС»; «Развитие отрасли редких и редкоземельных металлов»;
- критическая технология согласно Указу Президента РФ от 18.06.2024 N 529: экологически чистые технологии эффективной добычи и глубокой переработки стратегических и дефицитных видов полезных ископаемых;
- приоритет государственной программы «Научно-технологическое развитие Иркутской области на период 2025-2030 годы»: комплексная переработка углеродосодержащего сырья.

3. Для обеспечения технологического суверенитета необходимо обеспечение отраслей критической химической продукцией. Реализация программы «Новые материалы и химия» должна обеспечить увеличение доли ВВП на 3,5 % (рост рынка). Достижение этих показателей возможно при активном развитии направления малосреднетонажной химии (МСТХ). Иркутская область может стать Химической долиной РФ, благодаря ресурсной базе и заделу химического комплекса предыдущего технологического уклада.

В рамках стратегического технологического проекта «Химический конструктор для модульных производств» университет совместно с индустриальными партнерами будет развивать цифровой химический инжиниринг, создавать комплекс технологий и производства химических продуктов мало- и среднетоннажной химии на базе мобильных модульных заводов, что позволит сократить расходы на разработку новых продуктов на 25%, срок выхода продукта на рынок – на 50%.

Данный проект соответствует следующим федеральным и региональным программам развития в сфере технологического лидерства, науки и инноваций:

- приоритеты научно-технологического развития: а) переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, роботизированных и высокопроизводительных вычислительных систем, новых материалов и химических соединений, результатов обработки больших объемов данных, технологий машинного обучения и искусственного интеллекта;
- национальный проект технологического лидерства: «Новые материалы и химия»;
- федеральная целевая программа: «Развитие производства химической продукции» – создание Федерального центра химии (ФЦХ) «Усолье-Сибирское»;

- сквозные технологии: технологии создания новых материалов с заданными свойствами и эксплуатационными характеристиками; технологии производства малотоннажной химической продукции, включая особо чистые вещества, для фармацевтики, энергетики и микроэлектроники;
- приоритет государственной программы «Научно-технологическое развитие Иркутской области на период 2025-2030 годы»: Федеральный центр химии «Усолье-Сибирское».

Конкурентоспособность стратегических проектов основывается на использовании оригинальных методов, технологий и бизнес-моделей. Существующий задел позволяет совершить качественный переход к реализации масштабных междисциплинарных проектов, готовить кадры для нового типа задач, стоящих перед индустриями.

Выступая в роли «системного технологического интегратора», Университет формирует вокруг себя экосистему технологического лидерства региона, создает консорциумы по направлениям стратегических проектов, центры компетенций, площадки для развития технологического предпринимательства, совместно с партнёрами участвует в создании конструкторских бюро и опытно-промышленных участков для ускорения инновационного цикла исследований и разработок.

5.2.3. Описание образовательной модели, направленной на опережающую подготовку специалистов и развитие лидерских качеств в области инженерии, технологических инноваций, и предпринимательства

Образовательная модель направлена на формирование профессиональных и личностных качеств будущего специалиста – лидера, способного своей деятельностью вносить существенный вклад в крупные трансформационные проекты и в обеспечение технологического развития индустриальных компаний. На достижение этой цели направлены следующие ключевые подходы и методы.

1. Интеграция практико-ориентированного обучения:

- проектная деятельность – сквозная дисциплина, в которой проекты выполняются по тематикам индустриальных партнеров, что позволяет студентам решать реальные задачи отрасли;
- участие студентов в НИОКР, инженерных конкурсах, хакатонах и акселераторах для вовлечения их в инновационную и исследовательскую деятельность с первого курса;
- практики и стажировки, ориентированные на задачи компаний-партнеров, что ускоряет адаптацию выпускников на рабочем месте.

2. Гибкие образовательные траектории:

- вариативные треки дисциплин, обеспечивающие выбор специализаций, междисциплинарных курсов и дополнительных квалификаций (например, цифровые компетенции);

- междисциплинарные проектные команды для развития у студентов навыков работы в кросс-функциональных коллективах.

3. Цифровизация образовательного процесса:

- внедрение AR/VR, ИИ, специализированного программного обеспечения для моделирования и решения инженерных задач;
- цифровое портфолио студентов для фиксации их достижений в проектах, используемое при трудоустройстве;
- обязательное формирование цифровых компетенций в области разработки или применения цифровых решений в профессиональной деятельности.

4. Сотрудничество с индустрией:

- участие работодателей в постановке задач для проектов и экспетной оценке их результатов, актуализации и реализации образовательных программ;
- выполнение и защита ВКР в формате стартапов с привлечением предпринимателей и руководителей компаний-партнеров.

5. Развитие лидерских качеств и предпринимательства:

- программа кадрового резерва, направленная на подготовку руководителей НИОКР, начиная с уровня магистратуры и до управления крупными проектами (ведущих исследователей и главных конструкторов).

6. Экосистема технологического предпринимательства:

- стартап-студия ИРНИТУ, бизнес-инкубаторы, образовательные программы и интенсивы, обеспечивающие поддержку студенческих стартапов и коммерциализацию разработок;
- акселерационные программы и грантовые конкурсы для развития навыков коммерциализации идей у молодых технологических предпринимателей;
- предпринимательская точка кипения как площадка для генерации инновационных проектов.

7. Управление качеством образования:

- система обратной связи для регулярного сбора данных от студентов, преподавателей и работодателей для актуализации программ;
- мониторинг показателей по результатам оценки результатов обучения, трудоустройства выпускников, востребованности образовательных программ.
- развитие кадрового потенциала преподавателей через повышение их квалификации, участие в инженерных, исследовательских и инновационных проектах, привлечение практиков из индустрии.

Ключевыми результатами реализации данной модели будут:

- подготовка выпускников с опытом реализации реальных проектов, готовых к деятельности в трансформационных инициативах индустриальных компаний;
- укрепление связей между образованием, наукой и производством через стартапы, совместные НИОКР, актуализацию образовательных программ;
- повышение конкурентоспособности университета за счет актуальных образовательных программ и усиления кадрового потенциала.

Предложенная модель сочетает академическую подготовку с деятельностными практиками и проектами, цифровыми инновациями и предпринимательской инициативой, формируя инженеров-лидеров, способных обеспечить технологическое лидерство индустрии РФ.

5.3. Система управления стратегией достижения технологического лидерства университета

Стратегические технологические проекты имеют сложную организационную структуру и реализуются с привлечением консорциумов. Они включают внутреннюю и внешнюю кооперацию по академическому, индустриальному и инновационному профилю, обеспечивают бесшовный процесс создания и внедрения технологий, позволяют университету выстроить или встроиться в действующие продуктовые и технологические цепочки. Сложность структуры проектов предполагает разные уровни управления и инструменты для их реализации.

Управление стратегическими проектами осуществляется на нескольких уровнях: стратегическом, программном и административном, что обеспечивает целеполагание и устойчивость в ходе реализации проектов.

Стратегическое управление построено на принципах открытости, коллегиального принятия решений, проектного и программного подходов к реализации инициатив. Опираясь на внешнюю экспертизу из реального сектора экономики, университет определяет перспективные направления исследований и разработок, оценивает достигнутые результаты проектов, и обеспечивает финансирование проектов.

Программное управление является важным элементом системы управления. Для этого университет использует методологию программирования исследований и разработок через проектные сессии с участием индустриальных партнеров, содержательную коммуникацию с которыми обеспечивают ключевые исследователи и главные конструкторы университета. В процессе взаимодействия проектной команды с ключевыми стейкхолдерами происходит определение ключевой проблемы и вызова, формирование широкого поля тематизации исследований и разработок, проработка гипотез и определение ключевых продуктовых и технологических проектных решений.

Запуск проекта предполагает формирование консорциума, обеспечивающего взаимодействие университета с индустриальными и академическими партнерами, стартапами и спинофф-компаниями, включенными в совместные проекты или цепочки по выведению на рынок разработанных совместно технологий, продуктов и услуг. Важной задачей является создание инновационных компаний, ассоциированных с университетом (с участием студентов, молодых

ученых и сотрудников университета, либо с долей университета в уставном капитале, либо использующих разработки университета). Для этого задействуются инструменты поддержки и сопровождения технологических проектов в рамках центра трансфера технологий, стартап-студии, акселерационных программ с участием технологических партнеров университета.

Реализация проектов фокусируется на стратегических ставках университета и предполагает обеспечение ресурсами и развитие инфраструктуры для проведения исследований и разработок, использование дополнительных инструментов, мер поддержки и трансфера технологий для обеспечения финансовой устойчивости проектов. Ресурсное обеспечение стратегических проектов обеспечивается в режиме «зеленого коридора» с приоритетными условиями распределения.

Стратегические технологические проекты ставят в качестве целевых показателей конкретные измеримые цели и задачи, описывают в своих программах параметры целевого состояния и ключевые показатели результативности и эффективности. Достижение поставленных целей и заявленных показателей позволяет оценить успешность реализации проектов.

Завершение стратегических технологических проектов производится по решению Научно-технического совета программы развития университета и может быть связано с достижением поставленных целей и выполнением задач, либо при отклонении от плана и не достижении целевых показателей проекта.

Административное управление отвечает за координацию и контроль программы реализации стратегических проектов, обеспечивает согласованность действий при их реализации, мониторинг выполнения программы и корректировку при необходимости, что позволяет минимизировать внутренние риски, связанные с обеспечением работы проекта. Функцию административного управления осуществляет Офис технологического лидерства (ОТЛ) – отдельное структурное подразделение университета, создаваемое для централизованного управления стратегией достижения технологического лидерства. Его ключевая задача – обеспечить выполнение миссии университета как центра генерации прорывных технологий и их коммерциализации.

Основные направления деятельности ОТЛ:

1. Стратегическое планирование и координация:

- разработка стратегии и дорожных карт реализации стратегических технологических проектов, синхронизированных с целями программы развития университета;
- формирование долгосрочного видения технологического лидерства, включая анализ глобальных трендов и конкурентной среды;
- мониторинг выполнения KPI проектов.

2. Управление проектами:

- полный цикл сопровождения стратегических технологических проектов от инициализации до завершения, включая корректировку планов при изменении внешних или внутренних условий;
- интеграция проектов в национальные и международные технологические цепочки через создание консорциумов с университетами, научными организациями и индустриальными компаниями;

3. Коммерциализация результатов:

- разработка стратегии вывода технологий на рынок, включая патентование, лицензирование и создание стартапов;
- организация взаимодействия с инвесторами, промышленными заказчиками и венчурными фондами через питч-сессии и технологические выставки.

4. Привлечение участников и партнёров:

- формирование междисциплинарных команд из исследователей, инженеров и отраслевых экспертов, в том числе через программы международной академической мобильности;
- привлечение организаций реального сектора экономики в качестве партнёров, заказчиков и соисполнителей НИОКР, включая заключение долгосрочных соглашений;
- организационное сопровождение создания консорциумов для реализации крупных проектов.

5. Ресурсное и инфраструктурное обеспечение:

- управление распределением ресурсов по принципу «зелёного коридора» для приоритетных проектов;
- развитие исследовательской инфраструктуры университета (лаборатории, испытательные полигоны, цифровые платформы) в партнёрстве с индустрией.

6. Аналитика и отчётность:

- подготовка аналитических отчётов для Научно-технического совета программы развития и руководства университета по ходу реализации проектов;
- формирование рекомендаций по корректировке стратегии на основе данных о достижении целей и рыночных изменениях.

7. Взаимодействие с экосистемой университета:

- выполнение функций связующего звена между Центром трансфера технологий, стартап-студией, акселерационными программами и академическими подразделениями, обеспечивая синергию их деятельности.

5.4. Описание стратегических технологических проектов

5.4.1. Интеллектуальные технологии и средства производства в авиа- и машиностроении

5.4.1.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

В стратегии развития авиационной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года отмечается: «Особое внимание необходимо уделить производственной базе предприятий, характеризующейся значительной степенью физического и морального износа имеющегося оборудования, недостатком современного научного, экспериментального и производственного оборудования, а также недостаточным уровнем внедрения современных технологий, в том числе цифровых».

Целью предлагаемого проекта является создание комплекса высокоэффективных технологий серийного производства крупногабаритных, высокоточных и уникальных деталей и сборочных единиц летательных аппаратов (ЛА) с достижением показателей качества и производительности, превосходящих лучшие мировые аналоги, на основе цифрового проектирования, применения искусственного интеллекта, использования автоматизированного/ роботизированного оборудования и прогрессивных средств технологического оснащения; трансфер разработанных авиационных технологий в другие отрасли машиностроения.

Задачи стратегического технологического проекта «Интеллектуальные технологии и средства производства в авиа- и машиностроении» решаются следующими проектами, входящими в его состав:

Проект 1. Разработка и внедрение цифровых технологий и автоматизированного оборудования для изготовления крупногабаритных и маложестких деталей обшивки и каркаса ЛА с высокими требованиями к точности формы и ресурсу.

Крупногабаритные силовые детали обшивки и каркаса являются наиболее сложными, ответственными и дорогостоящими в конструкции ЛА. Применяемые российской авиационной промышленностью технологии формообразования-упрочнения данных деталей не отвечают современным требованиям, т.к. реализуются на устаревшем оборудовании, отличаются высокой трудоёмкостью и зависимостью от квалификации исполнителей.

Для решения задачи замены используемых на предприятиях отрасли устаревших технологий предлагается разработка и внедрение цифровых технологий и комплекса автоматизированного оборудования для формообразования (правки) и поверхностного деформационного упрочнения крупногабаритных и маложестких деталей обшивки и каркаса ЛА с обеспечением следующих показателей:

- повышение производительности процессов формообразования и правки в 2-4 раза;
- достижение высоких показателей по точности формы: отклонения от теоретического контура в пределах 0,5-0,8 мм для деталей обшивки и 0,1-0,5 мм для деталей каркаса;
- минимизация нежелательного формоизменения деталей при поверхностном упрочнении с увеличением циклической долговечности в 3 и более раз.

Проект 2. Оптимизация технологий производства ответственных деталей ЛА по критерию обеспечения ресурса.

Экономичность ЛА обеспечивается увеличением ресурса элементов конструкции, который в значительной степени зависит от производственных факторов. Ряд технологий изготовления деталей ЛА регламентируются нормативной документацией (НД), морально устаревшей в настоящее время. В связи с появлением новых материалов и методов обработки, актуален пересмотр действующей и разработка новой НД по назначению режимов и условий обработки ответственных деталей, оптимальных по критерию обеспечения ресурса. Актуальность данной задачи обусловлена возросшим спросом на ресурсные испытания со стороны разработчиков ЛА в связи с уходом с российского рынка ряда европейских испытательных лабораторий.

Задачу планируется решать путём проведения усталостных испытаний на образцах, подвергаемых различным видам обработки. При этом будут выявлены технологические факторы, отрицательно влияющие на ресурс, и выработаны рекомендации по повышению циклической долговечности материалов упрочняющими методами в 3 и более раз. Подобные мероприятия распространены в мировой практике и проводятся как в период разработки, так и в ходе запуска в производство новых ЛА.

Проект 3. Разработка технологий, средств оснащения и организация производства изделий с применением композитных и аддитивных методов.

Одним из направлений развития технологии авиастроения является использование в конструкции ЛА, а также при изготовлении средств технологического оснащения (СТО) полимерных композиционных материалов (ПКМ) и полуфабрикатов, получаемых с применением аддитивного выращивания. Технологии изготовления и обработки данных изделий в значительной степени ориентированы на зарубежные решения. Увеличение объёмов выпуска авиационной техники в современных условиях диктует потребность разработки современных отечественных технологий. В Сибирском федеральном округе такие производства начинают создаваться и испытывают потребность в научно-техническом и кадровом обеспечении.

В рамках предлагаемого проекта предусматривается развитие методов 3D-печати в производстве полуфабрикатов для изготовления авиационных деталей. Получат развитие технологии изготовления СТО из полимерных материалов для выкладки изделий из ПКМ, а также оснастки для заготовительно-штамповочного и агрегатно-сборочного производств. Планируется разработка замещающих и превосходящих импортные аналоги технологий, оборудования и инструмента для обработки точных отверстий в сборочных единицах, содержащих смешанные пакеты при агрегатной сборке ЛА. Перспективными направлениями трансфера разработанных технологий в другие отрасли машиностроения являются создание новых решений на основе композитов и 3D-печати для медицины и космоса.

В ходе реализации проекта планируется обеспечение следующих показателей эффективности:

- повышение точности, качества поверхностей и производительности процессов механической обработки полимерных и метало-композитных материалов в 1,5-2 раза;
- снижение стоимости технологической оснастки в пересчете на одну деталь в 1,5-2 раза (наибольший эффект достигается в единичном и мелкосерийном производстве);
- снижение в 2-3 раза сроков восстановления работы импортного оборудования, в случае отсутствия оригинальных запчастей или расходных материалов из полимерных и композиционных материалов.

Проект 4. Разработка прогрессивных конструкций и технологии производства режущего инструмента со специальными покрытиями.

В настоящее время в связи с импортозамещением активно развиваются инструментальные производства авиастроительных предприятий. Отличительной особенностью режущих инструментов для обработки сталей и титановых сплавов является наличие защитного покрытия. Импортное оборудование обеспечивает необходимое качество покрытий, однако проблемой является малое количество такого оборудования на территории РФ, что приводит к значительному увеличению сроков изготовления инструментов. Разработка отечественного оборудования находится в стадии испытаний опытных образцов, при этом покрытия, наносимые на отечественном оборудовании, пока уступают зарубежным аналогам. Доведение технологических процессов нанесения покрытий на отечественных установках до уровня зарубежных аналогов и получения прогрессивных типов покрытий требует развития соответствующего научного потенциала, который, на текущий момент, у производителей данного оборудования отсутствует.

Для обеспечения потребности предприятий авиационной промышленности (прежде всего – Иркутского и Улан-Удэнского авиационных заводов) в качественном режущем инструменте предлагается создать научно-производственную инфраструктуру, обеспечивающую выполнение НИОКР по разработке технологий нанесения специальных покрытий на режущий инструмент на базе отечественного оборудования и разработки на этой основе перспективных конструкций инструмента (фрезы, сверла, развертки и т.д.); организовать мелкосерийное производство инструмента для предприятий отрасли.

Показатели, достигаемые за счёт реализации проекта, можно оценить следующим образом:

- снижение затрат на инструмент до 5 раз в сравнении с импортными аналогами;
- повышение производительности процесса механической обработки в 1,5-2 раза за счет оптимизации конструкции и технологии изготовления инструмента;
- снижение производственных затрат на режущий инструмент за счёт повышения стойкости инструмента от 30 до 50% в сравнении с инструментом без покрытий.

Проект 5. Мониторинг и предиктивная аналитика технологического оборудования.

В рамках данного направления планируется разработка программно-аппаратных решений, позволяющих выполнять функции сбора, хранения, визуализации и анализа данных с применением систем искусственного интеллекта. В результате работы алгоритмов анализа

данных система будет формировать прогнозы выхода из строя технологического оборудования. Системы предиктивной аналитики могут применятся для повышения эффективности использования технологического оборудования индустриальных партнеров ИРНИТУ.

Экономическая эффективность от внедрения систем предиктивной аналитики технологического оборудования с использованием алгоритмов ИИ складывается из прямой и косвенной экономии. К прямой экономии можно отнести снижение затрат на ремонт оборудования, увеличение реального межремонтного периода за счет исключения необоснованных плановых ремонтов (по статистике, они сокращают реальный межремонтный период на 15–30 %). Косвенная экономия средств складывается за счет снижения потерь, возникших в результате внеплановых простоев оборудования, выпуска брака, а также снижения затрат на ликвидацию аварий. По статистике данные затраты могут достигать 6% от годового объема производства предприятия.

Проект 6. Высокоэффективное горно-обогатительное оборудование

Проект направлен на разработку высокопроизводительного оборудования для добычи и обогащения полезных ископаемых с применением широкого комплекса современных цифровых методов проектирования.

В рамках проекта будут разработаны

- новые конструктивные решения для флотационных машин (объемом 50-300куб. м), обладающих превосходство перед аналогами по функциональным показателям вспенивания и разделения минералов;

- инженерные технологические схемы и конструкторская документация по выпуску модульных установок с применением метода центробежной концентрации, для обогащения золотосодержащих руд и руд редкоземельных металлов;

- технические решения по узлам обогатительного оборудования: системы питания для сгустительного оборудования, обеспечивающие максимально возможную эффективность перемешивания пульпы с флокулянтом, что обеспечивает оптимальную скорость осаждения частиц; система подачи воды в чашу концентратора, для повышения степени извлечения ценного компонента; систему контроля качества пены во флотационных машинах и ряд других решений.

5.4.1.2. Описание стратегического технологического проекта

Реализация стратегического технологического проекта планируется специализированным подразделением университета – научно-исследовательским и проектным институтом авиамашиностроительных технологий (НИиПИ «АМТ»). В структуру НИиПИ «АМТ» входят научно-технический центр, включающий 6 научно-исследовательских лабораторий; инжиниринговый центр, в составе которого – бюро реверс-инжиниринга, конструкторско-технологическое бюро, службы метрологического и технического контроля.

Для коммерческой реализации разработанной продукции создано малое инновационное предприятие ООО «Инжиниринговый центр «Политех-Иркут».

Возможность проведения работ в области авиационной техники подтверждается сертификатами соответствия системы менеджмента качества требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002-2020 и лицензией Министерства промышленности и торговли РФ.

При выполнении высокотехнологичных проектов в области авиа- машиностроения используются современные разработки, основанные на использовании искусственного интеллекта, роботизированных систем и 3D-печати. Успешная апробация имеющихся разработок позволяет говорить о трансфере технологий в другие сферы, например, использование технологий машинного зрения для контроля работы горно-обогатительного оборудования.

Ниже приведено описание проектов, планируемых к реализации в рамках стратегического технологического проекта:

Проект 1 - Разработка и внедрение цифровых технологий и автоматизированного оборудования для серийного производства крупногабаритных и маложестких деталей обшивки и каркаса ЛА с высокими требованиями к точности формы и ресурсу.

Предлагаемые в проекте решения основаны на обширном опыте университета в области разработки и внедрения технологий и оборудования для изготовления крупногабаритных и маложестких деталей обшивки и каркаса на предприятиях отрасли. Разработки базируются на классических подходах и методах технологии машиностроения, теории упругости и пластичности.

Для решения проблемы обеспечения современных требований к качеству деталей и производительности процесса их изготовления в рамках проекта предлагается:

- заменить используемые на предприятиях отрасли устаревшие технологии формообразования (правки) и поверхностного упрочнения комплексными технологиями формообразования-упрочнения на автоматизированном оборудовании;
- внедрить комбинированные методы формообразования/правки деталей, предусматривающие раздельное образование компонент кривизны;
- разработать методики и программное обеспечение на основе алгоритмов машинного обучения для определения режимов и условий обработки деталей, обеспечивающих одновременное достижение требуемой точности и оптимального эффекта по повышению усталостной долговечности материала.

Специализированное оборудование, планируемое к разработке в рамках проекта:

- автоматизированная установка проходного типа для дробеударного формообразования-упрочнения крупногабаритных панелей и обшивок с роботизированным модулем для обработки локальных участков;

- автоматизированная установка контактного типа для дробеударного формообразования и зачистки крупногабаритных панелей и обшивок;
- мобильная установка для формообразования и правки раскаткой роликами подкреплённых деталей обшивки и каркаса;
- мобильная установка для формообразования и правки посадкой/разводкой подкреплённых деталей обшивки и каркаса;
- стационарная установка для формообразования и правки посадкой/разводкой листовых деталей (замещение оборудования компании Eckold);
- комплект оснащения универсальных гидравлических прессов для их модернизации с целью реализации процесса гибки в передвижку в программном режиме управления: специальный инструментальный блок раздвижных пуансонов с роботизированным модулем подачи деталей типа панелей и обшивок.

Оценка потребности авиастроительных предприятий в разрабатываемых технологиях и оборудовании приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Потребность авиастроительных предприятий в разрабатываемых технологиях и оборудовании

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Предприятия – потенциальные потребители технологий и оборудования
1	Мобильная установка для формообразования и правки раскаткой роликами подкреплённых деталей обшивки и каркаса; Мобильная установка для формообразования и правки посадкой/разводкой подкреплённых деталей обшивки и каркаса; Стационарная установка для формообразования и правки посадкой/разводкой листовых деталей	42	Авиастар, ВАСО, КАЗ, КнААЗ, ТАНТК, ИАЗ, ЛАЗ, НАЗ им. Чкалова, НАЗ Сокол, ААК Прогресс, КВЗ, Роствертол, КумАПП, УУАЗ, УЗГА
2	Автоматизированная установка проходного типа для дробеударного формообразования-упрочнения крупногабаритных панелей и обшивок с роботизированным модулем для обработки локальных участков	6	Авиастар, ВАСО, ЛАЗ, НАЗ им. Чкалова, НАЗ Сокол, УЗГА
3	Автоматизированная установка контактного типа для дробеударного формообразования и зачистки крупногабаритных панелей и обшивок	5	Авиастар, ВАСО, КАЗ, КнААЗ, ТАНТК
4	Перевод прессового оборудования на программный режим управления	11	Авиастар, ВАСО, КАЗ, КнААЗ, ТАНТК, ИАЗ, ЛАЗ, НАЗ им. Чкалова, НАЗ Сокол, УЗГА

Данное направление стратегического технологического проекта окажет следующее влияние на образовательные программы университета:

- новые дисциплины «Физико-технические методы обработки» (бакалавриат), «Специальные методы обработки. Обработка ответственных деталей» (магистратура);
- ежегодное участие студентов проектах по моделированию технологических процессов и проектированию промышленного оборудования;

- на уровне аспирантуры будет проводиться научно-исследовательская работа по исследованию и разработке технологических процессов формообразования и упрочнения деталей.

Проект 2 - Оптимизация технологий производства ответственных деталей ЛА по критерию обеспечения ресурса.

Основным направлением проекта будет определение влияния существующих технологий формообразования и упрочнения, а также технологической наследственности на показатели циклической долговечности материала ответственных деталей. На основе результатов проведения ресурсных испытаний планируется актуализовать соответствующую отраслевую и корпоративную НД.

В рамках проекта будет осуществлена разработка методик конечно-элементного моделирования процесса ресурсных испытаний при помощи современных систем инженерного анализа. Данные методики позволят существенно снизить затраты на проведения натурных испытаний, а также позволят назначать требуемые виды и режимы обработки на этапе проектирования изделия.

На сегодняшний день имеются запросы ПАО «Яковлев» на выполнение работ по актуализации нормативной документации по поверхностному деформационному упрочнению деталей из алюминиевого сплава 1933Т3 и титанового сплава ВТ6ч.

На выполнение работ заключены соответствующие договоры, успешная реализация которых и дальнейшее оснащение центра позволит увеличить объёмы договорных работ.

Реализация проекта обеспечит условия для интеграции в образовательный процесс современного испытательного оборудования, что позволит расширить компетенции и повысить уровень знаний студентов.

Проект 3 - Разработка технологий, средств оснащения и организация производства изделий с применением композитных и аддитивных методов.

В рамках данного проекта планируется создание новых технологий и производственных решений, которые позволят использовать композитные и аддитивные технологии для создания сложных и высокотехнологичных изделий. Большое внимание будет уделяться формированию комплексных решений и достижению высоких уровней готовности технологий (УГТ 6-8) с обязательным доведением результата до опытно-промышленных испытаний.

В ходе реализации проекта будут разработаны:

- Технология, оборудование и инструмент для обработки точных отверстий в смешанных пакетах из металлов и композитов. Планируется разработка конкурентоспособной сверлильной машины с автоматической подачей для нужд авиационных предприятий РФ и специализированного режущего инструмента для обработки смешанных пакетов, содержащих композиционные материалы. Будут проведены исследования по выбору

оптимальных технологических режимов, обеспечивающих повышение производительности обработки многослойных пакетов в условиях агрегатной сборки.

- Технология изготовления полимерной оснастки для производства изделий из композитов и для низконагруженных штамповочных операций. Наибольший экономический эффект ожидается для единичного и мелкосерийного производства, когда нецелесообразно нести высокие затраты на изготовление металлической оснастки.
- Технология изготовления оснастки из металлов со специальными свойствами методом аддитивного выращивания. Наибольший эффект ожидается при изготовлении изделий с особыми свойствами (жаропрочность, сложные и нестандартные формы, наличие внутренних полостей в деталях и т.д.) в условиях единичного производства, когда нецелесообразно нести высокие затраты на применение штамповки или литья, а иногда изготовление изделий традиционными методами и вовсе недоступно.
- Специальный инструмент из композиционных материалов, применяемый в оборудовании для формообразования и правки (фрикционные накладки рабочих инструментов). Эффект заключается в конкурентной стоимости инструмента, значительном снижении сроков восстановления работоспособности импортного оборудования, не функционирующего по причинам отсутствия расходных материалов, а также обеспечении оборудования собственного производства сменным инструментом подобной конструкции.

Основной целевой рынок сбыта представленных технологий и разработок – это предприятия авиастроения. В настоящее время имеются подтверждённый спрос и продажи опытных образов продукции на предприятия: филиал ПАО «Яковлев» – Иркутский авиационный завод, ПАО «Росвертол», АО «Улан-удэнский авиационный завод», ООО «Аэроком», филиал ПАО ОАК – Комсомольский-на-Амуре авиационный завод им. Ю.А. Гагарина и другие. К наиболее перспективным рынкам для трансфера технологий относятся космос и медицина. Также разрабатываемые технологии могут быть востребованными в автомобилестроении, судостроении и строительстве.

Работы по данному направлению будут реализовываться в кооперации нескольких внутренних и внешних рабочих групп. Общее руководство и работы по направлению технологии композиционных материалов и аддитивных технологий будут осуществляться НИЛ «Цифровые технологи производства изделий из полимерных композиционных материалов», по направлению аддитивных технологий металлов работы будут выполняться НИЛ «Гибридные аддитивные технологии».

Данное направление стратегического технологического проекта окажет следующее влияние на образовательные программы университета:

- новые дисциплины по проектированию и производству изделий из композиционных материалов (бакалавриат), по обработке, ремонту и диагностике композиционных материалов (магистратура);
- ежегодное участие студентов проектах по композиционным материалам и аддитивным технологиям;

- на уровне аспирантуры будет проводиться научно-исследовательская работа по композиционным и аддитивным направлениям.

Проект 4 - Разработка прогрессивных конструкций и технологии производства режущего инструмента со специальными покрытиями.

Практически все предприятия машиностроения нуждаются в режущем инструменте. Применяемый режущий инструмент во многом определяет производительность и экономическую эффективность работы предприятия. Авиастроительные предприятия являются самыми зависимыми от инструмента. Чтобы получить авиационную деталь, нужно до 95% материала заготовок удалить лезвийными методами с помощью режущего инструмента (фрезы, сверла, развертки, метчики и т.д.).

Значительная доля механической обработки приходится на труднообрабатываемые материалы (титановые сплавы, конструкционные и жаропрочные стали), поэтому очень остро стоит вопрос о повышении срока службы инструмента. Решение состоит в нанесении износостойкого покрытия на уже изготовленный инструмент и/или разработке специальной геометрии режущего инструмента. Нанесение покрытий обеспечивает стойкость инструмента к абразивному и адгезионному износу, увеличивает стойкость к высоким температурам, делает поверхности гладкими, уменьшая силу трения во время обработки. Применение специальной геометрии режущего инструмента позволяет снизить вибрации, возникающие в процессе резания, улучшить температурные условия работы, что также повышает стойкость инструмента.

За основу разработки будет взято покрытие IrCON-Sn, зарекомендовавшее себя повышенной стойкостью в ходе предварительных испытаний в университете и имевшее практическое применение на Иркутском авиационном заводе – филиале «ПАО Яковлев». Недоступность зарубежного оборудования для нанесения покрытий и сложности в приобретении расходных материалов к нему являются существенным ограничением для закрытия потребностей российских предприятий в режущем инструменте повышенной стойкости. Для решения данной проблемы, в рамках проекта, будет разработана технология, базирующаяся на отечественных установках, что обеспечит технологическую независимость и даст положительные экономические эффекты.

Покрытие IrCON-Sn наносится на инструмент методом PVD (Physical Vapour Deposition) – это процесс, в котором материал из твердого или жидкого источника переводится в паровую фазу (в виде атомов или молекул) и транспортируется через газовую или плазменную среду с низким давлением (вакуум) к подложке, где он конденсируется. По химическому составу покрытия возможны соединения различных элементов. К наиболее распространённым относятся следующие: AlTiSiN, AlTiN, AlCrN, TiCN.

Выбор оборудования и оптимальный состав покрытий для конкретных материалов и типов обработки будут определены в ходе проведения опытных работ.

Испытания инструментов с покрытиями будут выполняться с использованием имеющегося в ИРНИТУ исследовательского комплекса. Организованный по циклической схеме процесс нанесения покрытий на фрезы различных типов с последующими стойкостными испытаниями позволит определить оптимальное покрытие для определенных групп авиационных материалов с учетом их химического состава и механических свойств. Также будут отработаны технологические режимы нанесения покрытий.

В настоящее время имеется подтвержденный спрос авиастроительных предприятий в нанесении износостойких покрытий на изготовленный режущий инструмент: у Иркутского авиационного завода – филиал ПАО корпорация «Яковлев» в размере 5 тыс.ед. в год, у АО «Улан-Удэнский авиационный завод» в размере 12 тыс.ед. в год. К перспективным заказчикам относятся предприятия, входящие в ПАО «ОАК» и в холдинг «Вертолеты России» имеющие высокую потребность в инструменте высокой стойкости. Также разрабатываемые технологии могут быть востребованными в автомобилестроении и двигателестроении.Образовательная компонента по данному направлению будет реализовываться на всех уровнях высшего образования:

- на уровне высшего образования будут читаться дисциплины по технологии проектирования и изготовления режущего инструмента;
- на уровне аспирантуры будет проводиться научно-исследовательская работа по исследованию и разработке технологических процессов нанесения износостойких покрытий и проектирования режущих инструментов из твердого сплава с перспективной геометрией;
- на уровне ДПО предусматривается создание программ дополнительного профессионального образования для подготовки специалистов в области нанесения защитных покрытий, проектирования и изготовления режущего инструмента.

Проект 5 - Мониторинг и предиктивная аналитика технологического оборудования.

Любое оборудование в процессе своей работы генерирует технологические и эксплуатационные данные (давление, температура, вибрации и т.д.), анализ которых позволяет оценить его состояние, выявив на ранней стадии потенциальные проблемы. Отсюда возрастает потребность в инновационных подходах к обслуживанию и диагностике технологического оборудования, одним из которых является предиктивная аналитика – процесс, основанный на использовании данных, статистических алгоритмов и машинного обучения для определения вероятности будущих сбоев в работе оборудования.

В рамках данного проекта планируется разработка программно-аппаратных решений, позволяющих выполнять функции сбора, хранения, визуализации и анализа данных о работе промышленного оборудования, применяемого при реализации непрерывных и длительных технологических процессов, в частности – металлорежущих станков с ЧПУ, на которых реализуются управляющие программы с длительным циклом обработки деталей. Внедрение предлагаемых решений позволит предприятиям проводить обслуживание оборудования только тогда, когда это действительно необходимо, вместо традиционного подхода, основанного на запланированном или периодическом обслуживании.

Университет обладает необходимым набором компетенций в области создания систем технического диагностирования сложного технологического оборудования, в частности – систем вибро-ударозащиты и диагностики обрабатывающих центров с ЧПУ.

Предлагаемый проект предусматривает комплекс работ по разработке программно-аппаратных решений для обеспечения функций мониторинга и предиктивной аналитики сложного технологического оборудования на базе промышленного интернета вещей с применением технологий искусственного интеллекта. Разработанные системы будут формировать прогнозы выхода из строя технологического оборудования, оптимизировать производственные циклы на основе анализа технологических и эксплуатационных данных.

Партнёрами при реализации проекта являются следующие организации:

Образовательная компонента по данному направлению будет реализовываться на всех уровнях высшего образования:

- на уровне высшего образования будут читаться дисциплины по надёжности и диагностике технических систем; современным методам технической диагностики;
- на уровне аспирантуры будет проводиться научно-исследовательская работа по исследованию и разработке систем мониторинга и предиктивной аналитики технологического оборудования;
- на уровне ДПО предусматривается создание программ дополнительного профессионального образования для подготовки специалистов в области мониторинга и предиктивной аналитики технологического оборудования

Проект 6 - Высокоэффективное горно-обогатительное оборудование

В рамках проекта планируется разработка линейки флотационных машин и центробежных концентраторов с производительностью до 1000 тонн в час с организацией их серийного производства на Иркутском заводе тяжелого машиностроения. Актуальность проекта обусловлена необходимостью замещения импортного оборудования, которое не производится на территории РФ, либо производится в ограниченном количестве.

Основные научно-технические решения будут направлены на исследование новых легированных сталей или композитных материалов, обладающих высокой износостойкостью и коррозионной стойкостью для увеличения срока службы оборудования, а также исследование новых полимерных покрытий, используемых в качестве футеровки флотационных машин и сгустителей.

Предусматривается создание модульного оборудования, с использованием центробежных концентраторов, которое можно легко транспортировать и устанавливать на различных участках, что позволит снизить затраты на логистику и увеличить гибкость в использовании.

На сегодняшний день научным коллективом, сформированным из сотрудников НИиПИ и института недропользования ИРНИТУ, разработан и изготовлен лабораторный центробежный

концентратор, установка для динамического моделирования сгущения хвостов и другое исследовательское оборудование.

Данное направление стратегического технологического проекта окажет следующее влияние на образовательные программы университета:

- новые дисциплины и компетенции в направлении обогащения полезных ископаемых;

- ежегодное участие студентов в исследовательских и прикладных проектах;

- на уровне аспирантуры будет проводиться научно-исследовательская работа по указанным направлениям.

5.4.1.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

Проект 1. Внедрённые в производство крупногабаритных и маложестких деталей обшивки и каркаса ЛА с высокими требованиями к точности формы и ресурсу: - комплексные технологии формообразования-упрочнения; - линейка автоматизированного оборудования для формообразования, правки и поверхностного деформационного упрочнения; - технологическое программное обеспечения на основе алгоритмов машинного обучения.

Проект 2. Ключевым результатом проекта будет комплект отраслевой и корпоративной НД, содержащей технологические рекомендации по назначению оптимальных по критерию ресурса режимов и условий реализации технологических процессов изготовления ответственных деталей и сборочных единиц ЛА.

Проект 3. Ключевым результатом проекта будет внедрение на предприятиях самолёто- и вертолётостроения: - технологии, оборудования и инструмента для обработки точных отверстий в смешанных пакетах из металлов и композитов; - технологии изготовления полимерной оснастки для производства изделий из композитов и низконагруженных штамповочных операций; - технологии изготовления оснастки из металлов со специальными свойствами методом аддитивного выращивания; - специального инструмента из композиционных материалов, применяемого в оборудовании для формообразования и правки.

Проект 4. Ключевыми результатами проекта будут разработанные технологии производства износостойкого режущего инструмента со специальными покрытиями и конструкции такого инструмента, а также обеспечение твердосплавным режущим инструментом повышенной стойкости промышленных предприятий авиационной отрасли.

Проект 5. Ключевым результатом проекта будет внедрение на предприятиях ведущих отраслей экономики, таких как металлургия, химические производства, машиностроение, энергетика программно-аппаратных комплексов, реализующих функции мониторинга и предиктивной аналитики технологического оборудования на базе промышленного интернета вещей.

Проект 6. Разработка конструктивных решений обогатительного оборудования (флотационных машин, модульных установок центробежной концентрации, сгустительного оборудования),

обладающих превосходством перед аналогами по функциональным показателям

5.4.2. Университет – международный центр комплексных решений по развитию минерально-сырьевой базы и охране окружающей среды

Университет – международный центр комплексных решений по развитию минерально-сырьевой базы и охране окружающей среды

5.4.2.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

Целью стратегического проекта является создание международного центра компетенций с основными специализациями в областях развития минерально-сырьевой базы (МСБ) твердых полезных ископаемых и подземных вод, инженерно-геологических исследованиях и геоэкологии уникальных геосистем. Центр намерен:

- внести существенный вклад в технологическую независимость российской геологии, развитие МСБ и сохранение качества окружающей среды;

- повлиять на современную практику прикладных геоисследований в российском и мировом масштабе путем формирования и устойчивого поддержания передовых стандартов быстрой и эффективной геологоразведки, основанной на новых технологиях и методологиях;

- реализовывать образовательные программы, основанные на деятельностных практиках, по всем направлениям компетенций с погружением студентов и НПР в реальную деятельность в рамках RnD и коммерческих проектов;

- стать одним из авторитетных субъектов на рынках России, восточной части Евразии и Африки.

Задачи стратегического проекта:

1. Разработка и реализация передовых образовательных программ, обеспечивающих ускоренную подготовку студентов для эффективного участия в реальных проектах как на территории РФ, так и за рубежом.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Количество реализуемых образовательных программ	6	6	7	7	8	8
Количество дипломов как НИР, %	10	15	20	25	30	35
Количество побед студентов на профессиональных и академических конкурсах	5	10	15	25	30	35
Средняя заработная плата студентов после трудоустройства, тыс. руб.	70	80	90	105	125	150

2. Привлечение талантливого, мотивированного абитуриента с российского и международного рынков, способного реализовать преимущества образовательной системы Сибирской школы геонаук и внести значительный вклад в исследования, разработки и коммерческие проекты Института.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Доля нелокальных абитуриентов, %	25	33	40	50	65	75
Доля иностранных студентов, %	5	10	15	20	25	30
Количество студентов, получающих доходы от участия в реальных проектах, %	25	30	35	40	50	65
Доля студентов, имеющих научные публикации в текущем периоде, %	15	20	25	35	45	65
Доля студентов, имеющих доклады на конференциях в текущем периоде, %	20	25	35	45	65	80

3. Разработка и реализация программ RnD мирового уровня с рядом областей превосходства.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Количество совместных исследовательских программ с ведущими академическими организациями	2	3	3	4	4	5
Публикации в ведущих международных журналах по областям превосходства, утверждённым на текущий период, статей на направление в год	2	2	3	3	4	5
Доклады на ведущих зарубежных конференциях по областям превосходства, утверждённым на текущий период, докладов на направление в год	2	2	3	3	4	5
Количество защит диссертаций сотрудниками с российским гражданством	1	1	1	2	2	2
Количество защит диссертаций сотрудниками – иностранными гражданами	1	1	2	2	3	3

4. Разработка и внедрение в практику новых технологий и методик разведки и охраны недр.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Количество проектов по методологиям и технологиям Сибирской школы геонаук в России	6	7	7	7	8	8
Количество проектов по методологиям и технологиям Сибирской школы геонаук за рубежом	2	3	3	4	5	6

5. Разработка и апробация новых нетрадиционных финансово-организационных моделей развития минерально-сырьевой базы.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Количество проектов по новым организационно-финансовым моделям в России	1	2	2	3	3	4

6. Проведение исследований в области охраны окружающей среды Прибайкалья и других уникальных геосистем различных регионов мира как часть образовательного процесса и социальной миссии университета.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Новых изученных объектов	1	2	2	3	3	4
Объектов регуляторного мониторинга	2	3	3	4	4	5
Социально значимых цифровых ресурсов с результатами экологических исследований	1	1	2	2	3	3

7. Создание в Сибирской школе геонаук мультиязычной и мультикультурной среды.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Количество студентов и профессоров, посещающих внутренние курсы Сибирской школы геонаук по разговорному и академическому английскому или уже владеющих английским языком, %	15	25	40	55	75	100
Количество программ академического сотрудничества с иностранными партнерами	2	4	5	6	7	8

8. Развитие материально-технической базы Сибирской школы геонаук по достижению высокого уровня качества инфраструктуры для исследований, образования и жизни профессоров и студентов.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Новые структурные подразделения (+ в год)	1	1	1	1	1	1
Новые значимые единицы материально-технической базы для проведения исследований (+ в год)	1	1	1	1	1	1
Новые площади (+ кв.м.)	150	100	4000	1000	1000	1000
Аккредитация\аттестация\внедрение стандартов деятельности (+ в год)	2	1	2	1	2	2

9. Завоевание профессионального авторитета в российской и международной индустрии.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Объем контрактования на российском рынке, млн руб.	170	200	230	270	330	400
Количество коммерческих проектов за рубежом	2	4	5	6	7	8
Факт выхода на рынки новых стран/новые регионы/новых крупных заказчиков в отчетном периоде (+ в год)	2	2	2	2	2	2

10. Завоевание профессионального авторитета в академической среде.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Количество партнеров из числа топовых зарубежных академических организаций, совместно с которыми реализуются долговременные программы RnD	2	3	3	4	4	5
Количество академических проектов по методологиям и технологиям Сибирской школы геонаук в России и за рубежом	2	4	5	5	6	7
Участие в ведущих конференциях с приглашенными докладами или в качества членов оргкомитета	3	4	4	5	5	6
Количество проводимых Сибирской школой геонаук конференций с количеством участников не менее 50 человек и долей участников из внешних организаций не менее 50%	3	3	4	4	4	4
Прочтений полных текстов статей по данным ResearchGate	1000	1200	1500	2000	3000	4000

5.4.2.2. Описание стратегического технологического проекта

Проект направлен на создание, использование и экспорт на международные рынки оригинального стандарта прикладных геоисследований и образования, включая комплекс новых технологий разведки и охраны недр и организационно-методических решений по их применению. Внутренней целью университета в рамках данного стратпроекта является переход к новой модели инженерного университета – от образовательной организации, которая должна соответствовать ожиданиям компаний отрасли, в позицию организации – лидера индустриальной мысли и практики, которая опережает стейкхолдеров по научно-техническому уровню и формирует технологические тренды отрасли. Эта позиция максимально органична для университета, поскольку внедрение новых, непривычных для индустрии решений, поддерживают выпускники – «инженеры будущего», для них эти подходы уже являются стандартом деятельности. С этой целью университет реализует модель «знания через деятельность», в которой студенты работают в геологических проектах, в том числе международных, с первого курса. Эффективность создаваемых технологических решений и практическая значимость получаемых знаний проверяется путем успешной конкуренции с ведущими технологическими компаниями, а также в рамках реализации собственных проектов геоисследований, ранее невозможных.

В рамках проекта университет с 2021 года расширяет и усложняет деятельность в сфере исследований, разработок и образования, и последовательно выходит на позиции:

- Признанной на российском рынке технологически независимой сервисной компании по поискам рудных месторождений, также создавшей перечень образовательных программ, достаточный для поддержки комплексных геологических проектов (этап 2021-2027);
- Международного научно-образовательного центра по исследованиям и охране окружающей среды с фокусом на проблемах сложных и уникальных природных и природно-антропогенных комплексов (2024-2030);
- Авторитетный международный центр компетенций в областях развития минерально-сырьевой базы твердых полезных ископаемых и подземных вод, инженерно-геологических исследованиях и геоэкологии уникальных геосистем, реализующий коммерческие и академические проекты на приоритетных рынках Азии и Африки в партнёрстве или успешной конкуренции с ведущими мировыми лидерами геоинжиниринга (2027-2033).

Ключевые зарубежные партнеры проекта - Нанкинский университет, Китайский университет геонаук, Харбинский политехнический университет (КНР), Институт технологий Гувахати - Центр технологий и инноваций (Индия), Национальный музей Чингисхана (Монголия).

Основным механизмом коммерциализации разработок являются наукоемкие сервисы для компаний-недропользователей: в первую очередь, это комплексные проекты геоисследований, реализуемые университетом. При этом ни продажа технологий, ни тотальный захват каких-либо рынков, не соответствуют интересам университета исходя из его роли и в связи со спецификой отрасли. Появление на рынке новых методов, разработанных университетом, немедленно приводит к тому, что другие ведущие игроки индустрии вкладывают значительные средства в разработку аналогичных решений, достигают успеха, и новая технология становится новым стандартом, и таким образом университет влияет на формирование технологических трендов.

Разнообразие геологических проблем и акцент на создании собственных технологий формируют внутриуниверситетский заказ для других структурных подразделений университета, что позволяет развивать ряд инженерных, ИТ, горных и химических направлений университета, испытывающих дефицит реальных проектов.

5.4.2.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

- Новые внедренные в практику методы и технологии геологических поисков, гарантирующие организациям-недропользователям быстрые (до 6 месяцев) и экологичные комплексные проекты изучения недр.
- Положительное влияние на индустриальную практику через применение новых апробированных эффективных технологий и методов с оригинальными моделями финансирования и организации комплексных геопоисковых проектов, заставляющее отрасль отказываться от устаревших, но еще массово распространенных технологий и подходов.
- Прямой эффект концепции «Университет – субъект индустрии»: комплексное геологическое изучение университетом более 5000 км2 территории РФ, ежегодный прирост ресурсов и

запасов по ряду стратегических металлов в существенных для добывающих компаний объемах.

- Университет – центр изучения качества окружающей среды Прибайкалья и других регионов с публичным представлением результатов, в т.ч. органам власти, в связи с интеграцией геоэкологических исследований в образовательные программы.
- Университет – центр компетенций по устранению экологических рисков для новых горных проектов индустрии.
- Повышение эффективности инвестиций государства в высшее геологическое образование за счет разработки и реализации мероприятий по привлечению только мотивированных к работе в геологической и смежных индустриях абитуриентов.
- Выпуск готовых профессионалов со стажем работы в профильной сфере к моменту окончания университета, способных организовать и реализовать новые проекты без «доучивания».
- Возвращение российского геологического влияния на рынки развивающихся стран Азии, Африки.
- Новые научные знания о геохимии окружающей среды, геологии и генезисе рудных объектов ранее не исследованных территорий РФ, и по целому ряду других важных проблем.
- Повышение репутации университета как ведущего центра геологического образования в восточной части Евразии, привлекающего абитуриентов из РФ и зарубежья.
- Социальная миссия – гарантированный профессиональный успех в российской или международной индустрии для поступивших абитуриентов вне зависимости от уровня их базовой подготовки.

5.4.3. Химический конструктор для модульных производств

Химический конструктор для модульных производств

5.4.3.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

В настоящее время в РФ производится около 3000 химических продуктов, тогда как для обеспечения технологического суверенитета необходимо более 15000 наименований. В Иркутской области в целях развития химической промышленности, в т.ч. мало- и среднетоннажной химии (далее МСТХ), создается Федеральный центр химии в г. Усолье-Сибирское (ФЦХ) в рамках реализации Национального проекта по обеспечению технологического лидерства (НПТЛ) «Новые материалы и химия». Планируемый объём инвестиций в ФЦХ составит свыше 400 млрд. рублей, а для функционирования центра потребуется организация более 5000 новых рабочих мест к 2030 году, что сделает Иркутскую область одним из ведущих химико-технологических центров страны.

Цель проекта – создание комплекса технологий, цифровых продуктов и организация производства химических продуктов мало- и среднетоннажной химии на базе мобильных модульных заводов.

Цель проекта достигается за счет адаптации модели проведения НИОКР к быстрому проведению работ по реверс-инжинирингу ушедших с территории РФ химических продуктов и разработки

собственных оригинальных технологий.

Реализация проекта позволит достичь технологического лидерства и снизить влияние ключевых угроз на технологическое развитие РФ за счёт:

- сокращения отставания от наиболее развитых стран по темпам инновационно ориентированного экономического роста путем внедрения в отрасль не менее одного специализированного продукта в области цифровой химии, разработанного в рамках настоящего проекта;
- вклада в стабилизацию национальной экономики посредством создания не менее 12 экспортноориентированных технологий производства химической продукции;
- разработки и реализации мер по подготовке высококвалифицированных кадров необходимых для научного и технологического развития и восстановления разорванных производственных цепочек химической продукции.

В рамках стратегического технологического проекта будут решаться следующие задачи:

Задача 1. Разработка модуля «МСТХ» для программного обеспечения «OdanChem», обеспечивающего поиск опубликованных в литературе комплексных данных о химических реакциях (сырье, условия реакций, данные анализа соединений, выходы продуктов и т.п.) и инструментов для работы с ними, позволяющие ускорить процессы реверс-инжиниринга и разработки новых технологий МСТХ. Разработанный модуль позволит сократить сроки проведения анализа данных для проведения исследований и разработок в 4 раза.

Специализированные химические базы данных, используемые мировой химической промышленностью (Reaxys и SciFinder), в настоящее время недоступны на территории нашей страны. Для преодоления барьера отсутствия цифровых решений для химической науки и индустрии образован консорциум с отечественным разработчиком ПО «OdanChem».

Задача 2. Разработка не менее 12 технологий производства химической продукции из сектора МСТХ, реализация созданных технологий через концепцию модульной химии. Использование данного подхода сокращает время выхода продукта на рынок на 50% и расходы на разработку на 25% за счёт использования цифровых решений. Мобильные модульные установки позволяют уменьшить капитальные затраты на 40%, а операционные расходы на 25%. Программный модуль МСТХ позволяет быстро перейти к этапу лабораторных и опытных испытаний, а реализация концепции модульной химии в виде контейнерных блок-систем позволит воспроизводить модульные блоки за одну проектную итерацию и масштабировать производство.

Задача 3. Разработка новых или адаптация существующих основных образовательных программ для формирующегося сектора МСТХ, а также реализация программ дополнительного образования для действующих кадров из сектора крупнотоннажной химии или смежных отраслей промышленности.

Задача 4. Развитие технологического предпринимательства в области химических технологий за счёт вовлечения студентов в создание инновационных химических стартапов в консорциуме с

Стартап-студией университета и организация не менее 6 производств по концепции мобильных модульных заводов к 2030 году.

Стратегический технологический проект имеет высокий потенциал развития и широкие возможности апробации и корректировки заявленной модели на площадке Федерального центра химии в г. Усолье-Сибирское.

5.4.3.2. Описание стратегического технологического проекта

До недавнего времени непреодолимым барьером для развития национальной экономики на внутреннем рынке в секторе мало- и среднетоннажной химии (МСТХ) являлось тотальное доминирование зарубежных компаний. Экспансия импортной химической продукции на территории РФ привела к утрате технологического суверенитета страны выраженной в невозможности экономически выгодно производить более наукоемкую и маржинальную продукцию МСТХ отечественными компаниями. В настоящее время доля РФ в мировом объёме производства химической промышленности, составляет около 1,2%.

Так в РФ только 14% производств заняты выпуском продукции МСТХ с ярким дисбалансом в сторону производства минеральных удобрений и моющих средств (доля импорта 1% и 10% соответственно), и дефицитом мощностей производства парфюмерно-косметической продукции и фармацевтических субстанций (доля импорта 70% и 63% соответственно), что приводит к высоким санкционным рискам.

Низкая конкурентоспособность рынка МСТХ в нашей стране в настоящее время обусловлена его низкой наукоемкостью, отсутствием собственных и низкой доступностью мировых технологий, низким уровнем химического машиностроения, а также недостатком базового сырья и интермедиатов. Импортозависимость продукции МСТХ в России составляет более 35%.

Стратегический технологический проект «Химический конструктор для модульных производств» создан для сокращения параметров разрывов конкурентоспособности и технологической зависимости сектора МСТХ от внешних решений. Текущее состояние сектора МСТХ и планируемая динамика изменений к 2030 г, согласно поручению президента Пр-46, п. 1 б) от 16 января 2021 года, представлена в таблице1.

Таблица 1. Динамика изменений к 2030 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	2021 г	2030 г
Объем рынка малотоннажной и среднетоннажной химии в России, трлн. руб. в год	0,5	≥1,5
Импортозависимость МСТХ в России, %	52	≤35
Количество продуктов, которые критически зависят от поставок из недружественных стран, ед	750	≤600
Необходимый прирост выпуска МСТХ, %	-	70

Стратегический технологический проект представляет собой комплексный проект в основе которого лежит модель комплементарного взаимодействия между участниками консорциума**,** сфокусированная на внедрении фундаментальных и прикладных результатов исследований и разработок, а также цифровых продуктов в химическую промышленность за счет широкой сети партнерств и компетенций. В своей работе консорциум ориентируется на лучшие мировые и отечественные практики трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

В консорциум стратегического технологического проекта входят следующие организации:

1. ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»;
2. Байкальский центр изучения искусственного интеллекта и цифровых технологий (Байкальский центр ИИ);
3. ФГБУН ФИЦ «Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения РАН;
4. ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»;
5. ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»;
6. ПАО «АФК Система» (в т.ч., ПАО «СЕГЕЖА ГРУПП», ООО «НГК», ООО «НГК-Томск», АО «НГК-Иркутск»);
7. ООО «Химико-информационные технологии»;
8. Биохимический холдинг «ОРГХИМ» (г. Нижний Новгород);
9. ООО «СИБЭКС»;
10. ООО «КССС ЛУБРИКАНТС» (г. Кирово-Чепецк);
11. ООО «Стартап-студия ИРНИТУ».

Схема работы консорциума приведена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема взаимодействия партнеров внутри консорциума

Одной из ключевых особенностей предлагаемого проекта является применение принципов цифровой и модульной химии, позволяющей ускорить темпы трансфера технологий. Преимущества данного подхода по сравнению с традиционными методами показаны в таблице 2.

Таблица 2. Сравнение подходов традиционной и модульной химии (МСТХ)

ТРАДИЦИОННАЯ ХИМИЯ	**МОДУЛЬНАЯ ХИМИЯ (МСТХ)**	
Классический инжиниринг	**Цифровой химический инжиниринг**	
линейный инжиниринговый процесс длительные периоды разработки необходимость перепроектирования	цифровые двойники моделирование химический конструктор	- 25% расходы на разработку - 50% время выхода продукта на рынок
Производства прошлого поколения	**Модульные производственные системы**	
масштабные инерционные проекты высокие капитальные затраты моноспециализация низкая маржинальность	гибкие производственные системы высокая скорость введения в эксплуатацию роботизированные и автоматизированные производства	- 40% CapEx - 20% OpEx
Логистика	**Эффективная логистика**	
транспортировка комплектующих по частям сборка на площадке – риски и сроки требуется длительная наладка перед запуском	легкость транспортировки и монтажа сниженная стоимость логистики специальный форм-фактор модулей	- 30% время создания производств - 30% расходы на логистику

Реализация проекта будет направлена на удовлетворение потребности отечественной промышленности по следующим продуктовым цепочкам федерального проекта «Развитие производства химической продукции»

1. Цепочка «Химия ЦБК и лесохимия»:

- включающая следующие элементы: сырое талловое масло, канифоль, скипидар, терпены, эфиры целлюлозы - метилцеллюлоза, гидроксиэтилметилцеллюлоза, гидроксипропилметилцеллюлоза, микрокристаллическая целлюлоза, лиоцильные целлюлозные волокна, N-метилморфолиноксид, терпеновые смолы;
- включающая следующие продуктовые группы: фурфурол и переделы, продукты гидролиза растительного сырья, продукты канифольно-скипидарного производства, а также все

необходимые полупродукты и иные сырьевые компоненты.

2. Цепочка «Фторорганика и хладоны»:

- включающая следующие элементы: фтороводород, фтор, хлор, фреоны, фторированные органические соединения;
- включающая следующие продуктовые группы: фторированные органические соединения, а также все необходимые полупродукты и иные сырьевые компоненты.

3. Цепочка «Жирные кислоты и спирты»:

- включающая следующие элементы: глицерин, жирные кислоты, жирные спирты, жирные амины, полиолы, ПАВ и присадки к маслам;
- включающая следующие продуктовые группы: жирные кислоты и их производные, жирные спирты и их производные, а также все необходимые полупродукты и иные сырьевые компоненты.

На рисунках 2, 3 и 4 приведены конкретные продукты, находящиеся в фокусе проекта, и отрасли экономики, их использующие по каждой из вышеупомянутых цепочек.

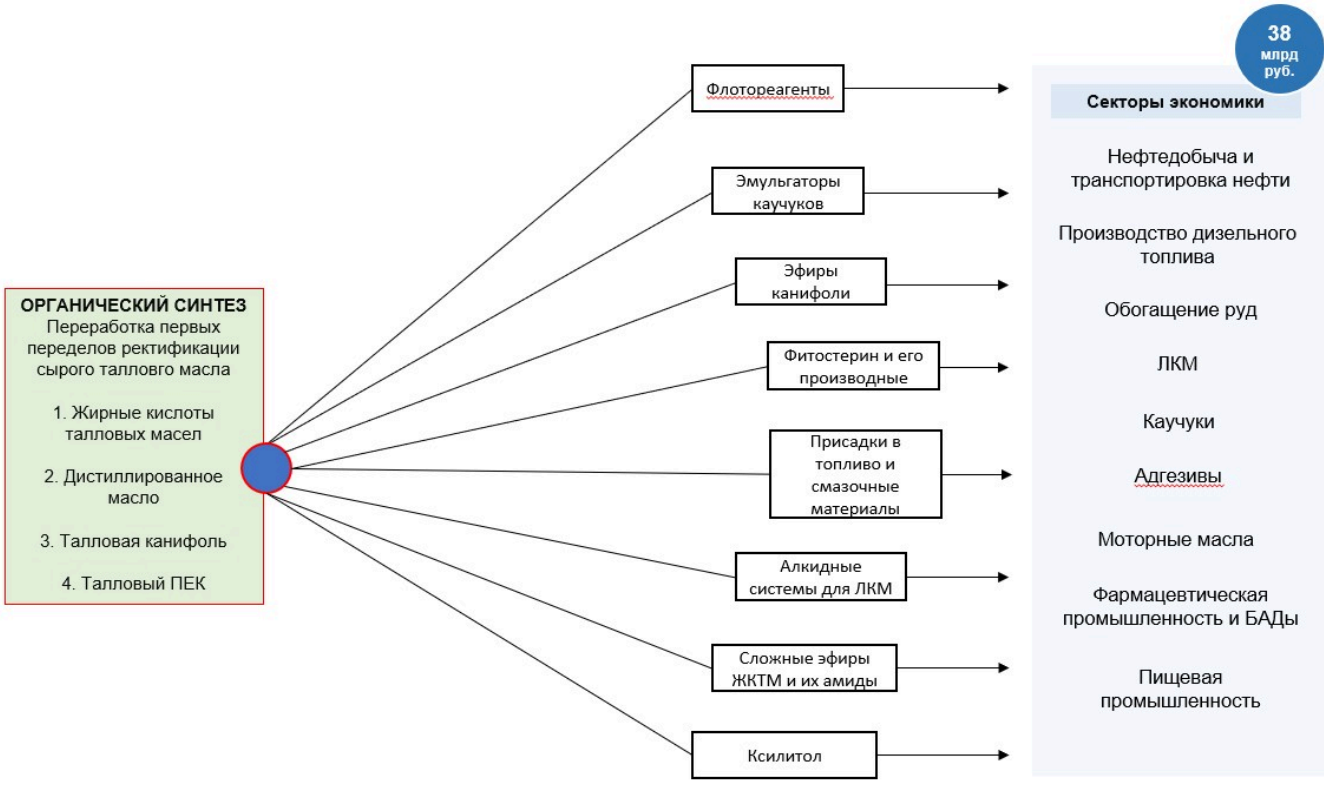


Рисунок 2. Продуктовые цепочки продуктов синтез на основе лесохимического сырья

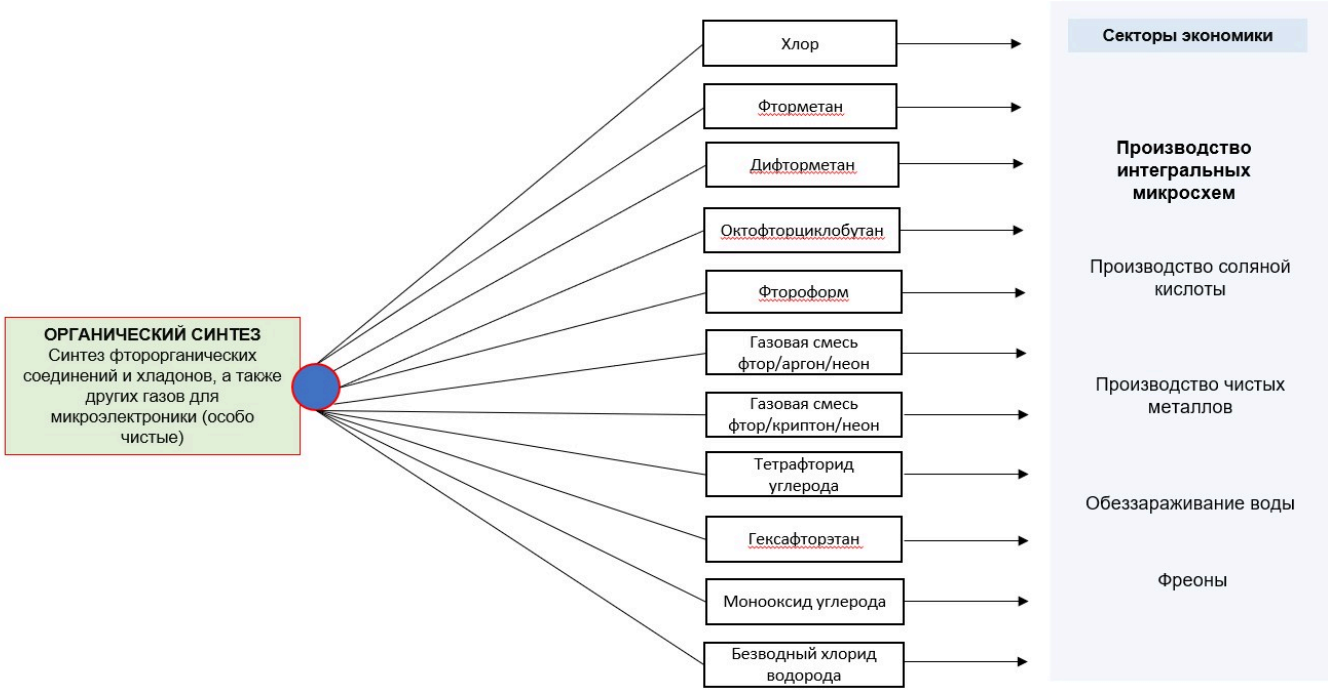


Рисунок 3. Цепочки продуктов на фторорганических соединение и некоторых других газов

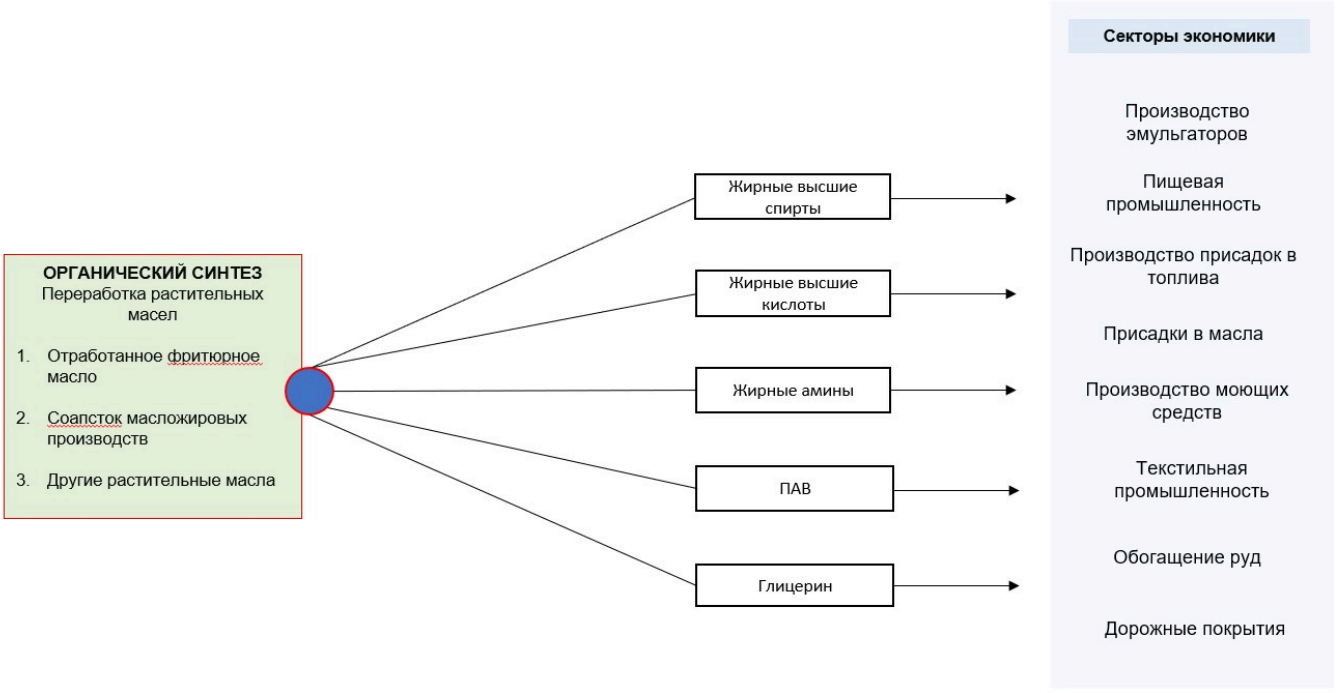


Рисунок 4. Цепочки продуктов на основе растительного сырья

В качестве перспективных проектов на период 2028-2030гг. будут рассмотрены цепочки продуктов для фармацевтической отрасли.

Прогнозируемый ежегодный доход от проведения НИОКР к 2036 году по вышеуказанным цепочкам составляет около 200-240 млн руб. (рисунок 5).

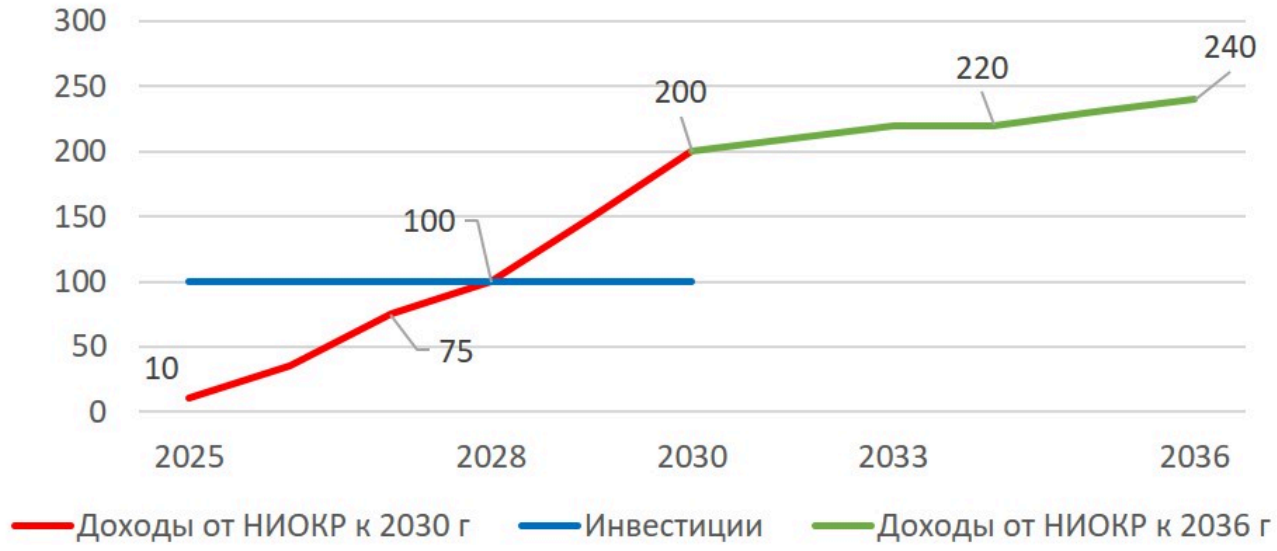


Рисунок 5. Прогнозируемый объём НИОКР к 2030 и 2036 гг.

Модель разработки технологии производства химической продукции для отдельного проектазаключается в понятной и прозрачной цепочке взаимодействия между участниками консорциума, где у каждой организации есть своя чётко обозначенная позиция в реализации проекта по разработке технологии производства химического продукта.

Всего на реализацию отдельного проекта по разработке технологии производства химической продукции от идеи/заказа до подготовки исходных данных для проектирования отводится до 18 месяцев, из них:

1. Этап – 3 месяца. Подготовка разработки технологии в лабораторных условиях. Литературный поиск и составление патентного ландшафта с помощью ПО «OdanChem». Проведение лабораторных исследований. Синтез химических веществ и разработка лабораторного регламента (проводится совместно со специалистами ФИЦ ИрИХ им А.Е. Фаворского СО РАН, R&D центра БХХ «ОРГХИМ», ООО «НГК-Томск»).
2. Этап – 12-15 месяцев. На основе разработанного лабораторного регламента осуществляется перенос результатов лабораторных исследований в полупромышленные масштабы за счет конструирования и монтажа пилотной установки. Доработка лабораторного регламента и карты аналитического контроля. Разработка технологической схемы. Получение исходных данных для проектирования (ИДП) с привлечением индустриальных партнеров консорциума. Моделирование технологического процесса и создание цифрового двойника технологической установки с привлечением специалистов Байкальского центра искусственного интеллекта. Разработка конструкторской документации, изготовление мобильного модульного завода и ввод его в эксплуатацию (проводится совместно со специалистами Байкальского центра ИИ, АнГТУ, холдинга «НГК», БХХ «ОРГХИМ», стартап-студии ИРНИТУ).

Общая схема реализации проекта представлена на рисунке 6.

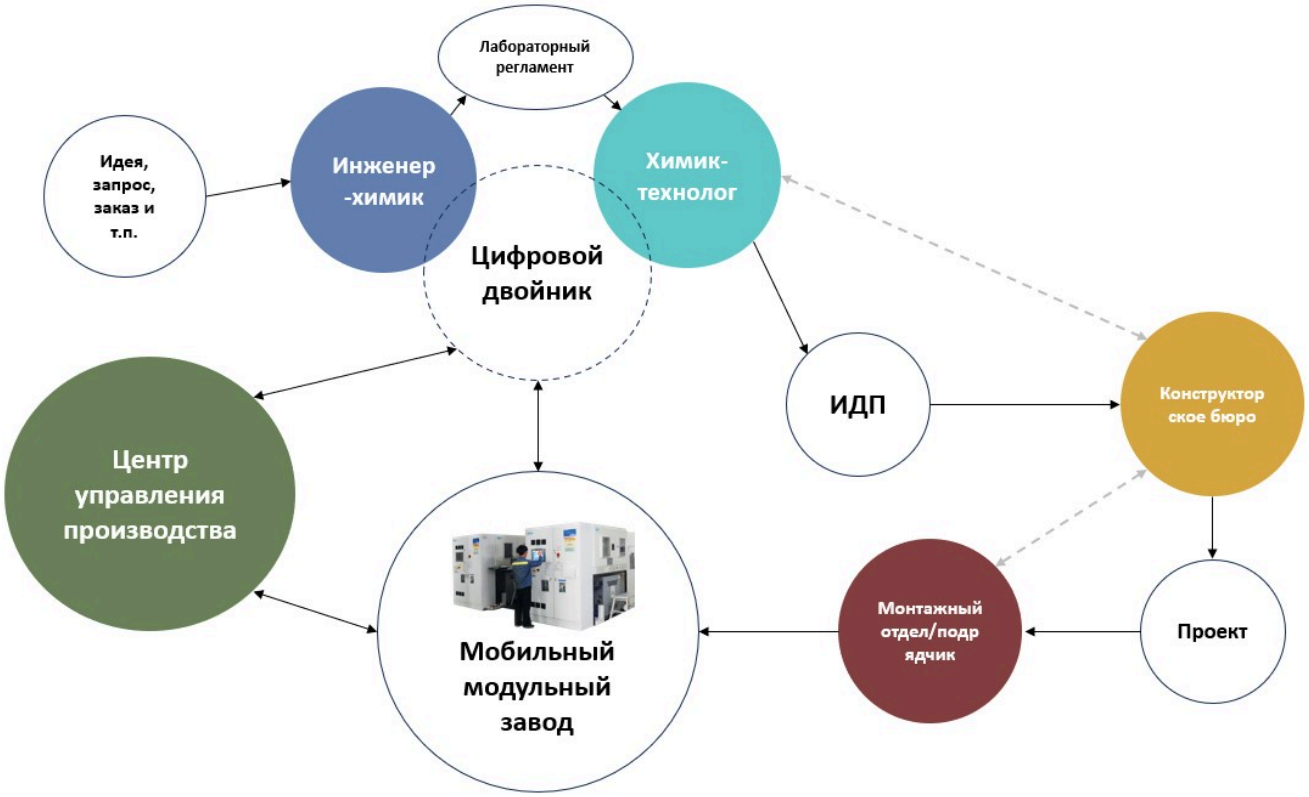


Рисунок 6. Схема реализации проекта

После завершения проекта, пилотная установка разбирается (или модернизируется) и на ее месте конструируется новая установка под новый проект - реализация концепции **химического конструктора**.

Команда отдельного проекта по разработке технологии состоит из руководителя, двух инженеров-химиков, двух химиков-технологов (могут быть НПР университета, специалисты-практики, аспиранты, студенты старших курсов). Одна команда к 2030 году может реализовать от 2 до 4 технологических проектов и, таким образом, общее количество созданных высокопроизводительных рабочих мест составит от 15 до 30 ежегодно.

Помимо решения задач развития производства химической продукции и организации этих производств проект направлен на модернизацию подходов к образованию с целью решения проблемы кадрового обеспечения отрасли МСТХ. Ожидается что к 2030 году только в г. Усолье-Сибирское в рамках НПТЛ «Новые материалы и химия» будет организовано более 5000 рабочих мест для производства более 17 видов химической продукции.

В рамках проекта планируются изменения содержания и методов подготовки специалистов, которые позволят выпускать системных инженеров-химиков-технологов, способных как реализовывать идею производства новых химических соединений, так и производить работы по реверс-инжинирингу существующих технологий, самостоятельно проводить синтезы веществ и организовать работы по созданию опытных образцов технологической установки мобильного модульного завода.

Ключевые компетенции выпускников обновленных образовательных программ:

Для инженера-химика:

- поиск, анализ и систематизация литературных и иных данных по проекту;
- проведение НИР на лабораторном оборудовании, анализ полученных результатов;
- формирование лабораторного регламента с использованием современных цифровых решений.

Для химика-технолога:

- масштабирование результатов лабораторных исследований за счет конструирования, монтажа и проведения испытаний на опытном образце технологической установки;
- разработка разового регламента для пилотных испытаний;
- разработка цифрового двойника технологии на базе цифровой модели;
- сбор и формирование исходных данных для проектирования мобильного модульного завода;
- взаимодействие с инженером-химиком и центром управления производства при эксплуатации модульного завода через цифровой двойник мобильного модульного завода (рисунок 7).

Контроль и регулирование технологических параметров мобильного модульного завода будет осуществляется из удаленного центра управления технологическими установками (рисунок 7), поэтому к операторам удаленного центра управления производства будут предъявляться высокие требования в знании основ химического синтеза, автоматизации, методов аналитического контроля и основ проектирования установок, что также потребует внести соответствующие изменения в образовательные программы.

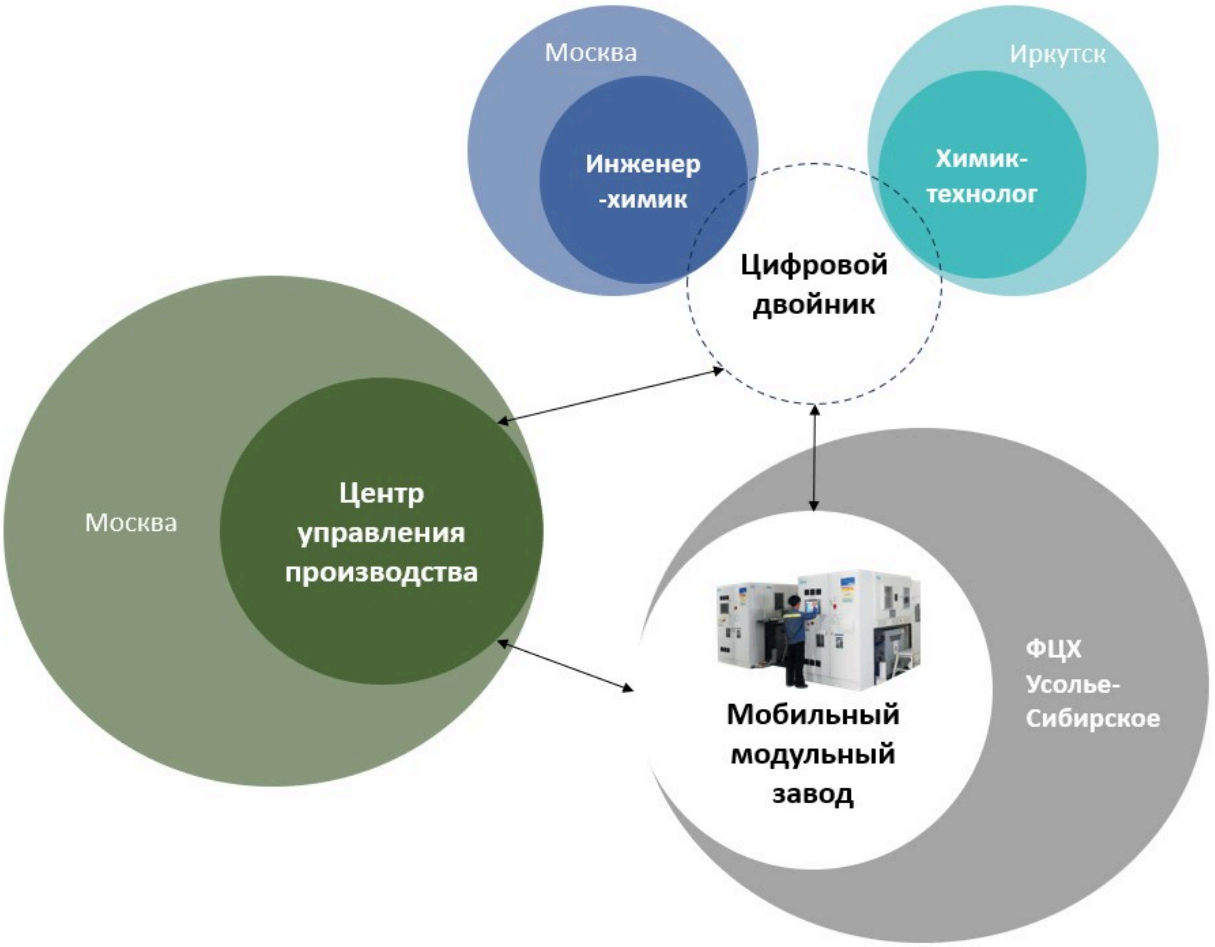


Рисунок 7. Схема эксплуатации мобильного модульного завода

Важной составляющей стратегического технологического проекта станет вовлечение студентов в реальные проекты на всех стадиях создания продукции. Профессиональный опыт, приобретенный студентами во время обучения, будет способствовать быстрому вхождению в профессию после окончания университета и трансляции новых технологий и компетенций в реальный сектор экономики.

Ключевые разделы новых образовательных для отрасли МСТХ и модульной химии приведены в таблице 4.

Таблица 4. Пример наполнения новых образовательных программ

Описание	Программа позволит научиться моделировать, проектировать, автоматизировать индустриальные процессы и применять ИИ в химическом инжиниринге. Программа включает профили подготовки в области фундаментальных химических наук, био- и химического инжиниринга.
Химические модули	Промышленная химия, технология биопроцессов, разделение смесей, очистка продуктов, био- и химическая термодинамика, химические процессы и технология, проектирование процессов, рациональное преобразование и использование энергии, процессы переноса и сепарации, термодинамика для проектирования химических продуктов и процессов, динамика и управление химическими процессами, полимерные технологии, принципы электрохимических процессов, физико-химическая гидродинамика, катализ, прикладная коллоидная химия, функциональные материалы, биохимия, ферментативный катализ, металлоорганический химический синтез.
Цифровые методы в химии	Автоматизация и управление процессами, математические методы вычисления, моделирование и симуляции, методы машинного обучения для инженеров, вычислительные методы в химической инженерии, математические методы в химической технологии.
Энерго- и ресурсоэффективный инжиниринг	Логистика химических производственных процессов, автоматизация процессов, концептуальное проектирование, проектирование установок на основе модулей, инжиниринг устойчивой энергетики, химическая кинетика, математика и статистика в химической технологии, биохимический инжиниринг, принципы проектирования химического технологического оборудования, экологичные технологии, основы электрохимической техники.

5.4.3.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

1. Создан программный модуль для поиска комплексных данных о химических реакциях для использования в отрасли МСХТ.
2. Разработано не менее 12 технологий производства химической продукции.
3. Организовано не менее 12 производств химической продукции по концепции мобильных модульных заводов.
4. Разработаны и реализуются две основных образовательных программы подготовки кадров для сектора МСТХ (системный инженер-химик-технолог).

5. Разработаны и реализуются ежегодно не менее одной программы дополнительного образования для сектора МСТХ.
6. Проведено не менее 5 научно-образовательных интенсивов для студентов и молодых специалистов химической направленности с привлечением спикеров федерального и/или мирового уровня.

Приложение №1. Значения характеристик результата предоставления субсидии

Значения характеристик результата предоставления субсидии на период 2025–2030 гг., и плановый период до 2036 г.

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
XP1	Численность лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в университете, в том числе посредством онлайн-курсов	чел	7000	7500	8000	8500	9000	9500	12000
XP2	Количество реализованных проектов, в том числе с участием членов консорциума (консорциумов)	ед	41	41	41	41	41	41	41
XP3	Численность лиц, завершивших на бесплатной основе обучение (прошедших итоговую аттестацию) на «цифровых кафедрах» университета в целях получения дополнительной квалификации по ИТ- профилю в рамках обучения по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, а также по дополнительным профессиональным программам профессиональной переподготовки ИТ- профиля	чел	1540	700	700	700	700	700	700

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
ХР4	Количество обучающихся университетов - участников программы "Приоритет-2030" и участников консорциумов с университетами, вовлеченных в реализацию проектов и программ, направленных на профессиональное развитие	чел	2000	2100	2200	2300	2400	2500	3000

Приложение №2. Значения целевых показателей эффективности реализации программы развития университета

Сведения о значениях целевых показателей эффективности реализации программы развития университета на период 2025–2030 гг., и плановый период до 2036 г.

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
ЦПЭ1	Доля внутренних затрат на исследования и разработки в общем объеме бюджета университета	%	11.2	11.4	11.6	11.8	12	12.2	20.6
ЦПЭ2	Доля доходов из внебюджетных источников в общем объеме доходов университета	%	43.7	43.9	44.6	44.8	45.9	46.8	57
ЦПЭ3	Удельный вес молодых ученых, имеющих ученую степень кандидата наук или доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников (далее – НПР)	%	5	6	7	8	9	10	10
ЦПЭ4	Средний балл единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по отраслевому направлению университета	балл	67	67.5	68	68.5	69	70	73
ЦПЭ5	Удельный вес численности иностранных граждан и лиц без гражданства в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	9	10	11	12	13	14	16
ЦПЭ6	Уровень трудоустройства выпускников, уровень их востребованности на рынке труда и уровень из заработной платы	%	0	0	0	0	0	0	0

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
ЦПЭ7	Удельный вес объема финансирования, привлеченного в фонды целевого капитала, в общем объеме внебюджетных средств университета	%	0	0.4	1.2	1.9	2.4	3	3.9
ЦПЭ8	Удельный вес работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в общей численности работников университета	%	36.2	35.7	35.1	34.6	34.3	34	34
ЦПЭ9	Удельный вес оплаты труда работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в фонде оплаты труда университета	%	33	32.7	32.5	32.4	32.1	32	32
ЦПЭ10	Индекс технологического лидерства	балл	9.147	11.846	16.258	18.636	21.412	24.536	41.244

Приложение № 3. Финансовое обеспечение программы развития университета (по источникам)

Сведения о финансово-экономической деятельности и финансовом обеспечении реализации программы развития университета на период 2025–2030 гг., и плановый период до 2036 г.

Наименование показателей	№	2024 (факт)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
Объем поступивших средств - всего (сумма строк 02, 08, 14, 20, 26, 32, 38)	01	4468015.62	4707912.28	5129017.89	5526923.78	6010594.97	6438624.72	6944707.23	9005958.17
в том числе: **образовательная деятельность** - всего (сумма строк 03, 07)	02	3407359.73	3591112.28	3791117.89	3999423.78	4187344.97	4403212.22	4621372.83	4877191.47
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 04 - 06)	03	2400106.93	2520112.28	2646117.89	2778423.78	2917344.97	3063212.22	3216372.83	3377191.47
в том числе бюджета: федерального	04	2400106.93	2520112.28	2646117.89	2778423.78	2917344.97	3063212.22	3216372.83	3377191.47
субъекта РФ	05	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	06	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	07	1007252.8	1071000	1145000	1221000	1270000	1340000	1405000	1500000
НИОКР - всего (сумма строк 09, 13)	08	529756.59	562600	764600	936600	1206000	1398000	1664000	3350000
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 10 - 12)	09	46170	52600	152600	202600	325000	340000	395000	415000
в том числе бюджета: федерального	10	45100	45100	145100	195100	310000	325000	380000	390000
субъекта РФ	11	1070	7500	7500	7500	15000	15000	15000	25000
местного	12	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	13	483586.59	510000	612000	734000	881000	1058000	1269000	2935000
научно-технические услуги - всего (сумма строк 15, 19)	14	938.8	10000	15000	22500	33750	38812.5	44634.4	82666.7
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 16 - 18)	15	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе бюджета: федерального	16	0	0	0	0	0	0	0	0
субъекта РФ	17	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	18	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	19	938.8	10000	15000	22500	33750	38812.5	44634.4	82666.7
использование результатов интеллектуальной деятельности - всего (сумма строк 21, 25)	20	17855.8	22000	28000	33000	39000	46000	52000	93000
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 22 - 24)	21	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе бюджета: федерального	22	0	0	0	0	0	0	0	0
субъекта РФ	23	0	0	0	0	0	0	0	0

Наименование показателей	№	2024 (факт)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
местного	24	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	25	17855.8	22000	28000	33000	39000	46000	52000	93000
творческие проекты - всего (сумма строк 27, 31)	26	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 28 - 30)	27	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе бюджета: федерального	28	0	0	0	0	0	0	0	0
субъекта РФ	29	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	30	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	31	0	0	0	0	0	0	0	0
осуществление капитальных вложений - всего (сумма строк 33, 37)	32	87000	89000	89000	89000	89000	89000	89000	89000
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 34 - 36)	33	63000	65000	65000	65000	65000	65000	65000	65000
в том числе бюджета: федерального	34	63000	65000	65000	65000	65000	65000	65000	65000
субъекта РФ	35	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	36	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	37	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000
прочие виды - всего (сумма строк 39, 43)	38	425104.7	433200	441300	446400	455500	463600	473700	514100
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 40 - 42)	39	13104.7	13200	13300	13400	13500	13600	13700	14100
в том числе бюджета: федерального	40	13104.7	13200	13300	13400	13500	13600	13700	14100
субъекта РФ	41	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	42	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	43	412000	420000	428000	433000	442000	450000	460000	500000
Общий объем финансирования программы развития университета - всего (сумма строк 45, 53)	44	307931.2	572500	587500	607500	635000	655000	685000	795000
в том числе: участие в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030" (сумма строк 46, 47)	45	287931.2	552500	557500	557500	565000	565000	565000	595000
в том числе: субсидия на участие в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030"	46	241861.2	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
объем средств, направленных на реализацию программы развития университета из общего объема поступивших средств - всего (сумма строк 48, 52)	47	46070	52500	57500	57500	65000	65000	65000	95000
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 49 - 51)	48	1070	7500	7500	7500	15000	15000	15000	25000
в том числе бюджета: федерального	49	0	0	0	0	0	0	0	0

Наименование показателей	№	2024 (факт)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
субъекта РФ	50	1070	7500	7500	7500	15000	15000	15000	25000
местного	51	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	52	45000	45000	50000	50000	50000	50000	50000	70000
реализация программы развития университета (за исключением участия в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030")	53	20000	20000	30000	50000	70000	90000	120000	200000