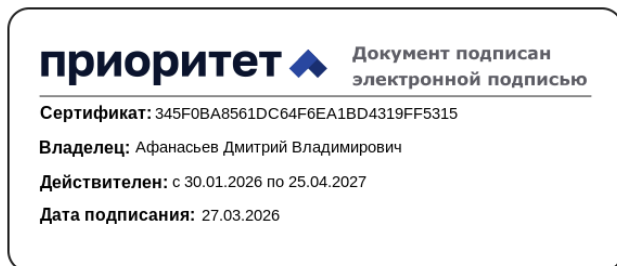


УТВЕРЖДЕНА

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Заместитель Министра

_____/ Д.В.Афанасьев /
(подпись) (расшифровка)

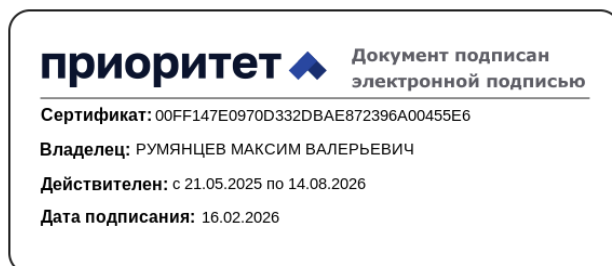


СОГЛАСОВАНА

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Сибирский федеральный
университет»

Исполняющий обязанности ректора

_____/ М.В.РУМЯНЦЕВ /
(подпись) (расшифровка)



Программа развития

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»
на 2025–2036 годы

Красноярск, 2026 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
 - 2.3.6. Дополнительные направления развития
 - 2.3.6.1. Молодёжная политика
 - 2.3.6.2. Политика в области цифровой трансформации, открытых данных
- 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 - Лидер в области разработки полезной нагрузки и сервисов для беспилотных автономных систем (в т.ч. авиационных)
 - 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 - Лидер в разработке технологий, оборудования и подготовки кадров для цветной металлургии
 - 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 - Лидер в подготовке кадров и технологических разработках в области нефте-газодобычи, транспорта и переработки углеводородов

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 - Национальный лидер в области технологий и подготовки кадров индустрии гостеприимства

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

3.6. Стратегическая цель № 5 - Центр компетенций в области природно- (лесо-) климатических проектов и адаптации регионов к изменению климата

3.6.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

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

3.6.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

3.7. Стратегическая цель № 6 - Интеллектуальный центр территориального развития макрорегиона

3.7.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

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

3.7.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

4. ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА УНИВЕРСИТЕТА

4.1. Описание проекта

5. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО УНИВЕРСИТЕТА

5.1. Описание стратегической цели технологического лидерства университета

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. Автономные аэрокосмические решения

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. Автоматизированные производственные системы и технологии
 - 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

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ И ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ УНИВЕРСИТЕТА

1.1. Краткая характеристика

Сибирский федеральный университет все 18 лет своего развития формировался как интеллектуальный, экспертный центр макрорегиона, научно-образовательная платформа крупнейших корпораций. Сегодня он встроен во все ключевые процессы в субъекте. Позиционирование университета направлено на реализацию таких задач, как формирование университета в качестве открытой площадки для взаимодействия бизнеса, общества и науки, интеллектуального центра и опорной площадки для реализации национальных проектов в регионе.

В условиях дефицита интеллектуальных кадров на территориях Ангаро-Енисейского макрорегиона, необходимости активизации запроса компаний реального сектора на развитие высоких технологий и прикладных разработок, в ответ на вызовы, связанные с обновленной экологической повесткой и цифровой революцией, Сибирский федеральный университет выделил приоритетные направления, которые позволили с учетом преимуществ университета создать основу для выхода СФУ на новые научный, кадровый и образовательный уровни: устойчивое развитие, климат и декарбонизация; новые материалы и передовые производственные технологии; биотехнологии, фуд-инжиниринг и цифровые гуманитарные технологии.

Гибкие и адаптивные подходы к организации образования позволили ежегодно наращивать количество обучающихся, сохраняя качество приема. В настоящее время в университете обучается более 28 000 студентов из 71 региона России, средний балл ЕГЭ при этом сохранен на уровне 70.

Модернизированы образовательные программы по направлениям горнодобывающей, металлургической, машиностроительной и строительной отраслей с упором на цифровую трансформацию и создание цифровых учебно-технологических фабрик. С целью тесного сотрудничества с индустрией и обеспечения трудоустройства выпускников развиваются корпоративные программы с промышленными партнерами в формате академий. Например, с компанией МКПАО ОК «Русал» реализуются три программы, по которым обучаются более 500 студентов экономических и инженерных направлений подготовки, а объем софинансирования со стороны компании составляет более 220 млн руб. При прямой поддержке региона на базе университета реализуются два стратегически важных проекта: Физико-математическая школа-интернат и Инженерный образовательный центр, деятельность которых направлена на повышение конкурентоспособности общего естественно-научного и высшего инженерного образования.

Развитие приоритетных научных направлений усилило академическую репутацию университета – СФУ занимает 69-е место в мире и 2-е место среди вузов России в рейтинге устойчивого развития и качественной университетской среды UI GreenMetric.

В 2023 г. университет по поручению региона и при участии академических, образовательных организаций и промышленного бизнеса разработал концепцию научно-технологического развития Красноярского края, которая стала основой для одноименной государственной региональной программы. Совместно с индустриальными компаниями университет развивает новые научно-исследовательские направления в Центре ТИМ-инжиниринга в интересах строительной отрасли; Центре промышленных биотехнологий в горнорудной промышленности; Центре искусственного интеллекта; центре инженерных разработок (на основании постановления Правительства РФ от 18.02.2022 № 209); в R&D-центре компании ПАО «НК «Роснефть».

Особое внимание в университете уделяется молодежной политике и воспитательной работе. На площадке СФУ регулярно реализуются крупные федеральные проекты: «Университетские смены», «Летний университет», «Зимний фестиваль ассоциации студенческих спортивных клубов», «Сердце России» и пр. На базе университета функционирует федеральный центр развития студенческого спорта, в задачи которого входят разработка и апробация технологий вовлечения молодежи в занятия физической культурой и спортом. Профилактику деструктивных форм поведения осуществляет координационный центр по вопросам формирования у молодёжи активной гражданской позиции, предупреждения межнациональных и межконфессиональных конфликтов, противодействия идеологии терроризма и профилактики экстремизма. Эти работы обеспечивают задел на создание на базе СФУ федерального центра реализации и методического обеспечения молодежной политики. Ключевыми направлениями могут стать развитие молодежных объединений, развитие народного студенческого творчества, компьютерного спорта, добровольчества, реализация дополнительного образования специалистов молодежной политики и методическое сопровождение. Все перечисленные выше направления работы СФУ в 2024 г. поддержаны субсидиями из федерального и регионального бюджетов или грантами. Получены значимые результаты, которые влияют на региональную политику. Отдельным аспектом молодежной политики Сибирского федерального университета является развитие системы патриотического воспитания детей и молодёжи Красноярского края. Созданный в структуре университета Военный учебный центр им. Героя России генерала армии В. П. Дубынина является одним из лучших в стране центров военной подготовки в рамках гражданского обучения. Офицерским составом центра накоплен опыт патриотического и нравственного воспитания молодёжи, трансляции идеалов преемственности поколений, служения Отечеству.

Университетом пересобрана политика в области международного сотрудничества с акцентом на Среднюю Азию и Китай. За последний год заключено 6 соглашений о сотрудничестве с ведущими университетами Китая по реализации совместных 17 образовательных программ, из которых 13 – сетевые. За последние 5 лет выросло количество зачисленных из других государств более чем на 30%. Проводятся международные летние школы по 13 направлениям, в которых за последние пять лет приняли участие более 600 иностранных студентов и свыше 70 зарубежных преподавателей. Эти инициативы способствуют обмену передовым опытом, формированию межкультурных связей и продвижению российских образовательных практик на международном уровне.

Финансовая политика университета является зоной отдельного внимания с 2020 г. бюджет СФУ вырос на 33 % и составляет более 10 млрд руб., на 49 % увеличился размер средней заработной платы, внебюджетные поступления увеличились более чем в 1,5 раза и составляют 3,5 млрд руб. С целью обеспечения финансовой стабильности университетом разработана комплексная программа оптимизации имущественного комплекса, передачи непрофильных и вспомогательных функций на аутсорсинг, диверсификация подходов к формированию стоимости услуг.

1.2. Ключевые результаты развития в предыдущий период

В период с 2014 по 2024 г. Сибирский федеральный университет в соответствии с задачами стратегического развития Российской Федерации и Стратегией социально-экономического развития Сибири обеспечил переход к новой образовательной модели, отвечающей требованиям индустриальных партнёров; существенно повысил научную продуктивность; сформировал один из лучших в России университетских кампусов.

Созданные заделы стали базой для нового этапа развития университета.

Ключевые результаты развития в сфере образования

Сибирский федеральный университет имеет опыт успешной реализации долгосрочных образовательных проектов. На уровне бакалавриата реализуются программы, направленные на изменение содержания технологии инженерного образования с использованием международной инициативы CDIO и формата международного экзамена Worldskills. На магистерском уровне реализован проект «специального инженерного образования» – целевой подготовки инженеров совместно с партнёрами с длительной стажировкой в зарубежных инжиниринговых центрах.

СФУ имеет компетенции по разработке и реализации программ нового инженерного образования с крупными промышленными корпорациями и ведущими университетами страны, базовыми принципами которых стали проектный подход, публичная оценка результатов обучения через участие в российских инженерных курсах и соревнованиях, развитие специальных профессиональных навыков и профессионального мышления, новые игровые технологии обучения. Подобные образовательные программы реализуются совместно с ОАО «Красцветмет», ОАО «Соврудник», ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз», ПАО НК «Роснефть», Яндекс, Ингосстрах, АО НПП «Радиосвязь», АО «Русал» и En+, ПАО «ГМК «Норильский никель»», ПАО «Полюс», ПАО «РусГидро», АО «СУЭК», АО «Решетнёв» и др.

По показателям приемной кампании за 5 лет университету удалось увеличить общий объем контрольных цифр приема по всем уровням образования на 26,6% (с 4 588 бюджетных мест до 5 807). Прием на платные места по всем уровням образования увеличился на 50 % с 1 870 до 2 795 чел. Более чем в два раза выросло количество поступающих после среднего профессионального образования с 808 до 1 851 чел., при этом количество таких зачисленных с диплом с отличием выросло более чем в 2 раза.

Увеличено число совместных образовательных проектов с новыми партнерами – En+ Group, ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз», ПАО «Полюс». В 2024 г. совместно с ОК «Русал», помимо 4

действующих уникальных программ подготовки целевых специалистов, открыта Академия Экономиста (12 чел.) и запущен третий поток Академии ИТ (84 чел.).

В интересах региона расширен портфель программ ДПО, которые стали более разнообразными и качественными за счет их модульной структуры, быстрой сборки и развития взаимодействия с индустриальными партнерами. Это позволило увеличить число успешно обученных слушателей и нарастить доходы университета: за 5 лет доходы от реализации программ ДПО составили 1,1 млрд, обучено 112 267 чел.

Физико-математическая школа стала центром притяжения одаренных школьников, центром работы с учителями региона как агентами университета. В 2024 г. школа заняла 1 место среди школ Красноярского края, 55 место в рейтинге лучших школ России по конкурентоспособности выпускников и 26 место в рейтинге по конкурентоспособности выпускников в сфере «Технические, естественно-научные направления и точные науки».

В систему управления образовательными программами и анализа контингента внедрены цифровые сервисы «Призма» как инструмент оценки образовательных программ на основе данных и принятия управленческих решений, «Пифия» – как инструмент выявления рисков потери контингента.

Показателем эффективной образовательной политики и качества полученного образования является востребованность выпускников на рынке труда. СФУ стабильно входит в топ-15 российских вузов по уровню востребованности у работодателей в последние 10 лет (RAEX). По уровню зарплат выпускников СФУ входит в топ-15 университетов России по техническим, экономическим и юридическим наукам (Superjob). С 2020 г. СФУ входит в рейтинг лучших российских университетов для будущей элиты – Forbes.

Ключевые результаты развития в научно-исследовательской сфере и в сфере трансфера знаний, технологий и коммерциализации разработок

На предыдущем этапе развития университет сформировал ведущие научные школы по перспективным направлениям: горное дело, металлургия цветных металлов, радиоэлектроника и системы связи, ИТ, биотехнологии, дендрэкология, интегральные методы в комплексном анализе и алгебраической геометрии.

Объем НИОКТР в расчёте на одного НПР за последние 5 лет увеличился в полтора раза и в 2024 г. составил 738 тыс. руб. Доход от выполнения НИОКТР, выполняемых для индустриальных партнёров, составляет не менее 500 млн руб. ежегодно.

По сравнению с 2014 г. к 2024 г. количество публикаций в ведущих журналах в базе Scopus увеличилось в 1,5 раза, при этом доля публикаций первого и второго квартиля выросла до 50% за последние 10 лет. Рост количества цитирований публикаций в базе данных Scopus составил 137% (были взяты пятилетние окна цитирования к 2014 и 2024 гг.)

Сформирована система управления инновационной экосистемой университета. Созданы специальные подразделения (офис развития научной деятельности, центр трансфера технологий), коллегиальные органы управления. Сформирован пояс из 9 малых инновационных предприятий, а также создана стартап-студия СФУ. В 2014–2024 гг. было получено 1 725 охранных документа на результаты интеллектуальной деятельности в приоритетных для университета областях. Доход от использования РИД за последние 10 лет составил 19,6 млн руб. (70% из которых достигнуто с 2021 г.).

Значительные результаты достигнуты в развитии технологического предпринимательства. За 2022–2024 гг. СФУ вошел в ТОП-10 рейтинга активности ВУЗов федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства», а Красноярский край впервые попал в ТОП-5 рейтинга регионов по количеству действующих стартапов. Ежегодно технологические стартапы Стартап-студии СФУ входят в ТОП-50 Всероссийского рейтинга университетских стартапов. За период 2022–2024 гг. 38 стартапов СФУ стали победителями программы «Студенческий стартап» Фонда содействия инновациям.

По итогам сводного рейтинга, составленного в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства», Стартап-студия СФУ заняла 7 место из 21 студии. В университетской стартап-студии проинвестированы 21 технологический стартап, общая сумма инвестиций более 40 млн руб.

Начиная с 2014 г. СФУ значительно нарастил количество партнеров и объем контрактации договоров НИОКР и НТУ. Помимо традиционных заказчиков, таких как АО «Решетнев», ОК «Русал», АО «НПП «Радиосвязь», ПАО «ГМК «Норильский Никель», расширение спектра научных направлений позволило привлечь новых партнеров (заключить новые контракты на исследования), ПАО «НК «Роснефть», ООО «РН-Ванкор», АО «Востсибнефтегаз», ООО «Славнефть-Красноярскнефтепродукт», ООО «РН-Красноярскнипинефть», ПАО «Полюс», ОАО «Красцветмет», ПАО «Газпром нефть» и др.

Созданы новые научные подразделения:

- R&D совместно с ООО «РН-КрасноярскНИПИнефть», заключены первые договоры на выполнение НИОКР;
- Центр искусственного интеллекта, который в настоящее время совместно с ООО «Фабрика решений» выполняет разработки с применением технологии компьютерного зрения для ОК «Русал»: формирует закрытые датасеты для детекции разливных ковшей, специальной техники, дефектов слитков;
- совместный с Сибирским государственным университетом науки и технологий им. академика М. Ф. Решетнева и АО НПП «Авакс-ГеоСервис» консорциум по разработке и проектированию полезной нагрузки на БПЛА стратосферного типа, проведению НИОКР в области навигации и компьютерного зрения БПЛА.

В рамках реализации программы развития СФУ нарастил свои компетенции в областях химии, химических технологий (в частности, внедрение машинного обучения в исследования) – учеными были созданы новые материалы в области световых технологий и фотоники; реализованы проекты в области ИИ и БПЛА; значительно расширены компетенции в областях инжиниринга, проектирования и автоматизации, в том числе в связи с открытием Центра инженерных разработок в соответствии с постановлением Правительства РФ от 18.02.2022 № 209. Сегодня это позволяет выйти на конкретизацию приоритетов в данных областях и приступить к реализации соответствующих стратегических проектов технологического лидерства.

Ключевые результаты реализации молодёжной политики

Сформирована система сопровождения студентов (кураторство – наставничество – менторство), в которой ежегодно участвует до 5 000 обучающихся. Развернута годичная программа адаптации, формирующая каркас ценностей молодого человека как будущего профессионала, ориентированного процветание страны. Разработан методический комплекс по адаптации и сопровождению первокурсников, в реализации которого принимает участие 379 кураторов. Более 200 наставников вовлечены в реализацию проектов «НиРО» и «Лидер+», а 3 800 студентов ежегодно проходят оценку мягких навыков и могут сформировать индивидуальную траекторию развития как внутри университета, так и в профессиональном треке.

Созданы следующие механизмы вовлечения обучающихся в соуправление и принятие решений в университете:

- старостат (более 1 300 старост), целью деятельности которого является обеспечение соуправления в образовательном процессе и повышение академической успеваемости студентов;
- новые направления деятельности Центра дружбы народов: международное и межнациональное сотрудничество, противодействие экстремизму и адаптация, в том числе для обучающихся и молодежных национальных сообществ региона, позволяющих иностранным студентам быстро адаптироваться и включиться в процессы соуправления в университете;
- реформа Совета обучающихся, позволившая запустить новые инициативы органа соуправления. Разработана система постоянной ресурсной поддержки студенческих объединений и их проектного развития через форматы «Проектная мастерская» и «Конкурс программ развития студенческих объединений».

Около 4 500 студентов системно вовлечены в деятельность 160 объединений университета, проходят обучение в формате ДПО, реализуют мероприятия, развивая дополнительные компетенции: проектные навыки, коммуникативные компетенции и др., как следствие, повышая свою ценность на рынке труда.

Ежегодно студенческие сообщества получают более 15 млн руб. на реализацию своих инициатив в грантовых программах ФАДМ «Росмолодёжь», Движения Первых и др.

Создан научно-методический центр по реализации дисциплины «Основы российской государственности» и внедрению подхода «Обучение служением», вовлекающего студентов в волонтерскую деятельность, профессиональную самореализацию в процессе обучения, обеспечивающего реализацию третьей миссии университета совместно с НКО, предприятиями, муниципалитетами.

СФУ – центр подготовки специалистов сферы молодежной политики региона, где ежегодно проходят переподготовку в сфере молодежной политики и воспитания от 350 до 500 специалистов молодежной политики, учреждений и организаций, действующих в Красноярском крае;

Реализуется открытый доступ к студенческой инфраструктуре – коворкингам, креативным пространствам, помещениям для студенческих объединений, проектов и репетиционных точек. Созданы Центр компетенций цифровых видов спорта «Молодежная ИТ-резиденция», в составе которой для школьников, студентов и выпускников реализованы пространства «Сибкодинг хаб», «Сибгейм хаб».

Ключевые результаты реализации политики управления человеческим капиталом

С целью развития эффективной системы управления талантами и уникальными компетенциями, предоставляющей равные возможности для максимального раскрытия потенциала каждого сотрудника, университетом внедряется цифровая HR-платформа с искусственным интеллектом для оценки и развития персонала совместно с компанией GradeFactor, которая включает спектр методик оценки компетенций сотрудников, формирование индивидуальных планов развития, мониторинг профессионального роста как в отношении профессиональных компетенций, так и «мягких» навыков, эффективное использования потенциала сотрудников. Отдельным элементом цифровой платформы является модуль «внутренний маркетплейс талантов» который позволит осуществить переход от модели «управления должностями» к модели «управления через компетенции», обеспечит внутреннюю мобильность и быстрое передислоцирование высокопотенциальных сотрудников на реализацию стратегических проектов, а также позволит сформировать гибкий кадровый резерв.

Для развития персонала университетом совместно с центром развития компетенций НОЦ «Енисейская Сибирь» на системной основе реализуются внутренние программы повышения квалификации научно-педагогических работников и административно-управленческого персонала, направленные на повышение проектных и управленческих компетенций новых лидеров университета: «Школа ключевых исследователей (Школа PI)», «Школа ППС», «Корпоративный университет», «Управление проектами развития в университете» и «Управление гибридными проектами». Ежегодно обучение проходят более 1 500 человек.

За счет централизованных ресурсов формируется особая среда для одаренных молодых ученых – формирование специализированного пространства «Научный кластер». Более 150 перспективных ученых (в том числе из других вузов и НИИ) вовлечены в различные форматы обучения для сотрудников. Программы Московской школы управления «Сколково», ЦСР «Северо-Запад», Высшей школы менеджмента СПбГУ, РАНХиГС (в области РНТР) и др. По результатам

интенсива, проведенного в 2024 году, 28 молодым талантливым ученым направлены предложения о работе (оферы), ведется работа по их интеграции в научные коллективы СФУ.

В целях снижения оттока сотрудников в рамках программы развития реализуется проект по социальной адаптации и неформальному наставничеству для новых работников «Привет, Команда!», который направлен на ускоренную адаптацию новых сотрудников, формированию культуры открытости и поддержки внутри университета, созданию благоприятной рабочей атмосферы.

С целью повышения эффективности системы управления персоналом университетом изменен подход к назначению на должности директоров институтов через конкурсную процедуру, осуществлен переход на систему эффективного контракта профессорско-преподавательского состава с ориентацией на показатели программы развития университета. Для координации кадровой политики создан новый коллегиальный орган кадровый совет СФУ, задачами которого является содействие развитию системы открытого конкурсного отбора, повышение эффективности и качества научно-педагогической деятельности.

Ключевые результаты развития кампусной и инфраструктурной политики

Кампусная и инфраструктурная политика была сконцентрирована на задачах развития по трем основным направлениям: 1) университет как пилотный полигон научных и образовательных проектов; 2) благоприятная среда и «зеленый кампус», задающие стандарты нового качества жизни, в том числе для горожан; 3) инфраструктурное ядро будущего межуниверситетского межведомственного академического кампуса в г. Красноярске.

В части первого направления проведена комплексная реновация научно-образовательной и производственной инфраструктуры в интересах развития инженерного образования. За счёт привлеченных инвестиций из регионального бюджета удалось осуществить капитальный ремонт помещений трёх профильных институтов, реализующих инженерную подготовку кадров.

На месте старых производственных и учебных помещений были открыты новые лаборатории прикладных кафедр, фаблабы, потоковые лекционные аудитории, студенческие пространства для конструкторского творчества.

Главным результатом стала возможность собрать распределённую учебно-производственную и научно-исследовательскую инфраструктуру в единой логике Инженерного образовательного центра.

Реализован проект по снижению углеродного воздействия. Благодаря ему была создана «Зелёная станция», которая обеспечивается за счёт углерод-нейтральных технологий.

С целью формирования современных стандартов качества жизни реализованы инфраструктурные проекты, направленные на увеличение комфортности пребывания на территории кампуса, а также повышение его открытости и доступности сервисов. Завершена работа по благоустройству 125 га проекта «Берёзовая роща, вторая очередь «Студенческого бульвара»». Проведена модернизация

навигационных сетей и маршрутов, дополнительно благоустроены пешеходные трассы и визит-центр. В среднем на 45 % возросла посещаемость спортивных и прогулочных маршрутов горожанами.

Реализованы проект «Раздельного сбора мусора», способствующий формированию культуры переработки отходов, и проект повышения доступности питьевой воды для студентов и сотрудников.

В рамках национального проекта «Наука и Университеты» построен «Студенческий городок Сибирского федерального университета (Комплекс общежитий для студентов «Университетский)», I очередь». Ввод объекта в эксплуатацию и заселение студентов запланированы на лето 2025 г.

Ключевые результаты политики в области цифровой трансформации

Реализация в 2014–2019 гг. мероприятий и отдельной программы развития электронного обучения и дистанционных образовательных технологий заложили основы цифровой трансформации университета.

В этот период получило развитие цифровое окружение электронной информационно-образовательной среды: образовательные онлайн-платформы «е-Курсы», «е-Сибирь», социальный сетевой сервис «Мой СФУ» (личный кабинет, сервисы и цифровые профили для обучающихся и сотрудников), информационная система «Прометей» (сбор и анализ данных о публикациях из баз данных Web of Science и Scopus), кольцо сайтов университета, внедрены сервисы аналитики работы пользователей и др.

В рамках разработки и реализации комплексной API-стратегии университета, создания и реализации сквозной модели хранения данных цифрового университета, развития технологического ядра цифрового университета внедрены: сервис сквозной аутентификации пользователей по принципу Single Sign-On, корпоративная шина обмена данными, инфраструктурные и технологические решения для накопления и использования корпоративных данных на базе специализированных СУБД. Разработан и внедрен корпоративный API-шлюз доступа к данным.

Внедрена корпоративная платформа «1С:Предприятие» с модулями «Зарплата и кадры», «Бухгалтерский учет», «Финансовое планирование», «Закупки», обеспечивающая, среди прочего, возможности доступа и анализа корпоративных данных широкого спектра.

В рамках внедрения гибридной адаптивной системы управления разработкой и реализацией образовательных продуктов, внедрения искусственного и смешанного интеллекта, развития площадок по созданию цифровых адаптивных образовательных ресурсов спроектированы и внедрены:

- группа цифровых сервисов управления образованием (<https://services-sfu.ru>): платформа «U-Sport», сквозная гибридная адаптивная система управления образовательными программами

«Призма», интеллектуальный сервис прогнозирования академической успеваемости «Пифия»;

- введена в эксплуатацию образовательная платформа «e-Сибирь 2.0», которая содержит рекомендательные сервисы.

В рамках развития инфраструктуры управления и поддержки передовых научных исследований, научной деятельности на всех стадиях организации и проведения исследований:

- развернута информационная система управления всеми аспектами научной деятельности «Научный атлас СФУ» (<https://atlas.sfu-kras.ru/>);

- работа центра коллективного пользования университета и отдельных научных лабораторий переведена на цифровую систему управления научными исследованиями ResearchIMS в сотрудничестве с Санкт-Петербургским государственным университетом (<https://sfu.researchims.ru>);

В рамках создания среды, благоприятной для внедрения гибких методов управления ИТ-проектами на уровне региона, включая трансфер гибких методологий управления в процессы трансформации научно-образовательной сферы Ангаро-Енисейского макрорегиона, внедрена группа сервисов цифрового сопровождения трансфера технологий и справочно-информационного сопровождения технологических брокеров, включающая:

- специализированные инструменты CRM-системы и системы управления проектами Аспро (<https://sibfu.aspro.cloud>);

- сервис картирования компетенций команд университета (доступен в локальном режиме).

Проектная деятельность в университете переведена на систему управления проектами <https://pm.sfu-kras.ru>, внедрен нейрпомощник для проектных команд.

В рамках создания сетевого ситуационного центра анализа данных, инцидентов, киберугроз, в том числе при реализации значимых научно-образовательных проектов, включая сетевые выполнено:

- развернута платформа бизнес-аналитики и среда формирования дашбордов для оценки показателей работы университета (<https://bi.sfu-kras.ru>);

- развернута и эксплуатируется платформа обработки данных Metabase (<https://dev.bi.sfu-kras.ru>), формирующая ядро данных ситуационного центра;

- разработана и внедрена система идентификации экспортируемых материалов и технологий – «ИДЭМ-Т» (<https://idem.sfu-kras.ru>).

Отдельным блоком работ стало завершение комплексной модернизации веб-узла университета: выполнены пересборка и редизайн портала, создан функциональный личный кабинет и мобильное приложение (<https://sfu.ru/ru>).

В 2023–2024 гг. получил развитие сервис «Виртуальный библиотекарь», который с использованием нейросетей на основе массивов литературы Научной библиотеки СФУ предлагает наиболее подходящий по текстовому запросу перечень литературы, может отвечать на вопросы, рекомендует книги (исходя из запроса пользователя) и предоставляет уникальную выборку в зависимости от типа запроса.

По результатам работы институтов и подразделений университета в направлении модернизации цифровой образовательной среды и иных инициатив университет в 2020 г. вошёл в топ-20 рейтинга лучших университетов в сфере информационных технологий (RAEX), а в 2024 г. занял 9 место среди региональных вузов в рейтинге вузов цифровой экономики (АНО «Цифровая экономика»).

Ключевые результаты участия в федеральных и региональных программах, проектах

Сибирский федеральный университет активно участвует в ключевых федеральных программах, направленных на развитие науки, высшего образования и инновационной деятельности. Стал исполнителем и участником ряда стратегически значимых проектов, что позволило значительно усилить его научно-образовательный потенциал, инфраструктуру и интеграцию в региональную и федеральную экономику.

В 2019 г. принял XXIX Всемирную зимнюю универсиаду. В 2024 г. кампус получил платиновый сертификат FISU «Healthy Campus», став одним из двух российских вузов с таким статусом.

В рамках платформы «Россия – страна возможностей» начал работу Центр оценки и развития управленческих компетенций, работа которого направлена на выявление, развитие и поддержку управленческих талантов среди студентов, преподавателей и молодых специалистов. Центр способствует формированию системы оценки компетенций, индивидуальных траекторий карьерного роста и подготовке кадров для управленческой сферы, что повышает потенциал университета и региона в целом.

В 2021 г. СФУ вошел в число ведущих университетов страны, став участником Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». Университет получил финансирование по базовому гранту, а также специальному гранту по направлению «Территориальное и отраслевое лидерство».

СФУ является ключевым участником Научно-образовательного центра мирового уровня (НОЦ) «Енисейская Сибирь», созданного в рамках национального проекта «Наука и университеты».

СФУ является активным участником программы «Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям».

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

Подготовка кадров

В СФУ реализуется 247 программ бакалавриата и магистратуры, 205 магистерских, 113 аспирантских программ, из них 50 выполнены по заказу и в сотрудничестве с партнерами – промышленными компаниями региона.

В университете более 60 % образовательных программ высшего образования реализуются по инженерным направлениям подготовки.

Согласно рейтингу «Лучшие вузы по уровню востребованности выпускников работодателями» RAEX-100 СФУ занимает 17-ю строчку, уровень трудоустройства выпускников по оценкам мониторинга 2024 г. составляет 92 %.

В университете реализуется 56 образовательных программ с возможностью получения студентами более одной квалификации, разработаны и внедрены сквозные курсы и модули по актуальным темам: «Системы искусственного интеллекта», «Зелёные компетенции», «Предпринимательство», «Управление проектами». Успешно продолжается трансформация образовательного процесса в части создания условий, способствующих формированию актуальных цифровых компетенций у студентов вне зависимости от профиля основной образовательной программы, в том числе на программах «Цифровой кафедры».

Политика в части онлайн-образования развивает дистанционный и гибридный форматы, спрос на которые ежегодно растёт в среднем на 42 %. Начал работу Производственно-продюсерский центр. Университет выстраивает систему по производству цифрового контента и повышению квалификации преподавателей.

СФУ демонстрирует устойчивые позиции в массовой подготовке кадров, ориентированной на развитие профессиональных навыков и мышления, отвечающих запросам реального сектора экономики. Университет обладает значительным потенциалом для дальнейшего роста и укрепления своих позиций в качестве одного из ведущих вузов региона. СФУ способен выстраивать уникальные траектории работы с талантами, обеспечивая подготовку специалистов для экономики «прорыва». Акцент на развитии креативно-созидательного мышления у студентов позволяет университету вносить вклад в обеспечение технологического лидерства и инновационного развития региона и страны в целом.

Динамика объемов НИОКР

Объём НИОКР в 2024 г. составил более 1,2 млрд руб., что в 2 раза превышает аналогичный показатель 2014 г.

Объём затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета составил 33,5 млн руб., из которых существенная часть была направлена на софинансирование прикладных проектов по инженерным направлениям.

В 2024 г. объём законтрактованных обязательств с АО «Решетнёв» и АО «НПП Радиосвязь» на выполнение НИОКР в интересах государственного оборонного заказа в области разработки ПО,

информационно-вычислительных комплексов и создания аппаратно-программных комплексов составляет порядка 800 млн руб.

Объём доходов от РИД за последние 5 лет вырос на 20% и составил 2,92 млн руб.

Объём доходов МИП увеличился в 25 раз с 2014 г., и в 2024 г. составил 487 млн руб., из которых 325,98 млн руб. – доходы ООО «НПП АВАКС-Геосервис» - производитель беспилотных автономных систем (далее - БАС) и программного обеспечения (далее - ПО) для них.

Кадровое обеспечение

Общая численность персонала по всем категориям – 6 221 чел. Общая численность научно-педагогических работников – 3 069 чел., в том числе профессорско-преподавательского состава – 2 797 чел. и научных работников – 272 чел. Численность научно-педагогических работников, имеющих ученые степени кандидата наук, – 1468 чел.; доктора наук – 337 чел. В СФУ один из самых низких показателей в стране по среднему возрасту педагогических работников – 48 лет.

Ресурсное обеспечение

Планируемый бюджет университета на 2025 г. составляет 11 478,3 млн руб., в том числе по образовательной деятельности – 8 592,1 млн руб., выполнения НИОКР и НТУ – 1 531,5 млн руб. Средства федерального бюджета – 7 598,4 млн руб., внебюджетные средства – 3 458,7 млн руб. Планируемая доля внебюджетных средств 30,1%, увеличение к 2024 г. на 4,9%.

На базе университета сформирована научно-образовательная и жилищная инфраструктура, отвечающая всем требованиям, предъявляемым к современным студенческим кампусам мирового уровня. СФУ имея опыт управления имущественным комплексом внедрил новую экономически обоснованную и сбалансированную финансовую модель содержания жилищного комплекса университетского кампуса.

Фонд целевого капитала Университета на начало 2025 г. включает один целевой капитал с объемом средств 21,2 млн руб.

Цифровая среда

Сегодня цифровая среда университета включает более чем 110 ресурсов в доменном пространстве университета, более 400 виртуальных серверов. Ежедневная востребованность сервисов – свыше 12,5 тыс. посещений уникальных пользователей. Цифровая компонента используется на инфраструктурном или прикладном уровне более чем в 75% проектов, реализуемых в университете. ИТ-инфраструктура представлена более 12 000 единиц вычислительной техники, высокоскоростным беспроводным интернетом на всей территории кампуса, собственным центром обработки данных.

Иные характеристики

Университет обладает самой большой в стране площадью общежитий (329,2 тыс. кв. м), а общий размер территории кампуса составляет более 433 га.

Общая площадь зданий кампуса – 816,8 тыс. кв. м, в том числе учебно-лабораторные здания – 346,5 тыс. кв. м; общежития – 329,2 тыс. кв. м; прочие здания – 141,2 тыс. кв. м.

Количество общежитий на начало учебного года – 26 шт.

В 2025 г. запланирован ввод в эксплуатацию комплекса общежитий для студентов «Университетский» общей площадью 36,9 тыс. кв. м, 664 квартиры на 1 328 проживающих.

1.4. Вызовы, стоящие перед университетом

Вызовы, стоящие перед российскими университетами, связаны с необходимостью форсированного достижения технологического суверенитета. Ключевое значение имеет обеспечение роста производительности труда за счёт новых технологических решений и цифрового развития. Второй по значению фактор, обуславливающий необходимость трансформации университетов, основывается на повсеместном присутствии искусственного интеллекта и смене поколенческой парадигмы, характеризующейся цифровым мышлением.

Однако СФУ, расположенному в глубокой отдалённости от сложившихся центров социально-экономического роста, придётся отвечать на дополнительные вызовы, связанные с особенностями территориального развития.

Отвечая на универсальные для большинства российских университетов задачи достижения технологического лидерства по ряду приоритетных направлений, СФУ необходимо продолжать обеспечивать массовую подготовку кадров для ключевых предприятий страны, ведущих масштабные проекты промышленного освоения региона.

Важнейшим фактором останутся демографические вызовы и вопросы преодоления миграционного дисбаланса. Здесь потребуются решения, способные ответить на нарастающие требования граждан к качеству жизни – жилью, городской среде и условиям жизни в неурбанистических территориях, в том числе вахтового освоения территории (особенно Крайнего Севера и Арктики). Необходимо минимизировать территориальные различия в уровне жизни. Данная задача не решается перераспределением ресурсов – необходимо появление и развитие в Сибири новых центров экономического роста.

Возрастает запрос на качественную досуговую и туристическую инфраструктуру, а также инфраструктуру выявления и развития талантов. Кратно увеличится потребность в индивидуальных образовательных траекториях, краткосрочных программ переподготовки и коротких курсов.

На мировом уровне крайне важными остаются вопросы климатической повестки и низкоуглеродного развития, которые могут способствовать долгосрочному снижению спроса на традиционные товары экспорта Сибири – нефть, уголь и цветные металлы. Это мощный стимул к

технологической перестройке промышленности, энергетики и транспорта, к инвестициям в проекты по снижению выбросов, включая проекты по лесовосстановлению. Актуальным остаётся вопрос экологического благополучия сибирских городов, особенно в условиях промышленного роста и агломеративных тенденций.

Помимо общеэкономических направлений перед университетом стоит задача развития технологического предпринимательства, призванного обеспечить появление новых перспективных производств и сервисной экономики.

В процессе реализации программы значительное внимание будет уделяться анализу и купированию возможных ограничений и рисков. К наиболее актуальным относятся низкий запрос компаний реального сектора на развитие высоких технологий и прикладные разработки, сохраняющийся дефицит человеческого капитала, низкая исследовательская активность и консерватизм части коллектива университета.

Риски невыполнения отдельных мероприятий программы будут минимизироваться за счёт повышения необходимых компетенций исполнителей, экспертной и организационной поддержки; кооперации с другими академическими, научными, правительственными и индустриальными организациями. Внимание будет уделено планированию мероприятий программы, регулярному мониторингу процессов и оценке промежуточных результатов, в том числе за счёт преобразования структуры управления вузом.

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

2.1. Миссия и видение развития университета

Миссия Сибирского федерального университета – быть центром инновационных решений глобальных и региональных проблем экономики и общества за счёт передовых научных исследований и современных образовательных программ подготовки высококвалифицированных кадров для развития Ангаро-Енисейского макрорегиона и Сибири.

Стратегическая цель – формирование конкурентоспособного на мировом уровне университета, ориентированного на актуальную исследовательскую повестку, междисциплинарные исследования, генерацию инноваций, поликультурное взаимодействие, международное сотрудничество, сетевые образовательные коллаборации с университетами и высокотехнологичными компаниями, оперативно отвечающего на вызовы и задачи ускоренного постиндустриального развития Ангаро-Енисейского макрорегиона и России.

Система ценностей Сибирского федерального университета строится на общечеловеческих принципах уважения к личности, развития её научного и творческого потенциала; базируется на российской идентичности и безусловной любви к Родине; направляет сотрудников и студентов в их стремлении к знаниям, являющимся абсолютной ценностью университета; ориентирует на лидерство и здоровую конкуренцию, открытость и партнёрство, приверженность качеству и профессионализм, социальную ответственность и активную гражданскую позицию.

Важнейшей задачей СФУ является включение в процессы достижения технологического суверенитета национальной экономики и технологическое лидерство по ряду критических направлений. Университет – активный участник общероссийских программ и национальных проектов.

2.2. Целевая модель развития университета

Целевая модель университета к 2030 году – Центр больших вызовов сибирского макрорегиона. Это значит, что университет станет платформой науки и образования, генерирующей ответы на большие вызовы для Ангаро-Енисейского макрорегиона и России.

Элементами Центра больших вызовов являются три составляющие: цифровой университет, региональная сервисная платформа и центр генерации технологий и компетенций для новых рынков.

Цифровой университет – современная модель университета, в которой цифровизация ключевых процессов дает качественные изменения в содержании и управлении образованием, исследованиями и разработками и в целом в развитии университета. Основные направления – онлайн-образование и персонализация обучения; цифровая инфраструктура: лаборатории и кампус; педагогика гибридного интеллекта; исследования в области сквозных технологий и

персонализация исследований; цифровые двойники для индустрии; управление человеческим капиталом на основе данных.

Региональная сервисная платформа – интегрированная модель взаимодействия университета с ключевыми стейкхолдерами региона, которая обеспечивает опережающее кадровое, технологическое и общественное развитие территории. Направления: непрерывное образование; центр общественной жизни; гражданская наука; стратегия устойчивого развития; центр когнитивных установок; университет как «живая лаборатория»; технологический реинжиниринг; оценка экосистемных услуг.

Центр генерации технологий и компетенций для новых рынков – «фабрика будущего» для национальной экономики – инкубатор перспективных отраслей, где из прорывных идей выращивают готовые технологические решения и команды, способные создавать новые рынки. Направления: сквозная научно-технологическая повестка; инфраструктура для генерации и испытания новых технологий; культура предпринимательства и коммерциализации; глубокая интеграция с индустрией и властью; система привлечения и закрепления талантов.



Включенность университета в социально-экономические процессы региональной политики – ключевая особенность его развития с момента создания в 2006 г. Ключевая задача университета – ответить на главные вопросы развития территории, являющейся местом крупнейших инвестиционных проектов, ориентированных на промышленное развитие страны, а также полигоном для разворачивающихся проектов технологического лидерства. Университет должен

стать не только фабрикой технологических продуктов и компетенций для этих индустриальных бизнесов, но и фабрикой мысли – интеллектуальным центром Сибири, привлекательным для молодых людей.

Сегодня Красноярский край является центром динамически развивающегося Ангаро-Енисейского макрорегиона. На его территории находятся ключевые активы флагманов национальной экономики – крупнейших корпораций – ПАО «НК «Роснефть», АО «Русал», ПАО «ГМК «Норильский никель», ПАО «Полюс», ПАО «Русгидро», АО «СУЭК».

Исходя из представленной целевой модели университет определил свое видение через описанные ниже стратегические направления развития. Все они связаны с перспективами развития макрорегиона, который стал плацдармом крупнейших проектов страны. (количественные характеристики отсутствуют.)

1. Лидер технологического развития в области проектирования, апробации и постановки на производство продуктов и технологических линий для передовых наукоемких производителей региона. Для достижения своего целевого образа Университет на следующем этапе развития определяет для себя беспилотные автономные системы для природопользования в удаленных территориях и проект «Бесшовное цифровое небо» по направлению гибридные сети в качестве приоритетных технологических направлений. В основе данных направлений лежит подтвержденный научный задел, включающий значительные фундаментальные результаты и прикладные разработки. Таким образом, усилится связка между научными школами и ведущими коллективами университета, формирование консорциумов по отраслям, создание технологических линий производств. Неотъемлемой частью достижения цели является массовая и специализированная подготовка инженерных кадров, способных разрабатывать и эффективно внедрять новые решения в практику, выводить продукты на мировой/общероссийский рынок, формировать отдельные рынки продуктов.

2. Драйвер территориального развития макрорегиона. В данном направлении СФУ решает крайне важные для достижения национальных целей развития Российской Федерации задачи в области человеческого капитала и трудовых ресурсов, в том числе через формат цифровой кафедры, для решения задач в области транспортной связанности, цифрового равенства, энергообеспеченности, развития геоинформационных систем и систем поддержки принятия решений на основе данных и технологий искусственного интеллекта, продовольственной безопасности, экологического благополучия и биоэкономики, включая лесоклиматические проекты. Это обеспечивается за счет разработки передовых технологий и подготовки кадров для индустриальных компаний в указанных областях. Механизмом станут «проекты корпораций», разработка решений для промышленных гигантов и целых отраслей экономики.

В направлении территориального развития планируется акцентирование научно-образовательных приоритетов университета, основанных на передовых практиках, по направлениям «Горное дело», «Металлургия», «Новые материалы», «Машиностроение», «Энергетика», «Информационные технологии», в том числе задействуя экономические науки и фундаментальные знания. Важнейшим аспектом развития территории являются вопросы,

связанные с агломеративным развитием, где университет выступает держателем стратегий и технологических решений.

3. Национальный лидер в области технологий и практик повышения качества жизни и развития сервисной экономики в регионах РФ. Важнейшим фактором развития Сибирского федерального округа на ближайшие десять лет являются демографические вызовы, связанные с сохранением населения. Технологическое лидерство создает новые возможности и обеспечивает общий рост благосостояния населения, что формирует запрос на повышение качества жизни человека и развитие сервисной экономики в регионах. Стратегическое направление Университета ориентировано на развитие экономики человеческого капитала через разработку новых стандартов качества жизни, а также создание креативной среды для самореализации и привлечения талантов. Особое внимание уделено индустрии гостеприимства, где Университет занимает лидирующие позиции в России и становится платформой передовых образовательных, научно-исследовательских и инновационных практик и технологий для этой сервисной отрасли страны. Развитие цифровых технологий создает новые возможности для проведения гуманитарных цифровых исследований и разработок в области культуры, социальных и гуманитарных практик, развития креативных индустрий. Это повысит качество и плотность научной коммуникации, будет способствовать концентрации в регионе интеллектуальных ресурсов.

Важным направлением также станет определение целевого образа гражданина Российской Федерации и обеспечение продуктивного использования его свободного времени через популяризацию практик гражданского участия, новые форматы развития массового спорта, продвижение норм здорового образа жизни и сибирского долголетия.

Эти инициативы создадут платформу для масштабирования успешных практик в регионах России, станут основой для крупных проектов национального технологического лидерства и обеспечат достижение высоких демографических и социально-экономических результатов в макрорегионе.

Институциональная трансформация университета приведет к изменению базовых принципов и механизмов взаимодействия с партнёрами и заказчиками, эффективной коммуникации различных целевых групп, сокращению временных и организационных издержек при реализации совместных проектов.

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

2.3.1. Научно-исследовательская политика

Принципы научно-исследовательской политики отражают ключевые ценности и подходы, лежащие в основе организации исследовательского процесса, способствуют созданию устойчивой экосистемы знаний, открытых инноваций и международного научного сотрудничества.

Ключевые принципы политики:

- соблюдение принципов научной этики и добросовестной практики проведения научных исследований – понимание особой роли (и ограничений) университета в получении знаний и исследованиях; воспитание культуры честности в исследовательской деятельности и повышение общественной пользы, получаемой от исследований;

- открытость науки – подход к исследованиям, основанный на открытой совместной работе, который подчеркивает обмен знаниями, результатами и инструментами как можно раньше и шире там, где это возможно; публикация сырых данных исследований и развитие репозитория Open Access;

- вовлечение молодежи – поддержка деятельности студенческих научных сообществ и студенческих конструкторских бюро, повышение качества подготовки научных кадров в аспирантуре, софинансирование исследований под руководством и с участием молодых ученых, признание достижений в форме наград и научных премий, развитие молодежных научных лабораторий, развитие института наставничества как неотъемлемой части подготовки и интеграции молодых ученых в научно-исследовательскую деятельность;

- научная школа как перспектива развития – признание научных школ фундаментом, обеспечивающим не только сохранение традиций и традиционных для университета направлений, но и формирование новых тематик научных исследований и коллективов, расширяющих исследовательские горизонты;

- междисциплинарность – поддержка междисциплинарного взаимодействия между профильными экспертами в форматах конференций, научных семинаров, круглых столов. Развитие междисциплинарной среды, увеличивающей потенциал ученых, заложенный самой спецификой Сибирского федерального университета как многопрофильного университета;

- совершенствование научного сопровождения – развитие процессов поддержки управления исследованиями до и после получения финансирования, администрирование исследований, дальнейшее развитие информационно-аналитических систем, включая систему мониторинга научных компетенций при помощи «карты компетенций» как базового инструмента;

- формирование и укрепление внешнего партнерства – развитие как регионального, так и глобального стратегического партнерства с другими университетами и научно-исследовательскими организациями, научными обществами и ассоциациями, партнерами из реального сектора экономики, органами власти, организациями-поставщиками, т. к. именно партнерские взаимодополняющие усилия могут помочь университету расширить исследования и углубить их влияние, повышая инновационность и социально-экономический эффект; активное участие в правительственных инициативах, таких как государственное задание с привлечением квалифицированного заказчика, в партнерстве с другими организациями; поддержка и развитие инициатив, возглавляемых как отдельными учеными, так и исследовательскими группами; фокусирование исследовательских усилий на индустриальных партнерах, вовлеченных в прикладные проекты, технологические разработки, внедрение современных методов повышения уровня зрелости технологий и поиска областей их применения; интерес к кооперации с

компаниями, действующими на территории Красноярского края и в интересах Красноярского края, а также малым инновационным предприятиям, созданным при участии Сибирского федерального университета; стремление университета быстро реагировать на новые возможности, достигать договоренности и развивать долгосрочное партнерство; вхождение представителей университета в наблюдательные и совещательные органы организаций-партнеров и формирование совместной научно-технологической исследовательской повестки;

- проактивное использование новых инструментов государственной поддержки – в рамках инициативы ГЗ 2.0, где Красноярский край является пилотным регионом, университет сосредоточится на исследованиях, имеющих стратегическое значение для развития отраслей, с формированием консорциумов для реализации совместных проектов. Предусматривается вхождение представителей научного сообщества в научно-технические советы предприятий-партнеров, что позволит участвовать в формировании их технологической повестки.

2.3.2. Политика в области инноваций и коммерциализации

2.3.2. Политика в области инноваций и коммерциализации

Принципы данной политики определяют подходы к созданию инновационной экосистемы, стимулируют взаимодействие науки и бизнеса, а также способствуют внедрению передовых технологий в промышленность, образование и общественный сектор.

Принципы политики:

- предпринимательство как базовая ценность инноваций – признание прикладных разработок как бизнес-феномена в науке и формирование устойчивых механизмов поддержки бизнес-компетенций в системе управления инновациями университета, в том числе в форматах стартапов, акселерационных программ и партнерства с промышленностью;

- бережливое отношение к знаниям – совершенствование условий для создания результатов интеллектуальной деятельности и внедрение механизмов эффективного взаимодействия между исследователями, университетом и заинтересованными сторонами по вопросам создания, регистрации и распоряжения правами;

- финансовая гибкость – развитие механизмов и правил гибкого распоряжения прибылью (накладными расходами) в целях удержания коллективов, обладающих компетенциями производства и коммерциализации инновационных продуктов и услуг;

- масштабирование – поддержка перехода разрабатываемых технологий по уровням готовности технологий до УГТ 6–УГТ 8 за счет создания единой управленческой цепочки внутри университета: *исследование – проектирование – конструирование – опытное производство – испытания/сертификация – мелкосерийное производство*, в том числе в формате научно-производственного объединения;

- системная работа с предприятиями реального сектора экономики – развитие научно-промышленного сотрудничества через серию научно-практических семинаров с привлечением менеджеров среднего звена ключевых отраслевых партнеров. Мероприятия позволят организовать прямой диалог между исследователями и производителями, обсудить актуальные технологические вызовы и наметить перспективные направления совместной работы в целях увеличения объемов поступлений от НИОКР и НТУ;

- конвергенция университетской науки и бизнеса через обязательное включение в программу научных конференций круглых столов с представителями бизнеса, что обеспечит практическую ориентированность научных мероприятий и создаст площадку для презентации готовых решений промышленным партнерам. Усиление роли Центра трансфера технологий в налаживании системного диалога с топ-менеджментом предприятий поможет оперативно выявлять производственные потребности и подбирать под них соответствующие научные разработки;

- расширение моделей взаимодействия со стартапами, привлечение новых партнеров среди малого и среднего бизнеса, включая высокотехнологические предприятия, а также создание условий для совместной реализации предпринимательских инициатив и инновационных проектов, как результат — новые возможности для совместных инновационных проектов, увеличит доходы университета и усилит его роль как центра предпринимательских инициатив.

2.3.3. Образовательная политика

Принципы образовательной политики определяют ключевые подходы к проектированию образовательных программ, внедрению передовых технологий обучения, обеспечению академической свободы и созданию условий для непрерывного профессионального и личностного развития студентов.

Принципы политики:

- гибкость – быстрое реагирование на запросы рынка труда, через актуализация образовательных программ;
- дифференцированность – выделение разных образовательных уровней для различных целевых групп студентов и обеспечения условий для повышения качества подготовки;
- адаптивность – создание комфортных условий обучения, использование в эффективном сочетании очного и дистанционного обучения;
- мультиверсальность – разнообразие образовательных маршрутов и содержания в общей архитектуре образовательного пространства;
- интеграция – взаимодействие всех элементов системы образования.

2.3.4. Политика управления человеческим капиталом

Принципы данной политики определяют подходы к управлению компетенциями, развитию лидерства, повышению вовлеченности и социальной ответственности, создавая устойчивую систему взаимодействия и корпоративной культуры, способствующей реализации научных, образовательных и инновационных инициатив.

Принципы политики:

- демократизация управления талантами – обеспечение возможности для личного и профессионального роста каждого сотрудника;
- управление через компетенции – восприятие сотрудников не как носителей должности, а как владельцев портфеля компетенций;
- вовлеченность – участие персонала в достижении стратегических целей университета;
- развитие – человеческий капитал как стратегический актив, раскрытие потенциала сотрудников, привлечение и удержание талантливых специалистов.

2.3.5. Кампусная и инфраструктурная политика

Принципы данной политики определяют подходы к проектированию образовательных и научных пространств, цифровой трансформации кампуса, экологической устойчивости и развитию социальной инфраструктуры, формируя гармоничную и динамичную среду для всех участников университетского сообщества.

Принципы политики:

- экологичность – использование энергоэффективных технологий (переход на энергосбережение), возобновляемых источников энергии, снижение углеродного следа, зеленые зоны, системы раздельного сбора мусора и переработки;
- равнодоступность – каждый человек, независимо от своего статуса или физических возможностей, может самостоятельно добраться до любого пункта кампуса без посторонней помощи и связей;
- умный кампус – внедрение технологий IoT для управления энергопотреблением, безопасностью и инфраструктурой;
- экономическая эффективность – эффективное использование бюджетов на строительство и содержание кампуса, привлечение инвестиций;
- безопасность – системы видеонаблюдения, наличие медицинских пунктов, служб психологической поддержки и быстрого реагирования;
- открытость – проведение публичных мероприятий, лекций и выставок для жителей города;
- сервисность – ориентированность на запросы людей и создание комфортной и привлекательной среды.

2.3.6. Дополнительные направления развития

2.3.6.1. Молодёжная политика

Принципы данной политики определяют подходы к вовлечению студентов в образовательную, научную, инновационную и социальную деятельность, развитию молодежных сообществ,

формированию благоприятной среды для самовыражения и профессионального роста, а также укреплению ценностей академического духа и корпоративной культуры.

Принципы политики:

- многофункциональное пространство возможностей – обеспечение доступа к ресурсам, семинарам и стажировкам и мероприятиям, способствующим самореализации студентов, их профессиональному развитию и формированию ценности научного знания;
- поддержка и выявление талантов – установление системы выявления и поддержки даже малых начинаний и достижений студентов в науке и профессии через конкурсы, гранты и менторские программы, направленные на служение обществу;
- пропаганда здорового образа жизни – формирование культуры здорового образа жизни через внедрение программы физической активности, психологического комфорта и создания гармоничной семейной среды в университетской среде.

2.3.6.2. Политика в области цифровой трансформации, открытых данных

Принципы цифровой политики определяют подходы к проектированию и развитию цифровых сервисов, обеспечивая их удобство, интеграцию, безопасность и соответствие стратегическим задачам университета.

Принципы политики:

- клиентоориентированность и человекоцентричность – сотрудники и студенты рассматриваются как приоритетные пользователи цифровых сервисов, их потребности определяют направления развития цифровой среды;
- бесшовность – единый доступ ко всем сервисам через корпоративную учетную запись, унифицированные интерфейсы и минимизацию ручных операций;
- микросервисная архитектура – новые сервисы разрабатываются как независимые модули, легко интегрируемые в общую экосистему;
- интеллектуальный анализ данных и ИИ для оптимизации пользовательских процессов;
- технологичность и безопасность – приоритет отдается актуальным технологическим решениям, регулярному обновлению инфраструктуры и соблюдению требований к информационной безопасности;
- контроль достижений – цифровые сервисы оцениваются по уровню удовлетворенности пользователей, анализу обратной связи и открытой оценке результатов цифрового развития.

2.4. Финансовая модель

Финансово-экономическая модель Сибирского федерального университета предусматривает построение гибкой корпоративной системы организационно-финансовых отношений, ориентированной на достижение стратегических и тактических целей деятельности университета за счёт повышения экономической самостоятельности и ответственности за конечные результаты.

Бюджет университета без учёта капитальных вложений за 2024 г. составил 10 105,6 млн руб., рост к 2023 г. 2,3 % (на 223,4 млн руб.). Бюджет в 2022 г. – 8 301,4 млн руб., 2021 г. – 7 598,0 млн руб.,

2020 г. – 7 365,5 млн руб. Доля поступлений из федерального бюджета 71%, регионального бюджета 4 % и внебюджетные источники 25 %. Основной частью доходов университета в размере 76,7 % является образовательная деятельность. Доходы от научных исследований и разработок, научно-технических услуг в 2024 г. составили 1 289,1 млн руб., или 12,7 % бюджета.

В структуре расходов за 2024 год основную долю составляют расходы на оплату труда 56%, приобретение материалов, оборудования и услуг 27%, стипендиальное обеспечение 13%, имущественные налоги 3%. Структура расходов характеризуется высокой долей постоянных обязательств, связанных с обеспечением инфраструктуры университета. Общая сумма постоянных затрат на содержание кампуса составляет 30% от бюджета Университета.

Целевая финансовая модель предполагает рост бюджета университета к 2030 г. до 22,8 млрд руб., в том числе образовательные доходы 17,1 млрд руб., НИОКР и НТУ 3,7 млрд руб., к 2036 г. рост бюджета до 40,2 млрд руб., в том числе образовательные доходы 31,1 млрд руб., НИОКР и НТУ 5,5 млрд руб. Доля поступлений внебюджетных средств к 2030 г. составит 37,8%, и к 2036 г. увеличится до 38,1%.

Финансовая устойчивость и стабильность университета обеспечиваются за счёт диверсификации источников финансирования и оптимизации текущих обязательств. Возрастающий объем внебюджетных средств планируется реинвестировать в развитие Университета и реализацию мероприятий в рамках Программы развития.

На реализацию программы развития планируется направить за период с 2025 по 2030 гг. средства в общей сумме 33,1 млрд руб., в том числе за счет средств субсидии на участие в программе стратегического академического лидерства «Приоритет – 2030» 4,2 млрд руб., средств бюджетов всех уровней 5,1 млрд руб. и внебюджетных источников 23,8 млрд руб.

Следуя трендам, планируется развитие сети целевых капиталов структурными подразделениями, наделенными возможностями самостоятельного фандрайзинга и формирования попечительских советов.

Ожидаемый объем фонда целевого капитала в 2030 г. составит 100 млн руб., в 2036 г. 300 млн руб. Планируется увеличение количества целевых капиталов в рамках фонда до 5 к 2030 г. и 10 к 2036 г.

Сведения о финансово-экономической деятельности и финансовом обеспечении реализации программы развития университета приведены в Приложении 3.

В целях достижения поставленных задач будет пересмотрен подход к управлению финансами. Университет повысит степень внутренней автономности, усилив ответственность основных структурных подразделений, с целью внедрения проектно-инвестиционного подхода к управлению финансовыми ресурсами.

В финансовой модели применяются принципы управления по центрам финансовой ответственности (далее – ЦФО), определяющие построение и функционирование финансовой

структуры как основного исполнительного механизма бюджетного управления.

Финансовая структура создана на базе действующей организационной структуры с учетом видов деятельности и сложившейся иерархии подчиненности подразделений. В рамках реализации программы будут создаваться ЦФО под стратегические инициативы и технологические проекты.

Для каждого ЦФО определяется сфера ответственности, объем прав и обязанностей, механизмы их реализации, система сбалансированных показателей, а также устанавливаются:

- доходные и(или) расходные статьи в пределах компетенции центра;
- планы, находящиеся в пределах компетенции центра;
- ключевые показатели, за которые ЦФО несут ответственность;
- перечень проектов, в реализации которых ЦФО участвует.

Будут внедрены практики финансового управления, основанные на анализе результатов прошлого и планировании будущих целей. Это позволит усилить мотивацию ключевых подразделений к повышению эффективности их деятельности, что, в свою очередь, приведёт к повышению финансовой стабильности Университета в целом.

2.5. Система управления университетом

Текущая структура управления формировалась с учетом экономической, организационной, социальной целесообразности и в целом обеспечивает высокие характеристики управляемости в условиях диверсификации бизнес-процессов университета.

Структура управления университетом включает в себя следующие элементы: ректор; президент; научный руководитель; пул «главных конструкторов»; коллегиальные органы управления, формирование которых предусмотрено уставом университета (конференция работников и обучающихся университета, ученый совет, наблюдательный совет, попечительский совет, кадровый совет); структурные подразделения университета (институты, филиалы, департаменты, управления и т. д.).

Управление Программой развития как элемент стратегического управления университетом основано на следующих принципах:

- активное сотрудничество – развитие партнёрских отношений на международном, федеральном и региональном уровнях для достижения целевой модели развития университета;
- централизованная политика взаимодействия с внешними партнёрами для всех структурных подразделений университета;
- методическое и нормативное обеспечение – создание необходимой методической базы и нормативных документов, оказание экспертной, консультационной и организационной поддержки;
- вовлечение в процессы развития, реализации мероприятий и управления научно-педагогических работников, сотрудников подразделений и студентов университета;
- опережающий мониторинг – анализ текущих процессов, прогнозирование, контроль за ходом реализации мероприятий Программы, реализация корректирующих действий при необходимости.

Основные участники системы управления реализацией Программы и их функции:

- ректор руководит реализацией программы, устанавливает цели и задачи подчиненным ему участникам системы управления программой;
- научный руководитель курирует процессы отбора и формализации ключевых исследовательских задач университета с учетом актуальной мировой научной повестки;
- проректоры, руководители структурных подразделений организуют выполнение мероприятий программы, обеспечивают их организационно-техническое, содержательное сопровождение;
- проектные команды реализуют мероприятия программы, порядок формирования проектных команд будет создавать условия для выявления перспективных, талантливых сотрудников молодого и среднего возраста как основы для наращивания кадрового потенциала университета;
- проектный комитет обеспечивает принятие коллегиальных решений по управлению системой управления проектной деятельностью (СУПД), формированию и реализации портфелей проектов, запуску и мониторингу проектов, а также развитию методологии проектного управления в университете, обеспечивая соответствие стратегическим целям и требованиям программы развития;
- совет по развитию координирует проектирование условий для реализации программы с сохранением стабильности базовых процессов университета;
- наблюдательный совет осуществляет рассмотрение и согласование программы развития университета, а также мониторинг её реализации;
- международный академический совет вырабатывает предложения и рекомендации по реализации Программы развития с учетом мировых научно-образовательных практик.

Для координации и оперативного контроля исполнения мероприятий программы создан Проектный офис, который подчиняется ректору. В случае выявления отклонений от запланированной траектории развития Проектный офис организует обсуждение возможных сценариев по преодолению барьеров реализации дорожной карты программы или корректировке мероприятий и соответствующих им целевых индикаторов.

Особенностью развития университета на новом этапе станет фокусировка на достижении национальных целей развития Российской Федерации до 2030 г. и на перспективу до 2036 г. и ключевых направлениях технологического лидерства, что потребует соответствующей интеграции усилий внутренних подразделений университета. Для вовлечения коллектива университета в реализацию программы будут поддерживаться отобранные в результате конкурсного отбора проекты сотрудников, создана система обратной связи. Оперативное и точное знание о происходящем поможет большинству сотрудников осознанно влиять на достижение заданных общих показателей.

Одним из ключевых направлений деятельности университета станет преобразование внутренней структуры управления, в частности, по направлению развития цифровых технологий в управлении, систематизации и активизации работы с внешними партнёрами, прежде всего, при формировании коллабораций (совместной деятельности) по проектам НОЦ «Енисейская Сибирь» и консорциумов по стратегическим проектам Программы развития. Важными элементами управления становятся стратегии по достижению характеристик целевой модели университета и

созданные при них консорциумы, координация и управление которыми в университете будут переданы Проектному офису. Проектный офис в свою очередь будет дополнен новым подразделением - Офис технологического лидерства университета, в задачи которого будет входить сопровождение работы «главных конструкторов» и реализации стратегических технологических проектов.

В основе построения системы управления университетом будут применяться цифровые технологии корпоративных систем управления знаниями, обеспечения мобильности сотрудников без потери связи с рабочими процессами, средства бизнес-аналитики, прогнозирования, развитие облачных сервисов для обеспечения доступности объектов управления. В совокупности это позволит использовать новые операционные модели, создать базу для трансформации бизнес-процессов на стратегическом уровне.

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

Сибирский федеральный университет является многопрофильным образовательным учреждением, в задачи которого входит кадровое, научно-технологическое обеспечение комплексного территориального развития, в том числе вопросы развития человеческого капитала и повышения качества жизни. Решая эти задачи, университет, в рамках представленного выше позиционирования, выделяет для себя ряд стратегических целей, определяющих приоритеты в области развития образования, исследований и разработок, позволяющих сохранить или выйти на лидирующие позиции в России и мире в среднесрочном горизонте планирования: обеспечение технологического лидерства страны в космической навигации и гибридных системах связи; технологический суверенитет в горно-металлургической отрасли, в первую очередь, индустрии алюминия; национальное лидерство в области гастрономии и индустрии гостеприимства; а также обеспечение экологического благополучия и адаптации к климатическим изменениям.

Неотъемлемыми элементами динамичного развития университета являются центры компетенций по ключевым сквозным технологиям. В СФУ созданы Центр искусственного интеллекта, Математический центр, Климатический центр, Центр промышленных биотехнологий, Центр инженерных разработок, Центр инженерного моделирования и ряд других специализированных подразделений, обеспечивающих развитие компетенций по профильному направлению, решающих задачи в других областях научно-исследовательской деятельности, а также дающих необходимые знания и навыки обучающимся.

Университет выступает одним из основных исполнителей краевой программы «Научно-технологическое развитие Красноярского края 2025-2030 гг.», которая, в свою очередь, ориентирована на обеспечение реализации Национальных проектов Технологического лидерства. Мероприятия и проекты краевой программы и Программы развития СФУ на 2025-2036 годы скоординированы между собой по срокам, ресурсам и ожидаемым результатам, как в части научно-технических разработок, так и кадрового обеспечения проектов технологического лидерства.

Стратегические цели, представленные ниже, обеспечивают приоритизацию внимания и ресурсов на наиболее перспективных направлениях развития университета.

3.2. Стратегическая цель №1 - Лидер в области разработки полезной нагрузки и сервисов для беспилотных автономных систем (в т.ч. авиационных)

3.2.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Надежные, точные и защищенные от помех навигационные системы необходимы для возможности определения собственного местоположения и ориентации БАС в пространстве.

Использование глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) легко подвержено подавлению помехами. С целью повышения надежности работы радионавигационных систем БАС актуальной задачей является поиск и разработка новых альтернативных помехозащищенных систем навигации.

Одной из ключевых задач развития БАС является обеспечение высокой помехоустойчивости связи на дальние расстояния. Существующие системы часто оказываются уязвимы к электромагнитным помехам, особенно в условиях плотной городской застройки, промышленных зон и значительных удалениях. Внедрение шумоподобных сигналов в сочетании с системой лазерно-оптической передачи данных не только увеличит дальность связи, но и обеспечит высокую скорость и безопасность передачи информации и устойчивость к помехам. Создание конформных антенных систем и встраивание антенн в элементы конструкций позволит не влиять на летные характеристики борта и обеспечивать необходимые радиотехнические характеристики. Кроме того, актуальной задачей является использование БАС в качестве ретранслятора для расширения зон радиопокрытия существующих телекоммуникационных радиосистем. В этой связи предлагается разработка уникальной автономной подвижной платформы для комплексного использования беспроводных телекоммуникационных сетей.

Немаловажным является вопрос разработки отечественной ЭКБ под потребности БАС. В этой части развитие микросистемных технологий для создания навигационных систем, построенных на инерциальных принципах без наличия дополнительной инфраструктуры, является очень актуальной задачей.

Актуальной задачей является применение беспилотных автономных систем для решения задач дистанционного зондирования, что обосновывается возможностью с большой детальностью проводить сканирование поверхности оптическими и радиотехническими методами. В этом направлении запланированы работы по созданию пакета сервисных услуг различного назначения с применением технологий БАС.

Реализация стратегии базируется на результатах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по обеспечению технологической независимости и глобальной конкурентоспособности российских беспилотных авиационных и перспективных космических систем и сервисов, реализуемых в рамках стратегических инициатив университета: «Связь и навигация беспилотных авиационных систем» и «Бесшовное небо», и призван способствовать коммерциализации и ускоренному внедрению этих результатов.

Проект является междисциплинарным и комплексным и потребует привлечения высококвалифицированных научных и инженерных кадров в области радиотехники, систем связи и навигации, механики конструкций, аэродинамики и систем управления. Эта задача будет решаться с помощью коллаборации с ведущими ВУЗами и НИИ, в рамках распределения ролей в составе консорциумов: ФИЦ КНЦ СО РАН, ФГБОУ ВО «СибГУ им. академика М.Ф. Решетнева», ФГАОУ ВО «ГУАП», ФГАОУ ВО «ТУСУР», ФГАОУ ВО «ЛЭТИ», ФГБУН ИТ СО РАН, ФГБУН ИТПМ СО РАН, ФАУ СибНИА и др.

Технологические задачи проекта:

- разработка помехозащищенной комплексированной навигации БАС и системы определения координат наземных (морских, воздушных) потребителей по сигналам БАС/ГНСС;
- разработка методов и средств высокоточного навигационного обеспечения беспилотных авиационных систем и организации их группового применения;
- разработка связного приемо-передающего оборудования полезной нагрузки БАС;
- разработка низкопрофильных антенных систем для работы в наземных терминалах низкоорбитальных, среднеорбитальных, высокоэллиптических и геостационарных систем спутниковой связи;
- создание автономной подвижной технологической платформы для комплексного использования беспроводных телекоммуникационных сетей, космических систем персональной связи и интернета вещей;
- разработка и внедрение комплекса измерения радиотехнических характеристик радиоэлектронного оборудования, и БАС в целом;
- разработка компонентной базы для перспективных навигационных и связных радиосистем беспилотных автономных аэрокосмических систем;
- развитие технологии циклических двигателей для перспективных БВС вертикального взлета/посадки с точным позиционированием и высокой маневренностью в ограниченном пространстве;
- создание автономно управляемых водно-моторных транспортных средств;
- разработка многоцелевой автоматизированной информационной системы мониторинга лесных пожаров;
- создание системы автоматизированной верификации строительных объектов цифровым информационным моделям с использованием БПЛА и технологии технического зрения.

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

Количественные и качественные показатели:

- объем НИОКР по направлению беспилотных автономных систем - 200 млн. руб. в год;
- количество специалистов: 150 чел. ежегодно;
- ожидаемый результат: разработка бортовых систем связи и навигации и их наземных терминалов для перспективных беспилотных автономных систем, разработка сервисов на основе перспективных беспилотных автономных систем, в том числе и с использованием технологий ИИ, разработка новых перспективных платформ для беспилотных автономных систем;
- тестирование сценариев использования бесшовного цифрового неба, реализация задач бесшовной и гибридной связи с учетом ЭКБ с использованием универсальных «мостов» и стандартов обмена данными, помехозащищенности радиоканалов, стека протоколов передачи данных;

Консорциумы: ФИЦ КНЦ СО РАН, ФГБОУ ВО «СибГУ им. академика М.Ф. Решетнева», ФГАОУ ВО «ГУАП», ФГАОУ ВО «ТУСУР», ФГАОУ ВО «ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина)», ФГБУН ИТ СО РАН им. С.С. Кутателадзе, ФГБУН ИТПМ СО РАН им. С.А. Христиановича, ФАУ СибНИА им. С.А. Чаплыгина, ВНИИЛМ, Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), Самарский университет, ТГУ;

Стейкхолдеры: ПАО «Ростелеком», ПАО «МТС», АО «Решетнев», АО «НПП Радиосвязь».

3.2.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Достижение стратегической цели будет обеспечена за счет комплекса мероприятий следующих направлений.

1. Разработка пространственных и временных методов подавления помех в ГНСС-приемниках, модифицированных в части повышения вычислительной эффективности и улучшения точности измерения навигационных параметров;
2. Навигационные системы БАС, позволяющие минимизировать внешние по отношению к ГНСС-приемнику погрешности, а также методы организации взаимной навигации внутри группы БАС, позволяющие как оптимизировать взаимодействие членов группы по целевому назначению, вычислительным возможностям, организации каналов связи и т. п., так и поддерживать требуемые точностные характеристики взаимных координат за счет комбинирования измерений между различными БАС в группе;
3. Разработка и актуализация образовательных программ ВО и ДПО по направлениям подготовки: 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
4. Подготовка специалистов по разработке БАС, в т. ч. с навыками операторов БПЛА;
5. Создание научно-образовательной лаборатории «Интроскопия»;
6. Разработка рабочих макетов узкополосной радиолокации для проведения экспериментальных исследований;
7. Специальное программное обеспечение для ПАК, обеспечивающее управление его составными частями и обработку результатов;
8. Разработка и внедрение комплекса измерения радиотехнических характеристик БАС;
9. Создание безэховой камеры и комплекса для измерения РТХ БАС на основе сферического сканера ближнего поля;
10. Разработка математического алгоритма преобразования измеренных характеристик в характеристики в дальней зоне;
11. Разработка методики измерения эффективной площади рассеяния на основе сферического сканера;
12. Проведение лётных полевых испытаний эксплуатационного макета радиолокационной станции для защиты территории;
13. Создание бесконтактного дистанционного метода диагностики магистральных трубопроводов;
14. Разработка подсистемы технического зрения БВС для целей локальной навигации по оптическим данным с использованием методов компьютерного зрения;

15. Разработка экспериментального образца (программно-аппаратный комплекс) подсистемы технического зрения для БАС, обеспечивающего:

возможность выполнения посадки при отсутствии сигнала ГНСС;

выдачу измерений линейных и угловых скоростей, координат по визуальным данным для обеспечения возможности устойчивого зависания, выполнения полета в полуавтоматическом режиме вблизи зданий и сооружений (с приемом команд ручного управления);

выдачу измерений об окружающих препятствиях и возможных столкновениях;

полноту, скорость и точность передачи информации о препятствиях для принятия решения об изменении траектории либо прерывании выполнения полетного задания.

16. Разработка и актуализация образовательных программ ВО и ДПО по направлениям подготовки:

- 11.03.01 «Радиотехника»;

- 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;

- 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»;

- 12.03.01 «Приборостроение»;

- 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»;

- 03.03.02 «Физика»;

- 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»;

- 15.03.03 «Прикладная механика»;

- 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»;

- 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»;

- 03.05.02 «Физика»;

- 11.04.01 «Радиотехника»;

- 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;

- 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника»;

- 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика»;

- 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

17. Подготовка инженерных кадров в рамках направления «Перспективные космические системы и сервисы», в части беспроводной широкополосной передачи данных, проектирования и обслуживания систем и сервисов космической связи, в т. ч. наземного сегмента, а также рамках НП «Беспилотные авиационные системы»: ФП «Кадры для БАС»

18. Создание Передовой инженерной школы «Гибридные сети связи и навигации»;
19. Подготовка системного инженера, способного ответить на технологический вызов, заключающийся в построении российских гибридных сетей связи, создании элементной базы для перспективных систем связи навигации, разработке технологий коммутации и маршрутизации.
20. Прототипирование передовых решений для обеспечения технологической независимости и глобальной конкурентоспособности российских беспилотных авиационных и перспективных космических систем и сервисов Разработка конструкторской документации, технологических регламентов, опытных образцов оборудования, обеспечивающих технологическую независимость и глобальную конкурентоспособность российских беспилотных авиационных и перспективных космических систем и сервисов;
21. Разработка программно-аппаратного комплекса по автоматизированному мониторингу земельных участков, зданий и сооружений на базе БАС мультироторного типа. Программно-аппаратный комплекс в составе БАС мультироторного типа, пригодный для практического решения задач в области строительного надзора и охраны объектов культурного наследия с учетом нормативных критериев и требований к результатам аэрофотосъемки и обработке данных; получены ноу-хау по методам и подходам к обработке оптических и лидарных данных для сферы строительства и обслуживания зданий и сооружений.

3.3. Стратегическая цель №2 - Лидер в разработке технологий, оборудования и подготовки кадров для цветной металлургии

3.3.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Произошли существенные изменения на рынке технологических услуг в горно-металлургической промышленности – с рынка ушли компании, которые обеспечивали предприятия технологиями, оборудованием и программным обеспечением, а также услугами их ремонта и обслуживания. Кроме того, резко выросла потребность в решении накопленных экологических проблем (промышленных отходов и отвалов). Обострилась климатическая повестка. Модернизация базового сектора экономики Сибирского макрорегиона требует большого числа инженеров, обладающих знаниями для решения комплексных задач промышленности в логике технологического лидерства, цифровой трансформации, экологической безопасности и устойчивого развития. В рамках стратегической цели усилия СФУ направлены на создание решений в области литейного оборудования, в первую очередь, для производства:

- печей термообработки с интеллектуальной системой управления, обеспечивающей равномерный нагрев и точный контроль температуры (± 2 °С), что снижает энергозатраты на 15-20% по сравнению с традиционными моделями;
- контрольно-измерительных приборов и автоматизации (КИПиА) с системой удаленного мониторинга, позволяющей в режиме реального времени отслеживать параметры термообработки и литейных процессов, минимизируя процент брака на 30-40%;
- литейных машин, использующих технологии литья под низким давлением и вакуумное литье, что обеспечивает повышенную плотность металла и уменьшение пористости изделий на 35%;

- фильтр-боксов с инновационными фильтрующими элементами, обеспечивающими 99,5% очистку алюминиевых сплавов от неметаллических включений, что улучшает механические свойства готовых изделий;
- металлотракторов, оптимизированных для интеграции в автоматизированные линии, что сокращает потери металла и уменьшает ручной труд;
- нагревательных элементов с увеличенным ресурсом работы (до 20 000 часов) за счет применения новых сплавов с высокой термостойкостью.

Качественные преимущества:

- повышенная точность технологических параметров, снижение брака в литейном производстве;
- интеллектуальная система автоматизации, интеграция с цифровыми платформами для удаленного мониторинга;
- улучшенные механические и эксплуатационные свойства готовых изделий благодаря инновационным методам обработки металла;
- экологичность – снижение выбросов CO₂ на 10-15% за счет более эффективного использования энергии.

Количественные преимущества:

- энергосбережение до 20% по сравнению с зарубежными аналогами;
- увеличение срока службы оборудования на 25-30%;
- снижение затрат на техническое обслуживание на 15-20% благодаря улучшенной конструкции и материалам.

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

Перечень качественных и количественных показателей:

- объем НИОКР по направлению ГМК - 800 млн. руб. в год.;
- объем выпускаемой высокотехнологичной продукции в регионе - 1,5 млрд руб.;
- количество подготовленных инженерных кадров для ГМК: 250 чел. ежегодно;
- увеличение производства алюминия до 1 500 000 тонн в год;
- консорциум: УрФУ, СПГУ, МИСИС, НПЦ МГД;

- стейкхолдеры: Еп+, ОК «Русал», ПАО «Полюс», ПАО «ГМК «Норильский никель», ОАО «Соврудник», НОК и ОАО «СУЭК»;
- ежегодное проведение не менее двух международных и всероссийских конгрессов, конференций, форумов по горно-металлургическому направлению (Международный горно-геологический форум «МИНГЕО Сибирь», Международный конгресс «Цветные металлы и минералы»);
- сопровождение и модернизация действующих производств цветной металлургии и горно-добывающего комплекса;
- увеличение количества публикаций в высокорейтинговых журналах по тематике стратегической цели - на 10%;
- количество партнерств с металлургическими предприятиями для внедрения ИИ-решений - не менее 6 шт.;
- создание Института алюминия как научно-образовательного подразделения СФУ, в т.ч. полупромышленные испытания продукции, технологий и оборудования на пилотном мини-заводе.

3.3.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Достижение стратегической цели будет обеспечена за счет комплекса мероприятий следующих направлений.

1. Разработка передовых решений в области производства опытных образцов печей термообработки, КИПиА, литейных машин, фильтр-боксов, металлотракторов, нагревательных элементов для металлургического оборудования. Разработка конструкторской документации, технологических регламентов, опытных образцов оборудования, обеспечивающих точность и производительность при работе металлургического, литейного и термического оборудования.
2. Обеспечение кадрами производств литейного и термического оборудования, необходимых для металлургической и машиностроительной отраслей.
3. Обеспечение роста количества российских инжиниринговых компаний в области комплексной поставки термического и литейного оборудования для металлургической и машиностроительной отраслей. Разработка и актуализация образовательных программ ВО и ДПО по направлениям подготовки:
 - 22.03.02 «Металлургия», 22.03.01 «Физико-химия материалов и процессов»;
 - 15.04.02 «Металлургические машины и оборудование»;
 - 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»;
 - 22.04.02 «Металлургия цветных металлов»;

- 27.04.04 «Управление в технических системах»;
- 2.6 «Химические технологии, науки о материалах»;
- 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;
- 09.03.03 «Прикладная информатика»;
- 09.03.04 «Программная инженерия»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 27.03.03 «Системный анализ и управление»;
- 27.03.04 «Управление в технических системах».

4. Разработка программного обеспечения и его адаптация к действующим производствам металлургической отрасли

5. Создание решений в области программного обеспечения для достижения технологической независимости от иностранных решений в части программного обеспечения для литейного и термического оборудования

6. Создание пояса цифровых лабораторий, интегрирующих российские цифровые технологии в образовательный процесс, для подготовки инженеров-программистов в интересах автоматизации технологических и производственных процессов

7. Обеспечение кадрами машиностроительных и металлургических производств, владеющих технологиями разработки программного обеспечения в области ИТ-инфраструктуры, сетей передачи данных, виртуальной/дополненной реальности, автоматизации проектирования, технологических и производственных процессов

8. Основные продукты в рамках цели – технологические (в т.ч. инжиниринговые) сервисы для создания новых и модернизации существующих промышленных производств в горно-металлургическом комплексе; кадровое обеспечение инвестиционных проектов Красноярского края и стратегических партнеров; включение СФУ в программу Технологического лидерства и федеральные программы приоритетной поддержки высшей школы; создание условий для новых рынков инжиниринга, технологических сервисов, формирования ИТ-кластера инженерного ПО; повышение привлекательности региона для молодежи; формирование научной и кадровой школы для экологической повестки государства в макрорегионе Сибирь.

3.4. Стратегическая цель №3 - Лидер в подготовке кадров и технологических разработках в области нефте-газодобычи, транспорта и переработки углеводородов

3.4.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

С началом XXI века, особенно в условиях санкционного давления, выросла потребность в решении вопросов освоения месторождений нефти и газа в Арктической зоне. Стратегической целью СФУ в отношении обеспечения технологического суверенитета и решения задач технологического лидерства в области энергетики являются:

- разработка новых методов и технологий для изучения, мониторинга и управления состоянием мерзлых грунтов и пород при строительстве скважин и объектов наземной инфраструктуры, трубопроводов и объектов перекачки нефти и газа;
- разработка рецептур буровых растворов под условия разведочного и эксплуатационного бурения на объектах Восточной Сибири;
- разработка нефтewытесняющих составов для повышения нефтеотдачи на действующих и вновь вводимых в эксплуатацию объектов добычи углеводородного сырья, в т.ч. на основе нанофлюидных технологий, полимеров, устойчивых в высоком пластовым температурам и минерализации;
- создание цифровых двойников оборудования, отдельных узлов и механизмов, технологических установок для управления рисками и повышения надежности работы оборудования;
- внедрение передовых технологий переработки и утилизации нефтешламов;
- создание нефтепромысловых реагентов для бурения, добычи, внутрипромыслового транспорта и подготовки нефти;
- разработка программных продуктов для обеспечения наиболее эффективной работы оборудования и эксплуатации объектов нефтегазодобычи с применением методов машинного обучения;
- создание полупромышленной площадки для апробации технологий синтеза топливных присадок и продуктов органического синтеза;
- повышение эффективности процессов переработки тяжелых нефтяных остатков, включая каталитические процессы гидрооблагораживания сырья и продуктов, процессы каталитического и гидрокрекинга;
- создание и повышение эффективности действующих мобильных установок по обеспечению технологических процессов на нефтепромысле.

Образовательная деятельность и развитие кадрового потенциала:

- модернизация существующих и разработка новых образовательных программ высшего образования, разработка новых образовательных модулей и профилей, программ профессиональной переподготовки, подготовка и переподготовка инженерных кадров для обеспечения бесшовной интеграции разработанных продуктов и технологий в производственные процессы предприятий реального сектора экономики, включение в образовательный процесс кейсов и проектов, извлеченных из реальных задач отрасли;
- внедрение гибридных технологий и иммерсивного обучения при практикоориентированной подготовке;

- создание Передовой инженерной школы «Нефтегазовые технологии»;
- создание программ стажировок преподавателей и студентов на предприятиях нефтегазового комплекса;
- привлечение сотрудников управленческого уровня к преподаванию профильных дисциплин;
- создание новых образовательных инженерных проектов для студентов с присвоением дополнительной квалификации;
- привлечение международных студентов, исследовательских групп и спикеров, а также развитие совместных программ с ведущими российскими и мировыми ВУЗами (Китай, Индия);
- создание современной образовательной среды, развитие системы непрерывного профессионального обучения, привлечение молодежи в нефтегазовый сектор через профориентационные программы, профильные классы, специальные практикоориентированные образовательные проекты;
- проведение внешней экспертизы и регулярного сравнительного анализа запланированных и достигнутых результатов с целью корректировки выбранной стратегии в зависимости от изменяющихся условий и потребностей рынка.

Цифровая трансформация:

- создание цифровой базы данных геокриологических исследований, включая создание взаимодействующей с ней геокриологической информационной системы (ГИС), а также разработку прогнозных цифровых моделей изменения температурного режима многолетнемерзлых толщ, пород на объектах добычи углеводородного сырья;
- автоматизация и роботизация производственных процессов – разработка автоматизированных систем контроля и управления производством (безлюдное производство);
- внедрение технологий цифрового моделирования, искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации процессов нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятий с целью повышения качества продукции.

Развитие инфраструктуры:

- создание лаборатории проектирования мобильных решений для обустройства месторождений нефти и газа;
- создание центра опережающей подготовки и переподготовки квалифицированных кадров по направлению новых материалов и химии;
- создание лаборатории «Интроскопии» для повышения надежности эксплуатации объектов перекачки нефти и газа;

- создания центра нефтехимии и химизации для развития направления синтеза и апробации нефтепромысловых реагентов и топливных присадок;
- развитие индустриальных партнерств и кластерное сотрудничество.

Основные продукты в рамках достижения цели – условия и материальная база для создания новых и модернизации существующих промышленных технологий бурения, добычи, транспортировки, подготовки и переработки нефти и газа; кадровое обеспечение инвестиционных проектов Красноярского края и стратегических партнеров; включение СФУ в программу Технологического лидерства и федеральные программы приоритетной поддержки высшей школы; повышение привлекательности региона для молодежи; формирование научной и кадровой школы для экологической повестки государства в макрорегионе Сибирь.

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

Перечень качественных и количественных показателей:

- объем НИОКР по направлению нефтегазового комплекса - 250 млн руб. в год;
- количество подготовленных инженерных кадров для нефтегазового комплекса: 350 чел. ежегодно;
- количество полученных РИД – не менее 20 за 3 года.
- доля коммерциализированных РИД – не менее 50% за 3 года
- ежегодное проведение не менее двух международных и всероссийских конгрессов, конференций, форумов по горно-металлургическому направлению (Всероссийская молодежная конференция «Нефтяная смена. Энергия будущего!», Специализированная выставка «Нефть. Газ. Химия»);
- создание экосистемы по разработке, масштабированию и коммерциализации разработок в области производства функциональных химических веществ и новых материалов;
- сопровождение и модернизация действующих производств нефтедобывающего и нефтеперерабатывающего комплексов;
- увеличение количества публикаций в высокорейтинговых журналах по тематике стратегической цели - на 10%;
- количество партнерств с нефтегазовыми и нефтесервисными предприятиями для внедрения ИИ-решений - не менее 4 шт.;
- опытно-промышленные испытания оборудования, химических реагентов, программных комплексов на объектах предприятий-партнеров.

Консорциум: Консорциум «Недра».

Стейкхолдеры: ПАО «НК «Роснефть», ООО «РН-Ванкор», АО «Востсибнефтегаз», ООО «Славнефть-Красноярскнефтепродукт», ООО «РН-Красноярскнипинефть», АО «Ачинский НПЗ ВНК», ООО «РН-Бурение», ООО «РН-Сервис».

3.4.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Достижение стратегической цели будет обеспечена за счет комплекса мероприятий по следующим направлениям.

направлений.

1. Разработка комплексных мобильных решений при обустройстве месторождений.
2. Создание и оснащение площадки для опытно-промышленного производства и масштабирования технологий с обеспечением технологическим оборудованием для выпуска продукции в области комплексных мобильных решений при обустройстве месторождений
3. Создание центра геотехнического мониторинга криолитозоны.
4. Разработка новых методов и технологий для изучения, мониторинга и управления состоянием мерзлых грунтов (пород), включая создание современных лабораторий и использование передовых научных инструментов. Создание общей цифровой базы данных по результатам геокриологических исследований, включая создание взаимодействующей с ней геокриологической информационной системы, а также разработку прогнозных цифровых моделей изменения температурного режима многолетнемерзлых толщ, пород оснований зданий и сооружений.
5. Развитие производства нефтехимической продукции
6. Разработка технологий производства и технических условий производства сырья для нефтепромысловых реагентов с целью замещения высокой доли импорта (жирные спирты, полиамины, полиэфир и др.)
7. Разработка важнейших наукоемких технологий по направлению новых материалов и химии для нефтегазодобычи. Создание научно-производственного объединения в области нефтехимии
8. Разработка технических условий для нефтепромысловых химических реагентов (деэмульгаторы, ингибиторы коррозии, ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений, отложений солей и др.).
9. Запуск мелкосерийного производства присадок к нефтепродуктам и нефти.
10. Разработка производственных технологий поверхностно-активных веществ и полимеров для увеличения нефтеотдачи.
11. Подготовка инженерных кадров для работы в Арктике для предприятий геологоразведки, нефтегазодобычи, транспорта нефти, а также нефтехимии.
12. Разработка и актуализация образовательных программ ВО и ДПО по направлениям подготовки:

- 21.03.01 «Нефтегазовое дело»;

- 18.03.01 «Химическая технология»;

- 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологиим»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»;
- 18.04.01 «Химическая технология»;
- 21.04.01 «Нефтегазовое дело»;
- 21.05.02 «Прикладная геология»;
- 21.05.03 «Технология геологической разведки»;
- 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;
- 08.03.01 «Строительство»;
- 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- 20.03.02 «Природообустройство и водопользование».

13. Создание Передовой инженерной школы «Нефтегазовые технологии» - Подготовка системного инженера по направлению «Химия и химическая технология» для нефтегазовой отрасли, в т. ч. новых видов топлив и горюче-смазочных материалов в авиации, а также в области комплексных мобильных решений при обустройстве месторождений.«»

3.5. Стратегическая цель №4 - Национальный лидер в области технологий и подготовки кадров индустрии гостеприимства

3.5.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Разработка комплексной системы оценки индустрии гостеприимства, которая будет учитывать множество факторов, таких как доступность и качество инфраструктуры, безопасность проживания и туризма, уровень развития креативной среды и привлекательность региона для жителей и гостей. Университет выступает федеральным центром компетенций и инициатором комплексной программы развития индустрии гостеприимства в нашей стране через разработку и внедрение инновационного сервиса по оценке уровня комфорта и безопасности субъектов РФ. Проект будет способствовать развитию сотрудничества между местными сообществами, бизнесами и государственными органами, стимулируя улучшение качества жизни в регионах, создание благоприятной среды для туристов и повышение привлекательности территории для инвесторов.

Внедрение современных практико-ориентированных технологий в образовательные программы СПО в гастроиндустрии. Университет является федеральной площадкой гастрономического образовательного альянса учреждений высшего образования и среднего профессионального образования для развития индустрии гостеприимства.

Университет - национальная площадка конкурса профессионального мастерства. Конкурс предполагает создание необходимых условий для развития талантливой молодежи в гастрономической отрасли и повышение общенационального интереса к профессиям индустрии гостеприимства. Основной целью Национального гастрономического конкурса является поиск и профессиональное развитие молодых талантов среди поваров, су-шефов, бренд-шефов – будущих лидеров и творцов истории современной российской гастрономии.

Развитие рынка агротехнологий контролируемой среды (далее - АКС) с прогнозируемым ростом в 2 раза за 5 лет и увеличением количества стартапов в области вертикального фермерства и агротехнологий. Повышение качества и ассортимента продукции, производимой на вертикальных фермах, путем координации усилий участников рынка, улучшения инженерных решений и внедрения инновационных технологий в области рационального природопользования. Проект направлен на развитие рынка агротехнологий контролируемой среды, повышение качества и ассортимента продукции, производимой на вертикальных фермах, путем координации усилий участников рынка и отечественных ученых для создания инновационных технологий. Сити-фермерство (городское фермерство), являясь одним из наиболее перспективных направлений агротехнологий контролируемой среды (АКС), открывает широкие возможности для круглогодичного производства свежей и экологически чистой продукции практически в любых условиях — от плотной городской застройки до регионов с суровым климатом. По прогнозам, к 2030 году объём глобального рынка вертикальных ферм достигнет 33 млрд долл., а в России ожидается ежегодный рост до 35%.

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

Перечень качественных и количественных показателей:

- рост качества и безопасности рынка питания вне дома в каждом городе России с 6% до 60% за 10 лет;
- увеличение количества поступающих и повышение престижа системы СПО путем внедрения современных технологий;
- повышение комфорт образовательной среды (создать современные образовательные условия для профессионального развития студентов);
- реализация программ стажировок для преподавателей СПО на базе действующих предприятий индустрии;
- не менее 30% преподавателей являются действующими сотрудниками индустрии;
- количество выпускников образовательного альянса не менее 2000 человек в год, выпускники - не менее 50 % руководителей бизнеса в области гостеприимства РФ;

- расширение географии гастрономической отрасли через создание комьюнити с участниками из разных регионов и стран БРИКС;
- продвижение региональных кулинарных традиций и использование локальных продуктов, что обеспечит устойчивое развитие гастрономического туризма и культуры;
- увеличение количества программ ДПО, не менее 3-5 в год;
- ежегодный прирост контингента на 15–20%, а также расширение географии слушателей;
- развитие дистанционного обучения по программам повышения квалификации, включая внедрения современных технологий;
- запуск программ не менее 3 программ ДПО по отельному менеджменту;
- разработка программ ДПО в сфере формирования сервисного мышления для различных отраслей.

3.5.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

В рамках достижения стратегической цели работа университета направлена:

1. На разработку инновационного сервиса, который будет оценивать уровень комфорта и безопасности в регионах России, фокусируясь на создании индекса гостеприимства. Сервис будет включать сбор и анализ данных по различным аспектам жизни региона, таким как инфраструктура, безопасность, культурные и туристические достопримечательности, а также общий потенциал для развития туризма и индустрии гостеприимства.

Разработка и утверждение новых стандартов качества жизни в регионах РФ. Предоставление местным властям, бизнесам и жителям региона действенных практик по улучшению условий жизни и уровня гостеприимства.

2. На разработку и внедрение стандартов внешнего вида и правил гостеприимства. Практическая подготовка обучающихся более 50 % учебного времени. Учебные практические занятия ведут действующие шеф-повара лучших ресторанов региона. Новые технологические карты для формирования базовых навыков поварского мастерства. Новые учебные форматы и мероприятия (гастроужины, мастер-классы, профессиональные конкурсы и т.д.). Участие в образовательном процессе лидеров индустрии гастрономии региона и России. Участие в образовательных мероприятиях Института гастрономии СФУ (конкурсы, форуму, курсы и т.д.). Карьерное сопровождение каждого студента талант-менеджером программы на собственном образовательном ресурсе RUSTALENT.RU.

3. На подготовку кадров — запуск первой в России магистратуры по агротехнологиям контролируемой среды (АКС). Реализация прорывных научных проектов совместно с научными и промышленными партнерами, включая проекты по селекции зеленых культур, переработке растительного сырья для фармакологии и косметологии. Развитие ассоциации фабрик растений

для координации усилий по развитию рынка, разработке стандартов и нормативов отрасли. Проект также учитывает задачи Национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», федеральных проектов по созданию условий для развития научных разработок в селекции, генетике и по обеспечению технологической независимости сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности.

4. На масштабирование деятельности Института гастрономии Сибирского федерального университета в части создания и реализации новых программ дополнительного профессионального образования, направленных на переподготовку и повышение квалификации специалистов, уже работающих в индустрии гостеприимства;

5. На поиск молодых талантов с целью интеграции в индустрию вне зависимости от их региона, а также развитие профессиональных компетенций; создание необходимых условий для развития талантливой молодежи в гастрономической отрасли и повышение интереса к профессии повара; создание профильного комьюнити с широкой географией и обеспечение высокой экспертной оценки, содействовать в повышении профессионального мастерства участников; популяризация региональных гастрономических традиций и локальных продуктов, а также техник работы с ними.

3.6. Стратегическая цель №5 - Центр компетенций в области природно- (лесо-) климатических проектов и адаптации регионов к изменению климата

3.6.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Университет становится ключевым интегрирующим звеном между наукой, образованием, властью, бизнесом и местными сообществами в Сибири по вопросам климатических проектов, особенно лесных, и адаптации к изменению климата. Он аккумулирует знания, разрабатывает решения, готовит кадры, обеспечивает научное сопровождение и продвигает лучшие практики.

Стратегические задачи:

1. Стать ведущим научно-методическим хабом. Разработка и валидация научно обоснованных методик создания, мониторинга и верификации лесо- и природоклиматических проектов (углеродных, водных, агро- и др.), адаптированных к сибирским экосистемам (тайга, лесостепь, вечная мерзлота). Генерация новых знаний о климатических процессах, потенциале экосистемных услуг (секвестрация углерода, регулирование водного режима, сохранение биоразнообразия) и эффективных мерах адаптации. Создание и поддержка баз данных (ГИС, ДЗЗ, наземные наблюдения) по лесам, углеродным балансам, климатическим рискам и уязвимости территорий.

2. Обеспечить кадровый потенциал региона. Разработка и внедрение образовательных программ (бакалавриат, магистратура, аспирантура, ДПО) для подготовки специалистов в области климатического проектирования, адаптационного планирования и ESG-трансформации. Организация стажировок, научных школ и мастер-классов для представителей органов власти, бизнеса, лесного сектора и НКО. Формирование пула высококвалифицированных экспертов и консультантов.

3. Содействовать практической реализации проектов и адаптационных мер. Научное

сопровождение пилотных и коммерческих климатических проектов (карбоновые полигоны, лесовосстановление, устойчивое лесопользование, агролесоводство, «синие» углеродные проекты на водно-болотных угодьях). Разработка научно обоснованных планов адаптации для муниципалитетов и регионов Сибири (сельское и лесное хозяйство, ЖКХ, транспорт, здоровье населения). Экспертиза проектов на соответствие международным и национальным стандартам (VERRA, Gold Standard, ГОСТ Р).

4. Быть драйвером взаимодействия и коммуникации. Создание платформы для диалога между научным сообществом, региональными и федеральными органами власти (Минприроды, Минэкономразвития, Рослесхоз), бизнесом (ЛПК, энергетика, горно-металлургическая отрасль, финансы) и местными сообществами. Информирование общественности о климатических изменениях и мерах адаптации. Продвижение сибирских климатических проектов на национальном и международном уровнях.

5. Содействовать привлечению инвестиций и устойчивому развитию. Оценка экономической эффективности и инвестиционной привлекательности климатических проектов. Разработка моделей финансирования адаптационных мер, включая ГЧП. Содействие созданию «зеленых» рабочих мест и диверсификации экономики регионов Сибири.

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

Перечень качественных и количественных показателей:

- объем НИОКР в области устойчивого развития, климата и экологии не менее 20 млн руб. в год;
- количество специалистов: 50 чел. ежегодно;
- ожидаемый результат: разработка проектных решений в области низкоуглеродного развития для Сибири, формирование центра компетенций по вопросам адаптации к климатическим изменениям
- консорциум: ВШМ СПбГУ, СПбГЛТУ им С.М. Кирова, ВНИИЛМ.
- стейкхолдеры: ПАО "НК "РОСНЕФТЬ", ООО "РН-Ванкор", предприятия (организации) реального сектора экономики, органы власти.

Ведется оценка углеродного следа товаров и услуг для предприятий Сибири, кадастр парниковых газов. Работает Климатический центр СФУ, разрабатывающий оценку климатических рисков и планов по адаптации к климатическим изменениям. СФУ – разработчик ряда крупных лесоклиматических проектов.

Оценка прогресса и эффективности реализуемой стратегии по достижению стратегической цели:

- количество разработанных / валидированных методик и стандартов. 6 ед.;
- количество подготовленных/переподготовленных специалистов. 80 чел.;
- количество научных публикаций и патентов. 5 докладов;
- количество пилотных/реализуемых климатических проектов с участием СФУ. не менее 4 ед.;
- количество разработанных/внедренных планов адаптации для территорий. не менее 2 ед.

3.6.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Для достижения стратегической цели будут реализованы следующие меры:

1. Формирование междисциплинарного ядра. Дальнейшее развитие Центра низкоуглеродного развития и климатической политики, созданного в рамках программы «Приоритет-2030» в составе структурного подразделения (Институт, Центр) с выделенным финансированием и штатом. Объединение экспертов из факультетов биологии, лесного дела, почвоведения, географии, геологии, геокриологии, экологии, экономики, юриспруденции, ИТ и социологии. Привлечение ведущих российских и международных ученых.

2. Развитие критической инфраструктуры. Университет создаёт и совершенствует научно-исследовательскую инфраструктуру, необходимую для комплексного изучения климатических процессов, мониторинга экосистем и реализации природно-климатических проектов. Это включает:

- лаборатории, оснащённые современным оборудованием для анализа почв, биомассы, воды и генетики растений, что позволяет изучать устойчивость экосистем к климатическим изменениям;
- центр дистанционного зондирования, использующий беспилотные авиационные системы, лазерное и радарное сканирование для сбора точных пространственных данных;
- центр обработки данных (ЦОД) с высокопроизводительными вычислительными мощностями для анализа спутниковых снимков, аэросъемки, климатических моделей и ГИС, обеспечивая научную поддержку проектов;
- карбоновые полигоны и стационары, включая карбоновый полигон СФУ и участие в сети Carboflux совместно с Институтом леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, где проводится долгосрочный мониторинг углеродного баланса, тестируются технологии лесовосстановления и изучается адаптация экосистем.

3. Внедрение инновационных образовательных программ. Университет обновляет существующие и запускает новые образовательные программы, интегрирующие знания о климате, лесах, экономике проектов, правовом регулировании и управлении рисками. Практическая направленность обеспечивается кейсами, проектной работой на полигонах и взаимодействием с индустрией. Также развиваются программы ДПО для переподготовки действующих специалистов.

4. Построение эффективных партнёрств. Для успешной реализации климатических проектов и адаптационных мер университет активно взаимодействует с различными партнерами и участниками процессов. Такой подход обеспечивает комплексное решение задач, объединяет научные, образовательные, управленческие и практические ресурсы, а также повышает эффективность внедрения инновационных решений в регионах.

Основные стейкхолдеры и формы взаимодействия университета:

- органы власти – федеральные и региональные администрации, муниципалитеты. Университет участвует в разработке климатических планов и стратегий, а также оказывает экспертное сопровождение государственных программ;
- бизнес – компании ЛПК, энергетики, горно-металлургического комплекса, финансового сектора. Взаимодействие выражается в совместных НИОКР, консалтинге, разработке корпоративных климатических стратегий, внедрении ESG-подходов и углеродных кредитов;
- научное сообщество – институты РАН (ИЛ СО РАН им. Сукачева, ИГКиЭ им. Израэля, ИМКЭС СО РАН и др.), университеты России и мира. Университет участвует в консорциумах,

международных проектах, обменивается знаниями и методиками;

- инвесторы и верификаторы – организации, обеспечивающие финансирование и проверку проектов. Университет привлекает инвестиции и обеспечивает соответствие стандартам MRV и международным нормам;

- местные сообщества и НКО – жители территорий и общественные организации. Университет вовлекает их в мониторинг проектов, информирует о климатических рисках и адаптационных возможностях, а также привлекает к реализации инициатив.

5. Развитие методологической и экспертной базы. Разработка и утверждение методик MRV (Measurement, Reporting, Verification) для сибирских условий. Создание реестра лучших практик адаптации и пула аккредитованных экспертов-аудиторов. Издание научных и методических материалов.

6. Устойчивое финансирование: Гранты (РНФ, РФФИ, международные), бюджетное финансирование (федеральные и региональные программы), хоздоговоры (консалтинг, НИР), платные образовательные услуги (ДПО), привлечение «зеленых» инвестиций и филантропии, коммерциализация разработок (например, программного обеспечения для анализа данных и консультационных услуг).

7. Система мониторинга и KPI: Количество разработанных методик и стандартов, подготовленных специалистов, научных публикаций и патентов, объем привлеченного финансирования, количество пилотных проектов, разработанных планов адаптации и уровень удовлетворенности партнеров. Участие в национальных и международных климатических инициативах.

Ключевые факторы успеха – поддержка на федеральном и региональном уровнях, долгосрочная стратегия университета, междисциплинарность и синергия внутри СФУ, практическая ориентация и способность внедрять разработки, открытость к партнёрству, признание СФУ как центра компетенций.

В результате реализации стратегической цели Сибирский федеральный университет утвердится как научно-практический хаб, обладающий уникальными экспертизами, методиками, кадровым потенциалом и инфраструктурой. Эти ресурсы будут активно использоваться для построения климатически устойчивого будущего Сибири, привлечения инвестиций в «зеленую» экономику и обеспечения выполнения Россией своих климатических обязательств на основе надежных научных данных.

3.7. Стратегическая цель №6 - Интеллектуальный центр территориального развития макрорегиона

3.7.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

В данном направлении СФУ решает стратегические и операционные задачи развития макрорегиона и Российской Федерации: человеческий капитал и трудовые ресурсы, транспортная связанность, цифровое равенство, энергообеспеченность, геоинформационные системы и принятие решений на основе данных и технологий искусственного интеллекта, биоэкономика. Это достигается за счет исследований, передовых технологий и подготовки кадров для промышленных компаний и социальной сферы. Стратегическая цель – это «проекты

корпораций», нестандартные решения для промышленных гигантов и целых отраслей экономики. Цель предусматривает ориентирование научно-образовательных приоритетов университета на передовых практиках, в том числе достижений экономических наук и фундаментальных знаний. Важнейшим аспектом развития территории являются вопросы, связанные с агломеративным развитием, где университет выступает держателем стратегий и технологических решений.

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

- Не менее 20 % выпускников получают вторую квалификацию.
 - Университет - участник не менее 5 консорциумов по созданию авто-, мото- и водного транспорта. Работа 3 СКБ в области транспорта.
 - Зарегистрировано не менее 30 РИД в области энергетики к 2030 году.
 - Вхождение университета в ТОП 25 по науке среди вузов России.
 - Объем НИОКР - не менее 150 млн руб. в год по направлению архитектуры и строительства. СФУ
 - Объем НИОКР в области цифровых гуманитарных исследований и разработок – 40 млн руб. в год
 - Подготовка 6 образовательных программ и модулей по использованию цифровых технологий и ИИ-агентов в гуманитарных исследованиях, педагогической и учебной деятельности
-
- Результаты исследований и пилотных экспериментов в области гуманитарных цифровых наук и педагогики гибридного интеллекта
 - Концепт «Педагогика гибридного интеллекта» (философско-методологические основания, психолого-педагогические принципы, оформленное «поле» перспективных направлений исследований и разработок, проекты, организационные схемы и планы деятельности пилотных (экспериментальных) площадок в университетах и школах
 - Исследовательская сеть (коллаборация) по проведению исследований и разработок в области «педагогики гибридного интеллекта»; партнерская сеть по применению цифровых технологий как инструментов гуманитарных исследований и разработок в области культуры, социальных и гуманитарных практик, развития креативных индустрий
 - Результаты исследований и апробации новых образовательных модулей, разработанных на основе педагогики гибридного интеллекта, на пилотных (экспериментальных) площадках в университете и общеобразовательной школе.
 - Сетевая магистерская программа «Цифровые гуманитарные исследования»; образовательный модуль (курс ДПО) для учителей и преподавателей вузов по работе с обучающимися, активно использующими ИИ-агентов.

3.7.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

В рамках достижения стратегической цели работа университета направлена:

- на развитие человеческого капитала и обеспечение экономики трудовыми ресурсами. Университет формирует аналитическую и методологическую основу кадрового развития макрорегиона: изучает тренды состояния человеческого капитала, прогнозирует потребности экономики в трудовых ресурсах, разрабатывает модели компетенций для существующих и новых профессий. Практикоориентированность обеспечивается активной организацией производственных практик для студентов и преподавателей на предприятиях региона. Университет актуализирует и разрабатывает образовательные программы ВО и ДПО под запросы экономики Сибири, развивает гибридные форматы обучения, расширяет экспорт образования и формирует устойчивую систему подготовки кадров для индустриальных компаний;
- на разработку решений и подготовку кадров для транспортной связанности и логистики макрорегиона. Университет разрабатывает технологические и управленческие решения в области транспорта и логистики, включая планы территориального развития, логистические коридоры и схемы мультимодальных перевозок. Отдельное внимание уделяется проработке развития Северного морского пути и меридионального маршрута по реке Енисей. Решения опираются на активное использование пространственной информации, геоинформационных систем и цифрового моделирования;
- на формирование современной, безопасной и устойчивой энергосистемы территории. Университет развивает научно-технологические решения для гидроэнергетики, включая проекты ГЭС с изменяемыми режимами работы гидротурбин, а также расширяет компетенции в теплоэнергетике — от геологических и горных аспектов ресурсной базы до технологий утилизации отходов и повышения энергоэффективности. В стратегию включено создание Института энергетики совместно с Русгидро как центра подготовки кадров и разработки решений;
- на укрепление фундаментальных знаний как основы для технологических и территориальных решений. Университет развивает и создает научные школы и лаборатории по приоритетам, стимулирует фундаментальные и поисковые исследования и обеспечивает их связь с задачами территориального развития. Важным элементом является развитие единой базы данных результатов научных исследований и повышение доступности научного задела для проектных команд, индустриальных партнеров и органов управления — как основы для ускоренного перехода от знания к прикладным решениям;
- на создание системы поддержки принятия решений на основе BigData и AI для государства и корпораций. Университет разрабатывает алгоритмы и цифровые решения, а также актуализирует нормативно-правовую базу в сфере корпоративного и государственного управления, необходимую для внедрения решений на данных;
- на разработку решений и подготовку кадров для строительства, ЖКХ и агломеративного развития. Университет готовит квалифицированные кадры для жилищно-коммунального хозяйства и строительной отрасли, развивает технологии инженерного моделирования (BIM) и внедряет новые материалы и технологии строительства, включая аддитивные технологии и 3D-печать сооружений. Дополнительно прорабатываются специализированные решения для

строительных организаций в условиях Арктики, включая требования к технологиям, материалам, логистике и эксплуатации объектов;

- на развитие социально-гуманитарного контура территориального развития и качества жизни. Университет формирует проекты и программы, которые усиливают привлекательность территории для жизни, работы и самореализации: демографические исследования и меры поддержки, развитие креативных индустрий и цифровых гуманитарных практик (DH), туризм и экологическое просвещение. В образовательной и воспитательной части развиваются направления педагогики гибридного интеллекта, обучение служением и патриотическое воспитание, а также программы развития профессионального и массового спорта. Отдельным приоритетом становится «университет серебряного возраста» как инструмент включения старшего поколения в образовательные и социальные практики региона, укрепляющий человеческий капитал и социальную устойчивость.

В результате реализации данной стратегической цели университет закрепит за собой роль центра компетенций и проектного партнера для органов власти и индустриальных компаний, обеспечивающего макрорегион современными кадрами, управленческими решениями на данных, технологическими разработками и комплексными моделями территориального развития.

4. ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА УНИВЕРСИТЕТА

4.1. Описание проекта

Основная цель проекта – формирование цифровых компетенций и получение дополнительной квалификации в области ИТ студентами Сибирского федерального университета, а также студентами вузов, входящих в консорциум «Цифровая кафедра. Сибирский регион». Это позволяет обеспечить приоритетные отрасли экономики высококвалифицированными специалистами с необходимыми цифровыми навыками и компетенциями.

В 2023–2025 годах СФУ заключил соглашения с восемью вузами, включая Красноярский государственный педагогический университет, Красноярский государственный аграрный университет, Сибирский юридический институт МВД России и другие. Это позволяет ежегодно обучать до 500 студентов из других вузов по программам дополнительного профессионального образования на бесплатной основе.

Университет активно сотрудничает с ИТ-компаниями, такими как ООО «Орион телеком», ПАО «Россети Сибирь», АО «НПП «Радиосвязь» и другими, для разработки курсов на основе реальных потребностей рынка труда, реализации образовательного процесса и организации стажировок.

Количество зачисленных на обучение в рамках проекта в 2022 г. – 2 113 чел., в 2023 г. – 3 047, в 2024 г. – 5 385, в 2025 г. – 2781. Общее количество обучающихся, прошедших итоговую аттестацию в 2022 г. – 1 583 чел., в 2023 г. – 2 332, в 2024 г. – 3651.

Подходы к реализации проекта

С учетом широкой номенклатуры направлений подготовки и специальностей университета был сделан выбор в пользу реализации проекта в формате прохождения обучения на программах дополнительной профессиональной переподготовки (ДПП).

Описание цикла реализации программы ДПП

Внутренний конкурс программ ДПП

Проводится для отбора актуальных программ в области ИТ, соответствующих требованиям рынка и последним достижениям в отрасли. Программы оцениваются комиссией из руководителей ИТ-компаний Красноярска. По итогам формируется список программ для представления на отраслевом совете.

Разработка образовательного контента

Каждая программа сопровождается электронным курсом на платформе СФУ. Контент разрабатывается совместно с Производственно-продюсерским центром университета: создаются

сценарии уроков, записываются и монтируются материалы, разрабатывается брендбук. За три года создано более 1 500 единиц контента, который размещается на платформе.

Защита программ на отраслевом совете

Программы проходят защиту на отраслевом совете для получения рекомендации к реализации.

Маркетинговая кампания

Для привлечения студентов используются цифровые и офлайн-каналы: публикуются посты в соцсетях, размещаются баннеры, проводятся дни открытых дверей. Ежегодно публикуется не менее 100 постов, включая проморолики и истории выпускников.

Реализация образовательного процесса

Образовательный процесс реализуется в течение 9 месяцев с применением электронного обучения и образовательных технологий. Не менее 50% контактной работы реализуется в синхронном формате. Реализация практических и лекционных занятий осуществляется с привлечением ИТ специалистов, имеющих стаж в отрасли. Каждая программа предполагает стажировку на базе партнерских организаций. Стажировка слушателей программ ДПП является обязательной составной частью образовательной программы. Окончанием курса является проведение итоговая аттестация, включающей представление итоговой аттестационной работы (ИАР) в форме проекта.

Оценка качества образования

Проводятся регулярные опросы студентов для сбора обратной связи. Эти данные выявляют сильные и слабые стороны образовательных программ, а также потребности студентов.

В 2024 г. была внедрена аналитическая система АИС «Цифровая кафедра СФУ» для мониторинга прогресса студентов и анализа качества обучения. Это позволяет адаптировать программы под индивидуальные потребности.

Реализация/внедрение мероприятий по сохранению контингента студентов

В сохранении контингента студентов большую роль играет информирование о значимых этапах обучения, а также тьюторская поддержка. Реализуется омниканальное сопровождение образовательных программ: студент получает информацию по всем возможным каналам связи, включая каналы и чаты программ, чат с преподавателем в электронном курсе, а преподаватели и тьюторы программ имеют доступ к информации о прогрессе студенте в системе АИС. Анализируется активность студентов в электронных курсах, посещение вебинаров и вопросы в чате, при снижении интереса тьюторы предлагают индивидуальные траектории.

Особое внимание уделяется тьюторской поддержке на этапе подготовки итоговых проектов. Данный этап может вызывать сложности у студентов, особенно в междисциплинарных программах, где важны и ИТ-компетенции, и творческий подход. С этой целью разработана система

для поддержки формирования команд на итоговые проекты. Веб-платформа позволяет предложить задания на выполнение другим студентам и отозваться на предложенное задание студенту, если у него есть требуемые компетенции. Таким образом, студенты, например, разрабатывающие игры, находят дизайнеров для создания ассетов, а студенты, обучающиеся трехмерному моделированию, могут предоставить свои модели для проектов с виртуальной реальностью.

Реализация проекта в 2026 году

В учебном году 2025/2026 университет продолжил реализацию проекта «Цифровая кафедра» в обновленном формате: программы дополнительной профессиональной переподготовки стали доступны студентам, чьи направления подготовки не относятся к сфере информационных технологий. Все программы были переработаны с учетом приоритетных отраслей экономики. В рамках направления «Обрабатывающая промышленность» разработаны курсы по автоматизации и аналитике на Python, цифровым двойникам в промышленности средствами AR/VR, системам проектирования CAD/CAM, информационной безопасности промышленных объектов и трехмерному моделированию в производстве. Для топливно-энергетического комплекса предложены программы по цифровым технологиям в электроэнергетике и веб-ориентированным решениям в этой сфере. Транспортная отрасль представлена курсом по геоинформационным технологиям. В добывающей промышленности и природопользовании реализуются программы по геоинформатике и базам данных в науках о Земле, а также цифровым технологиям в нефтегазовой отрасли. Для строительства и городского хозяйства созданы курсы по администрированию систем информационного моделирования, пространственному анализу в градостроительстве и архитектурной визуализации в Blender. В сфере экономики, финансов и управления доступны программы по цифровым технологиям в гостеприимстве, мобильной разработке на Flutter, администрированию отечественных ОС семейства Linux, цифровым финансам, моделированию бизнес-процессов и кибербезопасности в финансах. Социальная сфера охватывает курсы по анализу данных на Python в праве и социальных науках, администрированию Linux в юриспруденции, игровому и моушн-дизайну, продуктовому дизайну, цифровым технологиям в гуманитарных проектах, управлению ИТ-проектами на платформе NOCODELEX, анализу и визуализации геоданных, трехмерному моделированию в креативных индустриях, а также подготовке цифровых лингвистов-переводчиков. Для отрасли маркетинга, рекламы и связей с общественностью разработана программа «Цифровой маркетолог: веб-разработка и SEO-продвижение». В образовании и науке реализуются курсы по аналитике данных и машинному обучению, разработке образовательных веб-приложений в среде EduTech и применению искусственного интеллекта в социально-гуманитарных исследованиях. Для медиа и СМИ предложена программа по цифровым технологиям в журналистике.

Все программы созданы в сотрудничестве с представителями реального сектора экономики и получили положительное экспертное заключение АНО «Цифровая экономика». К реализации проекта в 2025/2026 учебном году привлечены 35 организаций реального сектора и 13 IT-компаний. В рамках новой концепции внедрена система открытых демонстрационных курсов, размещенная на платформе digit.sfu-kras.ru. Она включает сжатые теоретические и практические

модули, соответствующие отраслевой направленности программ. После изучения материалов студенты проходят входное тестирование и при успешном результате получают возможность подать заявку на полноформатное обучение.

В 2025–2026 учебном году на «Цифровую кафедру» поступило 3 414 заявлений, зачислены 2 781 студент. Преподавательский состав включает 43 эксперта из реального сектора экономики и ИТ-сферы. Среди 13 ИТ-партнеров проекта — ООО «Очень Интересно», ООО «Кожиндев», ООО «Фабрика решений», ООО «Смартап», ООО «Центр цифрового развития», АО «СиСофт Девелопмент», ООО «Нанософт разработка», ООО «Аспирити», ООО «Мобилфон», ООО «Альфа», «АСКОН – Системы проектирования», ГАУ РХ «Центр информатизации и новых технологий Республики Хакасия» и ООО «Вентра ИТ Решения». Кроме того, к проекту присоединились 22 индустриальных партнера: ООО «РЕЗОНАНС», ООО «Связьком», АО «ГСПИ», «РН КрасноярскНИПИнефть», ООО «Институт Гипроникель», ФИЦ КНЦ СО РАН, ФАУ «РОСДОРНИИ», ООО «ТЦ «Эвенкиягеомониторинг», ФБУ «Рослесозащита» — Центр защиты леса Красноярского края, Институт дистанционного образования НИ ТГУ, АО «Объединенная Компания РУСАЛ-Торговый Дом», ООО «Торговая Сеть Командор», ООО «ПРОЕКТДЕВЕЛОПМЕНТ», НПП «Радиосвязь», ООО «Объемный мир», Конструкторское бюро «Автоматизация инженерных систем», РМ Рейл Абаканвагонмаш, ООО «Орион телеком», ООО Бюро переводов «АКМ-Вест», ООО Центр туризма и обучения «Старвей», НКО «Ассоциация цифровых гуманитарных наук», ООО «ИнтелЛинк», ООО «Беллини Групп» и ПАО «Россети Сибирь».

Оценка ресурсов

Человеческие ресурсы

Привлечено более 150 сотрудников, включая 65% преподавателей с профильным ИТ-образованием и 30% с опытом работы в ИТ-сфере. Учебно-вспомогательный персонал составляет 5%, обеспечивая необходимую поддержку для преподавателей и студентов.

Финансовые ресурсы

Подходы к реализации финансовой модели проекта акцентируют внимание на приоритетном распределении ресурсов для обеспечения качественного образовательного процесса. 82% общего бюджета направлено на образовательный процесс, 18% – на административные нужды, поддержку тьюторов и маркетинг.

5. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО УНИВЕРСИТЕТА

5.1. Описание стратегической цели технологического лидерства университета

Развитие университета на следующем шаге определено изменением структуры и географии российской промышленности, запросом на технологический суверенитет и связанное с этим переопределение позиции университетов – развитие их производственной функции и тотальное обновление программ инженерной подготовки.

Стратегическая цель СФУ в части подготовки инженерных кадров и проведения научных разработок, направленных на технологическое лидерство, – формирование конкурентоспособных на мировом уровне собственных линий разработки, охватывающих все стадии инновационного цикла, в том числе за счет междисциплинарных исследований, генерации инноваций, международного сотрудничества, сетевых образовательных, научных и технологических коллабораций с научными организациями, университетами и высокотехнологичными компаниями.

Для достижения указанной цели определены следующие задачи: усиление интеграции образования с промышленностью и наукой, диверсификацию модели совместной работы с промышленными компаниями, внедрение механизмов участия в новых нацпроектах технологического лидерства, обеспечение взаимопроникновения учебных сред, постоянный обмен наиболее эффективными практиками, стимулирование технологического предпринимательства.

5.2. Стратегии технологического лидерства университета

5.2.1. Описание стратегии технологического лидерства университета

Стратегия развития СФУ включает в себя научно-образовательные инициативы, которые будут реализованы в тесном партнёрстве с ведущими предприятиями страны. Указанные инициативы содержат конкретные индустриальные задачи, решение которых будет обеспечено подготовкой специалистов, способных генерировать уникальные решения, в том числе для новых, только формирующихся индустрий, готовые использовать передовые методы конструирования, проектирования, моделирования, а также навыков промышленного дизайна. Таким образом, осуществится переход к новой модели подготовки инженеров-разработчиков и инженеров-конструкторов мирового уровня по широкому спектру прорывных направлений.

Стратегия технологического лидерства Сибирского федерального университета разворачивается как ответ на сложившиеся вызовы и представлена в виде 5 стратегических инициатив:

- «Связь и навигация беспилотных авиационных систем»;
- «Бесшовное небо»;
- «Современное оборудование для литья и обработки материалов»;

- «Арктический вектор»;
- «Промышленные биотехнологии».

Стратегическая инициатива «Связь и навигация беспилотных авиационных систем»

В рамках реализации стратегической инициативы «Связь и навигация беспилотных авиационных систем» Университет ставит целью решение задач высокоточного навигационного обеспечения беспилотных авиационных систем и организации их группового применения, разработку метода и системы узкополосной радиолокации для решения задач в областях применения и обнаружения БАС.

В образовательных программах предполагается расширение специальных образовательных пространств для практической подготовки будущих инженеров по направлениям: 11.03.01 «Радиотехника», 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 12.03.01 «Приборостроение», 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах». Создание Передовой инженерной школы «Гибридные сети связи и навигации». Подготовка системного инженера, способного ответить на технологический вызов, заключающийся в построении российских гибридных сетей связи, создании элементной базы для перспективных систем связи навигации, разработке технологий коммутации и маршрутизации.

Предполагается разработка методов измерения взаимных координат БАС в составе группы, позволяющих скомпенсировать внешние по отношению к ГНСС-приемнику погрешности, а также методов организации взаимной навигации внутри группы БАС, позволяющих как оптимизировать взаимодействие членов группы по целевому назначению, вычислительным возможностям, организации каналов связи и т. п., так и поддерживать требуемые точностные характеристики взаимных координат за счет комбинирования измерений между различными БАС в группе.

Производственная цепочка подразумевает заключение соглашения о научно-технической кооперации между ФИЦ КНЦ СО РАН, АО «Летно-исследовательский институт имени М. М. Громова», ФГКВОУ ВО «ВА ВКО им. Маршала Советского Союза Г. К. Жукова», ФГКВОУ ВО «ВУНЦ ВВС ВВА им. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», АО «НПО НИИИП-НЗИК»; ФГАОУ ВО «ОмГТУ»; ФГБОУ ВО «БГТУ им. В. Г. Шухова». Кроме того, создание RnD-центра совместно с компанией-производителем БПЛА «Авакс-Геосервис» с формированием студенческого конструкторского по сборке и конструированию полезной нагрузки (навигация, связь, компьютерное зрение) с последующим выходом в мелкую серию и апробацией в реальных условиях.

Общая потребность в финансировании стратегической инициативы «Связь и навигация беспилотных авиационных систем» в период 2025–2027 годов составляет 465 млн рублей.

Стратегическая инициатива «Бесшовное небо»

В рамках реализации стратегической инициативы «Бесшовное небо» предполагается университетом разработка перспективных навигационных и связных радиосистем, оборудование абонентских наземных терминалов для совместного использования с группировкой БПЛА, в том числе стратосферного уровня.

Образовательная деятельность направлена на актуализацию и реализацию образовательных программ в соответствии с фронтальными и технологическими задачами по направлениям подготовки: 11.03.01 «Радиотехника», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», 12.03.01 «Приборостроение», 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика», 03.03.02 «Физика», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 15.03.03 «Прикладная механика», 03.05.02 «Физика», 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», 11.04.01 «Радиотехника», 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», 12.04.03 «Фотоника и оптоинформатика», 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Научно-исследовательская деятельность и развитие инфраструктуры направлены на создание автономной подвижной технологической платформы для комплексного использования беспроводных телекоммуникационных сетей, космических систем персональной связи и интернета вещей, разработку методов, алгоритмов и средств для обеспечения помехозащищенной комплексированной навигации БАС, аппаратно-программного комплекса формирования и передачи сигналов для определения координат наземных, морских, воздушных потребителей. Так же предполагается создание малогабаритных устройств навигации на основе технологий МЭМС. Разработка микроминиатюрных фильтров на ПАВ и ОАВ для БАС. Разработка содержательной части технологии ретрансляции связных сигналов телекоммуникационных радиосистем средствами БАС, в том числе стратосферного уровня. Разработка радиомодемов для помехозащищенного управления и группового взаимодействия БАС на основе технологии многочастотного управления. Разработка лазерно-оптической системы управления и передачи информации для БАС. Разработка методов, сигнально кодовых-конструкций и программно-аппаратных решений для обеспечения группового взаимодействия БАС.

Производственные цепочки включают АО НПП «Радиосвязь», АО «Решетнёв», ООО «Бюро 1440», ФГУП «Космическая связь», Госкорпорация «Росатом», ПАО «Ростелеком», ФИЦ КНЦ СО РАН, ФГБОУ ВО «СибГУ им. академика М. Ф. Решетнева», ФГАОУ ВО «ГУАП», ФГАОУ ВО «ТУСУР», ФГАОУ ВО «ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина)». Взаимодействие с указанными партнерами будет осуществляться через создание НПО и реализацию совместных сетевых программ.

Общая потребность в финансировании стратегической инициативы «Бесшовное небо» в период 2025–2027 годов составляет 3 905 млн рублей.

Стратегическая инициатива «Современное оборудование для литья и обработки материалов»

В рамках реализации стратегической инициативы «Современное оборудование для литья и обработки материалов» предполагается разработка литейного оборудования, средств автоматизации и оптимизации производственных процессов для цветной металлургии.

Образовательная деятельность направлена на создание инновационной учебной среды, включая «учебную фабрику» по направлениям подготовки: 22.03.02 «Металлургия», 22.03.01 «Физико-химия материалов и процессов», 15.04.02 «Металлургические машины и оборудование», 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», 22.04.02 «Металлургия цветных металлов»; 27.04.04 «Управление в технических системах»; 2.6 «Химические технологии, науки о материалах», а также сети цифровых лабораторий для направлений «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах», 27.04.04 «Управление в технических системах».

Научно-исследовательская деятельность и развитие инфраструктуры направлены на разработку передовых решений в области производства опытных образцов печей термообработки, КИПиА, литейных машин, фильтр-боксов, металлотректов, нагревательных элементов для металлургического оборудования, обеспечивающих точность и производительность при работе металлургического, литейного и термического оборудования, разработку и производство новых видов литейного и термического оборудования, необходимых для металлургической и машиностроительной отраслей.

Производственные цепочки включают ООО «ОК РУСАЛ Инженерно-технологический центр», ОАО «Красцветмет», ООО «УК Полюс», ООО «Полюс Диджитал» – технологические партнеры – потребители продуктов и технологий, пилот-площадки для апробации разработанного оборудования, ПО, технологий. ФИЦ КНЦ СО РАН, ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина», ФГАОУ ВО «НИТУ «МИСИС» – совместное проведение НИОКР, разработка и реализация, в том числе в сетевом взаимодействии, основных образовательных программ высшего образования, программ переподготовки и повышения квалификации. Интеграция партнеров в образовательную деятельность университета выполняется на основе принципов сетевого взаимодействия, а объединение партнерских возможностей с взаимным усилением компетенций – по формату консорциумов.

Общая потребность в финансировании стратегической инициативы «Современное оборудование для литья и обработки материалов» в период 2025–2027 годов составляет 851 млн рублей, в том числе средства организаций партнеров 126 млн рублей.

Стратегическая инициатива «Арктический вектор»

В рамках реализации стратегической инициативы «Арктический вектор» планируется разработка комплексных мобильных решений при обустройстве месторождений, создание центра геотехнического мониторинга криолитозоны, развитие производства нефтехимической продукции, разработка важнейших наукоемких технологий по направлению новых материалов и химии для нефтегазодобычи.

Образовательная деятельность направлена на реализацию образовательных программ в соответствии с фронтальными и технологическими задачами партнера по направлениям подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 18.03.01 «Химическая технология», 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», 18.04.01 «Химическая технология», 21.04.01 «Нефтегазовое дело», 21.05.02 «Прикладная геология», 21.05.03 «Технология геологической разведки», 05.03.06 «Экология и природопользование», 08.03.01 «Строительство», 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», 18.03.01 «Химическая технология», 15.03.01 «Технологические машины и оборудование», 20.05.01 «Пожарная безопасность», 18.04.01 «Химическая технология», а также создание учебно-практического полигона совместно с индустриальным партнером.

Научно-исследовательская деятельность и развитие инфраструктуры направлена на создание лаборатории проектирования мобильных решений для обустройства месторождений нефти и газа, разработка новых методов и технологий для изучения, мониторинга и управления состоянием мерзлых грунтов (пород), включая создание современных лабораторий и использование передовых научных инструментов, разработку и утверждение нормативно-правовых актов, регулирующих применение мобильных решений при обустройстве месторождений нефти и газа, создание общей цифровой базы данных по результатам геокриологических исследований, включая создание взаимодействующей с ней геокриологической информационной системы, а также разработку прогнозных цифровых моделей изменения температурного режима многолетнемерзлых толщ, пород оснований зданий и сооружений, доведение разработанной геокриологической информационной системы до УГТ 5 к окончанию планового периода.

Кроме того, предусмотрена разработка технологий производства и технических условий производства сырья для нефтепромысловых реагентов с целью замещения высокой доли импорта (жирные спирты, полиамины, полиэфиры и др.), разработка технических условий для нефтепромысловых химических реагентов (деэмульгаторы, ингибиторы коррозии, ингибиторы асфальтосмолопарафиновых отложений, отложений солей и др.), запуск мелкосерийного производства присадок к нефтепродуктам и нефти, разработка производственных технологий поверхностно-активных веществ и полимеров для увеличения нефтеотдачи, создание и оснащение площадки для опытно-промышленного производства и масштабирования технологий с обеспечением технологическим оборудованием для выпуска продукции в области новых материалов и химии. В результате исполнения мероприятий стратегической инициативы будут

созданы новые химические материалы для нефтегазодобывающей отрасли, механизмы и оборудования для добычи, подготовки и транспортировки нефти и газа, в т.ч. мобильные решения обустройства месторождений. УГТ – не ниже 7.

В ходе реализации ПАО «НК «Роснефть» оказывает ежегодную финансовую поддержку, направленную на развитие учебного и научного потенциала университета. Дочерние общества ПАО «НК «Роснефть» выступают площадками для проведения опытно-промышленных испытаний разработок и технологий университета, включены в образовательный процесс (учебные занятия, руководство проектами студентов, практики). ООО «Компания ОЙЛТИМ» согласно заключенному соглашению о сотрудничестве участвует в образовательном процессе (учебные занятия, руководство проектами студентов, практики). ФГАОУ ВО «НИ ТПУ» участвует в совместных научных проектах (переработка тяжелых нефтяных остатков, процессы гидрогенизационной переработки нефтяного и растительного сырья). ОАО «Котласский химический завод» выступает площадкой для проведения опытно-промышленных испытаний разработок и технологий университета, включен в образовательный процесс (руководство проектами студентов, практики).

Общая потребность в финансировании стратегической инициативы «Арктический вектор» в период 2025–2027 годов составляет 537 млн рублей, в том числе средства организаций партнеров 88 млн рублей.

Стратегическая инициатива «Промышленные биотехнологии»

В рамках реализации стратегической инициативы «Промышленные биотехнологии» запланированы разработка и создание многоцелевого масштабированного биотехнологического центра для производства разрушаемых полимерных материалов с заданными свойствами и высокотехнологичной полимерной продукции для медицинского, сельскохозяйственного и технического назначения, а также других продуктов биотехнологии при различных субстратных сценариях и привлечении отходов техносферы. Важная компонента нового центра – производство и внедрение биолюминесцентных ферментативных биосенсоров нового поколения для экологического мониторинга и медицинской диагностики, включающего производство иммобилизованных многокомпонентных реагентов, производство портативных биолюминометров и трансдюсеров для биосенсоров, а также отдел аттестации и предпродажной подготовки продукции. Также предусмотрено создание инфраструктуры для разработки промышленных технологий биовыщелачивания различных типов сырья и отходов горно-металлургического комплекса, разделения коллективных концентратов золота и цветных металлов, удаления мышьяка и других токсичных элементов из концентратов и отвалов.

Образовательная деятельность предусматривает создание разработку высокоэффективных аналитических биолюминесцентных технологий и способов их применения, разработка и проектирование молекулярной структуры биополимеров и технологий получения продукции на их основе, разработка экологически безопасных и экономически эффективных биотехнологических решений переработки упорных концентратов цветных и благородных

металлов и промышленных отходов. Разработку, актуализация образовательных программ ВО и ДПО по направлениям подготовки: 06.03.01 «Биология», 03.03.02 «Физика» (профиль «Биохимическая физика»), 18.03.01 «Химическая технология», 15.03.01 «Технологические машины и оборудование», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 27.03.04 «Управление в технических системах», 21.05.04 «Горное дело» – микробиология в горном деле, 22.04.02 «Металлургия» – микробиология в горно-металлургическом производстве. Планируется открытие направления 19.03.01 «Промышленная экология и биотехнологии».

Научно-исследовательская деятельность и развитие инфраструктуры направлена на масштабирование до опытно-промышленного уровня производства биополимеров, необходимого для последующего перехода к созданию промышленных производств, включая разрушаемые биопластики для различных областей применения, белок одноклеточных, и получение готовой продукции методами экструзии, литья под давлением, аддитивными технологиями. Создание эффективных препаратов нового поколения для защиты культивируемых растений, купирования рисков распространения ксенобиотиков в биосфере. Масштабирование до опытно-промышленного уровня производства биосенсоров и реагентов для биолюминесцентного анализа, необходимого для последующего перехода к созданию промышленных производств, включая производство высокоочищенных препаратов ферментов, получение многокомпонентных иммобилизованных реагентов в одноразовых кюветах, производство биосенсоров и портативных биолюминометров, программного обеспечения для сбора и анализа информации и ее выведения на дисплеи портативных устройств. Проведение фундаментальных и прикладных исследований в области биолюминесцентных биотехнологий, включая разработку технологических решений для оценки качества пищевых продуктов и для ранней диагностики онкологических и других социально-значимых заболеваний. Создание цифровой базы экспериментально полученных данных по результатам биолюминесцентного анализа для различных применений: экологического мониторинга воды, почвы и воздушной среды, медицинской диагностики и качества пищевых продуктов. Проведение фундаментальных и прикладных исследований в области промышленных биотехнологий, включая разработку технологических решений переработки упорных концентратов цветных и благородных металлов, повышения качества концентратов и удаления вредных химических элементов, доведение разработанной технологии до УГТ-6 к окончанию планового периода.

Производственные цепочки включают технологических партнеров – потребителей продуктов и технологий: ООО «Геопроминвест»; ПАО «ГМК «Норильский никель», ОАО «Красцветмет»; ООО «Удоканская медь», АО Иргиредмет; СПК «Рыболовецкий колхоз «За Родину», ООО «Люпинусагра», ООО «Биотех», ООО «Дузко Интернешнл», ООО «Прогресс Агро» – совместное проведение НИОКР, разработка и реализация, в том числе в сетевом взаимодействии, основных образовательных программ высшего образования, программ переподготовки и повышения квалификации. ФИЦ КНЦ СО РАН – совместное проведение лабораторных исследований, фундаментальных исследований в области промышленных биотехнологий. ФИЦ Биотехнологии РАН – сотрудничество в определении штаммов микроорганизмов, обмен опытом в направлении

промышленных биотехнологий. ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н. Э. Баумана» (Кластер «Инженерия в науках о жизни», НОЦ «Мягкая материя и физика флюидов») – совместное проведение лабораторных исследований, фундаментальных исследований в области биолюминесцентных технологий. ФГБОУ ВО «КрасГМУ им. В. Ф. Войно-Ясенецкого», ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского», ФГБНУ «Научный центр неврологии», КГБУЗ «Красноярский краевой клинический онкологический диспансер им. А.И. Крыжановского» – предклинические и клинические испытания новых медицинских препаратов.

Общая потребность в финансировании стратегической инициативы «Промышленные биотехнологии» в период 2025–2027 годов составляет 792 млн рублей, в том числе средства организаций партнеров 86 млн рублей.

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

В 2030 году Сибирский федеральный университет – ключевой участник сибирского сегмента российского рынка исследований, направленных на достижение технологического лидерства и создание отечественных линий разработок, а также подготовку кадров по широкому спектру направлений.

В рамках выбранных приоритетов будут получены следующие эффекты.

Продукты, производимые на основе разработанных технологий, могут успешно конкурировать с аналогами на мировом уровне, и упростят интеграцию гражданских БПЛА в воздушное пространство на российской и мировой арене. Университет будет способствовать лидерству региона в применении БАС для удаленных территорий, в первую очередь, для целей лесного хозяйства и бережного природопользования.

Будет обеспечен рост количества российских инжиниринговых компаний в области комплексной поставки термического и литейного оборудования для металлургической и машиностроительной отраслей, создание решений в области программного обеспечения для достижения технологической независимости от иностранных решений в части программного обеспечения для литейного и термического оборудования, доведение 3 единиц перспективного оборудования и программного обеспечения до УГТ 5 к окончанию планового периода - позволит эффективно разрабатывать месторождения в арктических территориях, которые составляют значительную часть Российской Федерации, и выйти на передовые позиции по технологиям добычи в северных территориях в мире.

Разработка новых методов и технологий для вовлечения в переработку отходов горно-металлургического комплекса, включая доизвлечение ценных компонентов, регенерацию отвалов, первичных, сложных по составу, руд цветных и благородных металлов, создание цифровой базы экспериментально полученных данных по результатам биоокисления различных типов сырья, которая включает в себя следующие параметры: рН, еН, температура, объем биомассы, время

биоокисления, концентрация целевого продукта.

С учетом того, что российские технологии промышленного биотеха составляют лишь около 3% от мирового рынка биотехнологий, внедрение указанных технологий на предприятиях реального сектора позволит увеличить присутствие России на глобальном рынке и обеспечить технологический суверенитет в указанной области.

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

Фокус образовательной модели заключается в изменении подхода к реализации инженерного образования в логике применения принципов проектной и научно-исследовательской подготовки кадров новой технологической волны, в том числе через стратегии, при сохранении массовой подготовки по заказу индустриальных партнёров.

Цель инженерного образования – обеспечить возможность развития выпускников-инженеров до уровня технических экспертов мирового уровня, системных инженеров и инженеров-конструкторов, а также выступить в роли агентов изменений, что означает их готовность проявлять креативность и лидерство, создавать инновации. При этом, неотъемлемой задачей выступает массовая подготовка инженерных кадров, способных работать в новых технологических решениях, адаптироваться к быстроизменяющимся запросам на квалификации.

Для достижения поставленной цели планируется переход на дифференцированную модель образования для разных целевых групп с выделением основных уровней:

- креативно-созидательного уровня с ориентацией на подготовку исследовательских кадров и кадров для инновационного развития экономики, в том числе в интересах НТПЛ. В общем объеме до 15% обучающихся университета.;
- профессионального базового уровня с ориентацией на массовую подготовку профессиональных кадров под заказ партнёров. Подготовка кадров для обеспечения насыщения федерального и регионального рынков труда. Увеличение до 70% обучающихся, вовлеченных в корпоративные проекты и программы.;
- уровень ДПО как инструмент быстрого реагирования на запросы государства, профессиональных сообществ, личности. Переобучение слушателей по программам ДПО не менее 10 % от трудоспособного населения Красноярского края.

Такой переход позволяет реализовать массовую подготовку кадров с развитием профессиональных навыков и профессионального мышления под заказ реального сектора экономики, выстроить специальную траекторию работы с талантами в части подготовки кадров для экономики «прорыва» с развитием креативно-созидательного мышления для обеспечения технологического лидерства.

Ключевые направления инженерного образования:

- расширение формата взаимодействия с ведущими промышленными компаниями региона: переход от заказа к партнерству;
- дооснащение и расширение деятельности инженерного образовательного центра как основного пространства для проектной и научно-исследовательской подготовки инженеров, обеспечивающих технологическое лидерство;
- разработка и реализация новых образовательных программ в соответствии с национальными целями РФ;
- усиление профессионализации студентов через увеличение практической подготовки, в том числе в рамках масштабирования создания профессиональных полигонов совместно с промышленными партнерами;
- разработка программ ДПО в качестве дополнительных квалификаций и специализаций для студентов инженерных направлений;
- расширение участия студентов в международных и российских инженерных конкурсах и соревнованиях.

В качестве подходов и инициатив к реализации образовательной модели относится создание Передовой инженерной школы «Гибридные сети связи и навигации». Создание центра опережающей подготовки и переподготовки квалифицированных кадров по направлению новых материалов и химии. Создание передовой инженерной школы «Нефтегазовые технологии». Совместно с ООО «Компания ОЙЛТИМ» создается совместная школа «Ойлтех» по подготовке инженеров, обладающих компетенциями обслуживания мобильных установок подготовки нефти. Создание Передовой инженерной школы «Промышленные биотехнологии». Подготовка инженерных кадров в области промышленных биотехнологий, формирование центра компетенций в области микробиологических технологий в различных отраслях реального сектора экономики, включая горно-металлургический комплекс, разработка моделей искусственного интеллекта и машинного обучения для управления инновационными процессами по областям применения.

5.3. Система управления стратегией достижения технологического лидерства университета

Для наибольшей эффективности реализации стратегии достижения технологического лидерства управление процессами в университете будет реализовано на трех уровнях: стратегическом, операционном и проектном.

Стратегический уровень предполагает работу по определению долгосрочных целей и приоритетов технологического лидерства. В задачи операционного уровня будет входить обеспечение управления текущими процессами, распределение ресурсов и мониторинг выполнения задач. Проектный уровень предполагает формирование и отработку новых процессов и управленческих практик, которые будут внедрены в деятельность университета.

Механизмы сопровождения хода реализации стратегии – это набор инструментов, процессов и методов, которые обеспечивают контроль, координацию и поддержку выполнения стратегических технологических проектов и стратегических целей. Среди ключевых механизмов можно выделить следующие:

- планирование и целеполагание;
- мониторинг, контроль и управление рисками;
- ресурсное обеспечение;
- анализ и корректировка;
- оценка качества;
- коммерциализация результатов.

В качестве индикаторов для оценки прогресса и эффективности реализации стратегии будут использованы качественные и количественные показатели, охватывающие основные направления деятельности университета, включая научно-исследовательскую деятельность, инновации, коммерциализацию, кадровый потенциал, международное сотрудничество, инфраструктуру и управление. Показатели сформированы на принципах измеримости и релевантности.

Коллегиальными органами управления станут Проектный комитет (на операционном уровне) и Экспертный совет технологического лидерства, состоящий из представителей индустрии и научных академических организаций (на стратегическом уровне). В задачи Проектного комитета входит рассмотрение и утверждение паспортов проектов, рассмотрение информации о ходе реализации проектов и принятие решений о достижении показателей, результатов и контрольных точек проектов, а также решений об их завершении. В задачи Экспертного совета входит организация внешней экспертизы проектов и инициатив, а также стратегических коммуникаций.

Специализированным подразделением по сопровождению Экспертного совета технологического лидерства и обеспечению межинституционального взаимодействия выступит создаваемый в структуре Проектного офиса программы развития СФУ Офис технологического лидерства. Он создается как центральный орган, ответственный за обеспечение условий реализации стратегических технологических проектов, способствующий достижению университетом технологического лидерства через координацию стратегических инициатив, включая междисциплинарные проекты, развитие научно-исследовательского потенциала, внедрение инноваций и коммерциализацию результатов научной деятельности. В свою очередь, стратегические технологические проекты призваны стать драйверами трансформации университета.

Реализация стратегических технологических проектов и развитие инициатив в области технологического лидерства будут координироваться руководителем по ключевому научно-технологическому направлению – главным конструктором.

Главный конструктор по ключевому научно-технологическому направлению руководит развитием определенного направления критических и / или сквозных технологий для реализации целевой модели полного инновационного цикла и создания наукоемкой продукции в интересах

университета и промышленных партнеров в соответствии со «Стратегией развития университета» и программой «Приоритет-2030». Организационное сопровождение коллегии главных конструкторов возложено на Офис технологического лидерства. В своей деятельности главные конструкторы подчиняются непосредственно ректору университета.

С целью укрепления коммуникации с промышленными партнерами университет будет активно развивать участие ведущих ученых и преподавателей в работе научно-технических советов компаний, а также привлекать ведущих специалистов предприятий в коллегиальные органы управления СФУ.

5.4. Описание стратегических технологических проектов

5.4.1. Автономные аэрокосмические решения

Автономные аэрокосмические решения

5.4.1.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

Цель проекта – достижение лидирующих позиций университета в области разработки полезной нагрузки и перспективных сервисов для беспилотных автономных систем.

Технологические задачи проекта:

1. Разработка помехозащищенной комплексированной навигации БАС и системы определения координат наземных (морских, воздушных) потребителей по сигналам БАС/ГНСС;
2. Разработка методов и средств высокоточного навигационного обеспечения беспилотных авиационных систем и организации их группового применения;
3. Разработка связного приемо-передающего оборудования полезной нагрузки БАС;
4. Разработка низкопрофильных антенных систем для работы в наземных терминалах низкоорбитальных, среднеорбитальных, высокоэллиптических и геостационарных систем спутниковой связи;
5. Создание автономной подвижной технологической платформы для комплексного использования беспроводных телекоммуникационных сетей, космических систем персональной связи и интернета вещей;
6. Разработка и внедрение комплекса измерения радиотехнических характеристик радиоэлектронного оборудования, и БАС в целом;
7. Разработка компонентной базы для перспективных навигационных и связных радиосистем беспилотных автономных аэрокосмических систем;
8. Развитие технологии циклических двигателей для перспективных БВС вертикального взлета/посадки с точным позиционированием и высокой маневренностью в ограниченном пространстве;
9. Создание автономно управляемых водно-моторных транспортных средства;
10. Разработка многоцелевой автоматизированной информационной системы мониторинга лесных пожаров;

11. Создание системы автоматизированной верификации строительных объектов цифровым информационным моделям с использованием БПЛА и технологии технического зрения.

В результате реализации мероприятий стратегического проекта объем НИОКР университета к 2030 году по направлению беспилотных автономных систем составит более 100 млн руб. в год.

5.4.1.2. Описание стратегического технологического проекта

Основной задачей стратегического технологического проекта является ускорение перехода результатов НИР и НИОКР в области разработки полезной нагрузки и сервисов для автономных аэрокосмических в технологические продукты с высоким коммерческим потенциалом для внедрения в экономику. Реализация проекта способствует достижению двух стратегических целей программы развития университета: I. СФУ – лидер в области разработки полезной нагрузки и сервисов для беспилотных автономных систем (в т.ч. авиационных), II. СФУ – платформа взаимодействия с космическим сегментом в рамках проекта «Бесшовное цифровое небо» по направлению гибридные сети связи.

Стратегический технологический проект будет базироваться на результатах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по обеспечению технологической независимости и глобальной конкурентоспособности российских беспилотных авиационных и перспективных космических систем и сервисов, реализуемых в рамках стратегических инициатив университета: «Связь и навигация беспилотных авиационных систем» и «Бесшовное небо» и призван способствовать коммерциализации и ускоренному внедрению этих результатов.

Проект является междисциплинарным и комплексным и потребует привлечения высококвалифицированных научных и инженерных кадров в области радиотехники, систем связи и навигации, механики конструкций, аэродинамики и систем управления. Эта задача будет решаться с помощью коллаборации с ведущими ВУЗами и НИИ, в рамках распределения ролей в составе консорциумов: ФИЦ КНЦ СО РАН, ФГБОУ ВО «СибГУ им. академика М.Ф. Решетнева», ФГАОУ ВО «ГУАП», ФГАОУ ВО «ТУСУР», ФГАОУ ВО «ЛЭТИ», ФГБУН ИТ СО РАН, ФГБУН ИТПМ СО РАН, ФАУ СибНИА и др.

Реализация части технологических задач Стратегического проекта будет осуществляться совместно с крупными промышленными партнерами из высокотехнологичного сектора экономики в формате создания НПО: АО НПП «Радиосвязь», АО «Решетнёв», ФГУП «Космическая связь», ГК «Росатом», ПАО «Ростелеком» и др. Ключевая роль во взаимодействии и интеграции полученных решений в отрасль будет отведена предприятиями космического машиностроения: АО «Решетнёв», АО «ЦКБ «Геофизика», «Бюро 1440». К реализации проекта будут активно привлекаться малые инновационные предприятия для быстрого пилотирования и коммерциализации созданных продуктов: ООО НПП «АВАКС-ГеоСервис», ООО «Радиоэлектроника СФУ», ООО НПО «ЮСТ», АО НПП «РАДИОСФЕРА» и др.

Реализация мероприятий стратегического проекта будет иметь значительный социально-экономический эффект и способствовать целям и задачам краевой программы «Научно-

технологическое развитие Красноярского края 2025-2030 гг.», синхронизированным с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», а также Национальными проектами по обеспечению технологического лидерства:

- концентрацию усилий по проведению исследований и разработок в рамках задач, поставленных квалифицированными заказчиками в области БАС;
- целенаправленную разработку и реализацию программ подготовки кадров высшей квалификации, квалифицированных специалистов в рамках взаимодействия с заказчиками, предприятиями-лидерами отраслей и секторов экономики, другими технологическими заказчиками и под конкретные задачи отраслевого развития БАС;
- привлечение ведущих ученых, молодых ученых, высококвалифицированных специалистов базовых отраслей, перспективных исследователей, талантливых студентов и школьников, и формирование для них привлекательных условий ведения профессиональной деятельности с целью локализации передовых результатов исследований и разработок в регионе, внедрения их в технологические процессы предприятий и организаций Красноярского края;
- формирование и поддержание высокого спроса со стороны технологических заказчиков на научные и научно-технические результаты, сформированные в регионе, через региональную инновационную систему, включая эффективную инфраструктурную поддержку и развитый трансфер технологий;
- создание в регионе развитой и современной производственной базы для реализации программ исследований и разработок в области БАС;
- усиление кооперационных связей между научно-технологическим сектором Красноярского края и ведущими представителями сферы науки и технологий из других регионов.

5.4.1.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

Разработка конструкторской документации, технологических регламентов, опытных образцов оборудования, обеспечивающих технологическую независимость и глобальную конкурентоспособность российских беспилотных авиационных и перспективных космических систем и сервисов:

1. Методы, алгоритмы и средства для обеспечения помехозащищенной комплексированной навигации БАС;
2. Аппаратно-программный комплекс формирования и передачи сигналов для определения координат наземных, морских, воздушных потребителей;
3. Прототип бортовой навигационной системы БАС, обеспечивающий высокоточную взаимную навигацию БАС в ходе их автономного и группового применения, в том числе в условиях разрывного радионавигационного поля;
4. Инновационное связанное приемо-передающее оборудование для беспилотных автономных систем, обеспечивающее высокую надежность, помехоустойчивость и скорость передачи данных;

5. Наземный терминал для работы в негеостационарных и геостационарных системах спутниковой связи;
6. Автономный мобильный телекоммуникационный комплекс командно-ситуационного центра управления, являющийся основой наземной инфраструктуры для комплексного использования беспроводных телекоммуникационных сетей, космических систем персональной связи и интернета вещей;
7. Модели и топологий устройств на ПАВ и ОАВ, изготовление на их основе экспериментальных макетов;
8. Малогабаритные устройства навигации на базе неортогональной избыточной системы измерителей первичной инерциальной информации;
9. Автоматизированный комплекс измерения радиотехнических характеристик БАС;
10. Аэродинамический измерительный комплекс для аэродинамических исследований элементов БВС, наземных и имитации летных испытаний БВС;
11. Опытные образцы циклических двигателей различных масштабов;
12. Платформа для применения систем управления и отработки беспилотного управления судном;
13. Система автоматизированной верификации строительных объектов, объединяющая БПЛА, LiDAR и технологии технического зрения;
14. Многоцелевая автоматизированная информационная система мониторинга лесных пожаров.

В результате реализации мероприятий стратегического проекта объем НИОКР университета к 2030 году по направлению беспилотных автономных систем составит более 100 млн руб. в год.

5.4.2. Автоматизированные производственные системы и технологии

Автоматизированные производственные системы и технологии

5.4.2.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

Цель: кадровое и научно-технологическое обеспечение конкурентоспособности и технологического суверенитета машиностроительных, металлургических и нефтегазовых производств Ангаро-Енисейского макрорегиона на основе разработки и применения системы автоматизированных производств и технологий.

Задачи:

1. Разработка и внедрение конкурентоспособных технологий, оборудования и программного обеспечения, интеллектуальных систем управления для нефтегазовых, металлургических и машиностроительных производств;
2. Создание инфраструктуры и коллаборационных связей (консорциумов) для обеспечения автоматизированного проектирования, опытного производства и промышленных испытаний позволяющей осуществлять «доразвивание» опытных технологических решений до уровня

УГТ 7 – УГТ 8 и выход на УГТ 9 для создания технологического бизнеса и передачи готовых технологий в действующий бизнес;

3. Создание системы подготовки кадров для отвечающих современным требованиям к специалистам способным решать комплексные задачи в области разработки, проектирования и эксплуатации высокоавтоматизированных производственных систем и технологий.

5.4.2.2. Описание стратегического технологического проекта

Проект направлен на формирование центра компетенций в области разработки и создания автоматизированных и роботизированных технологических процессов, производственных систем и оборудования нефтегазовой металлургической и машиностроительной отраслей и производственной системы обеспечивающей полный цикл разработки – от проектирования до изготовления и испытания опытного образца.

Реализация проекта подразумевает создание центра компетенций обеспечивающих конструкторско-технологическую проработку оборудования и технологий, производство опытных образцов их испытания в условиях реального производства и передача на производство.

Проект производится при научно-техническом сопровождении Главного конструктора – сотрудника промышленной организации, отвечающего за руководство развитием направления с целью реализации модели полного инновационного цикла технологии и создания наукоемкой продукции в интересах Университета и промышленных партнеров. Участие Главного конструктора в реализации проекта позволит форсировать трансфер научных исследований во внедрение в промышленность РФ. Реализация технологических задач стратегического проекта будет осуществляться с крупными промышленными бизнесами: ОК «РУСАЛ», ПАО «ГМК Норильский никель», ОАО «Красноярский завод цветных металлов», ООО «ОКБ Микрон», а с технологическими компаниями среднего бизнеса в формате создания НПО: ООО «Пиротек», ООО ЛПЗ «Сегал», ООО НПЦ «Магнитной гидродинамики», ООО «Борус», ООО «ИТС-Сибирь», ООО НПП «РЭЛТЕК», ООО НПП «Резонанс», ООО «Сибинжиниринг», ООО «Карьерные машины», ООО «Новаяинжиниринг», «Айтеко».

В рамках данного стратегического технологического проекта активно будут задействованы ресурсы Центра инженерных разработок СФУ, созданного в рамках постановления правительства РФ от 18.02.2022 года №209.

5.4.2.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

1. Разработаны передовые и уникальные решения в области технологических процессов и оборудования металлургического и нефтеперерабатывающего производств;
2. Создано опытное производство комплектующих и изделий проектируемых образцов технологического оборудования, КИПиА, оснастки.
3. Разработаны технологии переработки и утилизации отходов горно-металлургической отрасли;

4. Выстроены кооперационные связи, закрывающие дефицит компетенций в направлении работ центра компетенций;
5. Создана система подготовки кадров для обеспечения реализации жизненного цикла разработки и вывода на рынок технологий и оборудования нефтегазовой, металлургической и машиностроительных отраслей.

Целевые качественные и количественные показатели стратегического технологического проекта:

- Количество человек, обучающихся по новым и модернизированным сетевым образовательным программам – не менее 250 чел.;
- Количество выполненных НИОКР в интересах компаний металлургической, нефтегазовой и машиностроительной отрасли – не менее 50 ед.;
- Разработка нового оборудования и технологий для нефтегазовой, металлургической и машиностроительных отраслей – не менее 10 ед.;
- Количество реализованных проектов технологического лидерства, в том числе в формате стартапа – 20 ед.

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
ХР1	Численность лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в университете, в том числе посредством онлайн-курсов	чел	50000	60000	70000	80000	90000	100000	160000
ХР2	Количество реализованных проектов, в том числе с участием членов консорциума (консорциумов)	ед	20	52	55	55	57	57	67
ХР3	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	3567	1800	1900	2000	2100	2200	2800

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	2800	5000	5200	5500	6000	6500	8500

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	%	12.4	12.54	12.7	12.9	13	13	13.5
ЦПЭ2	Доля доходов из внебюджетных источников в общем объеме доходов университета	%	30.13	30.15	31.72	33.3	34.84	37.85	38.15
ЦПЭ3	Удельный вес молодых ученых, имеющих ученую степень кандидата наук или доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников (далее – ННР)	%	4.6	4.61	4.62	4.63	4.64	4.65	4.71
ЦПЭ4	Средний балл единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по отраслевому направлению университета	балл	73.3	73.75	74.06	74.6	74.81	75	76.44
ЦПЭ5	Удельный вес численности иностранных граждан и лиц без гражданства в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	5	5.5	6	6.5	7	8	14
ЦПЭ6	Уровень трудоустройства выпускников, уровень их востребованности на рынке труда и уровень из заработной платы	балл	0	0.94	0.96	0.97	0.97	0.98	0.99

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	%	0.1	0.22	0.25	0.26	0.29	0.29	0.39
ЦПЭ8	Удельный вес работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в общей численности работников университета	%	61.38	48.4	48.2	47.8	47.4	46.9	45
ЦПЭ9	Удельный вес оплаты труда работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в фонде оплаты труда университета	%	37.3	33.65	33.16	32.18	31.16	29.71	29.51
ЦПЭ10	Индекс технологического лидерства	балл	10.006	11.851	12.412	15.068	16.55	21.442	33.079

Наименование показателей	№	2024 (факт)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
местного	24	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	25	2920.37	3200	4600	5500	6200	7000	8600	10300
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								
субъекта РФ	29								
местного	30								
внебюджетные средства	31								
осуществление капитальных вложений - всего (сумма строк 33, 37)	32	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 34 - 36)	33	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе бюджета: федерального	34								
субъекта РФ	35								
местного	36								
внебюджетные средства	37								
прочие виды - всего (сумма строк 39, 43)	38	1057808.82	1351500	1459500	1572500	1695500	1833500	1985500	3521500
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 40 - 42)	39	300630.83	282500	282500	277500	272500	267500	262500	232500
в том числе бюджета: федерального	40	300582.83	282500	282500	277500	272500	267500	262500	232500
субъекта РФ	41								
местного	42	48							
внебюджетные средства	43	757177.99	1069000	1177000	1295000	1423000	1566000	1723000	3289000
Общий объем финансирования программы развития университета - всего (сумма строк 45, 53)	44	3594629.02	4184400	4011700	5101700	5639500	6228400	7312000	9524500
в том числе: участие в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030" (сумма строк 46, 47)	45	3594629.02	4184400	4011700	5101700	5639500	6228400	7312000	9524500
в том числе: субсидия на участие в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030"	46	136596.5	700000	100000	700000	700000	700000	700000	700000
объем средств, направленных на реализацию программы развития университета из общего объема поступивших средств - всего (сумма строк 48, 52)	47	3458032.52	3484400	3911700	4401700	4939500	5528400	6612000	8824500
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 49 - 51)	48	1057955.11	714400	757700	804700	855500	906400	1005000	1614500
в том числе бюджета: федерального	49	349865.62	350000	357000	367000	377000	381000	427000	601000

Наименование показателей	№	2024 (факт)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
субъекта РФ	50	689023.81	335900	369500	406500	447100	491800	541000	958500
местного	51	19065.69	28500	31200	31200	31400	33600	37000	55000
внебюджетные средства	52	2400077.41	2770000	3154000	3597000	4084000	4622000	5607000	7210000
реализация программы развития университета (за исключением участия в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030")	53	0							

Проекты в рамках реализации стратегических целей (плановый срок реализации до 3-х лет)

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
Создание Передовой инженерной школы «Гибридные сети связи и навигации»	Институциональные	01.01.2026	10.12.2030	<p>Проведение передовых научных исследований и подготовка инженерных кадров в рамках направления «Перспективные космические системы и сервисы» в части беспроводной широкополосной передачи данных, проектирования и обслуживания систем и сервисов космической связи, в т.ч. наземного сегмента, а также рамках НП «Беспилотные авиационные системы»: ФП «Кадры для БАС».</p> <p>Цель проекта: подготовка системного инженера, способного ответить на технологический вызов, заключающийся в построении Российских гибридных сетей связи</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование научно-технологического задела, исследовательской, экспериментальной и производственной инфраструктуры для подготовки кадров и развития производственных технологий в области гибридных сетей связи и навигации; - обеспечение высококвалифицированными кадрами, обладающими современными компетенциями в области телекоммуникационных технологий, бурно развивающиеся высокотехнологичные предприятия региона; - разработка новых и актуализация под потребности промышленных партнеров образовательных программ - в том числе и программ «технологической» магистратуры и подготовка инженерных кадров в области в области гибридных сетей связи и навигации; - создание программ дополнительного профессионального образования и переподготовки кадров в интересах предприятий отрасли; - выполнение совместных научно-исследовательских проектов с ведущими российскими центрами и привлечение в регион молодых высококвалифицированных специалистов.
Индекс гостеприимства: инновационный сервис по оценке уровня комфорта и безопасности субъектов РФ	Институциональные	30.03.2025	31.12.2027	<p>Проект направлен на разработку инновационного сервиса, который будет оценивать уровень комфорта и безопасности в регионах России, фокусируясь на создании индекса гостеприимства. Сервис будет включать сбор и анализ данных по различным аспектам жизни региона, таким как инфраструктура, безопасность, культурные и туристические достопримечательности, а также общий потенциал для развития туризма и индустрии гостеприимства.</p> <p>Проект будет способствовать развитию сотрудничества между местными сообществами, бизнесами и государственными органами, стимулируя улучшение качества жизни в регионах, создание благоприятной среды для туристов и повышение привлекательности территории для инвесторов.</p>
Образовательный альянс учреждений высшего и среднего	Образовательные	30.03.2025	31.12.2027	<p>Проект создает устойчивую основу для развития индустрии гостеприимства в регионах России, способствуя повышению качества образования и укреплению связей между академическим сообществом и реальным сектором экономики. Проект</p>

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
(специального) профессионального образования для развития индустрии гостеприимства в субъектах РФ: выстраивание практико-ориентированного образования с вовлечением индустрии в образовательный процесс				<p>направлен на создание и развитие Гастрономического образовательного альянса между учреждениями среднего профессионального образования (СПО), с целью формирования эффективной системы практико-ориентированного образования для индустрии гостеприимства в России. Ключевая цель проекта — выстраивание прочных связей между образовательными учреждениями и индустрией, что обеспечит выпуск специалистов, полностью готовых к реальным условиям работы в сфере гостеприимства.</p> <p>Цель проекта: внедрение современных практико-ориентированных технологий в образовательные программы СПО в гастроиндустрии. Университет является федеральной площадкой гастрономического образовательного альянса учреждений высшего образования и среднего профессионального образования для развития индустрии гостеприимства.</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка и внедрение стандартов внешнего вида и правил гостеприимства; - практическая подготовка более 50 % учебного времени; - учебные практические занятия ведут действующие шеф-повара лучших ресторанов региона; - новые технологические карты для формирования базовых навыков поварского мастерства; - новые учебные форматы и мероприятия (гастроужины, мастер-классы, профессиональные конкурсы и т.д.); - участие в образовательном процессе лидеров индустрии гастрономии региона и России; - участие в образовательных мероприятиях Института гастрономии СФУ (конкурсы, форуму, курсы и т.д.); - карьерное сопровождение каждого студента талант-менеджером программы на собственно образовательном ресурсе RUSTALENT.RU; - учебные кухни, созданные по стандартам программы. 10. Перспективы постудипления на ускоренные программы Института гастрономии СФУ для получения высшего образования.
Международный гастрономический конкурс, объединяющий участников из всех субъектов РФ и стран БРИКС	Наращивание и развитие человеческого капитала	30.03.2025	31.12.2027	<p>Проект направлен на развитие гастрономической культуры, сервисной экономики и туризма в России и странах БРИКС, улучшая профессиональные стандарты и создавая новые возможности для бизнеса и образования. Конкурс призван объединить участников независимо от их географического положения, обеспечив равные возможности для всех, кто заинтересован в профессиональном росте и стремится к внедрению инноваций в гастрономии.</p> <p>Цель проекта: университет - национальная площадка конкурса профессионального мастерства. Конкурс предполагает создание необходимых условий для развития талантливой молодежи в гастрономической отрасли и повышение общенационального интереса к профессиям индустрии гостеприимства. Основной целью Национального гастрономического конкурса является поиск и профессиональное развитие молодых талантов среди поваров, су-шефов, бренд-шефов – будущих лидеров и творцов истории современной российской гастрономии.</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поиск молодых талантов с целью интеграции в индустрию вне зависимости от их региона, а также развитие профессиональных компетенций; - создание необходимых условий для развития талантливой молодежи в гастрономической отрасли и повышение интереса к профессии повара; - создание профильного комьюнити с широкой географией и обеспечение высокой экспертной оценки, содействовать в

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
				повышении профессионального мастерства участников; - популяризация региональных гастрономических традиций и локальных продуктов, а также техник работы с ними.
Центр развития агротехнологий контролируемой среды в Сибирском федеральном округе	Научно-исследовательские	30.03.2025	31.12.2027	<p>Красноярский край обладает всеми необходимыми условиями для формирования ведущего российского хаба в сфере АКС, а именно доступ к дешёвой и экологически чистой электроэнергии, наличие квалифицированных кадров и развитой научно-образовательной базы (вузы, научно-исследовательские институты), выгодное географическое положение и разветвлённая транспортная инфраструктура.</p> <p>Формирование такого хаба повлечет повышение продовольственной безопасности и сокращение зависимости от «северного завоза», создание высокотехнологичных рабочих мест (по прогнозам, до 1500 в одном только Красноярском крае), рост налоговых поступлений и увеличение экспорта отечественных агротехнологий</p> <p>Агротехнологии контролируемой среды — это передовая и интенсивная форма ведения сельского хозяйства на основе гидропоники, при которой растения выращиваются в контролируемой среде для оптимизации процесса производства.</p> <p>Цель проекта: развитие рынка агротехнологий контролируемой среды (далее - АКС) с прогнозируемым ростом в 2 раза за 5 лет и увеличением количества стартапов в области вертикального фермерства и агротехнологий. Повышение качества и ассортимента продукции, производимой на вертикальных фермах, путем координации усилий участников рынка, улучшения инженерных решений и внедрения инновационных технологий в области рационального природопользования.</p> <p>Проект направлен на развитие рынка агротехнологий контролируемой среды, повышение качества и ассортимента продукции, производимой на вертикальных фермах, путем координации усилий участников рынка и отечественных ученых для создания инновационных технологий. Сити-фермерство (городское фермерство), являясь одним из наиболее перспективных направлений агротехнологий контролируемой среды (АКС), открывает широкие возможности для круглогодичного производства свежей и экологически чистой продукции практически в любых условиях — от плотной городской застройки до регионов с суровым климатом. По прогнозам, к 2030 году объём глобального рынка вертикальных ферм достигнет 33 млрд долларов, а в России ожидается ежегодный рост до 35%.</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка кадров — запуск первой в России магистратуры по агротехнологиям контролируемой среды (АКС); - реализация прорывных научных проектов совместно с научными и промышленными партнерами, включая проекты по селекции зеленных культур, переработке растительного сырья для фармакологии и косметологии; - развитие ассоциации фабрик растений для координации усилий по развитию рынка, разработке стандартов и нормативов отрасли. <p>Проект также учитывает задачи Национального проекта “Технологическое обеспечение продовольственной безопасности”, федеральных проектов по созданию условий для развития научных разработок в селекции и генетике и обеспечению технологической независимости сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности.</p>
Создание научно-образовательного пространства	Инфраструктурные	30.05.2026	31.01.2028	Реализация проекта позволит СФУ стать центром подготовки и генерации современных научно-образовательных практик в области подготовки кадров горно-геологической направленности на базе БУП СФУ «Комета» для компаний горной и нефтяной промышленности.

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
«Геологическая долина» на базе учебных практик СФУ «Комета»				<p>Ключевыми принципами проектного пространства «Геологическая долина» станут:</p> <ul style="list-style-type: none"> - единая система координат при подготовке специалистов горно-геологической направленности в интересах предприятий горно-металлургической отрасли края и страны, в частности таких как ПАО «ГМК «Норильский никель», ПАО "НК "РОСНЕФТЬ", ПАО "ПОЛЮС"; - открытое учебно-научное ресурсное пространство, как на территории компаний, так и в университете; - внедрение цифровых технологий; - гибридные (практико-ориентированные) образовательные программы. <p>Цель проекта: повышение привлекательности горно-геологических профессий, концентрация практико-ориентированных знаний, распространение передовых образовательных практик и технологий при подготовке и переподготовке высококвалифицированных специалистов в области геологии и геологоразведки.</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка концепции использования пространства (в том числе сценарных планов использования по направлениям деятельности), дизайн-проекта и функционального макета наполнения научно-образовательного пространства; - определение форматов использования пространства в профориентационной работе, воспитательной работе со студентами, раннем профилировании школьников; - определение подходов к коллективному использованию пространства во взаимодействии с научно-образовательными организациями Российской Федерации горно-геологической направленности, развитие и укрепление дружественных связей и поиск новых направлений взаимодействия; - развитие на базе проектного пространства направления экотуризма.
Разработка и сопровождение реализации Комплексного лесоклиматического проекта на территории Красноярского края	Научно-исследовательские	09.01.2025	10.12.2026	<p>В рамках проекта будет представлен анализ бюджета углерода в лесных экосистемах Сибири с более детальной информацией о трендах на территории Красноярского края</p> <p>Цель проекта: реализация комплексного лесоклиматического проекта в объеме не менее 10 млн тонн CO₂-экв в год к 2045 году. Это послужит основанием реализации проекта "ВОСТОК ОЙЛ" Роснефти как самого экологически чистого проекта по нефтедобыче в мире.</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ бюджета углерода в лесных экосистемах Красноярского края, в т.ч. Посредством работы карбонового полигона и сети KRASFLAX; - разработка проектной документации для не менее чем пяти наиболее эффективных типов ЛКП; - разработка инновационных решений по повышению эффективности ЛКП в части применения БАС и цифровых решений в области лесного хозяйства.
Оценка состояния популяции ДСО	Научно-исследовательские	09.01.2025	10.12.2030	<p>Результаты проекта являются основой для разработки мер и проектов устойчивого развития на севере Красноярского края и Якутии.</p> <p>Цель проекта: оценка пространственной и половозрастной структуры уникальной популяции дикого северного оленя на севере Евразии с целью сохранения биоразнообразия и традиционного образа жизни КМНС.</p>

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
				<p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ трендов пространственной и половозрастной структуры уникальной популяции дикого северного оленя на основе данных космического мониторинга и экспедиционных исследований; - оценка последствий изменений в популяции оленя в экономике традиционного природопользования КМНС; - разработка рекомендаций для органов власти и местного самоуправления в отношении рационального использования ресурса популяции дикого северного оленя и мерам поддержки биоразнообразия.
<p>Центр консалтинга в области устойчивого развития</p>	Образовательные	09.01.2025	10.12.2030	<p>Будут актуализированы образовательные программы в направлении вопросов устойчивого развития и практики подготовки нефинансовой отчетности предприятий.</p> <p>Цель проекта: разработка программ и аналитических материалов в области устойчивого развития предприятий и территорий.</p> <p>Задачи проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуализация образовательных программ подготовки управленческих кадров в части вопросов устойчивого развития; - актуализация методологии оценки нефинансовой отчетности компаний.
Климатический центр СФУ	Научно-исследовательские	09.01.2025	10.12.2028	<p>В условиях быстрого изменения климата вопросы адаптации и смягчения последствий становятся чрезвычайно актуальными из-за растущих климатических рисков для экосистем и экономики. Красноярский край характеризуется огромной протяженностью с Севера на Юг и с Запада на Восток, что обуславливает существенную разнородность его территории от арктических регионов с вечной мерзлотой до континентальных полусухих степей в южной части. Именно Красноярский край является основным объектом исследования, где планируется разработка и апробация новых прогнозных моделей оценки динамики вторичной продукции древесины под действием климатических факторов; актуализация планов по митигации и адаптации экономики к климатическим изменениям для региона, в целом, и отдельных компаний, в частности; подготовка кадров по данной тематике на основе актуализации существующих и новых образовательных программ по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» с учетом запросов от бизнеса и региональной исполнительной власти. Цель проекта: анализ и прогноз изменений климата и климатических рисков для различных регионов на примере Красноярского края. Оценка влияние климата на природные экосистемы. Разработка проектных решений по митигации и адаптации к климатическим изменениям.</p>
<p>Комплексные мобильные решения при обустройстве месторождений</p>	Научно-исследовательские	01.09.2025	31.12.2028	<p>Создание лаборатории проектирования мобильных решений для обустройства месторождений нефти и газа;</p> <p>Разработка нового оборудования для нефтегазовой отрасли;</p> <p>Участие в грантовых программах и выполнение НИОКР по обустройству месторождений нефти и газа, в том числе с использованием мобильных технологических решений;</p> <p>Организация опытно-промышленных испытаний разработанного оборудования и технологий;</p> <p>Разработка и утверждение нормативно-правовых актов, регулирующих применение мобильных решений при обустройстве</p>

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
				<p>месторождений нефти и газа;</p> <p>Разработка и внедрение новых образовательных программ подготовки инженерных кадров по направлениям подготовки, востребованным в нефтегазовой отрасли с учетом мобильных технологий обустройства месторождений, в т.ч.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 15.04.02 Технологические машины и оборудование (ремонт и обслуживание мобильного технологического оборудования нефтегазовых промыслов) • 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии (разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений) • 18.03.01 Химическая технология (промысловая подготовка нефти и газа) • 18.04.01 Химическая технология (химико-технологическое сопровождение процессов добычи нефти) • 21.04.01 Нефтегазовое дело (комплексные мобильные решения эксплуатации и обслуживания нефтегазовых сооружений). <p>Разработка и внедрение новых программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки с учетом новых технологических вызовов и потребностей предприятий-работодателей.</p>
Центр нефтехимии и химизации	Инфраструктурные	01.09.2025	31.12.2028	<p>В рамках проекта предусматривается создание научно-производственного и инжинирингового центра по внедрению в промышленное производство новых и известных разработок в области синтеза химической продукции для применения в нефтедобывающей, нефтехимической промышленности и других отраслях народного хозяйства.</p> <p>Деятельность центра направлена на повышение уровня готовности технологий в области химии на этапах оценки, проведения испытаний, предпроизводства и экспериментального производства и предусматривает, в то же время, использование имеющихся ресурсов, инфраструктуры и компетенций университета в области реализации первичного лабораторного этапа исследований, анализа веществ и материалов, оформления, регистрации и передачи прав на РИД.</p> <p>Реализация проекта будет способствовать развитию существующей экосистемы по разработке, масштабированию и коммерциализации разработок (переход от уровня готовности технологии УГТ 3-4 к УГТ 5-7) в области производства функциональных химических веществ и новых материалов, облегчению выхода на рынок новой химической продукции, повышению технологического суверенитета РФ.</p>
Подготовка кадров в области нефте-газодобычи, транспорта и переработки углеводородов	Образовательные	01.09.2025	31.12.2028	<p>Модернизация существующих и разработка новых образовательных программ высшего образования, разработка новых образовательных модулей и профилей, программ профессиональной переподготовки, подготовка и переподготовка инженерных кадров для обеспечения бесшовной интеграции разработанных продуктов и технологий в производственные процессы предприятий реального сектора экономики, включение в образовательный процесс кейсов и проектов, извлеченных из реальных задач отрасли</p>
Адаптивные мини-производства	Инфраструктурные	01.01.2026	31.12.2028	<p>Проект направлен на создание адаптивных мини-производств в области цветной металлургии, позволяющих варьировать технологиями (в т.ч. цифровыми), применять не стандартные технические решения, разрабатывать уникальное оборудование в области литья и обработки металлов давлением с целью получения конечной продукции в зависимости от запроса заказчика.</p>

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
				Цель проекта: разработка и внедрение гибких производственных линий для производства цветных сплавов и других материалов, способствующих модернизации горно-металлургического комплекса Красноярского края.
Центр новых технологий и технических решение глубокой переработки техногенного сырья	Инфраструктурные	01.01.2026	31.12.2028	Проект направлен на создание центра компетенций в области разработки и внедрения инновационных технологий для глубокой переработки техногенного сырья (промышленных отходов и отвалов) в цветной металлургии. Фокус на использовании биотехнологий, электрохимических методов и других передовых подходов для извлечения ценных металлов (алюминия, редкоземельных элементов), снижения экологического воздействия и обеспечения технологического суверенитета.
Апробация светодиодных облучателей с диммируемым спектром для оценки фотобиологической эффективности излучения для светокультуры растений	Научно-исследовательские	01.09.2025	31.12.2026	<p>Проект предусматривает проведение в контролируемых условиях среды выполнение экспериментального исследования по культивированию под излучением диммируемых облучателей с СИД на томатах. В процессе эксперимента будет оценена роль добавочной ближней инфракрасной радиации (БИКР) к светодиодному облучению для оценки повышения продуктивности растений (томатов). Поток БИКР ($\lambda_{max} = 830 \text{ nm}$) будет обеспечиваться с помощью специальных инфракрасных облучателей. Конечной целью выращивания будет являться высокая величина продуктивности и высокое качество получаемой растительной продукции. В качестве контроля будут использованы широко распространённые светодиодные облучатели белого света, а также широко используемые в настоящее время в тепличной индустрии натриевые лампы высокого давления (НЛВД).</p> <p>Цель проекта: Используя диммируемые светодиодные облучатели, выполнить сравнительный фотобиологический эксперимент по культивированию томатов, для получения данных по роли видимого спектра и спектра БИКР на их продуктивность и качество урожая.</p> <p>Руководствуясь данной целью, были поставлены следующие задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании полученных в ходе реализации эксперимента данных сформулировать физиологически обоснованные рекомендации по целесообразности смены спектра излучения на отдельных стадиях вегетации, а также влияния БИКР на урожай растений. 2. На основании полученных экспериментальных данных обсудить совместно с квалифицированным Заказчиком возможные спектральные и энергетические характеристики будущих диммируемых облучателей с учетом технических возможностей современной светотехники и обсудить при необходимости альтернативные варианты их реализации.
Центр технологий информационного моделирования СФУ	Образовательные	01.09.2025	31.12.2026	<p>Стратегические цели:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение позиционирования СФУ в Сибирском макрорегионе как опорного центра в области ТИМ. 2. Решение региональных задач по подготовке кадров с компетенциями в области ТИМ. 3. Проведение прикладных исследований, связанных с ТИМ. 4. Локализация на своей территории возможности использования отечественного программного обеспечения и проведение ТИМ-инжиниринга, как в гражданском, так и промышленном строительстве.

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
				<p>Основные задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Образовательные задачи: <ul style="list-style-type: none"> - Сопровождение учебного процесса - Обучение граждан, повышение квалификации (ДПО) 2. Просветительские задачи: <ul style="list-style-type: none"> - Проведение мероприятий - Новостной портал - Банк специалистов 3. Индустриальные задачи: <ul style="list-style-type: none"> - Разработка документации - Услуги программирования и работа с ПО - Экспертное сопровождение ЦИМ <p>Партнеры центра:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ООО «Институт Гипроникель», ООО «ИРИСОФТ ИНВЕСТ»; 2. АНО «Центр оценки квалификаций в области строительства в Сибири»; 3. АО «СиСофт Девелопмент» (соглашение о сотрудничестве); 4. ООО «Тангл» (соглашение о стратегическом партнерстве); 6. ООО «Нанософт разработка»; 8. ООО «БИМ-Кластер»; 9. Министерство строительства и ЖКХ Красноярского края; 10. ООО «Максофт-24»; 11. Центр цифрового развития строительной отрасли Красноярского края.
Создание Центра промышленных биотехнологий	Инфраструктурные	01.09.2025	31.12.2026	<p>В Красноярском крае имеется богатый опыт по биогидрометаллургии золота, который можно тиражировать на аналогичные месторождения как в России, так и за рубежом. Актуальным представляется развитие биотехнологий не только для золотосодержащего сырья, но и для марганцевых, фосфоритовых руд, угольной и нефтегазовой промышленности, для решения ряда экологических проблем. Для этого необходимо усилить исследования по определению видового разнообразия микроорганизмов на горнообогатительных комбинатах с целью выявления их свойств и использования в горной биотехнологии.</p> <p>Среди перспективных задач, которые потенциально могут быть решены с помощью биотехнологий можно выделить, например, переработку упорных сульфидных руд, содержащих значительные количества мышьяка. Так как Российским законодательством регламентировано содержание мышьяка в продуктах переработки, а также учитывается его количество в сбросах и выбросах предприятий необходимо проведение технологических операций по его удалению до безопасных уровней. Использование пирометаллургических решений приводит к существенным выбросам соединений мышьяка в атмосферу, что требует применения дорогостоящего улавливающего оборудования. Представляется весьма перспективным использование инновационной биогидрометаллургических технологии, позволяющих концентрировать мышьяк в виде</p>

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
				<p>химически малотоксичных растворов, которые далее могут быть переработаны по уже существующим технологиям. Поэтому один из этапов проекта направлен на разработку инновационных технологических решений по удалению мышьяка из рудных массивов с применением экологически безопасных биотехнологий. Другой актуальной задачей может быть внедрение в технологию переработки смешанных медных руд процессов биоокисления. Данное решение может повысить содержание меди в растворах после выщелачивания до содержаний позволяющих выделять катодную медь электролизом.</p> <p>Помимо этого представляет интерес изучение влияния технологических параметров на динамику микробных популяций и в других технологических процессах. Поиск закономерностей роста микробных популяций, в зависимости от условий и вещественного состава вовлекаемых в переработку руд, позволит разработать способы повышения эффективности технологических процессов. Еще одним важным направлением исследований является управление активностью целевых микроорганизмов, осуществляющих технологические процессы.</p> <p>Наряду с решением исследовательских задач, создание опытной площадки по биовыщелачиванию, позволит организовать подготовку кадров в сфере биотехнологий в Красноярском крае, создав новые образовательные программы, соответствующие кадровым потребностям горно-металлургического комплекса страны. По мере накопления массива технологических данных предполагается внедрение систем искусственного интеллекта для оптимизации и тиражирования решений, что приведёт к качественным изменениям в университете.</p>
<p>Разработка технологии производства многофункциональных композиционных материалов и устройств на их основе из особочистых высокодисперсных порошков на основе редких и РЗМ и их соединений</p>	<p>Научно-исследовательские</p>	<p>01.06.2025</p>	<p>25.12.2030</p>	<p>В большинстве отраслей, включая радиоэлектронику, энергетику, медицину и машиностроение, значительная часть сырья и материалов импортируется. Это делает российскую промышленность уязвимой к внешнеэкономическим рискам, включая санкции и внешнеэкономических ограничений, которые ограничивают доступ к передовым технологиям. Россия обладает значительными запасами РЗМ (Кольский полуостров, Забайкалье, Дальний Восток), но их переработка для получения высокодисперсных особочистых порошков ограничена и требует модернизации технологий. Технологии производства требуют сложных процессов очистки, контроля размеров частиц и их модификации для придания уникальных свойств. Отсутствие значительного числа высококвалифицированных специалистов и современных исследований в области переработки редких и РЗМ ограничивает возможности развития. Рынок редких и РЗМ характеризуется высоким уровнем конкуренции, особенно со стороны Китая, США и Австралии, где активно развиваются новые технологии и масштабируется производство. Редкие и РЗМ обладают уникальными физико-химическими свойствами (высокой температурной стабильностью, магнитными и оптическими характеристиками), что делает их незаменимыми при создании высокотехнологичных композитов и изделий на их основе. Их использование повышает прочность, термостойкость, функциональность композиционных материалов, что особенно важно для авиации, энергетики, электроники и оборонной промышленности. Композиционные материалы играют ключевую роль в современной промышленности благодаря их высокой прочности, легкости и устойчивости к экстремальным условиям. Для России развитие этого направления имеет стратегическое значение в таких сферах, как авиакосмическая отрасль, энергетика, автомобилестроение и оборона. В условиях санкций особую актуальность приобретают импортозамещение и локальное производство высокотехнологичных материалов. Композиты способствуют повышению конкурентоспособности, экономической стабильности и технологической независимости страны. Развитие отечественных технологий получения КМ поддерживается государственными программами, что открывает новые возможности для инноваций и укрепления позиций России на</p>

Название проекта	Тип	Дата начала	Дата окончания	Описание проекта
				<p>мировом рынке. Лидеры мирового рынка композиционных материалов (США, Китай, Япония, Германия) обладают более продвинутыми технологиями, что создаёт высокие барьеры для выхода новых игроков. Эти страны активно инвестируют в исследования и разработку, ускоряя технологические циклы.</p>
<p>Разработка технологии производства ингибиторов коррозии на основе функционализированных азотсодержащих гетероциклов (имидазолов) из алифатических предшественников с заданными функциональными группами</p>	<p>Научно-исследовательские</p>	<p>01.09.2025</p>	<p>31.12.2028</p>	<p>Иностранное сырье в той или иной степени присутствует сегодня в продукции всех российских производителей. Поиск новых доступных источников сырья или альтернативных методов синтеза нефтепромысловых химических реагентов является актуальной задачей с точки зрения повышения устойчивости процессов рациональной добычи нефти.</p> <p>Проект направлен на разработку экологически безопасных ингибиторов коррозии из возобновляемого сырья, таких как растительные экстракты и биополимеры. Традиционные ингибиторы, произведенные из нефтехимического сырья, часто наносят вред окружающей среде при утилизации, а их производство способствует истощению невозобновляемых ресурсов. Новый подход предполагает использование природных материалов, которые обладают антикоррозионными свойствами, полностью биоразлагаемы и доступны для массового применения. Это позволит снизить экологический след, обеспечить устойчивость производства и сократить зависимость от нефтехимии.</p> <p>В настоящее время стадия проекта соответствует УГТ 4 - проведены лабораторные испытания, показавшие возможность применения продуктов в качестве действующей основы. Созданные ингибиторы могут применяться в нефтегазовой отрасли, автомобилестроении и других областях для защиты металлов от коррозии. Проект соответствует современным трендам "зеленой" экономики, сочетая экологичность, экономическую выгоду и инновационность, что делает его перспективным решением для промышленности будущего.</p>

Стратегический технологический проект «Автономные аэрокосмические решения»

Описание потребностей и/или проблем, решаемых в рамках реализации	Описание предлагаемых решений	Дата начала реализации	Дата окончания реализации
<p>Надежные, точные и защищенные от помех навигационные системы необходимы для возможности определения собственного местоположения и ориентации БАС в пространстве. Использование глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) легко подвержено подавлению помехами. С целью повышения надежности работы радионавигационных систем БАС актуальной задачей является поиск и разработка новых альтернативных помехозащищенных систем навигации. Кроме того одной из ключевых задач развития БАС является обеспечение высокой помехоустойчивости связи на дальние расстояния. Существующие системы часто оказываются уязвимы к электромагнитным помехам, особенно в условиях плотной городской застройки, промышленных зон, и значительных удалениях. Внедрение шумоподобных сигналов в сочетании с системой лазерно-оптической передачи данных не только увеличит дальность связи, но и обеспечит высокую скорость и безопасность передачи информации и устойчивость к помехам. Создание конформных антенных систем и встраивание антенн в элементы конструкций позволит не влиять на летные характеристики борта и обеспечивать необходимые радиотехнические характеристики. Кроме того актуальной задачей является использования БАС в качестве ретранслятора для расширения зон радиопокрытия существующих телекоммуникационных радиосистем. В этой связи предлагается разработка уникальной автономной подвижной платформы для комплексного использования беспроводных телекоммуникационных сетей. Немаловажным является вопрос разработки отечественной ЭКБ под потребности БАС. В этой части развитие микросистемных технологий для создания навигационных систем, построенных на инерциальных принципах без наличия дополнительной инфраструктуры, является очень актуальной задачей. Актуальной задачей является применение беспилотных автономных систем для решения задач дистанционного зондирования, что обосновывается возможностью с большой детальностью проводить сканирование поверхности оптическими и радиотехническими методами. В этом направлении запланированы работы по созданию пакета сервисных услуг различного назначения с применением технологий БАС.</p>	<p>Портфель стратегического проекта состоит из 11 технологических проектов. Тематика технологических проектов охватывает практически все поле насущных проблем и запросов рынка в области развития и применения технологий автономных аэрокосмических систем. В проекте предлагается разработка перспективных методов и средств для обеспечения помехозащищенной комплексированной навигации БАС, в том числе и для группового взаимодействия, разработку инновационного связанного приемопередающее оборудование для беспилотных автономных систем, обеспечивающее высокую надежность, помехоустойчивость и скорость передачи данных, создание наземных терминалов для работы в негеостационарных и геостационарных системах спутниковой связи и разработку автономного мобильного телекоммуникационного комплекса и командно-ситуационного центра управления беспроводных телекоммуникационных сетей, космических систем персональной связи и интернета вещей. Кроме того, немаловажное место в проекте отводится развитию отечественной элементной базы в части создания устройств частотной селекции на ПАВ и ОАВ и малогабаритные устройства навигации на базе неортогональной избыточной системы измерителей первичной инерциальной информации для БАС. Для решения задач разработки антенных устройств БАС, аттестации БАС, исследования вопросов радиолокационной скрытности и электромагнитной совместимости необходимы разработка и внедрение автоматизированного измерительного комплекса, обеспечивающего измерение основных радиотехнических характеристик БАС. Помимо разработки полезной нагрузки и бортовых систем БАС в проекте предлагает развитие перспективных платформ БАС. В этом направлении большой перспективой обладает применение циклических роторов в качестве движителей летательных аппаратов, а также создание и эксплуатация беспилотного наземного вездеходного и аэролодочного транспорта. В части развития новых сервисов для применения БАС будет создана система автоматизированной верификации строительных объектов, объединяющая БПЛА, LiDAR и технологии технического зрения, а также многоцелевая автоматизированная информационная система мониторинга лесных пожаров.</p>	<p>01.06.2025</p>	<p>31.12.2030</p>

Реестр планируемых к реализации проектов в рамках СТП «Автономные аэрокосмические решения»

Наименование проекта	Стадия проекта	УГТ	Связь с мероприятиями НПТЛ	ИНН партнера	Тип организации	Полное наименование партнера
Комплекс автоматических измерений радиотехнических характеристик радиоэлектронного оборудования БАС и БАС в целом с использованием мехатронных систем	Пилотное внедрение	6	1 Беспилотные авиационные системы Развитие космической деятельности			
Методы и средства высокоточного навигационного обеспечения беспилотных авиационных систем и организации их группового применения	Идея	2	1 Беспилотные авиационные системы			
Разработка бортовых систем искусственного интеллекта полезной нагрузки БАС в области аэрофотосъемки	Лабораторное исследование	2	1 Беспилотные авиационные системы			
Разработка связанного приемо-передающего оборудования полезной нагрузки БАС	Лабораторное исследование	4	1 Беспилотные авиационные системы Развитие космической деятельности			
Низкопрофильные антенные системы для работы в наземных терминалах низкоорбитальных, среднеорбитальных, высокоэллиптических и геостационарных систем спутниковой связи	Лабораторное исследование	4	Развитие космической деятельности			
Система автоматизированной верификации строительных объектов цифровым информационным моделям с использованием БПЛА и технологии технического зрения	Лабораторное исследование	3	1 Беспилотные авиационные системы «Технологии технического зрения для БАС»			

Анкеты планируемых к реализации проектов в рамках СТП «Автономные аэрокосмические решения»

Комплекс автоматических измерений радиотехнических характеристик радиоэлектронного оборудования БАС и БАС в целом с использованием мехатронных систем

Описание проекта	<p>В настоящее время можно выделить тенденцию к переходу частот радиоэлектронных систем как в низкочастотную область, так и обратно. Это обстоятельство подразумевает необходимость использования для измерения параметров специализированных помещений с большими размерами или высокой стоимостью для измерений в традиционной частотной области. Для решения задач измерения характеристик и диагностики радиоэлектронных комплексов и антенных систем с учетом влияния их носителей, в частности БАС, представляют интерес два основных направления. Первое направление включает разработку методов и алгоритмов для определения апертурного распределения антенны на основе данных амплитудно-фазового распределения в ближнем излученном поле, что соответствует расстояниям, сопоставимым с геометрическими размерами антенн. Методы проведения таких измерений предполагают использование планарных и сферических сканеров, последних особенно при установке на реальные носители. Второе направление сосредоточено на совершенствовании методов контроля и диагностики характеристик радиоэлектронных комплексов и антенных систем при измерениях в неидеальных условиях, что подразумевает учет отраженных волн от стен помещения и возможные погрешности в процессе измерений. Таким образом, интеграция современных технологий и методов измерений является необходимым условием для обеспечения высокой надежности и эффективности работы антенн в сложных радиоэлектронных системах.</p>
Решаемая проблема	<p>В быстро меняющемся мире радиоэлектронные комплексы применяются для решения множества задач, что накладывает высокие требования к их тактико-техническим характеристикам. Важную роль в этом процессе играют антенные системы, которые должны обеспечивать необходимые электрические и эксплуатационные параметры. Разработка и тестирование таких систем требуют наличия высокоточного и дорогостоящего оборудования. Эти этапы имеют свои особенности, обусловленные различиями в самих радиоэлектронных системах и их конструктивных особенностях. Поэтому диагностика антенных систем особенно в составе сложных носителей таких, как, в частности, БАС, БПЛА, КА и измерение их параметров и характеристик с учетом влияния носителей становятся актуальными задачами. При диагностике и калибровке таких радиоэлектронных систем существует ряд технических ограничений, включая размеры и массу оборудования, конструктивные особенности, место установки, способы крепления, используемые материалы и другие факторы. Кроме того, среди организационных ограничений можно отметить невозможность планирования всех видов ремонтов и технического обслуживания на протяжении всего срока эксплуатации. Таким образом, при разработке и массовом производстве различных систем целесообразно использовать специальные инструменты для контроля и диагностики. Однако, создание уникального оборудования для каждого из отдельных радиоэлектронных систем и их носителей может привести к значительным затратам. Поэтому важно искать методы и средства контроля и диагностики радиоэлектронных систем, излучающих или принимающих радиосигналы в широком частотном диапазоне, с использованием уже существующего стандартного оборудования, используя при этом мехатронные унифицированные системы сканирования по различным, в том числе сферическим поверхностям.</p>
Предлагаемое решение	<p>Измерение параметров радиоэлектронных систем и антенн в их составе, определение их текущего состояния на этапах производства и эксплуатации являются ключевыми аспектами, обеспечивающими эффективное функционирование радиоэлектронных систем. В настоящее время одним из ключевых направлений в развитии современных методов измерения параметров радиоэлектронных систем и антенн в их составе является исследование специфических характеристик устройств, на которых установлены антенны. Проблема заключается не только в необходимости мониторинга определенных параметров, но и в учете особенностей объектов, на которых размещаются антенные системы. Предлагается использовать направление связано с измерением электромагнитного поля в зоне ближнего излучения/рассеяния, что оказывается весьма эффективным для решения множества задач техники измерения параметров, излучаемого и рассеянного полей. Применение данного подхода для измерения диаграмм направленности антенн и параметров рассеяния электромагнитных полей носителями радиоэлектронных систем с низкой направленностью и мониторинга их состояния с использованием стандартного оборудования часто оказывается единственно возможным, а закупка специализированного оборудования для каждого из различного типа носителей не потребуется.</p>
Описание результата	<p>В контексте измерения электромагнитных полей в ближней зоне амплифазометрический метод подразумевает получение информации о амплитуде и фазе, что позволяет рассчитать поле на основе этих данных, как в дальней зоне, так и на любой поверхности окружающей носитель радиоэлектронной системы. Основные преимущества этого метода заключаются в возможности проводить измерения в специально подготовленном помещении, избегая выездов на полигон, что, с одной стороны, минимизирует влияние окружающей среды, например, отражения и дифракции, а, с другой, позволяет проводить измерения с учетом влияния особенностей носителя. Также этот метод подходит для</p>

	<p>радиоэлектронных систем, у которых дальняя зона электромагнитного поля расположена на значительном расстоянии. Существует три основных типа поверхностей сканирования: плоская, цилиндрическая и сферическая. Предполагается рассматривать наиболее информативное, сферическое сканирование ближнего поля, при котором данные поля на небольшой сфере используются для вычисления поля на более крупной сфере, превышающей радиус минимальной сферы, охватывающей полностью носитель радиоэлектронной системы, например БАС или БПЛА. Существующие классические методы определения характеристик антенн не обеспечивают достаточной точности особенно с учетом носителя, на котором они установлены. Определение амплитудно-фазового распределения (АФР) на апертуре осуществляется с помощью приближений дальней зоны. Точное восстановление АФР на апертуре позволит проводить диагностику не только антенн, но и всего комплекса, а также настраивать и калибровать при необходимости, как отдельные антенные устройства, так и антенные решётки, в том числе ФАР и ЦФАР. Амплитудно-фазовая диаграмма помогает определить фазовый центр антенны, однако в настоящее время применяются методы, не адаптированные для ближней зоны, а использующие пересчитанные данные в дальней зоне. Определение фазового центра антенны имеет значение, например, в системах геопозиционирования в том числе и для спутниковой навигации. Аналог фазового центра для ближней зоны является в том числе важной характеристикой антенн-зондов при испытаниях на электромагнитную совместимость радиоэлектронной системы с учетом ее носителя.</p>
Дата начала реализации проекта	01.01.2026
Дата окончания реализации проекта	31.12.2030

Методы и средства высокоточного навигационного обеспечения беспилотных авиационных систем и организации их группового применения

Описание проекта	<p>Проект направлен на решение актуальных научно-технических проблем высокоточного навигационного обеспечения беспилотных авиационных систем (БАС) для их автономного и группового применения. Из поставленной научно-технической проблемы вытекает основная задача, подлежащая решению в ходе выполнения проекта – разработка прототипа бортовой навигационной системы (БНС) БАС для надежного высокоточного навигационного обеспечения, в том числе в условиях автономного и группового полета, разрывного радионавигационного поля и других неблагоприятных факторов. В БНС БАС планируется реализовать следующие методы и алгоритмы: - методы измерения взаимных координат БАС в составе группы, позволяющие скомпенсировать внешние по отношению к ГНСС-приемнику погрешности; - методы организации взаимной навигации внутри группы БАС, позволяющие как оптимизировать взаимодействие членов группы по целевому назначению, вычислительным возможностям, организации каналов связи и т.п., так и поддерживать требуемые точностные характеристики взаимных координат за счет комбинирования измерений между различными БАС в группе; - методы восстановления данных при пропусках радионавигационных сигналов, основанные на заполнении пропусков данных сгенерированными значениями и позволяющие улучшить выборку наблюдений. Работоспособность и эффективность разработанных методов и БНС БАС в целом планируется продемонстрировать в ходе испытаний в ожидаемых условиях реальной эксплуатации. Отличительной особенностью проекта является использование подходов, позволяющих обеспечить высокую точность измерения взаимных координат БАС в составе группы в основном за счет модернизации программного обеспечения ГНСС-приемников и бортовых навигационных систем, обеспечивающего совместную обработку навигационной информации от отдельных БАС в составе группы</p>
Решаемая проблема	<p>Проект направлен на решение задачи разработки прототипа БНС БАС, обеспечивающего высокоточную взаимную навигацию БАС в ходе их автономного и группового применения, в том числе в условиях разрывного радионавигационного поля. Также немаловажным направлением проекта является исследование как методов организации взаимной навигации внутри группы БАС с точки зрения достижения требуемых точностных характеристик, оптимизации требований к вычислительным ресурсам и каналам связи в зависимости от численности группы, ее целевого назначения, вычислительных возможностей, организации каналов связи и т.п., так и методов, позволяющих в целом улучшить надежность навигационных определений – восстановления данных при пропусках в принимаемых радионавигационных сигналах. Для решения поставленной проблемы требуется разработать и реализовать в прототипе БНС БАС следующие методы и алгоритмы: - методы высокоточной взаимной навигации БАС в составе группы; - методы организации взаимной навигации внутри группы с точки зрения достижения требуемых точностных характеристик, оптимизации требований к вычислительным ресурсам и каналам связи в зависимости от численности группы, целевого назначения, вычислительных возможностей, организации каналов связи и т.п.; - методы восстановления данных при пропусках в принимаемых радионавигационных сигналах в результате затенения навигационных космических аппаратов (НКА) или воздействия помех для улучшения качества решения навигационной задачи в ГНСС-приемниках. Комплексное решение поставленной</p>

	задачи во всех ее аспектах позволит существенно улучшить точность и надежность навигационного обеспечения БАС до уровня, достаточного для организации их группового применения, в том числе в условиях воздействия радиоэлектронных помех, затенения сигналов НКА и т.п.
Предлагаемое решение	<p>Для реализации прототипа БНС БАС планируется использовать следующие методы и подходы: 1) для измерения взаимных координат БАС в составе группы планируется использовать подходы, основанные на автономных кодовых, относительных кодовых и относительных фазовых измерениях в ГНСС-приемниках и позволяющие скомпенсировать внешние по отношению к ГНСС-приемнику погрешности. Кроме того, будет исследован новый метод измерения взаимных координат, минимизирующий требования к вычислительным ресурсам и каналам связи. В отличие от известных дифференциальных и относительных методов измерения координат в ГНСС-приемниках, основанных на коррекции измеренных псевдодалностей с использованием дифференциальных поправок, предлагаемый метод основан на использовании ГНСС-приемниками при решении навигационной задачи и расчете взаимных координат единого созвездия навигационных космических аппаратов (НКА). Учитывая, что в этом случае внешние составляющие погрешности для ГНСС-приемников будут одинаковы, такой способ позволит улучшить точность измерения взаимных координат при резком снижении требований к вычислительным ресурсам и каналу связи – в составе передаваемых данных достаточно передать состав используемого созвездия НКА и координаты ГНСС-приемника, измеренные в автономном режиме. 2) для организации взаимной навигации БАС внутри группы будет исследовано несколько подходов, основанных на следующих принципах: - определение координат всех членов группы относительно лидера; - разбиение группы на подгруппы и определение координат членов подгруппы относительно ее лидера, лидеров подгрупп – относительно друг друга; - определение координат всех членов группы относительно друг друга по принципу «каждый с каждым». В ходе исследования предлагаемые методы будут рассмотрены с точки зрения достижения требуемых точностных характеристик, оптимизации требований к вычислительным ресурсам и каналам связи. Каждый из подходов имеет свои достоинства и недостатки. Определение взаимных координат членов группы по принципу «каждый с каждым» минимизирует погрешность измерения координат за счет усреднения большого количества измерений – каждый член группы позиционируется не только относительно лидера, но и других членов группы. Кроме того, данный метод позволяет формировать более плотные группы с минимальными расстояниями между ее членами, достаточно просто может быть реализована возможность оперативной реконфигурации группы – смена лидера, переназначение ролей участников группы и т.п. Однако при этом существенно возрастают требования к вычислительным ресурсам и каналу связи. Метод определения координат всех членов группы относительно лидера наоборот, минимизирует требования к вычислительным ресурсам и каналу связи, однако отдельные члены группы позиционируются только относительно лидера, что требует формирования более рассеянной группы для исключения летных происшествий. 3) для восстановления данных при пропусках в принимаемых радионавигационных сигналах, позволяющих улучшить выборку наблюдений, будет использован подход, основанный на использовании взамен пропущенных данных сгенерированных значений. При этом будет рассмотрен спектр существующих способов восстановления данных в выборке наблюдений и произведена адаптация наиболее подходящего для навигационных измерений. Особенно остро данная задача стоит при навигации в разрывном радионавигационном поле, в случае затенения отдельных НКА или воздействия помех.</p>
Описание результата	<p>Основным результатом выполнения проекта является прототип БНС БАС, обеспечивающий высокоточную взаимную навигацию БАС для их автономного и группового применения, в том числе в условиях разрывного радионавигационного поля. В БНС БАС планируется реализация принципиально новых методов и подходов, соответствующих передовым мировым разработкам в данной области исследований – методов измерения взаимных координат ГНСС-приемниками при групповом применении БАС в сочетании с мерами, повышающими надежность, точность и помехоустойчивость навигационных определений. В рамках решения этой задачи планируется реализация комплексного подхода, подразумевающего разработку и исследование следующих методов и алгоритмов: - методов измерения взаимных координат БАС в составе группы, позволяющие скомпенсировать внешние по отношению к ГНСС-приемнику погрешности и основанные на автономных кодовых, относительных кодовых, относительных фазовых измерениях в ГНСС-приемниках; - методы организации взаимной навигации внутри группы БАС, позволяющие как оптимизировать взаимодействие членов группы по целевому назначению, вычислительным возможностям, организации каналов связи и т.п., так и поддерживать требуемые точностные характеристики взаимных координат за счет комбинирования измерений между различными объектами в группе; - методы восстановления данных при пропусках радионавигационных сигналов, позволяющие улучшить выборку наблюдений и основанные на заполнении пропусков данных сгенерированными значениями. Планируемые результаты позволят добиться существенного улучшения потребительских характеристик БАС и их бортовых навигационных средств, а также пересмотреть тактику их группового применения – осуществлять мониторинг и картографирование больших территорий, выполнять поиск и локализацию объектов, распределять задачи между членами группы, реализовывать бесшовное сложение оптических изображений при совместном обследовании земной поверхности, осуществлять дозаправку в воздухе и т.п.</p>
Дата начала реализации проекта	01.06.2025

Дата окончания реализации проекта	01.07.2030
-----------------------------------	------------

Разработка бортовых систем искусственного интеллекта полезной нагрузки БАС в области аэрофотосъемки

Описание проекта	<p>Проект направлен на разработку инновационного бортового программного комплекса машинного зрения с возможностью стандартизированной интеграции бортовых систем машинного обучения и нейросетевых моделей. Ключевыми задачами исследования являются: а) разработка ядра программного обеспечения позволяющего конфигурировать работу бортового комплекса БАС в соответствии с поставленной задачей, б) разработка инструментария программного обеспечения и его интеграция в ядро. В качестве основных направлений разработки инструментария предполагается разработать модуль обработки данных аэрофотосъемки для сведения данных в общую карту во время выполнения полетного задания, разработать систему сжатия и восстановления изображения при помощи бортовых нейросетей, разработать систему контроля полетных зон для обеспечения выполнения задания в рамках заданной зоны. Основными компонентами при разработке являются компьютеры на базе GPU и в последствии NPU, позволяющие эффективно решать задачи компьютерного зрения, а также современный стек технологий разработки программного обеспечения. Основными принципами при разработке системы будут модульности и оптимизация, что позволит масштабировать систему на любые БАС и определит основные принципы для разработки интегрируемых систем, что обеспечит эффективность их бортового применения</p>
Решаемая проблема	<p>Проект направлен на разработку универсального бортового модуля машинного зрения. Ключевой задачей становится обеспечение модульности для возможности интеграции последующих разработок. По ходу реализации проекта решается задача разработки архитектуры такого программного-аппаратного комплекса. В качестве пилотных интегрируемых систем, на основании переговоров с представителями производственной отрасли БАС, выбраны некоторые из актуальных задач эксплуатантов. 1. Модуль сведения данных аэрофотосъемки в общую карту обеспечивает пилота информацией об обозреваемых участках местности и позволит эффективнее решать поисковые и мониторинговые задачи. 2. Модуль нейросетевого сжатия обеспечивает уменьшение информации для передачи по высоконагруженному приемо-передающему тракту. 3. Модуль контроля полетных зон обеспечивает автопилот информацией о местоположении дрона в рамках размеченной территории в ограниченном воздушном пространстве над предприятием. Решение данных задач позволит подтвердить работоспособность основного ПО и определяет принципы разработки встраиваемых подсистем.</p>
Предлагаемое решение	<p>Разрабатываемый универсальный бортовой модуль машинного зрения представляет собой программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку и передачу визуальных данных с борта беспилотного авиационного средства (БАС). Архитектура модуля строится с учетом модульности, что позволяет гибко интегрировать различные алгоритмы и функциональные блоки в зависимости от специфики задач. Для решения поставленных задач планируется использовать такие технологии, как алгоритмы SLAM и глубокие сверточные нейронные сети для работы с данными аэрофотосъемки, методы и алгоритмы нейросетевого сжатия, такие как автокодировщики и сверточные автоэнкодеры, для уменьшения объема передаваемых данных, методы объектного трекинга и технологии геопространственного анализа для контроля полетных зон. Преимущества данного модуля состоят в уменьшении потоковой нагрузки на канал связи, значительном сокращении времени создания аэрофотоплана, а также существенном снижении вероятности нарушения регламентов при выполнении полетного задания за счет контроля полетной зоны. Также модуль облегчит работу операторам БАС, позволив им сосредоточиться на принятии решений, а не на рутинных процессах обработки информации. Данное решение легко адаптируется в различных отраслях использования, что позволит его масштабировать, обеспечивая интеграцию с современными системами мониторинга и управления, а также расширяя возможности применения за счет поддержки новых алгоритмов обработки данных.</p>
Описание результата	<p>В результате реализации проекта будет разработано бортовое оборудование с заранее подготовленным инструментарием для решения задач мониторинга и обеспечения автономности полета БАС. Программное обеспечение будет иметь интерфейс для интеграции с другими подсистемами компьютерного зрения работающим в соответствии с подготовленной документацией. Ключевые результаты: - возможность интеграции в бортовую систему дополнительных модулей; - сведение аэрофотосъемки с использованием нейросетей во время полета БАС; - обеспечение сжатия изображения с использованием технологий машинного обучения; - разметка полетных зон и обеспечение полетного контроля за позиционированием БАС внутри полетной зоны. Решение данных задач позволит создать стандарт для обеспечения БАС полезной нагрузкой с использованием систем компьютерного зрения и создаст возможность для создания реестра бортовых систем</p>

Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	31.01.2030

Разработка связного приемо-передающего оборудования полезной нагрузки БАС

Описание проекта	<p>Проект направлен на разработку инновационного связного приемо-передающего оборудования для полезной нагрузки беспилотных автономных систем. Основной упор сделан на использование технологий передачи данных шумоподобными сигналами, многочастотного управления и лазерно-оптической связи. Шумоподобные сигналы обеспечат высокую помехоустойчивость и скрытность передачи данных, что особенно важно в условиях сильных электромагнитных помех или задач, требующих повышенной секретности. Многочастотное управление позволит гибко адаптироваться к изменяющимся условиям, выбирая оптимальные частоты для передачи данных в зависимости от внешних факторов, таких как рельеф местности или уровень помех. Ключевым элементом станет разработка способа лазерно-оптической передачи данных, обеспечивающего высокую скорость и безопасность передачи информации. Эта технология идеально подходит для задач, связанных с передачей больших объемов данных, таких как видео высокой четкости или данные с высокоточных датчиков. Лазерно-оптическая связь также увеличит дальность передачи и минимизирует влияние внешних помех. Оборудование будет разработано с модульной архитектурой, что обеспечит его универсальность и возможность адаптации под различные типы беспилотных платформ, включая летательные аппараты, наземные роботы и подводные устройства. Основные компоненты включают высокочастотные приемопередатчики, антенные системы с адаптивными характеристиками, микропроцессоры для обработки сигналов и системы управления питанием. Реализация проекта позволит повысить надежность и эффективность беспилотных систем, открывая новые возможности для их применения в мониторинге окружающей среды, поисково-спасательных операциях, логистике, сельском хозяйстве и оборонных задачах.</p>
Решаемая проблема	<p>Проект "Разработка связного приемо-передающего оборудования полезной нагрузки БАС" направлен на решение ряда актуальных проблем, с которыми сталкиваются современные беспилотные системы. Одной из ключевых задач является обеспечение высокой помехоустойчивости связи. Существующие системы часто оказываются уязвимы к электромагнитным помехам, особенно в условиях плотной городской застройки, промышленных зон. Это приводит к потере данных, снижению качества связи и, как следствие, к неэффективности работы беспилотных систем. Внедрение шумоподобных сигналов в разрабатываемое оборудование позволит значительно повысить устойчивость к помехам и обеспечит скрытность передачи данных. Еще одной важной проблемой является ограниченная дальность передачи данных. Многие современные системы связи не способны эффективно работать на больших расстояниях, что делает их непригодными для задач, таких как мониторинг удаленных объектов или поисково-спасательные операции. Решение этой проблемы заключается в использовании лазерно-оптической передачи данных, которая не только увеличит дальность связи, но и обеспечит высокую скорость и безопасность передачи информации. Высокое энергопотребление существующего связного оборудования также представляет собой серьезную проблему. Оно сокращает время автономной работы беспилотных систем, что требует частой подзарядки или замены источников питания. В рамках проекта планируется оптимизировать энергопотребление за счет внедрения энергоэффективных технологий, что позволит увеличить время работы без ущерба для производительности. Гибкость в выборе частот передачи данных является еще одним важным аспектом. В условиях изменяющейся внешней среды, например при переходе из городской зоны в открытую местность, существующие системы связи не всегда могут адаптироваться к новым условиям, что приводит к ухудшению качества связи. Технология многочастотного управления, используемая в проекте, позволит гибко выбирать оптимальные частоты для передачи данных, обеспечивая стабильную связь в любых условиях. Проблема ограниченной пропускной способности также требует решения. Передача больших объемов данных, таких как видео высокой четкости или данные с высокоточных датчиков, требует высокой пропускной способности, с которой существующие системы часто не справляются. Это приводит к задержкам и потере данных. Внедрение высокоскоростных технологий передачи данных, включая лазерно-оптическую связь, позволит решить эту проблему. Несовместимость оборудования с различными платформами является еще одним вызовом. Беспилотные системы используются в различных сферах, и их платформы могут значительно отличаться друг от друга. Существующее оборудование часто не универсально, что затрудняет его интеграцию. Модульная архитектура разрабатываемого оборудования позволит адаптировать его под различные типы платформ, включая летательные аппараты, наземные роботы и подводные устройства. Наконец, проблема безопасности передачи данных остается актуальной, особенно в условиях, где требуется высокая степень защиты информации, таких как оборонные или коммерческие задачи. Использование шумоподобных сигналов и современных технологий шифрования обеспечит высокий уровень безопасности передачи данных, минимизируя риск их перехвата. Таким образом, проект направлен на комплексное решение ключевых проблем, связанных с надежностью,</p>

	эффективностью и универсальностью связанного оборудования для беспилотных систем, что позволит значительно расширить их возможности применения.
Предлагаемое решение	Проект предлагает комплексный подход к созданию инновационного связанного оборудования для беспилотных систем. Основные решения включают использование шумоподобных сигналов для повышения помехоустойчивости и скрытности связи, внедрение многочастотного управления для гибкой адаптации к изменяющимся условиям, а также разработку лазерно-оптической связи для увеличения дальности и скорости передачи данных. Для снижения энергопотребления предлагается оптимизировать архитектуру оборудования, используя энергоэффективные компоненты и интеллектуальные системы управления питанием. Модульная архитектура обеспечит универсальность и совместимость с различными типами беспилотных платформ. Современные технологии шифрования повысят безопасность передачи данных. Эти решения позволяют значительно улучшить надежность, эффективность и универсальность связанного оборудования, открывая новые возможности для применения беспилотных систем в мониторинге, логистике, сельском хозяйстве, поисково-спасательных операциях и оборонных задачах.
Описание результата	В результате реализации проекта будет разработано инновационное связанное приемно-передающее оборудование для беспилотных автономных систем, обеспечивающее высокую надежность, помехоустойчивость и скорость передачи данных. Оборудование будет поддерживать технологии шумоподобных сигналов, многочастотного управления и лазерно-оптической связи, что позволит эффективно работать в сложных условиях эксплуатации. Ключевые результаты: <ul style="list-style-type: none"> • Повышение помехоустойчивости и скрытности передачи данных. • Увеличение дальности и скорости связи за счет лазерно-оптической технологии. • Снижение энергопотребления и увеличение времени автономной работы. • Универсальность и совместимость с различными типами беспилотных платформ. • Высокий уровень безопасности передачи данных благодаря современным технологиям шифрования. Оборудование откроет новые возможности для применения беспилотных систем в мониторинге, логистике, сельском хозяйстве, поисково-спасательных операциях и оборонных задачах.
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	31.01.2030

Низкопрофильные антенные системы для работы в наземных терминалах низкоорбитальных, среднеорбитальных, высокоэллиптических и геостационарных систем спутниковой связи

Описание проекта	В последние годы во всем мире спутниковые системы связи получили новый виток развития. Россия не стала исключением, в рамках реализации федерального проекта «Сфера» выполняется не только совершенствование геостационарной спутниковой группировки, а также формирование новых, таких как среднеорбитальная система широкополосного доступа в интернет «Скиф», высокоэллиптическая спутниковая система «Эксперсс-РВ» и глобальная система передачи данных для интернета вещей «Марафон», базирующаяся на низкой околоземной орбите. Новейшие спутниковые сети связи позволяют широкому потребителю получать широкополосный доступ к информационным услугам независимо от их географического положения. Все это обуславливает значительную потребность в наземных терминалах спутниковой связи с автоматическим наведением и удержанием спутника. В РФ для гражданского применения в этих целях в основном производятся зеркальные антенны с механическим приводом. Такое решение не подходит для использования в негеостационарных системах связи и на транспортных средствах, таких как автомобиль, поезд, самолёт в виду большого вертикального размера антенны – профиля. Рынок низкопрофильных антенных систем для спутниковой связи в РФ занят иностранными производителями, такими как «Satpro» (Китай), «Gilat» (Израиль), Getsat (Израиль), поставки изделий которых в настоящее время значительно затруднены. В гражданском секторе отечественные низкопрофильные антенны не представлены. В рамках реализации проекта будут разработаны и изготовлены низкопрофильные антенные системы? для работы в современных отечественных сетях спутниковой связи, которая сможет заменить иностранные антенны и изготавливаться на территории РФ. Для достижения цели проекта будет решен ряд научных и инженерных задач, таких как разработка архитектуры высокоэффективной низкопрофильной антенной системы. Разработаны и исследованы различные виды излучателей антенных решеток: квазиоптические, в том числе на основе частотно-селективных поверхностях, волноводные, микрополосковые. Будет произведено сравнение и выбор элементов с точки зрения электрических характеристик, массогабаритных и экономических показателей. Будут разработаны диаграммообразующие схемы на основе новых и комбинированных линий передачи, а также устройства для управления поляризацией. Планируется разработка активных антенных решёток на основе микросхем «beamformer» и
------------------	--

	исследование подходов для создания на их основе наземных терминалов перспективных спутниковых систем. Изготовление антенн будет производиться с использованием современных технологий доступных в РФ.
Решаемая проблема	Для обеспечения широкополосного доступа потребителя к информационным услугам вне зависимости от его географического местоположения требуются наземные терминалы спутниковой связи, обладающие малым профилем, высокими эффективностью и быстродействием, доступной стоимостью и др. характеристиками. Современные наземные терминалы спутниковой связи, гражданского применения, не соответствуют всем вышеописанным требованиям. Проблема, на решение которой направлены проектные исследования, это – развитие методов построения низкопрофильных высокоэффективных антенных систем для наземных терминалов новейших систем спутниковой связи. Решение этой проблемы является неотъемлемой частью решения проблемы обеспечения доступа к информационным ресурсам (телефония, сеть Интернет, телевидение, радио) вне зависимости от географического местоположения потребителя. Поскольку связанность территорий РФ является приоритетом в Стратегии научно-технологического развития РФ очень важно обеспечить доступ к телекоммуникационным услугам на всей территории страны, включая территории Крайнего Севера и Арктики. Решение этой научной проблемы также приведёт к ещё большему освоению и использованию космического пространства Российской Федерации, укреплению независимости и конкурентоспособности страны в космической отрасли.
Предлагаемое решение	Современные спутниковые системы связи не позволяют обеспечить широкополосный доступ к телекоммуникационным услугам стационарным и мобильным потребителям на удаленных, труднодоступных территориях в связи с малой пропускной способностью каналов связи, ограниченного сектора сканирования, больших массогабаритных параметров и невысокой эффективности антенн наземных терминалов. В данной работе планируется исследование гибридных методов сканирования и развитие наиболее перспективных с точки зрения ширины диапазона углов сканирования, эффективности, реализуемости и возможности эксплуатации вне зависимости от географического местоположения потребителя. Планируется производить поиск эффективной комбинации элементов и диаграммообразующей схемы с целью получения антенных решеток с максимальной эффективностью. Развитие и комбинация новых линий питания позволит создавать более компактные антенны с характеристиками близкими к волноводным. В качестве элементов решетки планируется применение гибридных излучателей, сочетающих преимущества микрополосковых и рупорных антенн. Для практической реализации будут исследованы технологии 3д печати, как пластиком, так и металлом. Рассмотрены возможности гальванического покрытия изготовленных пластиковых СВЧ-элементов.
Описание результата	В рамках реализации проекта будут разработаны теоретических, математических и электродинамических моделей основных функциональных элементов антенных систем. Особенное внимание будет посвящено поиску новых конструкций излучателей и диаграммообразующих схем. Среди основных результатов могут быть выделены следующие: 1. Электродинамические модели квазиоптических низкопрофильных антенн; 2. Электродинамические модели излучателей антенной решетки микрополоскового, рупорного и других типов; 3. Электродинамические модели метаматериалов; 4. Электродинамические модели ДОС: – на основе пустотелых волноводов; – на основе гар-волноводов; – на основе микрополосковой линии передачи. 5. Методы снижения побочного излучения в антенных решетках; 6. Электродинамические модели вращающихся СВЧ-соединений; 7. Электродинамические модели модовых и частотных диплексоров; 8. Электродинамические модели низкопрофильных антенных решеток для работы в сетях спутниковой связи. В рамках проекта запланированы работы по макетированию и экспериментальным исследованием составных частей антенных систем: 1. Макеты излучателей антенных решеток; 2. Макеты диаграммообразующих схем; 3. Макеты СВЧ-элементов низкопрофильных антенных систем; 4. Доработанные по результатам экспериментальных исследований электродинамические модели излучателей, ДОС и СВЧ-элементов; 5. Алгоритмы управления антенных систем. По экспериментальным данным будет производиться доработка электродинамических моделей. Также планируются разработка конструкций и изготовление макетов низкопрофильных антенных систем. Будут разработаны алгоритмы управления антенных систем. После изготовления макетов будет произведено экспериментальное исследование антенн в лабораторных условиях, по необходимости будет произведена доработка макетов и актуализация моделей. Планируется проведение испытаний на реальном спутниковом сигнале при использовании антенны на неподвижном и на мобильном объекте. Разработанные макеты сканирующих низкопрофильных антенных систем должны обладать следующими характеристиками: -Диапазон углов сканирования по азимуту: 0°-360°; -Диапазон углов сканирования по углу места: ±60°; -Коэффициент усиления: не менее 33 дБ; -Коэффициент отражения: не более -15 дБ; -Рабочий диапазон частот: не менее 30%; -Профиль антенной системы: не более 300 мм.
Дата начала реализации проекта	01.06.2025
Дата окончания реализации проекта	01.07.2030

Система автоматизированной верификации строительных объектов цифровым информационным моделям с использованием БПЛА и технологии технического зрения

Описание проекта	<p>Система мониторинга может применяться для автоматического сбора данных о состоянии поверхности земли на всех этапах строительства. Благодаря использованию БПЛА с лидарными системами данные о рельефе могут быть собраны с высокой точностью, что позволяет в режиме реального времени отслеживать объемы выемки и перемещения грунта, качество выравнивания и прочие ключевые параметры строительных процессов. Такой подход помогает не только контролировать качество работ, но и минимизировать риски отклонений от проекта. Дополнительно, система может использоваться для контроля состояния насыпей и котлованов, позволяя предотвратить аварийные ситуации, связанные с нестабильностью грунта или его эрозией. Учитывая динамическое изменение территории в процессе строительных работ, система предоставляет возможность не только фиксировать текущее состояние, но и анализировать и прогнозировать дальнейшие изменения, что значительно повышает общую безопасность и эффективность строительства. Таким образом, проект востребован на объектах, где требуется оперативный и точный контроль за земляными работами, в том числе на промышленных строительных площадках с большим объемом выемки и перемещения грунта, а также на площадках, требующих постоянного мониторинга состояния территории в процессе строительства.</p>
Решаемая проблема	<p>Современные методы дистанционного зондирования, включая LiDAR-сканирование и использование беспилотных авиационных систем (БАС), позволяют решать широкий спектр задач, связанных с мониторингом и управлением строительными процессами. Реализация таких технологий направлена на удовлетворение ряда критических потребностей отрасли и устранение существующих проблем. Во-первых, одной из ключевых потребностей является оперативный и точный контроль строительных объектов, особенно в труднодоступных и удаленных районах. Традиционные методы инспекций требуют значительных временных и финансовых затрат, а также зачастую сопряжены с рисками для специалистов, работающих на сложных участках. Дистанционное зондирование позволяет получать высокоточные данные на регулярной основе, что обеспечивает непрерывный мониторинг состояния строительных объектов, рельефа, земляных работ и временной инфраструктуры. Во-вторых, реализация проекта направлена на повышение точности инженерных расчетов и планирования. Применение 3D-сканирования с использованием LiDAR дает возможность создавать детализированные цифровые модели строительных площадок, что критично для корректного выравнивания рельефа, контроля объемов выемки и перемещения грунта, а также для оценки соответствия проектных параметров. Такие модели помогают выявлять отклонения на ранних стадиях, что минимизирует вероятность дорогостоящих ошибок и задержек. Еще одной важной задачей является автоматизация процессов контроля качества строительных работ. На больших промышленных объектах ручные проверки могут быть сложными и неэффективными, что приводит к повышенному риску дефектов и нарушений стандартов. Внедрение систем, основанных на дистанционном зондировании, позволяет проводить сравнительный анализ проектных данных и фактического выполнения, автоматически выявлять несоответствия и оперативно реагировать на выявленные проблемы.</p>
Предлагаемое решение	<p>Программно-аппаратный комплекс, сочетающий нескольких современных технологий, таких как беспилотные авиационные системы (БАС), лидарные технологии и методы технического зрения, а также алгоритмы искусственного интеллекта и компьютерного зрения для анализа полученных данных. 1. БПЛА с лидаром и камерами высокого разрешения: будут использованы для проведения периодического мониторинга 3D-сканирования строительных объектов. Лидар обеспечивает высокоточную 3D-карту рельефа и строительных объектов, а камеры высокого разрешения дают возможность детализированного визуального контроля. Применение БАС обосновано их способностью охватывать большие площади, включая труднодоступные места, без необходимости остановки строительных работ. 2. Алгоритмы искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Для обработки полученных данных будут использоваться алгоритмы искусственного интеллекта и компьютерного зрения, позволяющие автоматически анализировать 3D-модели, контролировать процесс разработки территории под строительство и выявлять отклонения от проектных норм. Эти методы обеспечат более точный и быстрый анализ по сравнению с традиционными методами ручного контроля, что позволит своевременно реагировать на потенциальные проблемы.</p>
Описание результата	<p>1. Создание системы автоматизированной верификации строительных объектов. В результате проекта будет разработана и протестирована комплексная система, объединяющая БПЛА, LiDAR и технологии технического зрения для мониторинга и контроля строительных объектов. Эта система позволит автоматизировать процессы контроля качества на строительных площадках, что существенно сократит время на проверки, повысит точность анализа и минимизирует риск человеческих ошибок. 2. Разработка алгоритмов анализа. Проект также предполагает создание и внедрение алгоритмов машинного обучения для анализа полученных данных. Эти алгоритмы будут способны предсказывать потенциальные риски на основании исторических данных, что обеспечит проактивное управление строительными процессами. 3. Достижение сантиметрового уровня точности и скорости мониторинга. Использование БПЛА и LiDAR позволит существенно повысить точность 3D-сканирования строительных объектов, особенно на труднодоступных участках. Оперативность сбора данных с помощью беспилотников в сочетании с автоматизированной обработкой информации обеспечит мониторинг в регулярном режиме, что особенно важно для масштабных или сложных строительных проектов. 4. Научно-технологическая значимость. В рамках проекта будет продемонстрировано успешное применение технологий дистанционного зондирования, технического зрения и ИИ в строительной отрасли, что станет значимым вкладом в</p>

	развитие цифровых технологий мониторинга. Данная система также может быть адаптирована для других сфер, таких как мониторинг инфраструктурных объектов, объектов промышленного назначения, природных ресурсов и охраны окружающей среды
Дата начала реализации проекта	01.06.2025
Дата окончания реализации проекта	01.01.2026

Стратегический технологический проект «Автоматизированные производственные системы и технологии»

Описание потребностей и/или проблем, решаемых в рамках реализации	Описание предлагаемых решений	Дата начала реализации	Дата окончания реализации
<p>Реализация крупных инвестиционных проектов на территории Красноярского Края, переход к глубокой переработке сырья металлургическом и нефтегазовом секторе, рост промышленного производства в машиностроении подразумевает разработку и внедрение новых высокопроизводительных технологий, оборудования, а также соответствующего программного обеспечения отвечающих задачам обеспечения технологического суверенитета. Разработка и вывод на рынок новых высокопроизводительных технологий требует создания системы обеспечивающей полный цикл от проектирования до изготовления опытных партий оборудования и испытаний в промышленных условиях. Кроме того, требуется создание системы подготовки кадров способных работать в логике реализации полного жизненного цикла разработки</p>	<p>Поставленные задачи требуют создания: 1. Инфраструктуры для работы коллективов решающих комплексные задачи проектирования, создания и интеграции в производство или вывод на рынок высокопроизводительных производственных систем, технологий и оборудования; 2. Системы подготовки кадров на основе междисциплинарных подходов и практической подготовки построенной на решении прикладных задач центра компетенций.</p>	01.06.2025	31.12.2036

Реестр планируемых к реализации проектов в рамках СТП «Автоматизированные производственные системы и технологии»

Наименование проекта	Стадия проекта	УГТ	Связь с мероприятиями НПТЛ	ИНН партнера	Тип организации	Полное наименование партнера
Разработка электрохимической системы измерения концентрации глинозема в электролите	Закончен НИОКР	3	Средства производства и автоматизации			
Технологическое оборудование, автоматика и ПО для обеспечения суверенитета металлургической промышленности РФ	Закончен НИОКР	4	7 Средства производства и автоматизации			
Технология ультразвуковой обработки серийных и новых алюминиевых сплавов	Закончен НИОКР	3	7 Средства производства и автоматизации			
Разработка гибкой гибридной технологии аддитивного производства деталей машиностроения из многокомпонентных алюминиевых сплавов с повышенными прочностными характеристиками	Пилотное внедрение	5	НПТЛ «Средства производства и автоматизации» ФП «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства» ФП «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации»			

Анкеты планируемых к реализации проектов в рамках СТП «Автоматизированные производственные системы и технологии»

Разработка электрохимической системы измерения концентрации глинозема в электролите

Описание проекта	Глинозем – основное сырье, используемое для производства первичного алюминия. По мере улучшения конструкции электролизера увеличивается рабочая сила тока и уменьшается расстояние между анодом и катодом, при этом скорость растворения и переноса глинозема к подошве анода становятся более затруднительными. Скорость растворения глинозема характеризуется 50-ю параметрами, которые обеспечивают его растворение в электролизере. На практике установлено, что концентрация глинозема в электролите должна поддерживаться в диапазоне 2–4 масс.%, чтобы исключить появление анодных эффектов, при которых происходит интенсивное выделение парниковых газов – перфторуглеродов (ПФУ), образование осадков и коржей, появление «конусов» на аноде, выделение ПФУ при низких напряжениях на ванне (ниже 5 В), что сильно сказывается на процессе электролиза, на технико-экономических показателях (ТЭП) производства и на экологической обстановке.
Решаемая проблема	Для управления технологией электролиза «РА-550» разработаны современные алгоритмы, позволяющие более-менее оптимально работать электролизерам «по концентрации», управлять концентрацией глинозема в электролите, а также повысить экологическую привлекательность за счет снижения выбросов перфторуглеродов (ПФУ). Однако при повышении мощности, до 100кА на одну точку АПП, и увеличении длины анодных блоков, из-за уменьшения полезного объема в шахте катода для повышения точности алгоритмов АСУТП при питании глиноземом через систему АПП существует необходимость в оценке массопереноса электролита, а также в натурном измерении концентрации глинозема в прианодной области в режиме реального времени.
Предлагаемое решение	Разработка технологии и промышленного образца датчика для автоматического измерения концентрации глинозема в электролите вольтамперометрическим методом на энергоэффективном электролизере «РА-550», для дальнейшей интеграции при проведении модернизации предприятий компании и тиражирования на другие технологии производства алюминия. Использование вольтамперометрического метода для определения концентрации глинозема в расплаве основано на достижении анодного эффекта на угольном индикаторном электроде датчика при поляризации его напряжением с заданной достаточно большой скоростью. Регистрируется ток пика (критическая плотность тока) и напряжение при токе пика и наступлении анодного эффекта. Эти величины – функции концентрации глинозема.
Описание результата	Действующий промышленный образец датчика измерения концентрации глинозема в электролите вольтамперометрическим методом, с возможностью сбора, обработки и передачи измеренных данных, испытанный в реальных условиях электролизного производства ОК «РУСАЛ». За счет оптимизации технологического процесса будут обеспечены следующие эффекты: снижение экологической нагрузки региона присутствия (снижение выделение парниковых газов и перфторуглеродов), энергосбережение (исключение повышенного расхода электроэнергии в виду нарушения технологии электролиза), ресурсосбережение (уменьшение расхода глинозема, увеличение выхода по току - увеличение производительности процесса), внедрение новых технологий в производство (масштабирование высокоамперных технологий электролиза).
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	31.12.2027

Технологическое оборудование, автоматика и ПО для обеспечения суверенитета металлургической промышленности РФ

Описание проекта	Проект направлен на обеспечение технологической независимости Красноярского края в области литейного и термического оборудования. В условиях растущей потребности отечественной металлургической промышленности в инновационных технологиях и современном оборудовании, разработка и внедрение новых решений является стратегической задачей. Совместные усилия ученых Сибирского федерального университета (СФУ), ведущих производителей оборудования и компании РУСАЛ позволят создать научно-производственную экосистему, способствующую разработке конкурентоспособных технологий и материалов. Цель проекта: Разработка, изготовление и внедрение передовых образцов металлургического оборудования и ПО, включая: • печи термообработки, обеспечивающие точное управление температурными режимами; • контрольно-измерительные приборы и автоматику (КИПиА) для цифровизации литейных процессов; • литейные машины, адаптированные для высокоточного литья
------------------	---

	цветных и черных металлов; • фильтр-боксы для эффективного удаления примесей из расплавов; • металлотракты для оптимизации логистики металлов в производственных процессах; • нагревательные элементы, повышающие энергоэффективность металлургического оборудования; • ПО для управления и мониторинга работы оборудования и КИПиА.
Решаемая проблема	Актуальность обусловлена необходимостью импортозамещения устаревшего и созданию нового литейного и термического оборудования, ростом потребностей промышленности в новых материалах для высокотехнологичных отраслей, отсутствием в регионе современных производственных баз для подготовки специалистов и выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), угрозой отставания региона в освоении цифровых и экологических стандартов производства.
Предлагаемое решение	Проект направлен на создание: Печей термообработки с интеллектуальной системой управления, обеспечивающей равномерный нагрев и точный контроль температуры (± 2 °С), что снижает энергозатраты на 15-20% по сравнению с традиционными моделями. Контрольно-измерительных приборов и автоматизации (КИПиА) с системой удаленного мониторинга, позволяющей в режиме реального времени отслеживать параметры термообработки и литейных процессов, минимизируя процент брака на 30-40%. Литейных машин, использующих технологии литья под низким давлением и вакуумное литье, что обеспечивает повышенную плотность металла и уменьшение пористости изделий на 35%. Фильтр-боксов с инновационными фильтрующими элементами, обеспечивающими 99,5% очистку алюминиевых сплавов от неметаллических включений, что улучшает механические свойства готовых изделий. Металлотрактов, оптимизированных для интеграции в автоматизированные линии, что сокращает потери металла и уменьшает ручной труд. Нагревательных элементов с увеличенным ресурсом работы (до 20 000 часов) за счет применения новых сплавов с высокой термостойкостью. Качественные преимущества: • Повышенная точность технологических параметров, снижение брака в литейном производстве. • Интеллектуальная система автоматизации, интеграция с цифровыми платформами для удаленного мониторинга. • Улучшенные механические и эксплуатационные свойства готовых изделий благодаря инновационным методам обработки металла. • Экологичность – снижение выбросов CO ₂ на 10-15% за счет более эффективного использования энергии. Количественные преимущества: Энергосбережение до 20% по сравнению с зарубежными аналогами. Увеличение срока службы оборудования на 25-30%. Снижение затрат на техническое обслуживание на 15-20% благодаря улучшенной конструкции и материалам.
Описание результата	• Разработаны передовые и уникальные решения в области производства опытных образцов печей термообработки, КИПиА, литейных машин, фильтр-боксов, металлотрактов, нагревательных элементов для металлургического оборудования, обеспечивающих точность и производительность при работе металлургического, литейного и термического оборудования. Количество выполненных НИОКР по уникальным (единичным) видам оборудования) – 12 ед. • Проведено обучение работников промышленных предприятий, образовательных организаций высшего образования и профессиональных образовательных организаций по дополнительным профессиональным программам в интересах организаций сферы производства средств производства и автоматизации. Количество проведенных программ ДПО – 25 ед. • СФУ в интересах организаций обрабатывающей промышленности внедрены в образовательный процесс учебно-производственные комплексы на базе отечественных средств производства и автоматизации. Количество сформированных УПК – 5 ед. • Разработаны и произведены новые виды литейного и термического оборудования, необходимые для металлургической и машиностроительной отраслей. Количество разработанных и произведенных новых видов литейного и термического оборудования, необходимых для металлургической и машиностроительной отраслей – 12 ед. • Созданы решения в области программного обеспечения для достижения технологической независимости от иностранных решений в области программного обеспечения для литейного и термического оборудования – 10 ед. • Количество созданных российских инжиниринговых компаний в области комплексной поставки термического и литейного оборудования для металлургической и машиностроительной отраслей – 3 ед.
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	31.12.2036

Технология ультразвуковой обработки серийных и новых алюминиевых сплавов

Описание проекта	Алюминиевая промышленность является одной из ключевых и стратегически важных отраслей металлургического комплекса России, и Красноярский край занимает в ней особое место. Развитие внутреннего рынка алюминиевой продукции за счет расширения сфер применения предполагает активное внедрение инновационных решений как в самом производстве алюминия и алюминиевой продукции, так и в различных отраслях промышленности и строительстве. Это может быть достигнуто за счет увеличения производственных мощностей и улучшения качества получаемой алюминиевой продукции. Задача по улучшению качества получаемых литых изделий и заготовок является
------------------	--

	<p>первостепенной и важной в металлургии алюминия. Для решения этой задачи на сегодняшний день помимо традиционных способов обработки алюминиевых сплавов различными флюсами и модифицирующими композициями активно исследуются способы физического воздействия на расплав, которые позволяют заменить или частично дополнить традиционные методы обработки. На ряду с такими методами как механическое и магнитодинамическое перемешивание, фильтрация, вакуумирование, воздействие на расплав магнитными полями в последнее время появилась тенденция на изучение влияния ультразвукового воздействия на расплав. Многие исследования показывают высокую степень эффективности применения ультразвуковой обработки за счет лучшей энергоэффективности и экологичности процесса обработки расплава. Однако на сегодняшний день большинство исследований применения ультразвуковой обработки описывают процессы модифицирования силуминов и сплавов 2000-ой серии. А влияние ультразвуковой обработки на наиболее распространённые серии, такие как 5000-ая, 6000-ая, а также 7000-ая остаётся малоизученным. Для эффективного внедрения ультразвуковых технологий необходимо провести комплексные исследования влияния акустических колебаний на физико-химические процессы при литье слитков из алюминиевых серийных сплавов. Это позволит повысить качество слитков, улучшить их физико-механические характеристики и снизить затраты на производство. Особое внимание уделяется изучению влияния параметров ультразвукового воздействия на процессы кристаллизации и структуру алюминиевых сплавов. Важным аспектом является разработка методов оптимизации режимов ультразвукового воздействия при различных технологических операциях, накопление и объединение полученных данных с целью создания единой базы. Создание опытной линии ультразвукового воздействия позволит не только усовершенствовать производственные процессы, но и организовать подготовку специалистов в области современных металлургических технологий. Среди перспективных задач, которые потенциально могут быть решены при помощи ультразвука: улучшение однородности структуры сплава; снижение количества ликвационных зон на 30%; повышение качества поверхности слитков; повышение прочностных характеристик на 15%; уменьшение газовой пористости; снижение процента брака на 25%. По достижению этих показателей внедрение ультразвуковой обработки на предприятиях позволит: сократить затраты на последующую обработку; уменьшить расход металла; повысить конкурентоспособность продукции на внутреннем и внешних рынках; снижение энергозатрат и уменьшение «углеродного следа». Это позволит Красноярскому краю занять лидирующие позиции в разработке и применении инновационных ультразвуковых решений в алюминиевой промышленности.</p>
Решаемая проблема	<p>Алюминий — один из ключевых конструкционных материалов современной промышленности, определяющий технологический прогресс во многих отраслях мирового производства. Его исключительная значимость обусловлена уникальным сочетанием физико-механических свойств: низкой плотностью при высокой прочности, отличной коррозионной стойкостью, высокой теплопроводностью и электропроводностью, а также возможностью многократной переработки без потери качеств. Более того, возможность полной и многократной переработки алюминиевых изделий делает его одним из самых экологичных металлов, что особенно важно в условиях растущей экологической ответственности промышленности. Металлургическая промышленность постоянно совершенствует технологии производства алюминиевых сплавов, открывая новые возможности их применения в высокотехнологичных отраслях. Качество литой продукции из алюминиевых сплавов остается одним из критических факторов, определяющих конкурентоспособность металлургических предприятий. Существующие традиционные методы литья, которые зачастую не обеспечивают требуемого уровня качества из-за: пористости отливок; наличия неметаллических включений; неоднородности структуры. Мелкозернистая структура алюминиевых сплавов является наиболее благоприятной (при равномерном распределении всех структурных элементов в объеме) и достигается процессом модифицирования. В последнее время определена тенденция получения алюминиевых сплавов с предельно измельченной структурой, в которой размер зерна приближается (а в идеальном исполнении равен) к размеру дендритного параметра. Известно, что одним из серьезных достоинств такой структуры является повышение пластичности и сопротивления трещинообразованию литого материала. При этом важнейшим условием достижения таких параметров является создание технологий, применимых в реальных условиях современного алюминиевого производства для слитков и отливок различной конфигурации, в том числе, при многоканальном литье.</p>
Предлагаемое решение	<p>Применение ультразвуковой обработки в процессе литья алюминиевых сплавов открывает новые перспективы для решения существующих проблем качества. Различные исследования в мировой практике демонстрируют высокую эффективность влияния УЗО на расплав и подтверждают перспективность метода для совершенствования текущей технологии производства слитков и продукции из алюминиевых сплавов. Понимание принципов работы, интенсификация процессов и исследование будущих направлений в области ультразвуковой обработки расплавов являются важными задачами для научно-прикладных исследований. Повышение качества литой продукции за счет применения ультразвукового воздействия имеет существенное влияние на экономические и экологические аспекты производства, которое заключается в: снижении брака литой продукции, увеличение выхода годного; ресурсосбережение лигатур за счет повышения эффективности модифицирующей способности и процесса дегазации в целом; максимизация уровня свойств продукции из сплавов полученных с использованием УЗО; улучшение экологичности производства за счет частичной или полной замены химического метода обработки расплава на механическое (ультразвуковое); оптимизация режимов термической обработки, что, в свою очередь, ведет к оптимизации энергопотребления. В данный момент Российские и мировые промышленные гиганты в области металлургии активно занимаются изучением и попытками внедрить существующие технологии УЗО. Этот факт показывает высокую степень заинтересованности</p>

	предприятий в данной технологии и подтверждают целесообразность дальнейшего развития и масштабирования данного направления в металлургической отрасли с целью стратегического обеспечения технологического суверенитета страны.
Описание результата	Разработка технологии полунепрерывного литья алюминиевых сплавов с применением ультразвука и организация инжинирингового центра ультразвуковых решений для промышленности РФ, обеспечивающего коммерциализацию научных инноваций в металлургии и литейных технологиях
Дата начала реализации проекта	01.09.2025
Дата окончания реализации проекта	31.12.2027

Разработка гибкой гибридной технологии аддитивного производства деталей машиностроения из многокомпонентных алюминиевых сплавов с повышенными прочностными характеристиками

Описание проекта	Проект направлен на создание конкурентоспособных производственных технологий для малых и средних машиностроительных предприятий, производящих водномоторную, вездеходную и специальную технику для обеспечения транспортной доступности в условиях Сибири и Арктики, решающих задачи перехода на отечественную компонентную базу при производстве элементов силовых агрегатов, трансмиссий, элементов винтовых блоков и др.
Решаемая проблема	В Красноярском крае сосредоточено более десятка машиностроительных предприятий, производящих, водно-моторную и вездеходную технику, транспорт специального назначения: ОАО "Красноярская судостроительная верфь", ООО «Севербоат», ООО «Север-трак», ООО «Инновационные аэролодки», ООО «СИБЭКС», ООО «Борус» и др. В ассортименте продукции этих предприятий более 100 моделей техники различного назначения: аэролодки, водомётные и моторные катера, болотоходы, вездеходы и т.д. Средний годовой объём производства каждого из предприятий составляет от 50 до 150 единиц. Большую часть номенклатуры комплектующих, входящих в состав одного изделия, составляют детали, получаемые литьём, штамповкой, токарно-фрезерной обработкой, гибкой, резкой и сваркой и т.д. В условиях экономических санкций производители водно-моторной и вездеходной техники столкнулись с проблемой импортозамещения элементов силовых агрегатов, трансмиссии, ступиц и лопастей винтов и др. Применение технологий литья и штамповки, связано с высокой стоимостью и длительными сроками изготовления оснастки при малых сериях деталей. Их замена токарно-фрезерной обработкой приводит к неоправданным потерям материала (до 80% уходит в стружку) и длительными сроками изготовления в условиях обострившегося дефицита кадров и производственных мощностей, снижением качества и эксплуатационных характеристик изделий, обусловленных человеческим фактором.
Предлагаемое решение	Предлагаемое решение лежит в области разработки и применения цифровых технологий и гибких роботизированных производственных систем для реализации гибридных технологий металлообработки (аддитивная технология порошковой и дуговой наплавки методом WAAM+токарно-фрезерная постобработка)
Описание результата	Гибкие производственные системы на основе гибридных технологий обработки позволяют оперативно адаптироваться под производство небольших серий комплектующих путём создания цифровой модели детали и на её основе послойного выращивания преформы детали, повысить качество и воспроизводимость характеристик изготавливаемой продукции за счет снижения влияния человеческого фактора, повысить производительность оборудования и снизить потери металла.
Дата начала реализации проекта	01.01.2026
Дата окончания реализации проекта	31.12.2028