

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

СОГЛАСОВАН

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

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

УТВЕРЖДЕН

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Казанский национальный
исследовательский технологический
университет»

РЕКТОР

_____/Ю.М. Казаков/
(подпись) (расшифровка)

приоритет2030⁺ лидерами становятся	Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 65581047BD3252566317EADDEEC73A5EC	
Владелец: Афанасьев Дмитрий Владимирович	
Действителен: с 17.12.2024 по 12.03.2026	
Дата подписания: 11.04.2025	

приоритет2030⁺ лидерами становятся	Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 009C62A3C54F0920B643D622AA4A87AEAB	
Владелец: Казаков Юрий Михайлович	
Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026	
Дата подписания: 28.03.2025	

ЕЖЕГОДНЫЙ ОТЧЕТ
о реализации программы развития университета
в рамках реализации программы стратегического академического лидерства
«Приоритет-2030» в 2024 году

Ежегодный отчет о результатах реализации программы развития университета в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» рассмотрен и одобрен на заседании Ученого Совета ФГБОУ ВО «КНИТУ» от «27» января 2025 года

Введение

Настоящий отчет подготовлен в соответствии с пунктом 4.3.6. соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации № 075-15-2024-187, № 075-15-2024-071 между Министерством образования и науки Российской Федерации и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»), отобранным по результатам конкурсного отбора образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», в соответствии с Протоколом №1 от 26.09.2021 г. заседания Комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

В отчете представлены результаты, достигнутые Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ») за период с 01 января 2024 г. по отчетную дату.

Содержание

1. Результаты реализации политик университета по основным направлениям деятельности.....	4
2.1 Образовательная политика.....	5
2.2 Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок.....	12
2.3 Молодежная политика.....	177
2.4 Политика управления человеческим капиталом	20
2.5 Кампусная и инфраструктурная политика	23
2.6 Система управления университетом.....	255
2.7 Финансовая модель.....	288
2.8 Политика цифровой трансформации	30
2.9 Политика в области открытых данных	36
2.10 Дополнительные направления развития.....	377
3. Результаты при реализации стратегических проектов.....	378
3.1 Стратегический проект «Обеспечение обороноспособности и безопасности российской экономики»	388
3.2 Стратегический проект «Полимеры стратегического назначения»	444
4. Достигнутые результаты при построении сетевого взаимодействия и кооперации	51
5. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра».....	54

1. Результаты реализации политик университета по основным направлениям деятельности

В отчетном году университет продолжил движение в сторону достижения целевого образа – отраслевого университета в области химической технологии. Логика этого движения строилась на максимальной интеграции с ключевыми партнерами-лидерами соответствующих отраслей (рисунок 1). Связи вуза с индустриальными партнерами носят не просто системный характер, а выстроены в модели совместного развития - совместно с индустрией формируется научно-технологическая повестка, идёт переход от сервисной позиции к стратегическому партнёрству (в исследованиях и разработках, образовании, системе управления и развитии инфраструктуры). Промышленные партнеры активно вкладывают средства в развитие университета, финансируют технологические разработки, а также поддерживают интенсивную программу стажировок студентов и преподавателей КНИТУ. Партнеры и регион инвестировали в развитие инфраструктуры и проекты КНИТУ в предыдущем периоде более 4 млрд руб., что говорит о востребованности университета как ведущего центра компетенций в области химической технологии.

Такое активное взаимодействие университета с внешним контуром определяет трансформационные процессы внутри вуза, на уровне управленческих политик и системы управления в целом. Трансформация политик университета в отчетном периоде была направлена на совместное проектирование образовательных программ и формирование общей повестки разработок с партнерами, ориентацию на продуктовый результат, эффективное управления человеческим капиталом и повышение эффективности внутренних процессов.

Активные процессы изменений, наблюдаемые во внешнем контуре, требуют от университета дальнейших изменений в системе управления и корпоративной культуре, способные снять ограничения в скорости изменений и, тем самым, сделать возможным переход КНИТУ от классической модели технологического университета в более выраженную проактивную позицию в отношении целевых отраслей и партнерств. Для этого университету необходимы новые драйверы развития. В этой связи в университете инициирована работа по пересмотру программы развития. Первым этапом стало уточнение целевого образа с фокусировкой на тематических областях. Актуализация предполагает переход от сервисной позиции по отношению к индустриальным партнерам к научному лидерству в стратегическом партнерстве с индустрией (в исследованиях и разработках, образовании, системе управления и развитии инфраструктуры). В данном случае фокусом является развитие фронтальных научных исследований, которые станут точками роста междисциплинарных направлений.



Рисунок 1. Целевой образ университета

2.1 Образовательная политика

Образовательная политика КНИТУ определяется исходя из принципов:

- обеспечения равных условий для развития профессорско-преподавательского состава, в том числе через организацию системы стажировок в ведущих научных центрах и промышленных предприятиях в целях своевременного обновления содержания учебно-методических материалов;
- отсутствия двойных стандартов при определении ППС, допускаемых к ведению дисциплин, и учета мнения студентов по качеству преподавания и актуальности получаемых знаний и материалов;
- тесного взаимодействия с промышленными партнерами при формировании портфеля образовательных программ вуза и определении их содержания;
- постоянного обновления содержания учебно-методических материалов с целью удовлетворения основных промышленных партнеров качеством подготовки выпускников, способных быстро адаптироваться на рабочих местах и решать производственные задачи;
- системного развития обучающихся, раскрытия потенциала студентов и достижения их высокой конкурентоспособности на рынке труда.

Вышеперечисленные принципы позволили сформировать ряд стратегических направлений, позволяющих существенно обновить не только содержание учебных материалов, но и кадровый состав, обеспечивающий реализацию образовательных программ.

КНИТУ занимает 6 место в РФ среди региональных вузов по количеству контрольных цифр приема, при этом более 85 % направлений подготовки являются инженерными. Основными работодателями и партнерами университета являются такие крупные компании, как ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг», АО «Минерально-химическая компания Еврохим», ПАО «ЛУКОЙЛ», ПАО «Роснефть», и ПАО «Газпром нефть», ФОСАГРО, Аммоний, а также предприятия оборонно-промышленного комплекса, входящих в концерны ГК «Ростех» и АО «Технодинамика».

Интеграция с промышленными партнерами задает ориентир **на комплексное обновление содержания основных образовательных программ** (далее – ООП), реализуемых в КНИТУ в соответствии с запросами работодателей. Системное взаимодействие со стратегическими партнерами включает в себя совместную работу по формированию и изменению образовательных программ, организации стажировок для профессорско-преподавательского состава, практик для студентов, созданию специализированных учебных лабораторий на условиях софинансирования в соответствии со стратегическими направлениями развития промышленных партнеров.

Направление «Внедрение опережающих образовательных технологий»

Распространение прогрессивных образовательных технологий сопряжено не только с поддержкой инициативных проектных групп ППС, но и принудительным отказом и определенной санацией кафедр от неэффективных преподавателей. В 2024 году впервые для допуска ППС к конкурсу был применен рейтинговый показатель «Преподаватель глазами студентов». Для этого было обработано более 20000 анонимных опросов студентов по качеству преподавания и актуальности полученных знаний в период обучения. Осознание важности мнения студентов о качестве преподавания существенным образом повлияло на педагогические подходы, используемые преподавателями, и особенно пересмотр содержания спецкурсов выпускающих кафедр.

Стажировки. С целью качественного обновления содержания учебно-методических

материалов в 2023 году Ученым Советом вуза было поддержано решение об обязательном прохождении стажировок ППС кафедр на предприятиях промышленного сектора и в ведущих научных центрах. Если в 2023 году на стажировки были направлены 154 преподавателя, из них 90 на промышленные предприятия и 64 в научные центры и ведущие университеты, то в 2024 году стажировки на промышленных предприятиях прошли 216 человек: в том числе на ПАО «Газпром» – 43; на заводах ПАО «СИБУР Холдинг» - 42, АО «Аппатит» – 15 и др. При этом с целью повышения эффективности стажировок в отчетном году совместно с партнерами из корпоративного университета ПАО «СИБУР Холдинг» были сформированы требования к организации стажировок на предприятиях, порядок их прохождения в структурных подразделениях предприятий, показатели эффективности стажировок (КПЭ) для преподавателей. Основной акцент по результативности стажировок был сделан на обновлении содержания читаемых дисциплин, разработке кейсов и проектов, основанных на реальных задачах предприятий, и формировании программ практик студентов.

Если задачи по обновлению содержания читаемых дисциплин на выпускающих кафедрах решаются с удовлетворительной динамикой, то вопрос организации полноценных практик является в настоящий период потенциальной зоной роста. Он требует повышения ответственности как со стороны вуза, так и со стороны промышленного партнера, не всегда осознающего себя в роли субъекта образовательного процесса. В тоже время успешный кейс организации стажировок ППС качественно и количественно повлиял на организацию практик студентов в 2024 году. Студенты очного обучения прошли практику на 900 промышленных предприятиях по всей России, заключено 1780 договоров для организации практик 4250 студентов, из них порядка 1800 – выездные практики.

Для расширения баз практики и трудоустройства выпускников на заводах России в 2024 году организовано 10 карьерных мероприятий для основных промышленных партнеров вуза: «СИБУР ФЭСТ» (рисунок 2), Хакатон «Digital Petrochem» (Цифровой нефтехим), Ярмарка вакансий ПАО «Газпром».



Рисунок 2. Карьерное мероприятие «СИБУР ФЭСТ»

Трудоустройству и выбору мест прохождения практики содействует телеграмм-канал «Центр карьеры КНИТУ», где ежедневно размещается актуальная информация о вакансиях, стажировках и мероприятиях для развития карьеры и трудоустройства обучающихся на промышленные предприятия – партнерах вуза. Канал востребован как студентами, так и

работодателями (более 2 тысяч подписчиков).

Проектное обучение. Обучение в технологическом университете связано не только с подготовкой студента к работе в определенной отрасли промышленности и формировании актуальных профессиональных компетенций. Не менее важным является привить навыки самообразования, целеполагания, критического мышления, командной работы. В этом аспекте университет уделяет пристальное внимание развитию проектного обучения, направленного в том числе на развитие вышеперечисленных навыков. Проектная работа студентов идет по нескольким направлениям: проектная студия, чемпионаты и хакатоны, студенческий стартап. Характерной особенностью организации проектной работы КНИТУ является активное участие студенческих проектных команд не только в собственных интенсивах, но и в акселерационных программах партнеров университета.

Для проектной студии привлекаются специалисты-практики из разных областей: бизнес-планирования, патентования, наставники по направлениям подготовки, предприниматели.

Всего за отчетный период 65 студенческих команд приняли участие в 8 кейс-чемпионатах и хакатонах (3 международных, 5 всероссийских), проводимых в том числе партнерами университета, как ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром нефть», 6 команд привезли призовые места различного уровня.

В рамках программы «Студенческий стартап» в 2024 году победителями стали 39 проектов из 129 заявок, поданных от КНИТУ (3 место по России). Всего с момента старта программы в 2022 году было выиграно более 90 грантов. 25 студентов участвуют в проекте «Стартап как диплом», в рамках которого получают компетентное сопровождение по бизнес-планированию и дорожную карту развития проекта. В рейтинге вузов по количеству стартапов, вошедших в рейтинг ТОП-1000, КНИТУ занял 2 место в Российской Федерации.

В основе развития проектной деятельности в вузе лежит проект «Технологическая элита», предполагающий получение дополнительной квалификации студентами 1-2 курсов по 9 бесплатным программам ДПП, формирующим необходимые компетенции и обеспечивающим в дальнейшем успешную проектную и предпринимательскую деятельность.

Направление «Привлечение талантливой молодежи для обучения в КНИТУ»

Привлечение мотивированной на обучение молодежи повышает качество подготовки в вузе и определяет в немалой степени карьерные траектории выпускников у работодателей. С целью ранней профориентации и помощи абитуриентам в осознанном выборе инженерных направлений в 2024 году было проведено более 930 мероприятий, в которых приняли участие порядка 25000 школьников и обучающихся среднего профессионального образования (далее СПО).

Внедрены новые форматы популяризации инженерного образования: «Недели высоких технологий» (более 8,6 тыс. участников); «Интерактивный день открытых дверей» (2 тыс. школьников); «Студент одного дня» (более 3,6 тыс. школьников); «Узнаватели» (более 2 тыс. школьников, принявших участие в 16 научно-популярных экскурсиях, мастер-классах и квестах).

Олимпиада «Будущее большой химии» переведена в онлайн-формат, что позволило привлечь 7800 учеников 9-11 классов и обучающихся СПО из разных регионов РФ (на 10,8 % больше по сравнению с 2023 годом). Участники олимпиады составили 9,7% поступивших в КНИТУ абитуриентов в 2024 году.

В Лицее-интернате для одаренных детей в дополнение к уже действующим профильным

классам «Газпром» и «Сибур» открыт класс Передовой инженерной школы (далее – ПИШ) «Промхимтех», с обучающимися которого ведут проектные работы сотрудники вуза.

В ходе реализации проекта «Золотой набор для Оборонки» запущен трек «Ростех. Арсенал» (совместно с ГК «Ростех»), в рамках которого на целевое обучение по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» зачислены по индивидуальным образовательным программам 23 абитуриента из городов присутствия оборонных предприятий, для которых предусмотрены уникальные образовательные треки.

Направление «Цифровизация образовательного процесса»

Стратегическое направление цифровой трансформации в университете связано с развитием мультисервисной платформы «КНИТУ ONE». В блоке образования в 2024 году реализованы следующие этапы проекта: разработаны локальные нормативные акты для перевода поддерживающих процессов сектора образования в цифровой формат, внедрены модули «Календарный график учебного процесса», «Электронные ведомости», «Электронное расписание».

На стадии апробации находятся модули «Рабочая книжка преподавателя», «Электронные зачетные книжки» и «Приказы на практику», ведется разработка модуля «Анкетирование студентов».

Запуск платформы «КНИТУ ONE» позволил уменьшить количество учебно-вспомогательного персонала в деканатах и дирекциях институтов на 8 штатных единиц, сократить расходы на изготовление бланочной продукции, а также повысить эффективность и прозрачность процессов благодаря автоматизации подсчета баллов и заполнения документов.

В рамках проекта «Разработка онлайн-курсов» в учебный процесс вводятся 10 онлайн-курсов в дополнение к уже существующим 49 онлайн-курсам. В 2024 году внедрен конструктор онлайн-курсов iSpring Suite Max, который позволил преподавателям самостоятельно записывать и формировать онлайн-лекции.

Проводится работа по интеграции электронных учебных курсов, размещенных на платформе Moodle, с порталом государственной информационной системой «Современная цифровая образовательная среда» (СЦОС), что позволило перейти на дистанционные формы обучения во время саммита БРИКС в Казани, а также использовать данные курсы при выстраивании образовательной траектории для студентов, ряда оборонных специальностей, уже работающих на предприятиях данного профиля. В отчетном году впервые для вуза внедрены 14 ООП, включающие дистанционные образовательные курсы. В 2025 году все разработанные в вузе электронные курсы (59 шт.) будут внедрены в образовательные программы, реализуемые в очно-заочном и заочном форматах.

В 2024 году завершена работа по внедрению в LMS MOODLE КНИТУ «Конструктора электронного учебного курса» от электронно-библиотечной системы «Лань», который дает возможность наполнять учебный онлайн-курс: разделами учебников, видео, научными статьями.

Направление «Интернационализация образования для обеспечения эффективных взаимодействий в национальном и международном образовательном пространстве»

Академическая мобильность. С 2023 г. КНИТУ совместно с Пекинским университетом химической технологии (далее ПУХТ) реализует международный проект подготовки бакалавров («Китай 2+2»). В 2024 г. в соответствии с запросом промышленного партнера проекта- компании ПАО «СИБУР Холдинг» произведено масштабирование программы на новое направление

подготовки - «Технологические машины и оборудование» (профиль «Технологические установки нефтегазового комплекса»), количество образовательных программ по проекту увеличилось до 5, а число участников программы возросло более чем в 2 раза. Отбор на программу двойных дипломов прошли 19 студентов КНИТУ. Количество обучающихся студентов КНИТУ в Пекинском университете химической технологии достигло 33 человек.

Индустриальный партнер КНИТУ – корпорация ПАО «СИБУР Холдинг» – поддерживает проект, обеспечивая участников программы стипендией, покрывая расходы на авиаперелёт и визовые сборы. Все участники проекта после окончания обучения будут трудоустроены на предприятия ПАО «СИБУР Холдинг».

Среди проектов академической мобильности с зарубежными коллегами отметим участие студентов КНИТУ в двухнедельной летней школе на базе Пекинского университета химической технологии (участие приняли 6 чел.); заявки на получение гранта правительства КНР на обучение в магистратуре в Китае (отбор прошли 5 студентов); триместровые стажировки студентов Института управления инновациями КНИТУ в Индийском институте менеджмента Райпур (обучение прошли 5 студентов).

Для проектирования и реализации конкурентоспособных инновационных образовательных программ, в том числе на английском языке совместно с ведущими российскими и зарубежными университетами в КНИТУ систематизирована работа по сопровождению заявок профессорско-преподавательского состава на грантовую программу Правительства РТ «Алгарыш». В 2024 г. были поддержаны 79 из 119 поданных заявок на соискание гранта Правительства РТ «Алгарыш». Более 35 сотрудников КНИТУ прошли стажировки в научных центрах Индии, Узбекистана, Беларуси, Кыргызстана, Вьетнама, Армении, Турции, Казахстана и др. стран. В рамках проекта развития академической мобильности при софинансировании гранта правительства РТ «Алгарыш» в 2024 г. поддержаны заявки на приглашение ученых из Китая, Беларуси, Казахстана, Армении и России.

Экспорт образования. С целью качественного отбора абитуриентов из стран ближнего зарубежья реализован проект «Летняя школа «Выбирай технологический!», предоставляющий дополнительный к подготовительным курсам комплекс профессионально-ориентационных мероприятий, а также мероприятий ускоренной социокультурной адаптации для слушателей подготовительных курсов. Всего в летней школе приняли участие 290 иностранных абитуриентов, из которых 22 прошли конкурсный отбор, сдали экзамены и стали студентами КНИТУ, 100 человек зачислены на годичные подготовительные курсы в КНИТУ. Проект, в том числе благодаря раннему приезду абитуриентов в Россию, позволил упростить визовое сопровождение иностранных студентов, избегая традиционной осенней пиковой нагрузки на визовые центры.

2.1.1 Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей

С целью повышения конкурентоспособности выпускников и их быстрой адаптации на предприятиях промышленных партнеров в вузе внедряются промышленные тренажеры, модернизированные для обучения студентов.

КНИТУ первым из вузов России получил от своего партнера компании ПАО «СИБУР Холдинг» промышленный компьютерный тренажерный комплекс «Газофракционирующая

установка (ГФ-2)» (рисунок 3). Университету на безвозмездной основе переданы, как сам комплекс, так и 9 сценариев работы с ним.

Компьютерный тренажерный комплекс ГФ-2

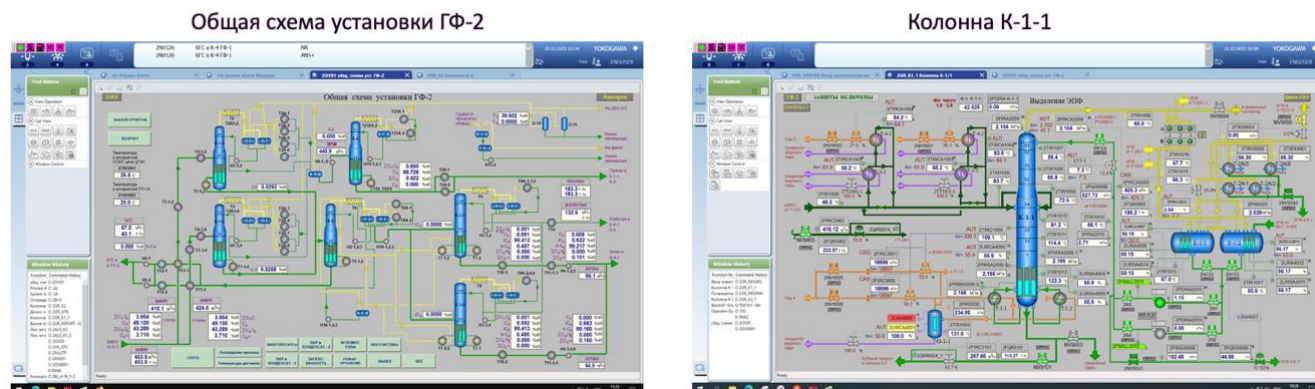


Рисунок 3. Компьютерный тренажерный комплекс ГФ-2

Уникальным опытом для КНИТУ была адаптация промышленного тренажера для студентов направления «Химическая технология» (рисунок 4). Для этого компания ПАО «СИБУР Холдинг» на первом этапе организовала повышение квалификации 9 преподавателей в компании разработчика компьютерного тренажера ООО «Т-Софт». На следующем этапе совместно с разработчиком курса была реализована адаптация программного продукта для обучения студентов. С февраля 2024 года началось обучение студентов на трех кафедрах нефтехимического и полимерного направлений. В апреле представители компаний ПАО «СИБУР Холдинг» и ООО «Т-Софт» приняли участие в приеме зачетов у обучающихся, осваивавших работу на компьютерном тренажерном комплексе ГФ-2. Успешное прохождение студентами тестирования подтвердило целесообразность масштабирования данного кейса. В настоящее время компьютерный тренажерный комплекс ГФ-2 внедрен во все учебные планы подготовки бакалавров направления «Химическая технология» в КНИТУ в рамках дисциплины «Процессы и аппараты химических технологий».

Работа в данном направлении носит системный характер и в планах внедрение еще 5 компьютерных тренажерных комплексов:

- «Пиролиз»;
- «Производство малеинового ангидрида»;
- «Получение полипропилена»;
- «Переработка попутного нефтяного газа»;
- «Производство терефталевой кислоты и полиэтилентерефталата».

Планируется также тиражирование данного успешного опыта на все опорные вузы и сузвы ПАО «СИБУР Холдинг», где обучаются по направлению «Химическая технология».

При внедрении цифровых тренажеров в образовательный процесс КНИТУ в первую очередь исходит из запросов промышленных партнеров университета с целью формирования у студентов компетенций по работе с оборудованием, уже установленным на предприятиях. Так совместно с партнером университета АО НИЦ «Инкомсистем» открыта Лаборатория по изучению отечественных программируемых логических контроллеров «АБАК», используемых в нефтегазохимической промышленности. На нефтегазохимических предприятиях идет активное замещение импортных контроллеров Yokogawa на отечественные контроллеры «Абак».

Студенты, прошедшие обучение в лаборатории, смогут приступить к работе на предприятиях-партнерах без дополнительного переобучения. Лаборатория уже используется при проведении практических занятий, а по окончании обучения студенты смогут получить допуск к обслуживанию оборудования от компании-производителя АО НИЦ «Инкомсистем».

С применением оборудования лаборатории разработаны курсы повышения квалификации, такие как «Основы создания автоматизированных систем управления на базе контроллеров АБАК». В 2024 году для 50 представителей промышленных предприятий реализованы две программы повышения квалификации «Методы и инструменты управления данными в цифровой среде», а также курсы для предприятий на базе стендов с контроллерами «АБАК».

2.2 Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок

Направление «Повышение конкурентоспособности КНИТУ на рынке исследований и разработок, в том числе в рамках импортозамещения»

Достижение конкурентоспособности и технологического лидерства страны по широкому перечню направлений является целью государственной политики. Это повышает уровень амбициозности целей и сложности задач в сфере исследований и разработок, и напрямую влияет на конкурентоспособность университета. Основной задачей университета в текущей ситуации является поиск конкурентоспособной ниши в сфере НИОКР и инжиниринга, при этом важно формировать конкурентные позиции не только за счет бюджетных средств, но и на основе собственных и привлеченных источников для обеспечения экономической устойчивости.

В современных условиях, когда многие зарубежные компании ушли с российского рынка, КНИТУ успешно реализует проекты полного инновационного цикла, которые позволяют партнерам университета получить у единого исполнителя и технологии, и проектную документацию под «ключ». Реализация такого подхода возможна благодаря тому, что в составе университета имеется свой собственный проектный институт «Союзхимпромпроект» (далее ПИ СХПП). Университет активно реагирует на меняющиеся вызовы, которые стоят перед отраслью и страной. В связи с этим проектный институт университета диверсифицирует портфель проектов и в отчетном году проведена работа по расширению перечня проектов для оборонно-промышленного комплекса (далее ОПК). На сегодняшний день 81% сотрудников ПИ СХПП заняты проектированием объектов ОПК РФ, а объем поступивших средств от таких проектов составил 50 % от общего объема доходов проектного института. Для реализации взятых на себя обязательств ПИ СХПП увеличил штат сотрудников, включая кадры с уникальными компетенциями.

Помимо реализации проектов по тематикам ОПК в настоящий момент реализуется множество крупных проектов по проектированию объектов нефтехимии в рамках программ импортозамещения.

При участии специалистов и проектного института КНИТУ открыт первый в России и не имеющий аналогов в мире «Центр пилотирования технологий». Его запуск позволит до 10 раз ускорить разработку собственных катализаторов и новых марок базовых полимеров. Центр встроен в вертикаль научно-исследовательской инфраструктуры ПАО «СИБУР Холдинг» и станет важным звеном в процессе масштабирования новых продуктов от лабораторного этапа до промышленного производства.

Также в 2024 году университет завершено проектирование и пройдена экспертиза проекта «Производство н-бутиллития» для АО «Воронежсинтезкаучук». Н-бутиллитий — это ключевой компонент для производства синтетических каучуков и бутадиен-стирольных сополимеров (СБС-полимер), в России не выпускается, ранее импортировался преимущественно из европейских стран и США. Каучуки и СБС-полимеры, изготовленные с использованием н-бутиллития, обладают большей стойкостью к истиранию, гибкостью, способностью к восстановлению после деформации и другое, что положительно влияет на потребительские свойства конечного продукта - автомобильных шин, резино-технических изделий и др. От наличия этого субпродукта зависит стабильность производств полимеров в стране.

В 2024 году при участии университета успешно завершился проект по модернизации реактора «В» на ПАО «Казаньоргсинтез». При модернизации реактора «В» были выбраны

решения по минимизации воздействия на окружающую среду. После выхода на плановую мощность максимальная производительность выпуска полиэтилена низкого давления обновленного реактора вырастет с 70 до 220 тыс. тонн в год.

Помимо этого, в отчетном году были выполнены крупные проекты по разработке проектной документации по направлению «Минеральные удобрения»:

- для ООО «Аммоний-2» - производство аммиака, карбамида;
- для ООО «Находкинский завод минеральных удобрений» - производство метанола и др.

В университете меняются и форматы работы с индустриальными партнерами, активно ведется работа по синхронизации планов развития научно-исследовательской деятельности университета с исследовательской повесткой индустриальных партнеров. Например, проведена работа по встраиванию инициативных и аспирантских работ в НИОКР-планы ООО «СИБУР Инновации» и ООО «СИБУР ПолиЛаб».

В университете при поддержке ПАО «СИБУР Холдинг» начала работу первая в России научно-учебная лаборатория, которая сосредоточена на подготовке высококвалифицированных специалистов и проведении научно-исследовательских работ в области синтеза, технологии получения и переработки полиолефинов. Общие инвестиции в проект превысили 100 миллионов рублей — это паритетный вклад компании ПАО «СИБУР Холдинг» и целевого федерального гранта, выделенного университету. Проект призван ликвидировать дефицит кадров, в т.ч. высшей квалификации в одной из наиболее перспективных отраслей российской химической промышленности. Работа полиолефиновой лаборатории будет вестись в тесной связке с научно-исследовательской деятельностью научных подразделений компании ПАО «СИБУР Холдинг». На базе лаборатории будут осуществляться такие направления научно-исследовательской работы, как синтез и исследование влияния катализаторов на свойства получаемых полиолефинов, разработка новых подходов к созданию композиционных материалов с высокими технологическими и эксплуатационными свойствами на основе полиолефинов, разработка модифицированных полиолефинов на основе известных марок и др.

Также в отчетном году отработан механизм взаимодействия не только с отдельными индустриальными партнерами, а целыми промышленными кластерами соседних регионов. Наиболее успешным примером является начало взаимодействия с промышленным кластером Нижегородской области, где сосредоточены предприятия полимерной химии, нефтехимии, оборонно-промышленного комплекса, легкой промышленности. Благодаря такому механизму взаимодействия университету удалось расширить портфель заказов на научно-исследовательские работы и научно-технические услуги (далее НИР и НТУ), что положительно сказывается на увеличении доходов от НИОКР.

Ключевые институциональные изменения.

Переход университета на трек отраслевого лидерства в ПСАЛ «Приоритет-2030» подразумевает смену стратегии догоняющего развития (сервисной/реактивной позиции по отношению к отрасли) на опережающую (проактивную/прогнозную) позицию, что требует от университета развития дефицитных компетенций фронтальных исследований и трансляции полученных знаний в отрасль в продуктовой логике. С учетом этого в отчетном году была проведена работа по пересмотру научно-исследовательской политики.

При реализации научно-исследовательской политики в отношении фундаментальных и поисковых исследований основное изменение сводится к построению неразрывной цепочки по шкале уровней готовности технологии (далее УГТ) (рисунок 4). Основной акцент в обновленной

политике сделан на внедрении инструментов управления жизненным циклом исследований и разработок, отсутствующих в университете: на УГТ 1-3 (работа с повесткой, тематическая приоритезация, конкурентные риски) и УГТ 6-9 (модели, форматы, инструменты коммерциализации результатов исследований, в том числе с формированием пояса малых инжиниринговых компаний).



Рисунок 4. Неразрывная цепочка по шкале УГТ

На основании этого в рамках стратегических проектов было создано 5 новых лабораторий, включая сектор проектирования специализированного оборудования. Еще одним важным новым трендом реализации научно-исследовательской политики стал рост значимости развития фундаментальных теоретических исследований и организация на базе институтов «точек роста», как центров интеллектуального потенциала. В рамках этого в отчетном году был запущен пилотный проект по созданию лаборатории биополимеров, направленный на расширение дефицита компетенций по фронтальным исследованиям в данной предметной области науки, а также достигнута договоренность о создании студенческого конструкторского бюро совместно с АО «НИИТурбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа», деятельность которого будет направлена как на решение прикладных задач для партнера, так и на формирование будущих научных кадров, а также новых квалифицированных специалистов для предприятия.

Для развития функции прогнозирования развития технологий в 2025 году планируется создание Центра технологического маркетинга - сетевой институции, координирующей взаимодействие профильных подразделений КНИТУ с внешним контуром, в т.ч. с Научно-образовательным центром, ориентируя их на актуальную повестку в области разработки новых технологий и материалов.

Также активно велась работа по внедрению продуктовой логики в деятельность научных коллективов университета. В первую очередь это нашло отражение в реализации стратегических проектов в рамках программы развития. В ходе нескольких проектных сессий были актуализированы образ результата стратегических проектов, в том числе линейки создаваемых продуктов, также количество и качество партнерской сети, необходимой для реализации задач стратегических проектов.

Кроме этого, в фокусе внимания цифровизация процессов научно-исследовательской деятельности, как значимый фактор повышения эффективности внутренних процессов.

В отчетном году реализован проект по созданию электронного сервиса для подачи заявок на аналитические исследования в аналитический-исследовательский центр КНИТУ (рисунок 5). Внедрение автоматизированного способа позволило систематизировать и ускорить процесс подачи заявок на аналитические исследования, оценить загрузку научного оборудования, используемого в исследовательском центре.

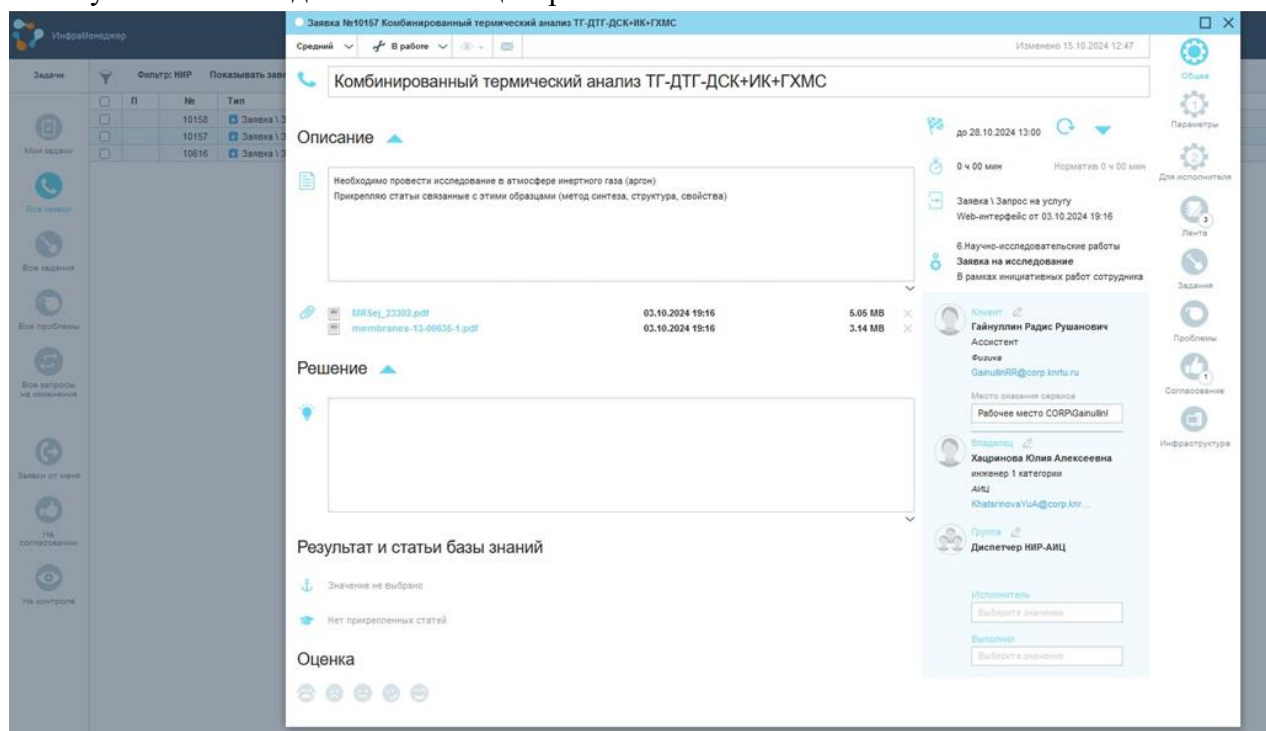


Рисунок 5. Электронный сервис для подачи заявок на аналитические исследования

Также стартовал проект по созданию единой комплексной ИТ-платформы по управлению научной деятельностью с интеграцией с другими информационными системами (ИС) университета. На текущий момент разработано техническое задание на разработку минимального жизнеспособного продукта (МЖП) на основе данных по итогам комплексного аудита процессов научно-исследовательской деятельности. Следующие этапы реализации данного проекта запланированы на 2025 год.

Направление «Воспроизводство инновационно-активных кадров и молодых ученых-лидеров»

В отчетном году университет пересмотрел подходы к воспроизводству кадров. Сформирована модель по выстраиванию различных образовательных траекторий для студентов с возможностью выбора одного из предложенных треков: исследовательского или производственного. При этом исследовательский трек рассматривается в качестве основного инструмента по закреплению научно-педагогических работников (НПР) в университете.

При это важным аспектом является обеспечение преемственности программ аспирантуры и магистратуры при формировании исследовательского трека – модель интегрированных программ «исследовательская магистратура – аспирантура». Основной задачей предстоящего периода в данном направлении станет разработка методических основ создания таких интегрированных программ. В первую очередь такие программы будут создаваться на базе стратегических проектов, реализуемых в университете, а зачисленные на программы магистранты и аспиранты будут приобретать статус исследователей и подключаться к

выполнению научно-исследовательской работы в составе научного коллектива стратегического проекта.

Реализация производственного трека предполагает вовлечение обучающихся в прикладные исследовательские проекты, представляющие интерес для реального сектора экономики через различные конкурсы и case-чемпионаты с конкретными задачами от индустрии. Основной фокус в данном треке - развитие практико-ориентированных аспирантских программ, обеспечивающих возможность проведения научных исследований и подготовки кадров высшей квалификации в интересах индустриальных партнеров. Кроме этого, необходим пересмотр традиционных академических требований к диссертационным работам и применение инновационных форм итоговой аттестации выпускников, реализующих производственный трек.

2.3 Молодежная политика

Главной целью молодёжной политики КНИТУ является подготовка специалистов, которые отвечают современному запросу отраслевых партнёров не только на профильные знания и навыки, но и надпрофессиональные компетенции (предпринимательство, проектирование, гибкие и социальные навыки,) формирование гармонично развитой личности с чувством гражданственности, патриотизма, разделяющей духовно-нравственные и культурные ценности страны.

Направление «Поддержка научной и предпринимательской активности молодежи, использование вузовских лабораторий как стартовых площадок развития инновационных разработок обучающихся».

Молодые специалисты, вступающие в мир профессиональной или научной деятельности, должны обладать рядом ключевых навыков, которые помогут им успешно адаптироваться и развиваться. Для этого в университете ведётся работа по созданию и поддержке студенческих клубов по интересам, развивается студенческое самоуправление и проектная работа среди обучающихся.

Для студентов, выбравших исследовательскую траекторию, ведёт работу Студенческое научно-технологическое общество (СНТО) КНИТУ привлекая молодежь в науку на самых ранних этапах обучения. Для этого проводятся мероприятия по популяризации научных инициатив и стимулирование интереса обучающихся к науке, обучение студентов навыкам самостоятельной НИР, участию в грантах, конференциях и стажировках. В 2024 году количество участников данных мероприятий увеличилось на 15%, что в дальнейшем способствует привлечению молодых сотрудников на кафедры университета и продолжению научной работы уже по направлению обучения.

Для подготовки обучающихся к будущей работе и вторичной занятости ведёт свою деятельность Штаб студенческих отрядов «Технолог». На базе Института дополнительного профессионального образования (в рамках гранта МООО «Российские студенческие отряды») для бойцов отрядов проводятся обучения рабочим специальностям, после прохождения которого студенты работают у отраслевых партнёров, общее количество более 500 человек. В 2024 году студенты отработали на предприятиях-партнёрах ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «КАМАЗ», ПАО «Газпром», ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод», АО «Казанский оптико-механический завод», ОЭЗ «Алабуга» и др. Главным достижением штаба в этом году стала победа в Республиканском конкурсе «Лучший студенческий трудовой отряд года РТ», в номинации «Лучший командир студенческих отрядов».

В отчётном году создан Студенческий проектный офис и внедрена программа обучения проектной работе. Данный подход, позволяет по-новому взглянуть на студенческие идеи и получить поддержку на их реализацию не только от вуза, но и от партнёров. Это позволило войти в число пилотных вузов по реализации федерального проекта «Студенческого инициативного бюджетирования», в университете проведён Фестиваль студенческих инициатив по итогам которого 7 проектов получают поддержку и будут реализованы в 2025 году. В 2024 году студентами привлечено более 10 млн рублей грантовых средств.

Направление «Создание среды с большим числом возможностей для самореализации молодежи, командной работы, развития лидерских качеств, вовлечения в волонтерскую деятельность».

С целью формирования гармонично развитой личности с чувством гражданственности, патриотизма, разделяющей духовно-нравственные и культурные ценности народов Российской Федерации в КНИТУ создана эффективная система воспитательной и внеучебной деятельности с обучающимися. Ведут работу 18 секций по различным видам спорта. Творческие коллективы университета являются лидерами среди студенческих коллективов республики, концертная программа университета представляла Республику Татарстан на всероссийском фестивале «Российская студенческая весна 2024» в г. Саратов, где получила 3 место среди субъектов РФ. По итогам Республиканской премии «Студент года-2023» студенты КНИТУ победили в 2 номинациях и 4 стали призёрами. В отчётном году в числе двухсот победителей самого масштабного в России студенческого конкурса «Твой ход», один представитель КНИТУ. Линейка внеучебных мероприятий формируется совместно с внешними партнёрами, такими как АО «Сибур-РТ», АО «Нэфис Косметикс», ГК «Данафлекс» и др. Работа в данном направлении положительно позиционирует внеучебную деятельность в университете, улучшает имидж, повышает узнаваемость КНИТУ, продвигает ценности университета во внешнем контуре.



Рисунок 6. Творческий фестиваль «Студенческая весна»



Рисунок 7. Республиканская премия
«Студент года РТ»
Поисковый отряд «Химик» КНИТУ
лучшее патриотическое объединение года РТ

В отчётном году совместно с образовательной политикой создано новое волонёрское движение, основным направлением деятельности которого является добровольческие профориентационные проекты для школьников и студентов СПО с целью популяризации программ высшего образования в сфере химической технологии, инженерии и привлечения активной одарённой молодёжи на программы высшего образования в КНИТУ.

Продолжается работа штаба по сбору гуманитарной помощи, добровольцы принимают активное участие в работе республиканского движения «Ярдәм янәшә! Помощь рядом!» помогая формировать гуманитарные грузы для зоны СВО. В 2024 принята программа гражданского и патриотического воспитания. Создан курс по гражданско-патриотическому воспитанию обучающихся для ППС, в том числе и для сторонних слушателей. Проведена экспедиция «Северо-западные рубежи Победы», создан интерактивный журнал для дальнейшей агитационно-просветительской работы с обучающимися образовательных организаций РТ. Системная работа с молодёжью по данному направлению формирует чувства гражданственности и патриотизма.

Направление «Создание новых общественных пространств, как мест притяжения

молодежи»

Создание и обновление молодежных пространств является важным шагом к формированию активного, инициативного и социально ответственного поколения, в КНИТУ ежегодно открываются новые общественные пространства, коворкинги и брендинговые зоны отраслевых партнёров.

В отчётном году благодаря поддержке руководства Республики Татарстан и города Казани проведена реновация культурно-досугового центра и спортивного комплекса университета. Объём средств, направленных на ремонтные работы и оснащение, составляет 551 млн. рублей.

Культурно-досуговый центр с главным залом вместимостью 450 мест позволит проводить не только вузовские, а также городские и республиканские мероприятия. КНИТУ становится центром культурной жизни Советского района Казани.

Спортивный комплекс олимпийского стандарта проходимостью 1500 чел/сутки будет задействован не только для реализации образовательного процесса университета, а также станет доступным для проведения спортивных мероприятий и социальных проектов совместно с городскими клубами и секциями.



Рисунок 8. Культурно-досуговый центр. Спортивный комплекс

Продолжается работа по обновлению помещений для внеучебной деятельности и самостоятельной работы студентов в общежитиях. Ежегодно вводятся новые пространства, что позволяет в комфортных условиях заниматься учёбой, спортом и творчеством в стенах общежитий. В Студгородке университета открыто новое межвузовское многофункциональное студенческое пространство позволяющее проводить совместные мероприятия, реализовывать межвузовские проекты студентам проживающим в шаговой доступности.

Молодёжная политика в совокупности с другими политиками КНИТУ вносит свой вклад в социально-экономическую, культурную и общественную жизнь города и республики, что соответствует 3 миссии университета, делается упор на открытость и доступность вузовских мероприятий и пространств, взаимодействие с внешними социальными институтами. Совместно с Исполнительным комитетом города Казани реализуются различные общественные и социальные проекты.

2.4 Политика управления человеческим капиталом

Направление «Обеспечение непрерывного воспроизводства всех категорий сотрудников посредством формирования кадрового резерва и поддержки лидеров изменений»

В 2024 г. реализация политики управления человеческим капиталом осуществлялась в контексте ряда внешних и внутренних вызовов: с одной стороны – дефицит квалифицированных кадров на рынке труда и невозможность предложить конкурентную заработную плату, а с другой – высокий средний возраст преподавательского состава университета (51 год по состоянию на 2023г.).

Ранее при реализации кадровой политики основной акцент хотя и был сделан на создании эффективно действующего механизма воспроизводства научно-педагогических (далее – НПП) и административных кадров, но мероприятия по реализации кадровой политики не носили системный характер. Для ликвидации точечного подхода с начала 2024 г. впервые за долгое время заработала системная программа по привлечению и закреплению в университете преподавателей. Результатами системной работы в текущем году стало существенное увеличение доли НПП в возрасте до 39 лет в общей их численности (31,5% в 2024 году против 24,5% в 2023 г.) и снижение среднего возраста НПП (48,03 лет в 2024 году против 49,47 в 2023 г.) без существенного снижения острепенности (74,6% в 2024 году против 76,2% в 2023 г.). В рамках этой программы реализованы меры по финансовой поддержке молодых ученых и преподавателей, поддержке их инициативных проектов, направленных на достижение стратегических целей университета, запущена система наставничества и развития карьеры.

Так, для привлечения и поддержки молодых преподавателей были запущены проекты «Молодой преподаватель» и «Школа «Старт». Проект «Молодой преподаватель» был направлен на создание конкурентоспособных условий труда для молодых специалистов и включал меры материальной и нематериальной поддержки начинающих преподавателей. Его участниками стали 111 молодых специалистов в возрасте до 35 лет, которые начали получать ежемесячные доплаты к своей основной заработной плате и прошли под руководством опытных наставников обучение алгоритму подготовки конкурсных заявок на соискание финансирования в различных конкурсах и грантах. В конце года участники проекта сформировали и направили конкурсные заявки на участие в грантах Российско-научного фонда, Фонда содействия инновациям в научной-технической сфере, Академии наук Республики Татарстан, «50 лучших инновационных идей Республики Татарстан», Правительства Республики Татарстан «Алгарыш», благотворительного фонда В.Потанина и др.

Проект «Школа «Старт» нацелен на адаптацию молодых преподавателей, вступивших на стезю педагогической деятельности и желающих повысить профессиональные компетенции. В школе молодые специалисты получили возможность изучить инновационные методики преподавания, освоить приемы эффективного взаимодействия со студентами, а также в ходе тренингов развить профессиональные и личностные навыки.

Университет продолжил реализацию проекта создания кадрового резерва, охватывающего все категории работников. Если в прошлом году он был нацелен на создание школы научных лидеров (трек – «Кирпичниковский спринт»), в текущем году с целью планомерного обновления руководящего персонала кафедр был реализован трек «Школа молодого заведующего», участниками которого стали 15 молодых специалистов. Итогом стало подготовка и защита участниками трека стратегий развития 15 кафедр университета,

подготовленных под руководством наставников – действующих заведующих кафедрами и директоров институтов.

Трехлетние итоги проекта «Кадровый резерв» получили свое логическое развитие в новом проекте – Клуб «Лидеры изменений». 11 амбициозных выпускников проекта предыдущих лет сформировали команду, которая будет генерировать идеи и вносить предложения по совершенствованию деятельности университета. Ключевым результатом работы Клуба в текущем году стало участие в формировании научно-исследовательской политики университета до 2030 года.

Для формирования практического опыта работы с современным оборудованием и технологиями на производстве и последующей передачи его студентам, совместно с ключевыми промышленными партнёрами университет инициировал работу по пересмотру подходов к организации повышения квалификации преподавательского состава. В 2024 году была внедрена новая для университета форма организации повышения квалификации преподавателей – стажировка на предприятиях промышленного сектора и в ведущих научных центрах. Ежегодно на стажировки будет направляться не менее 20% профессорско-преподавательского состава (далее – ППС) кафедр, что в результате повысит качество подготовки обучающихся. Преподаватели уже прошли стажировки на ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», ПАО «Газпромпереработка», АО «Аммоний», АО «Минерально-химическая компания ЕвроХим» и др.

Направление «Развитие механизмов управления человеческим капиталом и переориентация существующей модели управления персоналом»

Для выстраивания сбалансированной системы оплаты труда административного персонала в текущем году начался второй этап проекта по его грейдированию, который завершится созданием модели вознаграждений по результатам сопоставления их с рынком труда.

В целях повышения качества образовательной деятельности была разработана и внедрена многофакторная система оценки деятельности руководителей образовательных подразделений и отдельных педагогических работников. Система позволяет оценить выполнение набора ключевых показателей за весь срок действия трудового договора и является основой для принятия решений об объявлении конкурса/выборов на должности ППС, размера ставок и иных параметров конкурсного объявления.

С целью минимизации субъективного подхода к материальной мотивации работников, в дополнение к действующей системе оценки деятельности административно-управленческого и учебно-вспомогательного персонала по ключевым показателям эффективности, внедрена оценка эффективности деятельности ППС, учитывающая специфику кафедр, которая взаимосвязана с оценкой эффективности деятельности заведующего кафедрой и директора института.

Направление «Цифровая трансформация управления персоналом на основе актуальных цифровых технологий и инструментов»

В отчетном году университет приступил к реализации проекта по внедрению кадрового электронного документооборота (далее – КЭДО), целью которого является сокращение транзакционных издержек в кадровом делопроизводстве и повышения уровня прозрачности и доступности кадровых документов, скорости их оформления.

В настоящее время определена пилотная группа для тестирования работы системы на базе одного из институтов университета, определен перечень кадровых документов, подлежащих

проведению через данную систему, разработаны и загружены электронные шаблоны в систему HR-link, для работников кадровой службы выпущены квалифицированные ЭЦП и обеспечен доступ для работы в КЭДО.

2.5 Кампусная и инфраструктурная политика

Направление «Развитие материально-технических условий для образовательной, научно-исследовательской, творческой, социально-гуманитарной деятельности университета»

Для достижения целевого образа отраслевого университета в области химической технологии, в связке с промышленными партнерами, завершается проектирование учебного корпуса и общежития на 130 мест химико-технологического колледжа КНИТУ в г. Менделеевске. Старт строительства запланирован на 2025 год. Подтвержденные инвестиции из бюджета Республики Татарстан и средств промышленного партнера АО «Аммоний» составят более 2 млрд. рублей. Химико-технологический колледж станет региональным центром химического образования, повысит уровень профессиональной подготовки специалистов АО «Аммоний», играющего ведущую роль в экономике региона.

Завершается экспертиза проекта реконструкции одного из корпусов КНИТУ в рамках создания совместно с промышленными партнерами «Межвузовского научно-образовательного центра», в котором будут функционировать цех пилотных установок, комплекс научно-исследовательских и аналитических лабораторий по полимерной химии, пищевым и биотехнологиям, общественные пространства, в том числе для студентов других вузов. Старт строительно-монтажных работ по реконструкции намечен на 2025 год, стоимость СМР составит порядка 1,3 млрд. рублей.

Для реализации стратегического проекта «Обеспечение обороноспособности и безопасности российской экономики» проводится масштабная модернизация оборонного кампуса КНИТУ, где локализован образовательный процесс и научные исследования в области энергонасыщенных материалов.

В отчетном году продолжилась работа по модернизации инфраструктуры основного филиала КНИТУ в нефтехимической столице республики Татарстан городе Нижнекамске – Нижнекамского химико-технологического института (НХТИ). В реконструированном главном корпусе НХТИ в настоящий момент идет активное оснащение регионального образовательного центра «Учебный центр СИБУРИНТЕХ-НК», основной задачей которого станет реализация современных образовательных и научно-исследовательских программ в привязке к деятельности компании ПАО «СИБУР Холдинг». Центр будет включать в себя более 50 учебных аудиторий и лабораторий по нефтехимии, 52 учебных стенда, пропускная способность центра 9000 чел/год производственного персонала и 6500 чел/год студентов и школьников.

Объект будет запущен в эксплуатацию в марте 2025 года. Совокупные инвестиции Республики Татарстан и ПАО «СИБУР Холдинг» составили уже более 3 млрд. рублей.

Получена положительная экспертиза проекта капитального ремонта остальных корпусов Нижнекамского химико-технологического института, ожидается получение федерального финансирования на проведение работ. Ведется проектирование строительства общежития на 380 мест и студенческой столовой.

В целях формирования корпоративной лояльности студентов, при поддержке компаний АО «СНПХ», ПАО ФосАгро, ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром» и АО «Группа ГМС», открыты новые коворкинги, лаборатории и аудитории, оборудованные всем необходимым для учебы, отдыха и общения. Ремонты реализуются по принципу «новый ремонт – новое оборудование – новая мебель». Общая площадь обновленных помещений составила более 2500 кв. м. на сумму более 150 млн. руб. Среди наиболее ярких проектов можно выделить:

- помещения «Полиолефиновой лаборатории»;
- помещения «Лаборатории минеральных удобрений» и «Минералогического музея»;
- холлы СИБУР, ФосАгро, СНПХ.

Направление «Создание новых студенческих и городских пространств и реализация новых творческих, социально-гуманитарных проектов на территории университета»

В рамках реализации принципа интеграции объектов университетского кампуса в городскую среду в конце 2024 года введен в эксплуатацию спортивный комплекс олимпийского стандарта для занятий 1500 чел/сутки и Культурно-досуговый центр КНИТУ на 450 посадочных мест. Объем инвестиций в данные проекты составляет 560 млн. рублей, из которых 551 млн. рублей выделено из регионального бюджета.

В Студгородке университета в феврале 2025 года откроет свои двери новое межвузовское многофункциональное пространство «Знак вопроса». Основной целью его создания является формирование Центра предпринимательских студенческих инициатив, а также проведение профориентационных мероприятий для школьников города.

2.6 Система управления университетом

Активные трансформационные процессы, наблюдаемые во внешнем контуре, требуют от университета дальнейших изменений в системе управления и корпоративной культуре. Необходимо снять ограничения в скорости и повысить эффективность реализации внутренних процессов, тем самым, сделать взаимодействие с индустриальными партнерами более эффективным. Учитывая, что именно развитие внешних связей является сегодня ключевой ставкой университета, поддержание эффективности системы управления с четкой ориентацией на продуктовый результат, является одной из ключевых задач. С учетом этого основными фокусами в системе управления университетом в отчетном году стало:

- повышение эффективности операционных процессов;
- совершенствование системы проектного управления.

Направление «Организация процесса трансформации системы управления университетом, внедрение современных методов управления организацией, повышение эффективности процессов управления».

В 2024 году завершена работа по грейдированию должностей, начавшаяся в 2022 г. Решение о необходимости внедрения системы грейдов было принято на основе анализа существующих проблем, а именно: отсутствие единых подходов при установлении ФОТ на одноименных должностях, большая номенклатура должностей, дублирование функционала.

Реализация данного проекта направлена на оптимизацию затрат, структуры персонала и является эффективным инструментом принятия управленческих решений. В текущем году были сформированы внутренние зарплатные диапазоны по грейдам, сформирован перечень агрегаторов в информационной системе «Парус».

В 2024 году с целью развития сектора научных исследований и разработок на уровне институтов были сформированы Фонды развития, которые представляют собой обособленный источник финансирования проектов развития научной деятельности, которые формируются за счет удержания определенного % с доходов от договоров на выполнение НИОКР, оказание НТУ и прочих договоров. Формирование Фонда развития является инструментом аккумуляции средств с целью их инвестирования в материально-техническое оснащение институтов и проекты развития.

Для достижения стратегических целей реализации программы развития университета усовершенствована система оценки эффективности работников из числа профессорско-преподавательского состава. Декомпозиция ключевых показателей эффективности до уровня сотрудников из числа профессорско-преподавательского состава произведена с учетом специфики кафедры. Эффективность профессорско-преподавательского состава оценивается в связке с эффективностью заведующего кафедрой и директора института. Разработана и утверждена система оценки учебно-вспомогательного персонала. Таким образом, система оценки эффективности персонала направлена на развитие идеологии ответственности каждого сотрудника за результат достижения университетских целей.

В рамках реализации цикла постоянных улучшений внедрен механизм формирования карточек процессов деятельности университета в Business Studio, завершена регламентация основных процессов, входящих в ландшафт системы менеджмента качества.

Направление «Управление портфелем проектов, реализуемых в рамках программы развития»

Логика реализации программы развития по проектному принципу предполагает высокий уровень системы проектного управления. Одним из наиболее важных аспектов совершенствования системы проектного управления является оценка ее эффективности, позволяющая осуществлять контроль и вовремя вносить коррективы в случае наличия отклонений. С этой целью в июне 2024 года был проведен внешний аудит корпоративной системы управления проектами. Цель аудита - определить зрелость и зоны улучшений системы управления проектами в университете. В ходе аудита была определена зрелость корпоративной системы управления проектами (КСУП) университета в соответствии с мировыми стандартами.

Экспертный анализ оценки зрелости процессов управления проектами определил, что текущая зрелость достаточна для управления проектами на этапе активного развития, также было отмечено что зрелость процессов управления проектами в КНИТУ находится выше среднего в университетах по стране.

На рисунке 9 представлена тепловая карта процессов проектного управления КНИТУ по состоянию на 2024 год.

	Процессы инициации	Процессы планирования	Процессы исполнения	Процессы мониторинга и управления	Процессы закрытия
Управление интеграцией проекта	Разработка устава проекта	Разработка плана управления проектом	Руководство и управление работами проекта Управление знаниями проекта	Мониторинг и контроль работ проекта Интегрированный контроль изменений	Закрытие проекта или фазы
Управление содержанием проекта		Планирование управления содержанием Сбор требований Определение содержания Создание ИСР		Подтверждение содержания Контроль содержания	
Управление сроками проекта		Планирование управления расписанием Определение операций Определение последовательности операций Оценка длительности операций Разработка расписания		Контроль расписания	
Управление стоимостью проекта		Планирование управления стоимостью Оценка стоимости Определение бюджета		Контроль стоимости	
Управление качеством проекта		Планирование управления качеством	Управление качеством	Контроль качества	
Управление человеческими ресурсами проекта		Планирование управления ресурсами Оценка ресурсов операций	Приобретение ресурсов Развитие команды проекта Управление командой проекта		
Управление коммуникациями проекта		Планирование управления коммуникациями	Управление коммуникациями	Мониторинг коммуникаций	
Управление рисками проекта		Планирование управления рисками	Осуществление реагирования на	Мониторинг рисков	

		Идентификация рисков	риски		
		Качественный анализ рисков			
		Количественный анализ рисков			
		Планирование реагирования на риски			
Управление поставками проекта		Планирование управления закупками	Проведение закупок	Контроль закупок	
Управление ожиданиями заинтересованных сторон проекта	Идентификация заинтересованных сторон	Планирование вовлечения заинтересованных сторон	Управление вовлечением заинтересованных сторон	Мониторинг вовлечения заинтересованных сторон	
ЛЕГЕНДА:		Принимаем во внимание только те зоны, где процессы обозначены цветом. В белых зонах процессы отсутствуют по определению.			
Высокий риск		Важные замечания, указывающие на существенные недостатки в процессах проектного управления; иные вопросы, являющиеся существенными для достижения целей проектов			
Средний риск		Замечания, касающиеся менее значимых аспектов процессов проектного управления, иных вопросов, которые могут оказаться существенными в будущем			
Низкий риск		Замечания, рекомендации по которым являются менее значимыми для повышения эффективности процессов проектного управления или решения иных вопросов			
Зоны приоритетного внимания		Приоритетные зоны для улучшений проектного управления			

Рисунок 9. Тепловая карта процессов проектного управления КНИТУ на 2024 год

Исходя из анализа процессов работы с проектами можно выделить основные зоны для улучшений на текущем этапе:

1. Работа с содержанием: более тщательное определение целеполагания, содержания работ, финансовой модели проектов.
2. Вовлечение заинтересованных сторон. Особенно партнеров для коммерческих проектов (как для стратегических, так и для других крупных проектов).
3. Управление человеческими ресурсами. В области развития команд и кадрового потенциала участников проектной деятельности.

В то же время такие зоны как управление рисками, управление качеством проектов, хоть и находятся в красной зоне, но на сегодня не являются критичными для реализации проектов.

По итогам аудита определен детальный план действий по повышению эффективности КСУП университета. Основной фокус внимания:

- изменение подходов к целеполаганию крупных проектов через «бизнес-моделирование».
- повышение компетентности руководителей проектов и портфелей проектов различного уровня по формированию требований к результату проектов, усиление роли Заказчика проекта.

2.7 Финансовая модель

Финансовая модель вуза призвана обеспечить финансовую устойчивость университета за счет диверсификации источников доходов и высокой эффективности управления активами и финансовыми потоками. В результате реализации программы предполагается изменение структуры доходов КНИТУ в течение 2021-2030 гг. в направлении роста доли доходов от внебюджетных источников в общем объеме поступлений.

Достижению этой цели способствует новый формат взаимодействия с ключевыми партнерами исходя из их запросов по трем ключевым направлениям – R&D, качественное высшее образование с современными знаниями, требуемыми навыками и умениями у выпускников, повышение квалификации и ДПО работников предприятий-партнеров.

В результате выстраивания нового формата сотрудничества через совместные программы НИОКР с промышленными партнерами по итогам 2024 г. внебюджетные доходы от научных исследований и разработок составили 1 655 млн. руб. или 95% от общего объема доходов по науке. Важную роль здесь играет привлечение проектного института, входящего в структуру КНИТУ, к работам, связанным с моделированием, проектированием и масштабированием процессов, позволяющим нам замкнуть полный цикл по созданию и внедрению продуктов, востребованных партнерами.

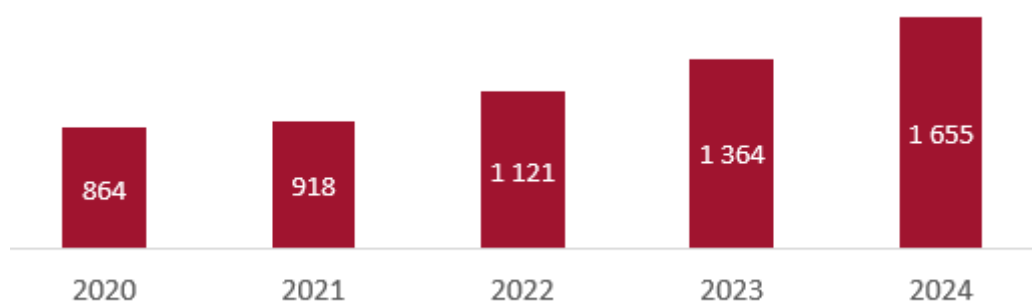


Рисунок 10. Динамика внебюджетных доходов по науке, млн. руб.

Доходы от научных исследований и разработок в целом по сравнению с 2020 г., когда стартовала программа развития, увеличились почти в 2 раза.



Рисунок 11. Доходы по науке всего, млн. руб.

На системной основе выстроена работа и по другим направлениям деятельности вуза.

Благодаря разработке комплексных программ взаимодействия сумма договоров пожертвований на развитие вуза от промышленных партнеров и Республики Татарстан в текущем году составила более 297 млн. руб. (в том числе 223 млн. руб. – в виде денежных средств, 74 млн. руб. - в виде услуг по ремонту помещений, передачи товарно-материальных ценностей и программного обеспечения). Таких результатов удалось достигнуть за счет взаимовыгодного сотрудничества с администрацией региональной власти, а также партнеров из реального сектора экономики: ООО «СИБУР», ПАО «Газпром», ООО «Системные решения», ООО «РТСИМ» и др.

Всего общие доходы ВУЗа за 2024 г. составили 7 620 млн. руб. (без НДС), что на 1 286 млн руб. или на 20% больше, чем в 2023 г. При этом внебюджетные поступления выросли на 789 млн руб. (на 27%). В результате доля внебюджетного финансирования от общей суммы доходов в 2024 г. составила 49% против 46% в 2023 г.

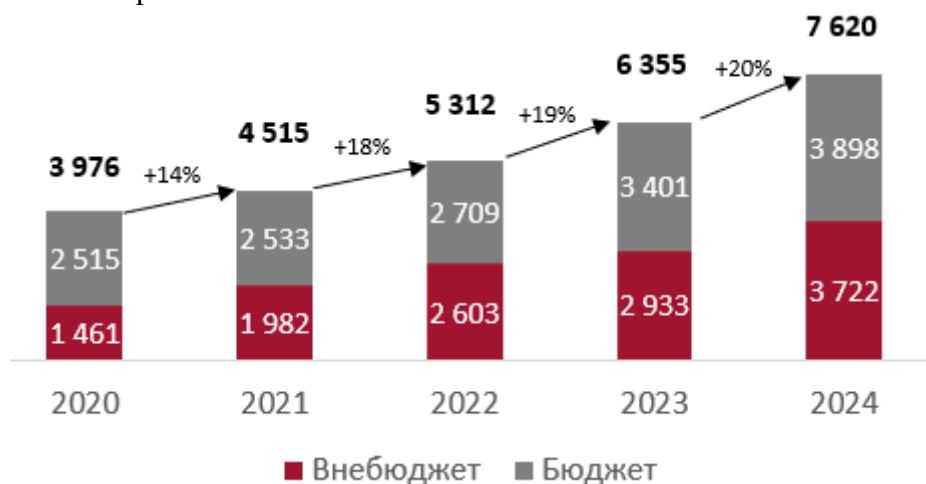


Рисунок 12. Динамика доходов всего (без НДС), млн. руб.

В результате реализации программы развития, нацеленной на тесную интеграцию с отраслью и региональными властями, трансформацию системы управления и структуры университета в привязке к ключевым партнерствам, **сумма доходов вуза за 4 года выросла на 92%, доходы от науки увеличились на 89%, доля внебюджетных поступлений составила 49% против 37% в 2020 г.** То есть прослеживается постепенное изменение структуры доходов вуза в сторону увеличения доли внебюджетных источников, что соответствует **целевой финансовой модели**, предусматривающей объем внебюджетных источников в общих доходах университета в размере 50% к 2030 году.

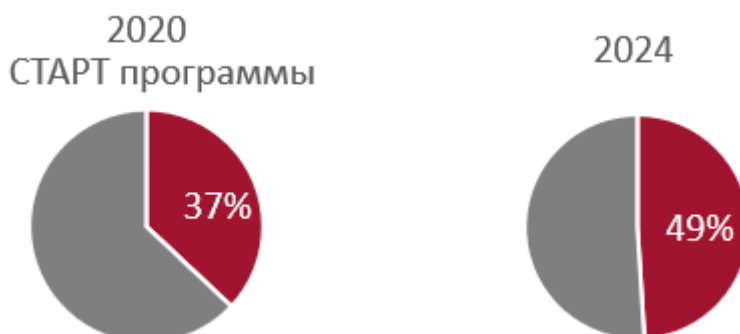


Рисунок 13. Структура доходов, %

2.8 Политика цифровой трансформации

Цифровизация, один из главных трендов в высшем образовании. Системная работа по внедрению различных электронных сервисов в рабочие процессы университета направлена на повышение их эффективности и качественные изменения. Цифровые технологии открывают новые возможности, меняют контент, способы обучения и преподавания, а также позволяют оптимизировать административные процессы. Кроме того, цифровые технологии меняют взаимодействие университета с внешним контуром.

На старте программы развития были поставлены глобальные цели цифровой трансформации университета – переход к модели «Университет 4.0», которая необходима для достижения целевого образа – «отраслевой университет в области химической технологии». Для его выполнения ИТ команда ежегодно реализует перечень проектов в соответствии с разработанной дорожной картой «Стратегии цифровой трансформации КНИТУ на период до 2030 года» (далее - СЦТ).

ДОРОЖНАЯ КАРТА - ПРОЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ 2024



Рисунок 14. Распределение проектов по направлениям политики цифровой трансформации на 2024 год.

Направление обеспечение эффективной коммуникации и управления университетом с использованием цифровых инструментов.

Для реализации целей и задач этого направления в 2024 году были реализованы следующие проекты:

Флагманский проект – платформа собственной разработки «КНИТУ ONE» (витрина электронных сервисов). Целью проекта является создание единого цифрового пространства для обучающихся и сотрудников, где станут доступны различные сервисы вуза 24/7 в цифровом виде с максимальным охватом целевой аудитории. В первом полугодии 2024 завершен наиболее сложный с технической точки зрения этап - создание интеграции между базой данных, создание API и специального механизма, обеспечивающего обмен данными между информационными

системами университета, которые являются основой для создания сервисов КНИТУ ONE. С начала нового учебного года для пользователей уже стали доступны некоторые цифровые сервисы:

- «Электронное расписание», в т.ч. с возможностью перехода в онлайн занятие;
- «Приказы» (трудоустройства, отпуска);
- «Анкетирование»;
- «Личный кабинет»
- «Зачетная книжка» и др.

Осуществлена централизация всех ранее действующих внешних сервисов в одном месте с возможностью бесшовного и быстрого перехода

В следующем году запланировано продолжение реализации этого проекта и дополнение витрины еще 7 новыми сервисами. Кроме этого, запланирована подготовка ТЗ для разработки собственного мобильного приложения, где будут доступны все электронные сервисы витрины.

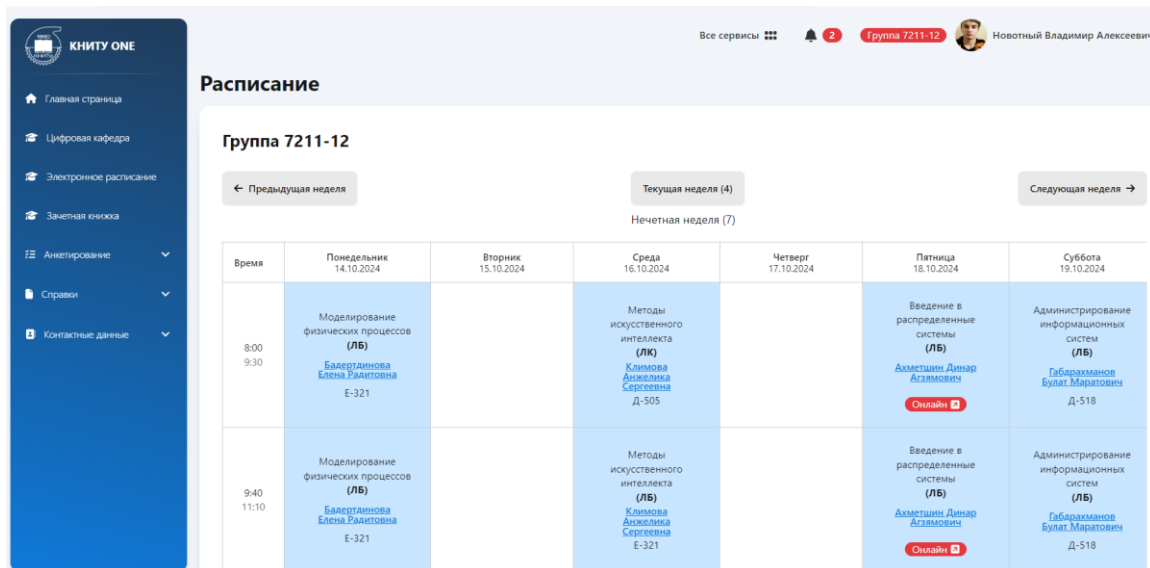


Рисунок 15. Витрина электронных сервисов «КНИТУ ONE». Электронное расписание

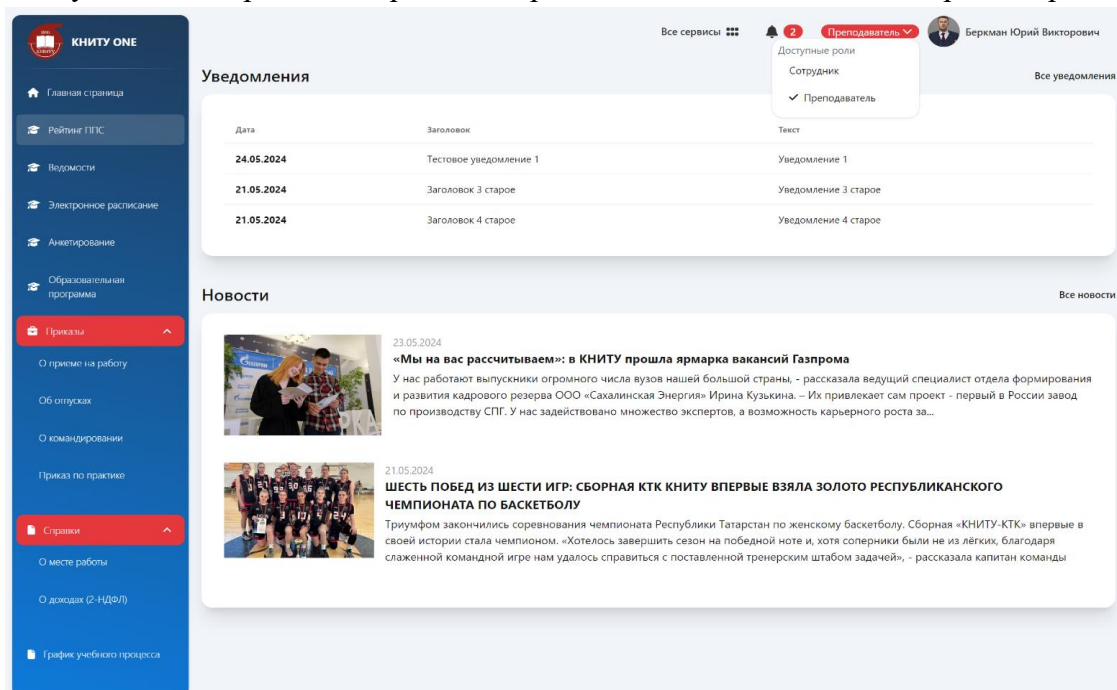


Рисунок 16. Витрина электронных сервисов «КНИТУ ONE». Сервисы для сотрудника

Второй кроссфункциональный проект – «Кадровый электронный документооборот» (КЭДО). Цель проекта – внедрение кадрового электронного документооборота для работников университета. Новый сервис, который позволит осуществлять обмен кадровыми документами в электронном виде в единой системе.

Внедрение «КЭДО» запланировано в два этапа: пилот - тестирование на реальных данных для группы в 100 сотрудников в 4 кв. 2024 и тиражирование сервиса на всех сотрудников в 2025 году.

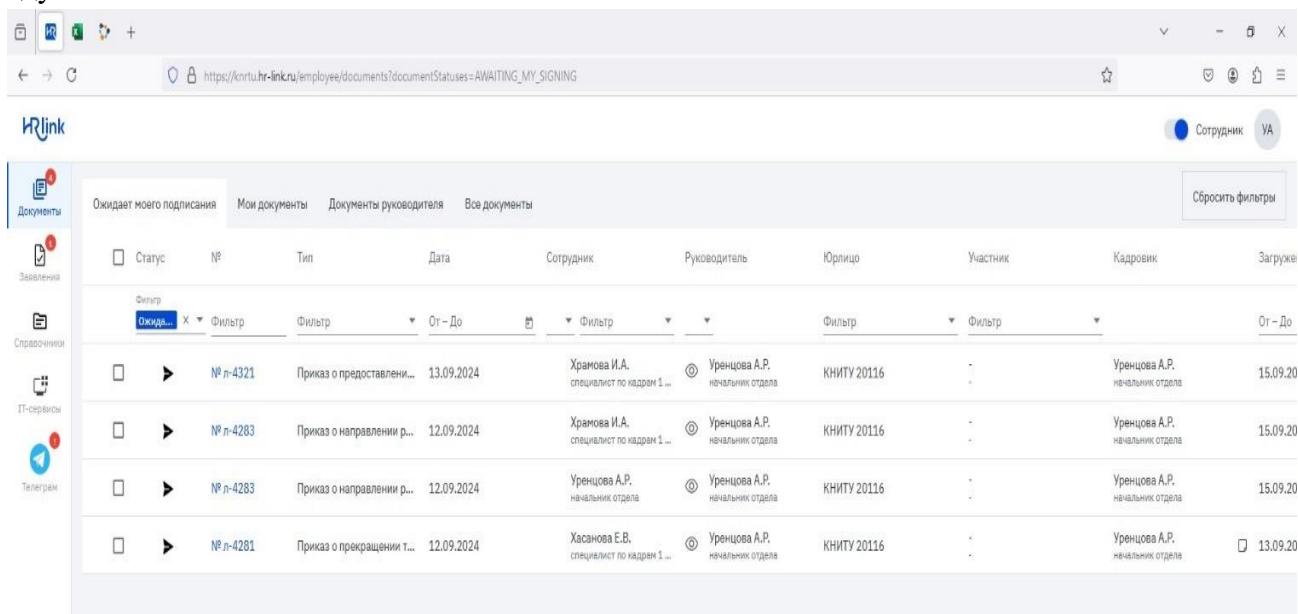


Рисунок 17. Пользовательский интерфейс системы кадрового электронного документооборота

За прошедший год с целью развития концепции «DDM – Data-driven management» - управление на основе данных, были созданы восемь новых информационных панелей для руководителей, которые не только позволили получить оперативный доступ 24/7 к разным данным, но и позволили принимать оперативные управленческие решения. Например, появились оперативные сведения о сервисных заявках с набором ключевых данных, таких как сроки отклонения от общего SLA, общем кол-ве заявок и т.д.

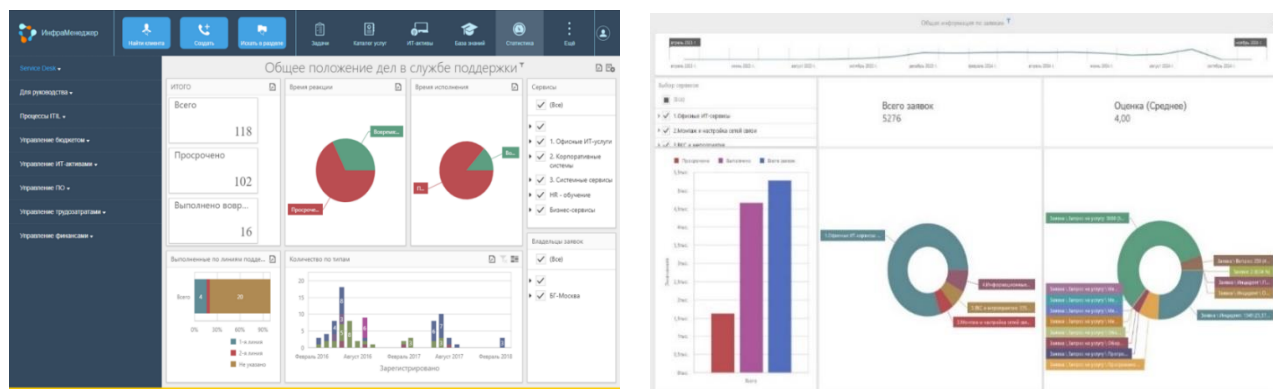


Рисунок 18. Сервисные панели управленческих отчетов по заявкам в ITSM-систему

Важно отметить, что первый проект в концепции DDM, который был создан в начале 2022 года, продолжает развиваться и совершенствоваться. Информационные панели топ-менеджмента университета получили существенное обновление и в этом году стали доступны для линейных руководителей с дополнительными данными. Поддержка и развитие этого

инструмента приводит к повышению прозрачности при принятии решений и оперативности доступа к различным сведениям.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАНЕЛИ – DASHBOARD РУКОВОДИТЕЛЯ



Рисунок 19. Сервисные панели визуализации ключевых показателей (dashboard руководителя)

Сервисный проект «Система по управлению заявками» (ITSM). Целью проекта является улучшение качества и сроков выполнения услуг в университете. При таком подходе любая внутренняя деятельность сервисных направлений рассматривается как услуга, цель которой — решить задачи внутреннего заказчика.

Пилотный запуск проекта происходил в 4 квартале 2023 года и на тот момент система предоставляла пользователям возможность заказать базовые ИТ-услуги и услуги административно-хозяйственного направления, всего более 150 различных услуг в 32 категориях. В течении 2024 года появились еще девять новых категорий. В следующем году в планах продолжить создание новых электронных сервисов с целью продолжения сокращения бумажного документооборота.

ИнфраМенеджер Настройка системы Служба Результат Задачи Каталог услуг ИТ каналы Базы знаний Статистика Таблицы Файлы Борисов Юрий Викторович Директор														
Задачи	▼	Нов...	Клиент	Краткое описание	Описание	Подпада...	Состояние	Зарегистрирована	Владелец	Выполнен	Исполнитель	Тип	Срочность	Принят
Инцидент	▼	9871	Назарова АСУ Фасовая	Не работает Домовая учетная запись	Корпус С. каф. ИИТК. С-504. не заходит на учетную запись пользо...	ИИТК	Зарегистрирована	27.08.2024 17:56				Заявка / Инцидент	Низкая	Срочно
Задача	▼	9870	Гавришова Анаис Исмаиловна	Установка OracleBench(SAPPanel) в P.217	Добрый день. Просим установить OracleBench(SAPPanel) в P.217 дм.	ИТМ	Зарегистрирована	27.08.2024 16:55				Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9869	Гавришова Анаис Исмаиловна	Установка OracleBench(SAPPanel) в P.218	Добрый день. Необходимо установить OracleBench(SAPPanel) в P.218	ИТМ	Зарегистрирована	27.08.2024 16:42				Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9868	Зайцева Екатерина Георгиевна	Восстановление доступа АСУ	Добрый день! Просим создать или восстановить доступ к АСУ учов...	ХТНТ	Выполнена	27.08.2024 16:22	Арефьев Влад.	Арефьев Влад.		Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9867	Сабирова Людмила Александровна	Нет доступа	нет связи и телефона в роуминге в ДАТ	ИМ	Зарегистрирована	27.08.2024 16:03				Заявка / Инцидент	Низкая	Срочно
Задача	▼	9866	Косовская Светлана Олеговна	Решит структурную аномалию аттест.	Решит проблему в Г-413	Без подпада...	Зарегистрирована	27.08.2024 15:22				Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9865	Валатова Анна Михайловна	Выдача нового картриджа B-304	Зарегистрирован! Просим выдать новый картридж для принтера, кабин...	ТТЭКОМ	В работе	27.08.2024 15:14	Александров А.			Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9864	Сабирова Людмила Александровна	восстановление пароля	Исте срок действия пароля Kvalitets.Org@org.kpfu.ru, восстано...	ИМ	Зарегистрирована	27.08.2024 14:31				Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9862	Пинакишвили София Сергеевна	переставлена Windows	требуется переставлена Windows с 10 на 11	Без подпада...	Направлена в группу	27.08.2024 14:15	Александров А.			Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9861	Пинакишвили София Сергеевна	назначение экспертов		Без подпада...	Зарегистрирована	26.08.2024 10:30				Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9860	Пинакишвили София Сергеевна	назначение экспертов		Без подпада...	Зарегистрирована	26.08.2024 10:00				Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9859	Шарипов Ренат Мансурович	Транспорт парад		Драйв	В работе	27.08.2024 14:06	Бурчкова Ольга			Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9858	Шарипов Ренат Мансурович	Выполнение ремонтных работ	демонтирование учебного оборудования высшейшей категории с...	Драйв	В работе	27.08.2024 13:56	Ткачевская П.	Чирков Денис Тей...		Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9857	Сабирова Людмила Александровна	Проведение телефонии в ИИ-107	Для организации лабораторно-практических занятий в аудитории...	ИБ	Направлена в группу	27.08.2024 13:28	Александров А.			Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9856	Назарова Екатерина Валерьевна	Принят к защите диссертации Шаромович	Требуется выдаться написание диссертационного совета 24.2.3.	ЦАСУ	Зарегистрирована	27.08.2024 14:00				Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно
Задача	▼	9855	Кабирова Карина Руслановна	Заявка в свободной форме	Просим организовать работу по поддержке информационных усл...	ТТЭКОМ	Направлена в группу	27.08.2024 12:54	Чирков Денис			Заявка / Запрос на услугу	Низкая	Срочно

Рисунок 20. Сервис по подаче заявок на услуги для сотрудников

Направление по реализации комплексной программы по техническому перевооружению основного и вспомогательного ИТ-оборудования

Реализация данного направления направлена на максимальную реновацию и техническое перевооружение ключевой ИТ-инфраструктуры университета. Основным проектом в 2024 году стал крупный инфраструктурный проект – строительство собственного центра обработки данных. После запуска в работу в 2025 году новые мощности позволят предоставить пользователям (студенты/сотрудники/преподаватели) не только новое качество и стабильность (отказоустойчивость) работы с электронными сервисами вуза даже в пиковые периоды, но и доступ к новым сервисам, например таким, как расчетные и вычислительные мощности. В первом квартале 2025 года запланировано начало второго этапа, это подключение серверного и сетевого оборудования, а также следующая за этим задача – миграция электронных сервисов на новое оборудование.

Кроме того, за прошедший год были реализованы еще несколько поддерживающих проектов результаты которых направлены на создание новых и современных пространств для обучения и работы, где установлено самое современное ИТ оборудование.

Направление по развитию цифровых компетенций сотрудников и студентов

Проект «Дни Технологий», который ежегодно реализуется в рамках данного направления, направлен на развитие цифровых компетенций, повышение лояльности у сотрудников и студентов к использованию современных цифровых технологий в образовании, а также на формирование "цифровой культуры" в университете. В рамках проекта реализуются мероприятия по обучению сотрудников работе с электронными сервисами вуза, разрабатываются специальные обучающие видео, текстовые инструкции, а также методические материалы. За 2024 году проведены более 25 мероприятий, которые посетили более 800 слушателей.

Основными темами обучения в этом году стали цифровые инструменты и сервисы для преподавателей, дополнительное обучение операторов приемной комиссии, обучение пользователей использованию специальных средств связи для организации и проведению вебинаров, использование вспомогательных и сервисных систем вуза.

Совокупные результатов реализованных проектов за прошедший год оказывает влияние на достижение 4-х ключевых показателей эффективности в рамках политики цифровой трансформации



Рисунок 21. Ключевые показатели политики цифровой трансформации

В качестве основных результатов можно выделить следующее:

- Витрина электронных сервисов «КНИТУ ONE», позволила обучающимся и сотрудникам тратить в среднем на 25% меньше времени для доступа к некоторым сервисам, кроме того, есть прямая экономия фонда оплаты труда и материалов в размере более 4,5 млн руб.
- Специализированная программа собственной разработки необходимая для автоматизированного подсчета показателей для 320 ООП позволила сэкономить время на рутинных операциях и успешно пройти аккредитацию образовательных программ.
- На базе 3 электронных систем университета (ITSM, ERP, АСУ ЭУ) появилось более 10 новых сервисов, которые позволили автоматизировать 6 рутинных процессов. Эффект данной автоматизации позволил руководителям эффективно управлять штатной численностью своих подразделений (не потребовалось увеличивать штат сотрудников).
- Информационные панели руководителей, инструмент оперативного и эффективного принятия решений для многих руководителей. Существенно снижена скорость реакции по многим вопросам, а эффект прозрачности и доступности информации для топ-менеджмента университета привнес дополнительную управленческую ответственность в среде руководителей разного уровня.

2.9 Политика в области открытых данных

В 2024 году концепция политики открытых данных трансформировалась, в связи с возможностью университета подключиться к нескольким действующим проектам и необходимостью создания новых. Значительную роль в обновлении подхода внесли развивающиеся технологии искусственного интеллекта и новые возможности, которые открывает данная технология для реализации политики.

Учитывая высокую стоимость необходимой инфраструктуры, локальный дефицит экспертизы и компетенций для реализации подобных проектов, а также требуемый существенный объем данных для обучения прогностических моделей было принято решение присоединиться к «университетскому консорциуму исследователей больших данных» (<http://www.opendata.university/>) в который входит более 72 организаций из 4 стран мира. Кроме того, университет заключил партнерское соглашение с одним из лидеров в области исследований и развития технологий ИИ в России - АНО Институт искусственного интеллекта (<https://airi.net/ru/>).

Подход университета, направленный на расширение круга партнерств, дает новые возможности, такие как использование ранее не доступных инструментов для сбора и анализа данных (различные ЦКП, вычислительные ресурсы суперкомпьютера), доступ к экспертизе и человеческому капиталу, массивам накопленных данных.

Для достижения целей политики в 2024 году была создана собственная генеративная обучаемая модель ИИ, которая в будущем предназначена для сотрудников и обучающихся нашего университета. Это позволит решать не только множество рутинных задач, но и помочь исследователям находить решения прикладных задач, обрабатывать массивы данных по экспериментам, проводить сложное моделирование.

Сейчас ИИ помощник интегрирован в витрину электронных сервисов – «КНИТУ ONE» доступен только преподавателям и проходит этап непрерывного обучения.

2.10 Дополнительные направления развития

Обеспечение технологического суверенитета и лидерства нашей страны требует новых компетенций сотрудников предприятий. Как отраслевой вуз, университет стремится стать лидером по подготовке кадров для новых рынков химической промышленности как в рамках основного высшего, так и дополнительного профессионального образования (ДПО).

Предприятиям инженерной отрасли интересны выпускники, обладающие не только основными профессиональными, но и универсальными компетенциями, а также имеющие рабочую специальность. Для удовлетворения данных потребностей университет перестраивает систему дополнительного образования студентов, с акцентом на программах по запросу предприятий (например, в 2024 г. разработаны и реализуются новые программы повышения квалификации для 22 целевых студентов по английскому языку в рамках трека «Ростех. Арсенал»; реализована аналогичная программа для 24 целевых студентов ПАО «СИБУР Холдинг»), а также на программах профессионального обучения (так, при сотрудничестве с Российскими студенческими отрядами в 2024 г. рабочие профессии получили 562 студента с дальнейшим трудоустройством на предприятиях ПАО «СИБУР Холдинг» и ПАО «КАМАЗ»). Эти программы бесплатны для студентов.

Кадровый голод на рынке труда заставляет предприятия пересматривать также подход к обучению и переобучению своих сотрудников. На рынке ДПО решение этих проблем предлагают и частные организации, и корпоративные университеты. Для поддержания своей конкурентоспособности, университет переключается на логику продуктового подхода. Один из примеров – сотрудничество с предприятиями Корпорации «Ростех», для которых в 2024 г. обучено более 800 работников из разных регионов страны по более, чем 10 программам в области охраны труда, экологической, промышленной и техносферной безопасности, что на 50% выше показателей 2023 г.

Другой пример – это обучение сотрудников предприятий ПАО «Газпром», где по результатам жесткого конкурсного отбора наш университет ежегодно реализует более 50 программ ДПО, обучая более 1000 работников. Увеличивается доля программ в онлайн формате, так в 2024 году таких программ было 28, что на 20% выше значения 2023 года.

Для расширения сферы влияния в отрасли, университет обучает сотрудников предприятий и за счет средств федерального бюджета. Так, в рамках проекта «Содействие занятости» (национальный проект «Демография») было обучено более 60 слушателей.

Стремясь к отраслевому лидерству, университет распространяет опыт ДПО в образовательных организациях, в т.ч. учебные центры промышленных партнеров, через программы повышения квалификации для их сотрудников. В 2024 г. создана лаборатория для записи онлайн курсов, обновлена платформа онлайн обучения LMS Moodle, сделано и размещено на платформе 15 новых курсов, включающих в себя короткие видеолекции, интерактивные тренировочные и тестовые материалы. В 2024 году на этих курсах в онлайн формате обучено более 14000 человек из более 170 образовательных организаций, что более чем в 2 раза превышает значения 2023 года (4800 человек из 83 организаций).

В целом, ДПО в университете развивается в рамках целевого образа отраслевого лидера для химической промышленности, усиливая имидж университета как опорного вуза для обучения сотрудников партнерских предприятий и образовательных организаций, а также являясь инструментом быстрого пилотирования и продвижения новых образовательных решений.

3. Результаты при реализации стратегических проектов

3.1 Стратегический проект «Обеспечение обороноспособности и безопасности российской экономики»

С учетом накопленных в КНИТУ компетенций и имеющегося научного задела в области энергетических конденсированных систем с 2021 года в КНИТУ реализуется стратегический проект «Обеспечение обороноспособности и безопасности российской экономики».

По рекомендации экспертов ФГАНУ «Социоцентр» по результатам проведения проектно-аналитической сессии в КНИТУ в апреле 2023 года была проведена пересборка данного стратегического проекта с точки зрения конкретизации создаваемой продуктовой полки и рынков соответствующих продуктов и предложен проект «Прогрессивная технология получения высокоазотных нитратов целлюлозы с комплексным решением проблемы регенерации отработанных кислот и очистки кислотных газовых выбросов».

Актуальность проекта обусловлена кратно возросшей потребностью в нитратах целлюлозы (НЦ) для производства энергетических конденсированных систем и проблемой сырьевого обеспечения. Отечественные производители при изготовлении НЦ попали в зависимость от поставок хлопковой целлюлозы – важного стратегического сырья – из стран ближнего и дальнего зарубежья, и санкционной политики. В сложившейся ситуации для сохранения жизнеспособности производств нитратов целлюлозы и порохов необходимо промышленное освоение отечественного сырья и прежде всего традиционной для нашей страны древесной целлюлозы. Это позволит обеспечить импортонезависимость РФ в области пороходелия, так как высокоазотные нитраты целлюлозы являются основой пироксилиновых порохов, широко применяющихся в стрелковом оружии и артиллерии.

Целью проекта является создание комплекса технико-технологических решений для получения высокоазотных нитратов целлюлозы требуемого качества из отечественного сырья, обеспечивающих повышение технологической безопасности и экологичности в условиях увеличения объема производства.

В рамках стратегического проекта «Обеспечение обороноспособности и безопасности российской экономики» в 2024 году выполнялось три основных проекта:

- Разработка способов модификации целлюлозы и получения нитратов на ее основе;
- Разработка технологии абсорбции газов в процессе нитрации целлюлозы;
- Разработка технологии каталитической очистки отходящих газов от оксидов азота процессов нитрации целлюлозы.

Целлюлоза для химической переработки является стратегически важным сырьем отрасли боеприпасов и спецхимии, вследствие чего должна иметь преимущественно отечественное происхождение. Это диктует необходимость перехода предприятий по производству нитратов целлюлозы и нитратцеллюлозных порохов от традиционной хлопковой целлюлозы к древесной, льняной, пеньковой либо другой целлюлозе из отечественного целлюлозного сырья.

Решение задачи перехода промышленности на отечественное сырье осложняется тем, что альтернативные виды целлюлозы по совокупности свойств уступают хлопковой целлюлозе по объективным причинам, связанным с различиями в строении волокнистых клеток растений, большим содержанием органических и неорганических примесей, меньшей однородностью материала, вследствие чего проявляют меньшую реакционную способность при химических

превращениях, что не позволяет получить продукты с требуемыми свойствами. В связи с вышеизложенным, проект «Разработка способов модификации целлюлозы и получения нитратов на ее основе», направленный на разработку рациональных способов модификации отечественного целлюлозного сырья, позволяющих приблизить его качественные показатели к показателям хлопковой целлюлозы, повысить его реакционную способность в практически значимых химических превращениях и обеспечить получение на его основе высокоазотных нитратов целлюлозы с содержанием азота не ниже 13,1 %, является актуальным.

Для достижения поставленной цели в 2024 году решались следующие задачи:

- выбор методов модификации отечественного целлюлозного сырья – древесной хвойной сульфитной целлюлозы;
- разработка лабораторных технологий модификации, обеспечивающих получение целлюлозы для химической переработки с повышенными показателями качества и повышенной реакционной способностью в реакциях нитрования, гидролиза и окисления.

Выбор методов модификации осуществлялся с учетом того, что большинство химических превращений целлюлозы протекает в гетерогенных условиях, вследствие чего основным фактором, определяющим общую скорость процесса и однородность продукта, является скорость диффузии реагентов к активным центрам макромолекул целлюлозы. Увеличению диффузионной доступности реакционных центров целлюлозы способствует модификация, обеспечивающая снижение степени кристалличности целлюлозы и плотности упаковки целлюлозных микрофибрилл в волокнах, увеличение межмолекулярных расстояний, увеличение удельной площади поверхности материала и пористости, снижение содержания примесей. В результате предварительных исследований из ряда методов модификации для рассматриваемого целлюлозного сырья были выбраны два метода, предусматривающие использование доступных реагентов и не требующие больших энергозатрат:

- химическая модификация, заключающаяся в получении низкозамещенных производных целлюлозы с нарушенной системой водородных межмолекулярных связей;
- физико-химическая модификация, заключающаяся в обработке целлюлозного материала в слабокислой среде, позволяющей очистить поверхность волокон от низкомолекулярной целлюлозы и других олигосахаридов, увеличить их пористость и удельную площадь поверхности.

Разработанная лабораторная технология химической модификации целлюлозы позволяет получить лабильные соединения целлюлозы и азотной кислоты и низкозамещенные нитраты целлюлозы с малой степенью нитрования (0,5-2,5 % масс. азота), отличающиеся повышенной реакционной способностью при их дальнейшей химической переработке в кислых средах. Полученные соединения охарактеризованы химическими и физико-химическими методами анализа и рассматриваются нами в качестве промежуточных продуктов при синтезе высокоазотных нитратов целлюлозы военного назначения, а также окисленной целлюлозы (монокарбоксилцеллюлозы), предназначенной для использования в медицинских целях в качестве гемостатического препарата для обработки ран.

Разработанная лабораторная технология физико-химической модификации древесной целлюлозы в слабокислой среде с использованием водных растворов бисульфита натрия направлена на получение активированной формы волокон целлюлозы с повышенной чистотой и удельной площадью поверхности. Это позволяет достигнуть большей глубины превращения в реакции нитрования и получить нитраты древесной целлюлозы с содержанием азота выше 13,4 %. **Показано, что модификация способствует также приближению качественных**

показателей отечественной древесной целлюлозы к показателям хлопковой целлюлозы.

Полученные результаты являются основой для формирования рекомендаций по внесению изменений в действующий технологический процесс производства высокоазотных нитратов целлюлозы на стадиях подготовки целлюлозного сырья.

Реализация проекта осуществляется при содействии ФКП «КГКПЗ» – предприятия ОПК РФ, входящего в контур АО «Технодинамика», которое предоставило целлюлозное сырье, используемое в действующем технологическом процессе изготовления нитратов целлюлозы. К исследованиям привлекались также специалисты акционерного общества «Уральский научно-исследовательский химический институт с опытным заводом» (АО «УНИХИМ с ОЗ»), обладающие компетенциями в области создания безхлорных технологий очистки, которые могут быть применены в процессах подготовки целлюлозы для химической переработки.

Полученные результаты станут основой для совершенствования технологии производства высокоазотных нитратов целлюлозы, прежде всего на стадиях нитрации целлюлозы и стабилизации, что является дальнейшими этапами реализации стратегического проекта «Обеспечение обороноспособности и безопасности российской экономики».

Сдерживающим фактором увеличения производительности производства высокоазотных нитратов целлюлозы является регенерация отработанных кислот в условиях данного производства, от которого также зависит возможность внедрения новых способов нитрации на предприятии. Поэтому в 2024 году разрабатывалась комплексная высокоэффективная очистка кислотных газовых выбросов процессов нитрации целлюлозы, которая включает в себя две технологии – технологию абсорбции газов в процессе нитрации целлюлозы и технологию каталитической очистки отходящих газов от оксидов азота процессов нитрации целлюлозы.

Жесткие нормы природоохранного законодательства РФ по газовым выбросам токсичных веществ в атмосферу и образование газовых выбросов паров и тумана азотной кислоты в процессе нитрации целлюлозы обуславливают применение установки абсорбции в вихревых абсорберах для очистки отходящих газов от паров и тумана азотной кислоты. Существующие на заводах установки абсорбции спроектированы на расход по газовой фазе 30000 м³/ч.

В связи с совершенствованием технологии нитрации целлюлозы за счет замены аппарата непрерывного удаления отработанных кислот на кислотоотжимочные центрифуги в 2-3 раза сократилось количество образующихся отходящих газов при одновременном увеличении концентрации паров и тумана азотной кислоты в отходящих газах. При этом расход газов может изменяться в зависимости от производительности установок нитрации целлюлозы от 3000 до 30000 м³/ч. Процесс абсорбции газов проводят водой с образованием 40-50% азотной кислоты, которая далее направляется на укрепление до 98% HNO₃. При повышении концентрации образующейся при абсорбции азотной кислоты до 50 % и выше снижаются затраты на ее укрепление. В этой связи возникла необходимость разработки модернизированной установки абсорбции паров и тумана азотной кислоты, работающей в широком диапазоне изменения производительности по расходу газового потока с получением азотной кислоты концентрацией до 50% и выше.

Модернизация установки заключается в разработке новых конструкций вихревых абсорберов и применении уплотненных стекловолоконистых материалов для улова тумана азотной кислоты. При этом увеличение концентрации продукционной азотной кислоты и поддержание ее на высоком уровне (50 % масс.) достигается за счет циркуляции жидкости в первом вихревом абсорбере установки. Уловленная азотная кислота возвращается в

производство через стадию денитрации отработанных кислот. **Разработанная технология абсорбции газов позволяет создать условия увеличения производительности процесса нитрации без дополнительных капитальных затрат на газоочистку и обеспечить возврат в технологический процесс из отходящих газов до 250 кг азотной кислоты на 1 тонну нитрата целлюлозы.**

Разработанная модернизированная установка абсорбции характеризуется компактностью, малой материалоемкостью, высокой энергоэффективностью, не требует обслуживающих насосов и может автоматически самонастраиваться на нормальный режим работы при изменении расхода газового потока. Эксплуатация установки позволяет обеспечить технологическую безопасность и увеличить межремонтные сроки, что обеспечило повышение надежности, эффективности и снижения стоимости.

Разработанная модернизированная установка и конструкции вихревых абсорберов могут быть использованы для поглощения токсичных веществ из отходящих газов различных производств химической промышленности, таких как абсорбция аммиака в производстве кальцинированной соды, абсорбция триоксида серы в крупнотоннажном производстве серной кислоты, очистка от пыли на стадии обжига известняка производства силикатного кирпича.

Однако в отходящих газах после модернизированной установки абсорбции остаются оксиды азота с концентрацией 1-2 г/м³. Эффективная очистка отходящих газов от оксидов азота обеспечивается применением современного метода каталитического восстановления оксидов азота аммиаком до нейтральных компонентов и реализовано в проекте «Разработка технологии каталитической очистки отходящих газов от оксидов азота процессов нитрации целлюлозы». После каталитической очистки концентрация токсичных веществ в газовом выбросе сокращается до 0,05 г/м³, что обеспечивает экологическую безопасность производства.

В производстве нитратов целлюлозы содержание оксидов азота в отходящих газах после стадии нитрации может находиться в пределах 1-2 г/м³ (при нормальной работе установки нитрации) и до 100 г/м³ (при залповых выбросах). Предельно допустимая концентрация оксидов азота в населенных пунктах составляет 0,085 мг/м³. Поэтому актуальной является разработка установки, обеспечивающей современные санитарные нормы выбросов газов в атмосферу.

Разработанная технология базируется на раскрытых нами закономерностях механизма и кинетики реакции каталитического восстановления оксида азота до нейтральных компонентов и научном обосновании состава эффективного катализатора и оптимальных режимов его работы.

Результат проекта – разработан полный комплект чертежей на промышленные аппараты установки каталитической очистки отходящих газов от оксидов азота процессов нитрации целлюлозы и исходные данные для проектирования.

Применение разработанной технологии позволяет обеспечить экологическую безопасность производства нитратов целлюлозы и открывает пути увеличения мощности производства.

Разработанный катализатор для процесса очистки отходящих газов от оксидов азота является перспективным для различных отраслей химической промышленности и энергетики. Новый катализатор обеспечивает надежную очистку газов не только от оксидов азота, но и от оксида углерода и углеводородов. Он не боится пережога и не отравляется оксидами серы.

Таким образом научно обоснован комплексный подход к очистке отходящих газов процесса нитрации, включающий в себя 2 этапа:

1. абсорбционная очистка отходящих газов от паров и тумана азотной кислоты;

2. каталитическая очистка отходящих газов после стадии абсорбции от оксидов азота, гарантированно обеспечивающая современные санитарные нормы газового выброса.

Данный комплексный подход реализован в исходных данных для проектирования, разработанных для ФКП «Пермский пороховой завод» в 2024 году.

Выполнение государственного оборонного заказа на 2025-2026 годы по увеличению объемов производства нитратов целлюлозы невозможно без решения проблемы регенерации отработанных кислот и очистки кислотных газовых выбросов заводов отрасли. В 2023-2024 гг. университетом разработаны исходные данные для проектирования (ИДП) двух новых технологий: абсорбции паров и тумана азотной кислоты и каталитического восстановления оксидов азота. По результатам разработки ИДП на ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод» смонтирована установка абсорбции паров и тумана азотной кислоты. На ФКП «Пермский пороховой завод» изготовлены и поставлены 2 вихревых абсорбера и туманоловушка, а топка нагрева газов и реактор каталитического восстановления оксидов азота находятся на стадии изготовления.



Рисунок 22. Топка нагрева газов для каталитического восстановления оксидов азота

В настоящее время в КНИТУ проводится научно-исследовательская работа по разработке современной технологии регенерации отработанных кислотных смесей. Результатом этой работы будет разработка исходных данных для проектирования технологии регенерации отработанных кислотных смесей для ФКП «Тамбовский пороховой завод». Это составит основу для программы увеличения производственных мощностей по регенерации кислот и очистки кислотных газовых выбросов для предприятий отрасли боеприпасов в РФ и дружественных странах, разрабатываемой департаментом химии и биоинженерии Минпромторга РФ в настоящее время.

Для решения поставленных в стратегическом проекте задач был создан центр реализации специальных проектов, численность работников центра составляет 47 человек, из них 25 человек в возрасте до 39 лет, что составляет 53 %.

На основании рекомендаций Комиссии Министерства науки и высшего образования и экспертов ФГАНУ «Социоцентр» по результатам проведения проектно-аналитической сессии (1-3 июля 2024 года) проводится работа по расширению линейки создаваемых в рамках стратегического проекта продуктов за счет продуктов гражданского (двойного) назначения, производства которых могут быть организованы на собственной базе и/или базе партнеров университета.

В настоящее время организована отдельная группа молодых ученых, перед которыми поставлены задачи по разработке технологии получения окисленной древесной целлюлозы и

интеллектуальных полимерных материалов на ее основе. Качество оксицеллюлозы для изделий медицинского назначения гарантировано обеспечивается в лабораторных условиях в результате проведенных нами работ по модификации исходного целлюлозного сырья.

Вторым направлением работы группы является создание технологии получения нитратов целлюлозы средней степени замещения (10-12 % азота) с регулируемыми молекулярно-массовыми характеристиками из активированной бисульфитным способом древесной целлюлозы, предназначенных для изготовления микрофильтрационных эфирцеллюлозных мембран для биохимических исследований. Материалы на основе оксицеллюлозы и нитратцеллюлозные мембранные материалы являются импортозамещающей продукцией.

Совершенствование и формирование новых компетенций профессорско-преподавательского состава, привлеченного к выполнению проекта приводит к изменениям в образовательном процессе: актуализируется содержание образовательных программ, расширяется и обновляется материально-техническое и методическое обеспечение лабораторных и практических занятий, повышается вовлеченность студентов в решение реальных производственных задач, что способствует повышению престижности оборонных специальностей.

Результатом тесного взаимодействия ФГБОУ ВО «КНИТУ» с организациями, входящими в контур ГК «Ростех», в ходе выполнения стратегического проекта «Обеспечение обороноспособности и безопасности российской экономики» явился переход на качественно новый уровень и других аспектов взаимовыгодного сотрудничества.

В частности, изменился подход к профориентационной работе и организации приема на целевое обучение со стороны потенциальных работодателей. Так, в текущем году в ходе реализации профориентационного проекта «Золотой набор для Обороны» выбор учебных заведений среднего и среднепрофессионального образования для совместной профориентации осуществляли кадровые службы предприятий ОПК в 15 городах Российской Федерации.

3.2 Стратегический проект «Полимеры стратегического назначения»

В 2024 началась реализация стратегического проекта «Полимеры стратегического назначения». Острая потребность у производителей изделий в полимерах, отсутствующих на рынке, обусловила выбор направлений стратегического проекта.

- Суперконструкционные полимерные материалы;
- Каучуки специального назначения (СКИ-М, силиконы, полиуретаны).

Целью проекта является разработка востребованных высокотехнологичных полимеров и конечных изделий из них с последующим внедрением у производителей продукции. Амбиция университета заключается в выстраивании полного цикла «от мономера до конечного изделия» в партнерстве с научными и промышленными партнерами.

Направление «Суперконструкционные полимерные материалы»

Суперконструкционные полимеры (СКП) востребованы в различных отраслях: авиации, машиностроении, медицине и др. Ежегодная потребность в суперконструкционных пластиках составляет более 15 млрд руб. Согласно приказу Минпромторга (№1159 от 22.03.2024 г.) СКП вошли в перечень критической продукции на ближайшие три года. Номенклатура суперконструкционных полимеров достаточно широка, однако наиболее широко известными являются ПЭЭК и ПФС. Это обусловлено уникальным комплексом свойств данных полимеров.

В рамках проекта «Суперконструкционные полимеры» в 2024 году была поставлена задача разработать технологию производства и переработки отечественного полифениленсульфона (ПФС) с апробацией в медицинских изделиях. Создание полимера медицинского назначения требует соответствующей сырьевой базы. Разработка технологии производства мономеров, отсутствующих в России, позволит решить вопрос с сырьевой обеспеченностью и сформирует конкурентоспособную себестоимость самого полимера. Стоит отметить, что в мировой практике самые жесткие требования предъявляются к медицинским полимерам и их производителям. Это затрудняет выход новых отечественных сертифицированных материалов медицинского назначения. Это стало главным вызовом для университета.

Для обеспечения мономерами процесса производства ПФС был разработан метод синтеза 4,4'-дихлордифенилсульфона (мономера для получения ПФС) с использованием пентаоксида фосфора, который является ключевым этапом в получении этого соединения. Проведено исследование влияния различных факторов, таких как температура, концентрация P_2O_5 и время реакции, на выход 4,4'-дихлордифенилсульфона.



Рисунок 23. Лабораторная партия мономеров

Полученные результаты имеют важное практическое значение, поскольку предложенный метод синтеза 4,4'-дихлордифенилсульфона с использованием более доступных реагентов может способствовать развитию малотоннажного производства данного соединения, что особенно важно для его применения в том числе в сельскохозяйственной химии и промышленности пластмасс.

Кроме этого, была разработана лабораторная технология синтеза 4,4'-диоксидифенила – второго мономера для синтеза ПФС.

Получены лабораторные партии мономеров для апробации и далее наработаны опытные партии мономеров в количестве 20 кг для дальнейших исследований.

На базе партнера – ФГБОУ ВО КБГУ (г. Нальчик) проведены пробные синтезы полифениленсульфона с использованием разработанных мономеров и проведены экспериментальные исследования по изучению зависимости реологических, физико-механических и термических свойств полифениленсульфона от качества и чистоты отечественных мономеров. Проведенные исследования по изучению зависимости молекулярной массы ПФС, полученного из отечественных мономеров, подтверждают, что полученный полимер характеризуется высокими физико-механическими, реологическими и термическими свойствами. Следующей задачей подготовки технологии для внедрения в промышленность является расчет технико-экономических параметров разработанной технологии.

Для обеспечения устойчивого спроса на СКП и формирования индустрии медицинских материалов важно сформировать компетенции в области переработки СКП и создания новых медицинских изделий из них для последующего сопровождения производства. На данном этапе реализовывалась задача по переработке СКП наиболее востребованным видам – литье, аддитивная печать, механообработка. Планируемые для апробации медицинские изделия – медицинский инструмент, имплант для нейрохирургии и кейдж для позвоночника. Для каждого изделия выбран профильный промышленный партнер для апробации и внедрения. Элементы аппарата Иллизарова изготавливаются методом литья под давлением с ООО «ПТО «Медтехника», для кейджей для спондилодеза выбран метод механообработки совместно с ООО «Инстрмед». Для изготовления индивидуальных черепных имплантатов оптимальным является метод аддитивной печати, который отрабатывается с Федеральным центром нейрохирургии, г. Тюмень.



Рисунок 24. Элементы аппарата Иллизарова из отечественного ПФС

Для реализации проекта была сформирована команда, 58 % из которых сотрудники до 39 лет.

В рамках реализации проекта большое внимание уделялось образовательной составляющей, все полученные результаты находят оперативное внедрение в образовательные программы. Создан онлайн курс по теме «Суперконструкционные полимеры», разработана рабочая программа ДПО «Цифровые решения для создания 3D моделей медицинских изделий на основе СКП», а также практикум для направления 18.03.01 – «Химическая технология» по тематике синтеза мономеров для СКП.

Направление «Каучуки специального назначения»

В рамках данного направления в 2024 году реализовывались следующие проекты:

1. Разработка технологии получения синтетического каучука изопренового со свойствами, сопоставимыми или превосходящими натуральный каучук.
2. Технологии получения полиуретанов с направленным комплексом свойств, регулируемым жизненным циклом.
3. Мономеры и модификаторы для силиконовых каучуков.

Разработка и модификация эластомеров является сложной задачей, требующей комплексного подхода. Дефицит кадров, сырья, компонентов создает запрос со стороны промышленных партнеров на разработку решений в данной области.

1. Разработка технологии получения синтетического каучука изопренового со свойствами, сопоставимыми или превосходящими натуральный каучук

Создание синтетического аналога натурального каучука (НК) является приоритетной задачей для РФ в связи с отсутствием возможности выращивать каучуконосы из-за неблагоприятных для этой цели климатических условий. В нашей стране имеются заводы по производству синтетического аналога НК – полиизопрена с торговой маркой «СКИ-3». Каучук СКИ-3 имеет удовлетворительные физико-механические показатели, но не может рассматриваться в качестве полноценной замены НК для многих типоразмеров современных шин. НК обеспечивает более высокий уровень эксплуатационных свойств, что позволяет использовать его в производстве высоконагруженных шин (карьерная техника, шины с цельнометаллическим кордом), где СКИ-3 пока еще находит минимальное применение. Актуальность проблемы подтверждается принятыми решениями совещания у Заместителя Председателя Правительства РФ – Министра промышленности и торговли РФ Д.В. Мантурова от 26.02.2024 г. «О развитии шинной отрасли».

Ключевыми задачами отчетного периода являлись: лабораторная отработка основных этапов процесса получения СКИ-М; проектирование пилотной установки модификации синтетического каучука изопренового.

В лабораторных условиях проведены различные варианты модификации каучука СКИ-3, испытания резиновых смесей и вулканизатов. Показано, что прочностные характеристики резиновых смесей на основе модифицированного каучука на 1 – 2 порядка выше по сравнению с серийным каучуком СКИ-3, а прочностные характеристики вулканизатов находятся на высоком уровне и не уступают аналогичным показателям вулканизатов НК. Определены основные параметры процесса получения СКИ-М для наработки образцов каучука с целью проведения испытаний «шинных» резиновых смесей. Спроектирована пилотная установка модификации синтетического каучука изопренового. Уникальностью установки является полное соответствие ее конструкции машине выделения синтетического каучука, функционирующей в действующем

производстве СКИ-3. Это позволит осуществить «бесшовный» перенос разрабатываемой в проекте технологии получения СКИ-М со стадии пилотирования в промышленное производство.

Разработка технологии получения синтетического каучука изопренового со свойствами, сопоставимыми или превосходящими натуральный каучук осуществляется при взаимодействии с промышленным партнером – ПАО «СИБУР Холдинг» и софинансировании с его стороны в объеме 5 млн. руб. Помимо решения стратегической задачи по достижению технологического суверенитета РФ, для промышленного партнера ожидается формирование положительного экономического эффекта на уровне ~3 млрд. руб. в год при объеме производства СКИ-М 50 000 тонн в год. Это определяет промышленную реализацию технологии в ближайшей перспективе.

2. Технологии получения полиуретанов с направленным комплексом свойств, регулируемым жизненным циклом

Области применения полиуретанов (ПУ) неограниченны, их широко применяют в различных отраслях экономики, таких как строительство, автопром, приборо- и машиностроение, легкая и медицинская промышленность, энергоэффективность (теплоизоляционные материалы). Увеличивающийся рынок потребления ПУ диктует свои условия, которые призваны решить новые технологии синтеза ПУ и материалов на их основе, а также сопутствующих компонентов синтеза ПУ. Следует отметить, что разработка технологий малотоннажных производств, к которым относится производство полиуретанов различного назначения, является основным этапом формирования полного жизненного цикла ПУ, способствует укреплению позиций малого и среднего бизнеса, а также крупных игроков, таких как ПАО «СИБУР Холдинг» на рынке сбыта готовой продукции. Сопровождение проекта по разработке ПУ и компонентов для их синтеза существенно расширяет возможности отраслевого роста экономики региона и РФ в целом.

Поэтому целью данного направления проекта являлось импортозамещение, разработка технологий и расширение сырьевой базы для получения ПУ различного назначения, а именно:

- разработка технологии получения гидроксипропан-2,2'-[пропан-2,2'-диилбис(п-фениленокси)]диэтанол (ДФП-2), для синтеза сложноэфирных ПУ;
- разработка технологии получения двухкомпонентных ПУ клеев-герметиков с повышенной адгезией;
- разработка технологии получения антиобледенительного ПУ покрытия с использованием аminosиланов и фторсодержащих соединений

2.1 Разработка технологии получения гидроксипропан-2,2'-[пропан-2,2'-диилбис(п-фениленокси)]диэтанол (ДФП-2).

ДФП-2 применяется в качестве удлинителя цепи при синтезе полиуретанов: литьевых, термоэластопластов, лакокрасочных материалов, а также используется для синтеза термостойких ароматических полиэфиров. За рубежом малотоннажное промышленное производство ДФП-2 существует и работает на основе технологии прямого оксипропан-2,2'-[пропан-2,2'-диилбис(п-фениленокси)]диэтанол Бисфенола А, что делает процесс весьма пожаро-взрывоопасным. В России производство ДФП-2 отсутствует.

Был синтезирован ДФП-2 по реакции химической деструкцией производственных отходов поликарбоната в смеси этиленгликоля и этиленкарбоната.

Данная технология синтеза ДФП-2 выгодно отличается от имеющихся на сегодняшний день технологий тем, что:

- отсутствует необходимость использования горючего и взрывоопасного оксида этилена в сравнении с технологией прямого оксиэтилирования Бисфенола А;
- разрабатываемая технология дает возможность увеличить производственные мощности поДФП-2 примерно в 8 раз за счет значительного снижения временных затрат на получение целевого продукта;
- использование отходов поликарбоната позволяет экономить не только природные ресурсы, но и решать проблемы, связанные с охраной окружающей среды.

Выпущена лабораторная партияДФП-2 на площадке промышленного партнера АО «Химтраст» г. Нижнекамск. Определен потребитель продукции – ООО НПФ «Полипласт» г. Ижевск. Разработан лабораторный регламент полученияДФП-2. Получен регистрационный номер заявки на изобретение на способ полученияДФП-2.

2.2 Разработка технологии получения двухкомпонентных ПУ клеев-герметиков с повышенной адгезией.

Использование полиуретановых клеев-герметиков в строительстве и других смежных отраслях народного хозяйства трудно переоценить. Однако труднодоступность основных компонентов, используемых для синтеза ПУ, ограничивает ассортимент и тоннажность продукции - строительных герметиков - в условиях увеличивающегося рынка сбыта.

Цель данного проекта - разработка технологии получения двухкомпонентных ПУ клеев-герметиков с повышенной адгезией, где в качестве основной полиэфирной составляющей используются нетрадиционные для ПУ простые двухфункциональные полиэфирсы производства ГК «Синтез ОКА» торговой марки Синтепол. Разработанная технология позволит расширить ассортимент строительных ПУ герметиков, а также увеличить их тоннажность.

В ходе работы над проектом получены следующие результаты - синтезированы форполимеры с концевыми гидроксильными группами, отличающимися различным мольным соотношением 2,4-ТДИ и полиола ($\text{ОН} \div \text{NCO} = 1 \div (0,5-0,75)$). На основе полученных форполимеров синтезированы ПУ герметики, определены оптимальные рецептуры и состав.

Разработан лабораторный регламент получения двухкомпонентного ПУ герметика с повышенной адгезией, разрабатываются технические условия на продукцию.

Получен регистрационный номер заявки на изобретение на способ получения двухкомпонентного ПУ герметика с повышенной адгезией.

2.3 Разработка технологии получения ПУ антиобледенительного покрытия.

Задачи борьбы с обледенением актуальны для многих отраслей промышленности. Учитывая, что на территории РФ большинство промышленных объектов нефтегазодобычи (в том числе шельфовой), нефтегазопереработки, нефтехимии, химии и т.д. расположены в регионах с отрицательной температурой в осенне-весенний и зимний период, то проблема борьбы с обледенением технологического оборудования и сопутствующей ей энергетической структуры весьма актуальна. Основные способы борьбы с обледенением - уменьшение толщины образующегося льда или облегчение его разрушения. Для этой цели подходят полиуретаны (ПУ), высокие показатели которых существенно влияют на области их использования и стимулируют исследователей к разработке и внедрению новых технологий.

В ходе работы над проектом синтезированы однокомпонентные полиуретановые покрытия (ПУ ЛКМ) с добавкой отходов производства полифторированных спиртов-теломеров КОГСТ, определено оптимальное количество добавки - 10 % масс. Полученные ПУ ЛКМ

обладают улучшенными по сравнению с композициями на основе полиуретанов и аminosилана АГМ-9 антиадгезионными показателями: угол смачивания выше 100 градусов. К положительным качествам разработанного ЛКМ необходимо отнести экологическую составляющую (использование отходов производства), а также применение в технологии производства антиадгезионного покрытия отечественного сырья – Лапоров 3003 и 5003 производства ПАО «Нижекамскнефтехим» (ПАО «СИБУР Холдинг»).

На разработанный антиадгезионный ЛКМ созданы технические условия и данные для составления технологического регламента. Проведена предварительная оценка себестоимости ПУ антиобледенительного ЛКМ.

Коллективом проекта определен потенциальный партнер по производству продукта ООО НПФ «Полипласт» г. Ижевск (предварительная договоренность достигнута). Ведутся переговоры с АО «ГалоПолимер», г. Кирово-Чепецк (поставщик отходов фторсодержащих соединений) об организации производства на их промышленной площадке.

3. Мономеры и модификаторы для силиконовых каучуков

Кремнийорганические материалы получили широкое распространение в различных отраслях промышленности – транспортной сфере, авиационной и ракетной технике, медицине и строительстве.

Однако большой проблемой остается отсутствие производств по выпуску основного сырья для синтеза кремнийорганических материалов (метилхлорсиланов) на территории РФ и зависимость отечественных производителей силоксановых каучуков от импортных поставок сырья.

Поэтому были определены два целевых фокуса:

- Разработка технологии малотоннажного производства диметилдихлорсилана, удовлетворяющей потребности заказчика (АО «Казанский завод синтетического каучука») в сырье для синтеза кремнийорганических полимеров;

- Разработка технологии получения модификаторов силоксановых герметиков, представляющих собой амфифильные органозамещенные производные кремнезёмов (ASiP).

3.1 Разработка малотоннажного производства диметилдихлорсилана.

На сегодняшний день практически всё сырьё для производства кремнийорганических полимеров завозится из-за рубежа. АО «Казанский завод синтетического каучука» - одно из немногих предприятий на территории РФ, которое продолжает выпускать силоксановые каучуки собственного производства. Возможности предприятия ограничены недостатком сырья. Поэтому актуальной задачей проекта стала разработка технологии малотоннажного производства диметилдихлорсилана. На 2024 год совместно с промышленным партнером была поставлена задача по определению метода получения диметилдихлорсилана.

В качестве основного был выбран прямой синтез. В результате проведенной работы для прямого синтеза:

- определена продолжительность работы основных узлов производства метилхлорсиланов мощностью 25000 тонн в год;

- приведены основные технологические стадии производства и технические характеристики исходного сырья, готовой продукции, полупродуктов и энергоресурсов;

- описано влияние основных примесей в кремнии и компонентов каталитической системы на протекание процесса синтеза метилхлорсиланов;

– предложен перечень основного оборудования, приведены характеристики и эскизные чертежи нестандартного оборудования.

Достигнута договоренность с руководством АО «КЗСК» об организации на базе предприятия малотоннажного производства диметилдихлорсилана производительностью 2000 тонн в год. С предприятием обсуждается план по изменению проекта производства до требуемой производительности.

3.2 Разработка технологии получения модификаторов силоксановых герметиков, представляющих собой амфифильные органозамещенные производные кремнезёмов (ASiP).

Кремнийорганические соединения получают разными способами, в числе которых немаловажная роль принадлежит золь-гель технологиям, благодаря которым производят ксерогели, аэрогели и силикагели. Большой интерес привлекают амфифильные соединения, содержащие в своей структуре полидиметилсилоксановые блоки. Полидиметилсилоксаны используют для создания герметизирующих композиций, диэлектрических материалов и высокоэффективных газоразделительных мембран.

Целью темы проекта стала разработка технологии получения модификаторов силоксановых герметиков, представляющих собой амфифильные органозамещенные производные кремнезёмов (ASiP), предназначенные для улучшения прочностных и эксплуатационных характеристик силиконовых герметиков.

Разработана и предложена рецептура модифицированного силиконового герметика, наработана лабораторная партия продукта.

Немаловажным эффектом работы над проектом явилось привлечение молодых кадров. Доля молодежи в возрасте до 39 лет, задействованных в проекте по направлению «Каучуки специального назначения», составляет 57%.

По рекомендации экспертов ФГАНУ «Социоцентр» проведена пересборка стратегического проекта с точки зрения конкретизации создаваемой продуктовой полки. В текущем виде проекты в рамках стратегического проекта скорее объединены тематической областью, чем продуктовой логикой. В ходе проектно-аналитической сессии, состоявшейся в июле 2024 года, коллектив стратегического проекта выработал общую модель и образ результата стратегического проекта - полимеры медицинского назначения. Стратегической задачей в рамках данного стратегического проекта на предстоящий период является создание индустрии отечественных полимерных материалов медицинского назначения и пула компетенций в области технологий их переработки.

Также был сформирован консорциум, направленный на достижение целей актуализированного стратегического проекта, по принципу функциональной логики, объединяющий производителей сырья, полимеров и производителей конечной медицинских изделий для эффективной реализации целей проекта. Развитие проекта потребовало включения в консорциум регуляторных органов ФГАУ «ИММ», являющимися разработчиками регуляторно-нормативной базы для полимерных медицинских материалов.

4. Достигнутые результаты при построении сетевого взаимодействия и кооперации

Одним из важных направлений организационных изменений является формирование эффективной системы внешних взаимоотношений университета – с промышленными партнерами, вузами, органами власти и т.д. Это осуществляется в рамках сетевых взаимодействий и кооперации в области образовательной, научно-исследовательской и других видов деятельности университета. Активное развитие стратегических взаимоотношений с партнерами позволяет университету расширить возможности для реализации качественных образовательных услуг и других продуктов университета, а также дает возможность увеличить количество новых клиентов и партнеров. В этой связи в отчетном периоде велась активная работа по формированию кооперационных связей университета с внешним контуром.

В части образовательной деятельности был сделан фокус на реализации сетевого взаимодействия. Некоторые примеры такого взаимодействия представлены ниже.

Совместно с компанией ООО «Газпром переработка» завершен первый этап пилотного проекта сетевой практики «Школа главного технолога». 26 студентов из вузов-партнеров в течение 2 лет проходили практику в лабораториях Уфимского государственного нефтяного технического университета, Российского государственного университета нефти и газа НИУ имени И. М. Губкина, Казанского национального исследовательского технологического университета, получив соответствующие документы о прохождении ДПО. У ребят появилась возможность пройти двухнедельное обучение в лучших лабораториях вузов партнеров, а затем пройти практику на заводах «Газпром переработки». Практически все выпускники программы после окончания обучения сделали выбор в пользу данного работодателя. Эффективность данного проекта обусловила пролонгацию финансирования со стороны промышленного партнера и второго набора участников в «Школу главного технолога». Данный подход предоставляет возможность освоения обучающимся образовательной программы с использованием уникального оборудования вузов-партнеров.

Несмотря на то, что ФГБОУ ВО «КНИТУ» является единственным университетом в России, в котором реализуется подготовка по всем специализациям специальности 18.05.01 - Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, предусмотренных ФГОС ВО, в последние годы университет столкнулся с трудностью обеспечения набора абитуриентов на оборонные направления. Во многом это связано с непопулярностью оборонных направлений у населения, поскольку работа на предприятиях спецхимии сопряжена с опасностью производств, необходимостью оформления формы допуска к сведениям, составляющим государственную тайну, низким уровнем заработной платы до недавнего времени.

Для преодоления данной ситуации с учетом выявленной ключевой потребности в подготовке специалистов в области химической технологии энергонасыщенных материалов и изделий ГК «Ростех» совместно с холдинговыми компаниями (интегрированными структурами) (АО «Технодинамика», управляющей организацией АО «НПК «Техмаш», АО «СПЕЦХИМИЯ») и с ФГБОУ ВО «КНИТУ» в 2024 году запущен образовательно-профессиональный трек «Ростех. Арсенал» по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» по специализациям «Технология энергонасыщенных материалов и изделий», «Промышленная безопасность производств энергонасыщенных материалов». Следует отметить, что данный трек по подготовке специалистов для области боеприпасов и спецхимии реализуется в РФ впервые.

Обучение пройдет по индивидуальным образовательным программам, разработанным в

соответствии с требованиями Корпорации. Программы предусматривают углубленное изучение IT-компетенций в инженерной деятельности, английского языка, передовых технологий на производстве и развитие профессиональных навыков обучающихся. Предполагается формирование профессиональной траектории с участием наставников организаций Корпорации с привлечением студентов в реальные проекты предприятий (за каждым студентом будет закреплен наставник). Все студенты пилотных групп трека будут трудоустроены в организациях Корпорации со 2 курса (данная особенность трека обусловлена тем, что почти все предприятия-участники трека находятся в регионах).

В настоящее время сформирована рабочая группа из представителей организаций Корпорации – участников трека и университета, которая разработала компетентностную модель выпускника и приступила к актуализации образовательных программ с учетом требований организаций Корпорации.

У образовательно-профессионального трека «Ростех. Арсенал» долгосрочные перспективы. В рамках профориентационной программы, проводимой совместно с Корпорацией, открыта Инженерная школа «Арсенал».

В части научно-исследовательской деятельности в рамках реализации стратегических проектов велась активная работа по пересборке действующих и формированию новых консорциумов для эффективной реализации поставленных задач.

Так в целях повышения эффективности работ и внедрения результатов на пороховых заводах отрасли на базе АО «НПК «Техмаш» в рамках стратегического проекта «Обеспечение обороноспособности российской экономики» сформирована рабочая группа из специалистов научно-исследовательских организаций (ФКП «ГосНИИХП», АО «НИИПМ»), пороховых заводов (ФКП «КГКПЗ», ФГУП ФЦДТ «Союз») и ФГБОУ ВО «КНИТУ». Основные задачи, которые решаются в рамках работы рабочей группы связаны с технологическими аспектами решения проблем наращивания производственных мощностей пороховых заводов, совершенствование и автоматизация технологических процессов, подготовка и переподготовка специалистов, повышению технологической и экологической безопасности пороховых производств.

Для реализации целей проекта «Полимеры стратегического назначения» в отчетном году сформирован консорциум «Суперконструкционные полимеры». Деятельность Консорциума направлена на создание требуемых материалов, технологий, нормативной базы для производства медицинских изделий из отечественных суперконструкционных полимеров. Участие в Консорциуме подтвердили ФГАУ "Институт Медицинских Материалов" Минпромторга России, ПАО «СИБУР Холдинг», ВГБОУ ВО «КБГУ», ПАО «МИЗ им М.Горького», ООО «НТЦ «Ахмадулины», ООО «ПТО «Медтехника», ООО «Инстрмед». В рамках Консорциума у каждого участника своя задача, направленная на достижение общей цели. ФГБОУ ВО «КНИТУ» и ООО «НТЦ «Ахмадулины» - разработка технологии синтеза мономеров и исходного сырья, производство которых отсутствует в России. ФГБОУ ВО «КБГУ» и ПАО «СИБУР Холдинг» - разработка и промышленный выпуск полимеров, ФГБОУ ВО КНИТУ и ФГАУ "Институт Медицинских Материалов" Минпромторга России - разработка и утверждение стандартов для полимеров медицинского назначения, ПАО «МИЗ им М.Горького», ООО «ПТО «Медтехника», ООО «Инстрмед» и ФГБОУ ВО «КНИТУ» – разработка и организация производства медицинских изделия из суперконструкционных полимеров. Каждый участник Консорциума обладает лидерскими компетенциями в своей области. Уникальность проекта состоит в том, что данный проект смог объединить вузы и предприятия из разных отраслей промышленности для

решения поставленной задачи, обеспечивая разработку соответствующей нормативно-регулирующей базы (отраслевые стандарты, технические условия, паспорта материалов) и продукции требуемого качества.

Цифровая трансформация университета неразрывно связана с деятельностью консорциума «Цифровые технологии», созданного в 2021 году с участием ИТ-компаний ГК «Софт Лайн», ООО «Системные Решения», ООО «РТСим».

Деятельность консорциума за прошедший год реализовывалась с фокусом на технологии искусственного интеллекта. В связи с сложностью данной тематики было принято решение о расширении сети партнерств с целью доступа к экспертизе, технологиям и необходимым вычислительным мощностям. Появился новый междисциплинарный проект в области генеративных моделей и для его реализации был выбран новый технологический партнер - АНО Институт искусственного интеллекта (<https://airi.net/ru/>). Целью проекта является создание специального программного обеспечения для решения задач в области проектирования. В последние годы генеративный искусственный интеллект становится важным инструментом в сфере проектирования, включая строительство, современные алгоритмы и модели машинного обучения, все это может быть использовано для автоматизации процессов проектирования, создания оптимизированных архитектурных решений. Со стороны консорциума «Цифровые технологии» к проекту подключились ИТ команда университета, ООО «Системные решения» и Проектный институт КНИТУ «Союзхимпромпроект». В будущем результаты проекта планируется использовать как оперативный механизм создания объектов внутри другого комплементарного проекта «Промышленная метавселенная». Также у проекта есть и образовательная составляющая, направленная на тематическое обучение и передачу знаний от экспертов из AIRI студентам КНИТУ. С целью популяризации темы ИИ в нашем университете в 2025 запланировано запуск в работу совместной с СБЕРом и AIRI профильной лаборатории. В текущем году инвестиции на оснащение данной лаборатории уже составили более 11,5 млн руб, где 85% средства партнеров. Они направлены на организацию специального пространства в кампусе нашего университета для проведения обучения от экспертов AIRI, СБЕРТЕХа и других.



Рисунок 27. Профильная лаборатория

5. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»

Проект «Цифровые кафедры» реализуется в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Цифровизация является одним из фундаментальных трендов развития всех отраслей страны до 2030 года. Поэтому получение студентами второй «цифровой» квалификации является повседневной необходимостью. В наших программах студенты формируют и развивают компетенции по разработке ИТ-решений актуальных отраслевых задач, учатся применять прикладные программы по моделированию основных процессов нефтегазодобычи, обрабатывать и управлять массивами данных и т.д.

В рамках реализации проекта в КНИТУ в 2024 году состоялся второй выпуск обучающихся в количестве 1301 человека, которые успешно прошли итоговый ассесмент и защитили выпускные квалификационные работы.

Программы «Цифровой кафедры», предложенные для реализации в 2024 году для нового набора обучающихся, были скорректированы исходя из результатов входного и промежуточного ассесмента, проводившихся в 2023 году, а также на основе обратной связи от студентов.

Новый набор обучающихся на «Цифровой кафедре» КНИТУ в 2024 году составил 1973 человека при плановом наборе 1859 человека.

В 2024 году студентам были предложены 17 программ:

1. Разработка мобильных приложений
2. Управление базами данных
3. Веб-разработка
4. Обработка данных
5. Моделирование процессов нефтедобычи
6. Дизайн в цифровой среде
7. Технология информационного моделирования в проектировании и строительстве (BIM)
8. Цифровая аналитика и принятие решений на основе данных
9. Цифровая гуманитаристика
10. Разработка игр на Unity
11. Дизайн в цифровой среде
12. Тестирование программных продуктов
13. Языки программирования
14. Машинное обучение в электроэнергетике и электротехнике
15. Генеративный искусственный интеллект
16. Алгоритмы моделирования и оптимизации химико-технологических систем
17. Fullstack-разработка

Все программы имеют отраслевую направленность и были разработаны с учетом рекомендаций промышленных партнеров.

Компаниями-партнерами при реализации проекта являются ИТ-компании ООО «АйСиЭл Техно», АО «СофтЛайн Трейд», ООО «РТСИМ», ООО «Системные решения», ООО «Вконтакте».