

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

## СОГЛАСОВАН

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

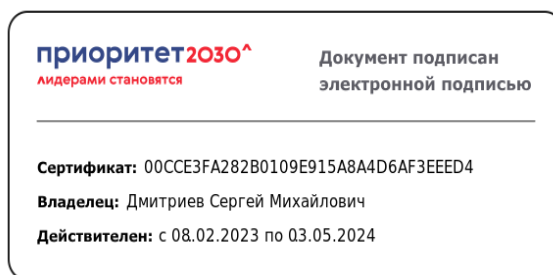
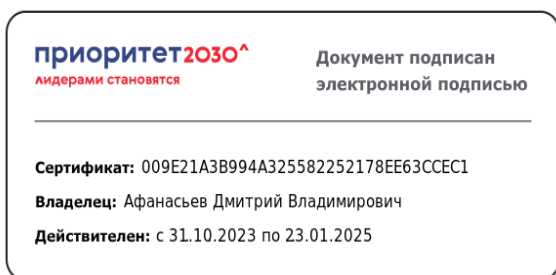
\_\_\_\_\_/Д.В. Афанасьев/  
(подпись) (расшифровка)

## УТВЕРЖДЕН

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Нижегородский  
государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева»

Ректор

\_\_\_\_\_/С.М. Дмитриев/  
(подпись) (расшифровка)



## ЕЖЕГОДНЫЙ ОТЧЕТ

о результатах реализации программы развития университета  
в рамках реализации программы стратегического академического лидерства  
«Приоритет-2030» в 2022 году

*Ежегодный отчет о результатах реализации программы развития университета в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» рассмотрен и одобрен на заседании Учёного совета от «31» января 2023 года.*

Нижегород, 2023

## **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 № 075-15-2021-1198 от «30» сентября 2021 г. между Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», 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 «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» за период с 01 января 2022 г. по 31 декабря 2022.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Достигнутые результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности.....</b>	<b>4</b>
Образовательная политика.....	4
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок.....	6
Молодежная политика.....	8
Политика управления человеческим капиталом.....	10
Кампусная и инфраструктурная политика.....	12
Система управления университетом.....	13
Финансовая модель университета.....	14
Политика в области цифровой трансформации.....	16
Политика в области открытых данных.....	17
<b>Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов .....</b>	<b>19</b>
Стратегический проект № 1 «Инженерные системы для ядерно-энергетических и лазерных комплексов нового поколения» .....	19
Стратегический проект № 2 «Зеленая экономика: технологический прорыв и экологическая безопасность» .....	21
Стратегический проект № 3 «Кибербезопасные устройства и технологии электроэнергетических систем».....	23
Стратегический проект № 4 «Технологии проектирования высокоавтоматизированных наземных и водных транспортных средств» .....	26
Стратегический проект № 5 «Перспективные радиолокационные комплексы для транспортных систем и стратегически важных объектов» .....	28
<b>Достигнутые результаты при построении сетевого взаимодействия и кооперации.....</b>	<b>31</b>
<b>Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра».....</b>	<b>33</b>

## Достиженные результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности

### Образовательная политика

В рамках реализации образовательной политики в 2022 году достигнуты следующие основные результаты.

Для абитуриентов разработаны четыре программы дополнительного образования, реализуемые в рамках направлений стратегических проектов НГТУ. Создан сервис профориентационного тестирования школьников (<https://proftest.nntu.ru/>), тестирование прошли 613 учащихся школ Нижнего Новгорода и области.

Созданы судостроительный и металлургический кластеры, «Атомкласс», объединяющие вуз, школы, учреждения СПО и предприятия реального сектора экономики (в т.ч. ГК «Росатом»). Проведены региональная техническая олимпиада школьников с участием 4-х муниципальных районов Нижегородской области, многопрофильная инженерная олимпиада «Политех» по восьми профилям (138 участников), интеллектуальная игра «Суперблиц» (347 участников из 42 школ десяти муниципальных районов Нижегородской области) с привлечением 15 предприятий. Для учащихся «Атомкласса» организованы видео экскурсии в режиме телемоста с Курской АЭС и ПАТЭС «Академик Ломоносов» Проведены видеоконференция с ЦС «Дальзавод» (г. Владивосток) для школьников и телемост с учащимися 7 школ г. Харцызск ДНР. Заключен договор о сотрудничестве и проведены профориентационные мероприятия с учащимися «Многопрофильного лицея» г. Муравленко ЯНАО (42 участника). Разработана тематика лектория по направлениям стратегических проектов НГТУ.

Количество учащихся, занятых и привлеченных к мероприятиям проекта в 2022 году, составило 7250 человек.

В 2022 году на площадке НГТУ впервые проведен региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по программированию среди учащихся 10-11 классов (93 участника) и олимпиада им. Дж. К. Максвелла (151 участник). Создано электронное портфолио талантливого абитуриента. Разработана модель стипендиального стимулирования для поступления в НГТУ стобалльников по ЕГЭ и призеров олимпиад.

Созданы 10 ОП ВО нового поколения:

} магистратура «Квантовые технологии в инфокоммуникациях», «Корпоративное управление», «Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления»;

} бакалавриат «Цифровая аналитика» и 6 программ по направлению

«Электроэнергетика и электротехника», с учётом индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ).

С целью формирования цифровых компетенций обучающихся актуализированы 75 ОП ВО и внедрена ПК «Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности».

Прошли экспертизу и внедрены в учебный процесс 77 электронных курсов.

Прошли онлайн обучение в «Поволжском государственном технологическом университете» 295 студентов НГТУ.

Достигнуты соглашения с Белгородским государственным технологическим университетом им. В.Г. Шухова и Национальным исследовательским Мордовским государственным университетом им. Н.П. Огарёва на обучение 334-х студентов НГТУ по дисциплинам гуманитарного профиля.

Заключено 607 договоров о проведении практической подготовки, из них 120 комплексных договоров с крупнейшими предприятиями Нижегородского региона и России.

Созданы две базовые кафедры: «Системы жизнеобеспечения обитаемых объектов», «Судостроительное производство». Заключен ресурсный договор в сетевой форме для реализации ОП ВО «Проектирование судов и морских сооружений» между НГТУ и АО «ЦКБ «Лазурит».

Доля обучающихся по договорам о целевом обучении составляет 13,5 %. Количество обучающихся по договорам о целевом обучении - 824 чел, из них 437 чел. в рамках квоты целевого приема.

В конце года сформирован мониторинг трудоустройства выпускников очной формы обучения, общая доля трудоустроенных составила 96,7 %, трудоустроенных по специальности 87,6 %.

В ноябре 2022 года НГТУ стал финалистом Всероссийского конкурса Министерства труда и социальной защиты РФ в номинации «Лучшие практики по сохранению молодежного кадрового потенциала региона».

В университете стартовал проект «Стартап как диплом». Команды представили стартап проекты:

1. «Разработка торгового терминала с демо счетом» получено свидетельство о государственной регистрации программного продукта для ЭВМ № 2022661992 от 28.06.2022 г.
2. «Web-приложение «Buranissimo»: поиск ресторанов и кафе» получено свидетельство о государственной регистрации программного продукта для ЭВМ № 2022661437 от 21.06.2022 г.

С целью формирования у обучающихся предпринимательских компетенций разработаны и реализуется дополнительные профессиональные образовательные программы: «Основы предпринимательства» и «Технологическое предпринимательство». Повысили квалификацию с получением удостоверения 609 человек.

В рамках реализации указанных ДПП были выданы 697 сертификатов о получении дополнительной квалификации по профессии «Предприниматель - стажер».

Получены два Свидетельства о профессионально-общественной аккредитации (ПОА), выданные Российским профессорским собранием, по программам: «Программирование и системный анализ», «Интернет-коммуникации в рекламе и связях с общественностью».

Прошли ПОА с получением Сертификатов Международного качества образовательных программ: «Управление транспортными процессами», «Строительные и дорожные машины» и «Автомобильный транспорт», выданные региональным отраслевым объединением работодателей «Регулирование качества инфокоммуникаций».

Более 1200 сотрудников НГТУ прошли повышение квалификации с применением дистанционных образовательных технологий на площадках НГТУ и ведущих ВУЗов РФ. Заключен договор о сетевой форме реализации программы повышения квалификации с Поволжским государственным технологическим университетом. Разработан личный кабинет слушателя института переподготовки специалистов.

### **Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок**

В рамках реализации политики науки и инноваций в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

НГТУ стал участником консорциума по аддитивным технологиям (Региональный научно-образовательный кластер «Северо-Восток»). Выделен внутренний грант на работы по теме «Разработка и оптимизация высокоэффективных гибридных лазерных технологий термического упрочнения, наплавки и сварки конструкционных элементов и инструментальных изделий для различных отраслей машино- и приборостроения».

Начал работу Международный экспертный совет, который переориентирован на представителей стран СНГ и других дружественных государств в связи с санкциями и усложнением взаимодействия с иностранными партнерами/учеными.

НГТУ совместно с ФИЦ ИПФ РАН начал работу над проектом развития современных методов оперативного мониторинга и моделирования опасных гидрометеорологических явлений в Арктике, совершенствования инструментальных средств наблюдения и анализа данных, в том числе спутниковых. Начата работа по изучению полярных мезоциклонов, которые способны вызывать экстремальные (опасные) явления погоды: ветер до 35 м/с и сильное волнение, обледенение судов и сооружений, снежные заряды с ухудшением видимости. Выработаны предложения по созданию специализированного метеорологического радиолокационного комплекса (МРЛК). Создание таких МРЛК может стать основой метеорологической сети не только в Арктике, но и в других районах России, подверженных опасным метеоявлениям (смерчи, шквалы, грозы).

Начата реализация программы «Цифровая сетевая аспирантура». С 2022 года аспиранты проходят обучение под совместным кураторством научных руководителей вузов-партнеров (НГТУ и СамГУПС).

В рамках работы наукометрической лаборатории осуществляется мониторинг и систематический анализ эффективности, актуальности и потенциальных возможностей научно-исследовательской деятельности вуза. Внедрены инновационные инструменты стратегического планирования и повышения конкурентоспособности приоритетных научных направлений; разработаны модели расширения научных коллабораций, эффективных с точки зрения интеграции в мировое пространство.

В связи с введением санкций промышленные партнеры изменили свои приоритеты, наблюдается отказ от предварительных договоренностей по заключению договоров на выполнение НИОКТР в связи с переориентацией заказчиков на выполнение новых задач и производства продукции новой номенклатуры. Уход с рынка ряда иностранных компаний привел к невыполнению первоначально взятых ими финансовых обязательств перед НГТУ. Чтобы свести к минимуму последствия изменений на рынке НИОКТР, университетом совместно с НОЦ «Техноплатформа 2035» проводится активная работа с промышленными партнерами.

В рамках реализации политики инноваций и коммерциализации в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Продолжена трансформация патентной стратегии НГТУ, в соответствии с которой университет расширяет свое влияние в международном «патентном пространстве». В связи с санкциями и усложнением взаимодействия с иностранными партнерами приоритетом патентной стратегии стало получение охранных документов, действующих на территории России и стран СНГ. За 2022 год подано семь заявок на

изобретение в Евразийскую патентную организацию.

В 2022 году было заключено три лицензионных договора с предприятиями реального сектора экономики (ООО «Научно-Технический Центр ПРОМИКА», ООО «РМЦ 52», ООО «СтоунГрупп»).

За 2022 год НГТУ принял участие в XXV Международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед-2022» (г. Москва) и XVI Международном салоне изобретений и новых технологий «Новое время» (г. Севастополь). Участие в салонах позволило продемонстрировать разработки вуза широкому кругу инноваторов из разных стран и способствует установлению партнерских отношений между исследователями и бизнесом, а также коммерциализации результатов научной деятельности. Разработки НГТУ были высоко оценены жюри салонов, все представленные проекты были отмечены золотыми и серебряными медалями и кубками.

### **Молодежная политика**

В рамках реализации молодежной политики в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Студенты НГТУ активно вовлекаются в проектную деятельность. В 2022 году запущен проект «Молодежная проектная школа» с программой зимней школы актива для 210 студентов (7 смен), и программой летней школы актива на 50 студентов. Подано 32 заявки на всероссийские и региональные грантовые молодежные конкурсы («Росмолодежь», «Драйверы роста» и др.), выиграно семь заявок с общим финансированием 3,62 млн рублей. Проведен фестиваль студенческих объединений «Галактика» с программой адаптации первокурсников. Стартовала региональная школа молодежных тренеров «ОсознаННо» для подготовки наставников проектной деятельности вузов.

НГТУ является лидером по патриотическому воспитанию молодежи в Нижнем Новгороде. Создан студенческий патриотический клуб «Я - горжусь», реализующий проекты «#МЫВМЕСТЕ», «Клуб реконструкторов», шефство над Парком-музеем генерал-майора А.А. Хлебова.

Волонтерское движение НГТУ реализует проекты «Тимуровцы XXI века», «Диалог с беженцами», «Промэкскурсовод» с общим охватом 2500 человек. Проведена 81 бесплатная экскурсия для 900 студентов, учащихся и жителей города по историческим маршрутам города и промышленных предприятий. Проект «Промэкскурсовод» удостоен Международной премии «#МЫВМЕСТЕ».

В целях развития туристического и экологического движения созданы сообщества «Школа горного туризма НГТУ» (120 участников), «Экологический клуб НГТУ» (30 участников).



В рамках популяризации ЗОЖ и формирования новых спортивных студенческих традиций НГТУ провел Региональный студенческий спортивный фестиваль «Нижегородская сотка» (более 1000 участников из 15 вузов и 4 ссузов Нижегородской области для соревнований по 15 видам спорта, в т.ч. комплекса ГТО).

Впервые совместно с Российским союзом молодежи организован проект «Студобмен» по развитию академической мобильности молодежи, в рамках которого 10 студентов НГТУ и РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева организовали взаимный обмен с образовательной и культурной программой в Москве и Нижнем Новгороде.

В рамках вовлечения талантливых студентов в НИР 70 студентов НГТУ приняли участие в социально-значимом проекте «Исследование существующих условий движения транспортных и пассажирских потоков центральных улиц г. Городца Нижегородской области и разработка предложений по их транспортной разгрузке».

В целях реализации проекта «Масштабирование студенческого конструкторского бюро Formula Student» реализованы региональный фестиваль инженерных команд «От Винта!» и Школа молодежных инженеров студенческих конструкторских бюро «Академия СКБ». Обучающие и соревновательные блоки фестиваля «От Винта!» вовлекли в инженерно-техническое творчество 150 студентов из 5 вузов Нижегородской области. Открыты два новых направления СКБ - БПЛА и вездеходные машины. В 2022 году создано два БПЛА, команда студентов-разработчиков приняла участие в конкурсе авиационного творчества СКАТ (г. Жуковский). Квадрокоптер, разработанный в СКБ, проходит отбор БПЛА для нужд ОПК.

Для развития кадрового IT-резерва вуза и молодежного движения программистов в НГТУ создано подразделение Школа хакатонщиков «Неймарк». Реализованный проект «Рекомендательная система «Поликлиника будущего» с модулем лекарственного взаимодействия для помощи врачам» представлен на ПМЭФ и форуме «Сильные идеи для нового времени – 2022», организованном АСИ и Фондом Росконгресс. В 2022 году организованы отборочные этапы международного инженерного чемпионата CaseIn по направлениям «Электроэнергетика», «Автоматизация и IT», «Проектный инжиниринг».

НГТУ совместно с ГК «Росатом» организовали круглые столы по направлениям профориентации и профкарьеры с участием советов молодежи 6-ти предприятий.

В 2022 году актуализирована программа ДПО «Технологическое предпринимательство», по которой обучилось 358 чел. Выпускники

акселерационной программы подготовили 22 стартап-проекта на конкурс «Студенческий стартап» федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства», шесть из которых стали его победителями.

Для участия в конкурсе Фонда содействия инновациям УМНИК проведен комплекс мероприятий, направленных на выявление творческих технологических проектов. Оказана консалтинговая и экспертная помощь командам проектов ведущими учеными НГТУ, представителями технопарка «Анкудиновка» и инновационного бизнес-инкубатора Clever. В 2022 году девять представителей НГТУ победили в финале конкурса УМНИК и получили общую финансовую поддержку в размере 4,5 млн руб. на коммерциализацию своих разработок.

### **Политика управления человеческим капиталом**

В рамках реализации политики управления человеческим капиталом в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Основные усилия политики были направлены на решение следующих ключевых задач:

#### **1. Вовлечение молодежи в научно – педагогическую деятельность.**

Проведены общеуниверситетские мероприятия, нацеленные на популяризацию науки среди молодежи (лекции ведущих ученых, сессии молодых ученых, конкурсы, молодежные конференции, чемпионаты, и т.п.) которые проходили, в том числе, на площадке информационного центра по атомной энергии (ИЦЭА) Нижнего Новгорода, расположенного в одном из корпусов НГТУ.

Активизирована работа в институтах по выявлению заинтересованных в научно-преподавательской деятельности магистрантов и аспирантов и привлечение их к работе в университете (всего в 2022 году в НГТУ работали 182 студента и 37 аспирантов);

В 2022 году было принято 39 молодых преподавателей, что позволило достигнуть целевого показателя по доле работников в возрасте до 39 лет.

Активно велась работа по привлечению молодежи к научно-исследовательской деятельности. В 2022 году были созданы 3 молодежных научно-исследовательских лаборатории НИЛ «Автономные гибридные электроэнергетические комплексы», НИЛ «Лаборатория летучих гидридов и хлоридов кремния», Молодежная НИЛ по разработке перспективных систем накопления энергии, в которые были приняты по основному месту работы 27 молодых исследователя. В результате доля исследователей до 39 лет за 2022 год составила 81 %.

## 2. Развитие кадрового потенциала.

Большое внимание уделяется развитию у работников университета цифровых компетенций и навыков. В 2022 году сотрудники НГТУ прошли повышение квалификации по следующим программам цифровых технологий:

} «Дизайн презентаций. Практический курс по созданию современных презентаций» в Национальном исследовательском Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского.

} «Проектирование и разработка конструкторской документации в системе КОМПАС-График» и «Трехмерное моделирование деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D» в ООО «Региональный Центр «АСКОН-ПОВОЛЖЬЕ».

} «Анализ данных и искусственный интеллект» в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана.

} «AstraLinux Сетевое администрирование (AL - 1704)» в Автономной некоммерческой организации Учебный центр дополнительного профессионального образования «АйТиКлауд».

} «Высокопроизводительные вычисления и искусственный интеллект» в Национальном исследовательском Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского.

} «Инженерное образование в условиях цифровизации и перехода к зеленой экономике» в Казанском национальном исследовательском технологическом университете.

} «Практико-ориентированные подходы в преподавании профильных ИТ дисциплин» в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Университет Иннополис».

} «Цифровые технологии в преподавании профильных дисциплин» Автономной некоммерческой организации высшего образования «Университет Иннополис».

Всего прошли повышение квалификации по цифровым технологиям за отчетный год более 650 человек, что позволило достичь планового показателя «Доля сотрудников, прошедших повышение квалификации по цифровым технологиям».

Проведено обучение ННР английскому языку для профессиональной деятельности. В 2022 году сформированы и начали обучение в Центре языковой подготовки 2 группы:

} Уровень Intermediate-Upper - intermediate - 19 человек.

} Уровень Pre - intermediate - Intermediate - 13 человек.

Доля научно-педагогических работников (ННР), прошедших обучение

английскому языку в Центре языковой подготовки соответствует заявленному показателю.

### 3. Развитие рекрутинга (в т.ч. международного):

Утверждено на Ученом Совете и введено в действие Положение о конкурсной программе привлечения постдоков в НГТУ (протокол № 7 от 22.02.2022 г.).

Подготовлены рекламные материалы для продвижения информации по постдокам в медиа-пространстве.

Определены сайты (в том числе международные) для размещения вакансий по постдокам.

Выявленные проблемы: Сужение географии привлечения ведущих зарубежных ученых и преподавателей мирового уровня в связи со сложной геополитической ситуацией.

Пути решения: Ведется поиск ведущих ученых и преподавателей в России, а также в странах СНГ, ЕврАэЭС и в других дружественных странах.

### 4. Цифровая трансформация кадровых процессов.

Разработан и введен в действие цифровой сервис «Личный кабинет сотрудника» (на основе составленного Управлением по работе с персоналом технического задания по кадровой составляющей).

## **Кампусная и инфраструктурная политика**

В рамках реализации кампусной и инфраструктурной политики в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Оборудован и запущен в эксплуатацию автономный многофункциональный зал в четвертом учебном корпусе НГТУ для проведения региональных и всероссийских мероприятий: научные конференции и семинары, выставки, студенческие события различной тематики и мероприятия со школьниками базовых школ.

Обустроен и оснащен «Центр аддитивных и лазерных технологий» в первом учебном корпусе НГТУ с размещением уникального оборудования.

Создана научно-исследовательская лаборатория «Гидрогазодинамики и физики взрыва» в третьем учебном корпусе НГТУ, помещения которой оснащены необходимыми системами обеспечения.

Запущены в эксплуатацию в первом учебном корпусе НГТУ:

} многоцелевая экобиотехнологическая лаборатория ИФХТМ;

} образовательно-научная лаборатория «Электроника» ИНЭЛ;

} образовательно-научная лаборатория «Теория автоматического управления» ИНЭЛ.

Для организации учебного процесса введены в эксплуатацию:

} учебная лаборатория искусственного интеллекта в четвертом учебном корпусе НГТУ;

} учебная лаборатория кафедры литейно-металлургических процессов и сплавов в третьем учебном корпусе НГТУ;

} проектная учебная лаборатория для самостоятельной работы над курсовыми и дипломными проектами в первом учебном корпусе НГТУ.

С целью улучшения инфраструктуры университета реализованы следующие проекты:

} созданы и оборудованы зоны релаксации/коворкинги для студентов и сотрудников в рекреациях шестого учебного корпуса НГТУ на Казанском шоссе;

} созданы новые зеленые зоны и открытые пространства общего пользования, интегрированные в городскую среду (территория у третьего корпуса со стороны Верхне-Волжской набережной).

### **Система управления университетом**

В рамках реализации политики управления университетом в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Для организации оперативной деятельности, координации, мониторинга и контроля выполнения мероприятий введено проектное управление Программой развития НГТУ «Приоритет 2030»:

1. Актуализирована дорожная карта мероприятий по трансформации системы управления университетом.

2. Для стратегических проектов и ключевых политик актуализированы паспорта проектов, оценено их ресурсное обеспечение, идентифицированы риски по достижению итоговых результатов с учетом опыта выполнения программы в 2021 году.

3. Проведен ряд организационно-штатных изменений:

} в рамках реализации проекта «Цифровая кафедра» внесены корректировки в Программу;

} создан Совет по цифровизации, в штатный состав Проектного офиса включена должность советника ректора по цифровизации.

4. Разработана система ключевых показателей эффективности (KPI) для руководителей политик, стратпроектов и Проектного офиса.

Для успешного выполнения программы в НГТУ проведено шесть проектных сессии, на которых обсуждался ход реализации проектов с привлечением экспертов, представителей промышленных партнеров и отраслевых лидеров (федеральных и региональных отраслевых ассоциаций).

Одним из ключевых мероприятий стала организация информационной

системы на основе проектного учета, к которой был обеспечен доступ руководства университета, Проектного офиса, а также руководителей стратегических проектов и политик к оперативной финансовой информации (онлайн режим) при реализации программы «Приоритет 2030». Это позволило повысить управляемость проектами и оперативность принятия управленческих решений на всех уровнях университета.

В рамках обмена опытом по управлению Программой «Приоритет 2030» организована коллаборация с вузами-участниками Программы: ТюмГУ, ННГУ, ПИМУ, ГГНТУ, ВолГТУ, ПГТУ.

НГТУ находится в тесном взаимодействии с региональными органами исполнительной власти, ассоциациями и партнерствами. При Правительстве Нижегородской области создан наблюдательный Совет по реализации программы «Приоритет 2030» под руководством Губернатора региона (Распоряжение Правительства Нижегородской области № 229-р от 17 марта 2022 г.).

Представители управленческой команды университета прошли обучение на базе: Государственного университета управления по программам «Стратегическое управление и организационное проектирование», «Управление репутацией и маркетинг», «Отношения с органами государственной власти» и «Управление жизненным циклом продукта»; МГТУ «СТАНКИН» по программе «Системный инжиниринг»; компании «РМЕХPERT» по программе «Управление проектами на базе РМВОК 7»; АНО ДПО «ЦНТИ «Прогресс» по программе «Управление научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (НИОКР)».

Создан Международный экспертный совет с целью повышения международной конкурентоспособности вуза среди ведущих мировых научно-образовательных центров и повышения инвестиционной привлекательности проектов НГТУ в области международного сотрудничества.

### **Финансовая модель университета**

Реализация программы развития НГТУ предусматривает современную модель финансового обеспечения, сочетающую различные источники и инструменты многоуровневого и многоканального финансирования, обеспечивающие достижение показателей и индикаторов стратегического развития университета.

В рамках финансовой модели развития университета, в программе «Приоритет 2030» основной акцент сделан на рост доходов университета, что нашло свое отражение и в плановых показателях доходов университета на

2022 г. На отчетную дату доля внебюджетных источников в структуре доходов составила 43 %. НГТУ активно привлекает дополнительное финансирование посредством государственных грантов (более 100 млн рублей), расширением спектра дополнительных образовательных услуг (более 73 млн рублей). Наряду с этим необходимо отметить снижение доходов по договорам с предприятиями реального сектора (хозяйственных договоров) в связи с изменением политической и экономической ситуации. Общий объем доходов на отчетную дату составил более 2,33 млрд рублей, с учетом филиалов 2,65 млрд рублей.

Финансовое обеспечение Программы «Приоритет 2030» из средств субсидий на 2022 год составило 217,74 млн рублей, в том числе базовая часть 100 млн рублей, специальная часть 117,74 млн рублей. Кроме того университетом на 31 декабря направлены собственные средства в размере 61,85 млн рублей, в том числе 36,74 млн рублей на реализацию научно-исследовательской политики в рамках осуществления Программы развития университета.

В качестве проблем, с которыми столкнулся университет при реализации программы «Приоритет 2030» можно выделить:

- } изменение политической и экономической ситуации в стране и мире, которая привела к необходимости переориентации партнёрских отношений и заключению новых соглашений с партнерами из дружественных стран;
- } расширение санкционных списков в отношении представителей государственных органов власти, банков и бизнеса;
- } существенное падение фондового рынка РФ, что привело к снижению доходности по эндаумент-фонду;
- } рост цен на оборудование и материальное обеспечение, из-за проблем логистики.

Обозначенные проблемы повлияли на реализацию финансовой модели университета, в части усложнения поиска источников увеличения объема доходов университета по научной и опытно-конструкторской деятельности, отказа от перехода к автономному образовательному учреждению, переноса сроков перехода на стандарты МСФО ОС.

Для устранения возникших проблем принято решение:

- } усилить работу по поиску новых партнеров для сотрудничества;
- } отказаться на данном этапе от перехода в автономное образовательное учреждение;
- } перенести сроки перехода на стандарты МСФО ОС на 2027 г.

## Политика в области цифровой трансформации

В рамках реализации политики по цифровой трансформации в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Разработана единая цифровая платформа «ЮНИВУЗ Комплекс», обеспечивающая комплексное взаимодействие, работу с данными, развитие цифровых сервисов и систем и широкую интеграцию во внешнюю среду. Ее уникальность заключается в том, что она основывается на современной микросервисной архитектуре, которая позволяет легко масштабировать и гибко настраивать процессы взаимодействия.

В 2022 году запущены в эксплуатацию личный кабинет сотрудника, в тестовом режиме - личные кабинеты студента и слушателя программ ДПО, представляющие собой программные «хабы» для цифровых систем и сервисов, а также набор графических инструментов для работы с ними.

Разработаны и запущены в режиме тестовой эксплуатации следующие сервисы:

- } управление контингентом студентов;
- } конструктор и база данных учебных планов;
- } электронное портфолио студентов;
- } приказы и справки;
- } нагрузка учебной кафедры и преподавателя;
- } текущая и промежуточная успеваемость студента;
- } объявления и корпоративные чаты;
- } справочники и система разграничения прав пользователей

платформы.

Проведена интеграция вновь созданной платформы «ЮНИВУЗ Комплекс» с финансовой системой университета на базе платформы «1С:Предприятие». Для комфортной работы со всеми цифровыми сервисами и автоматизированными информационными системами университета в режиме «единой учетной записи» разработана и запущена в эксплуатацию соответствующая система, а для сквозной авторизации и аутентификации закуплен и адаптирован программный отечественный продукт «Trusted.ID».

Запущена в эксплуатацию автоматизированная информационная система «Электронный учебный методический комплекс», представляющая собой базу данных учебных, методических материалов и графический инструментарий управления ими.

Произведена модернизация информационной инфраструктуры:

- } увеличены вычислительные мощности центров обработки данных университета с 27 по 32 Терафлопс;
- } закуплены и введены в эксплуатацию дополнительные системы



хранения данных, что позволило увеличить общий объем дискового пространства университета на 40%;

} закуплено и установлено новое компьютерное оборудование, 23 новых мультимедийных комплекта;

} запущен в эксплуатацию программный комплекс IdecoUTM, необходимый для решения проблем кибербезопасности и обеспечения защиты корпоративной сети НГТУ от сетевых угроз извне;

} проведены работы по замене части импортного коммутационного оборудования на оборудование отечественного производства Eltex;

} выбрано решение для полной модернизации беспроводной сети университета на отечественном оборудовании Eltex, проведены работы по установке и настройке первых 5-ти точек доступа;

} проработано техническое задание на первичную модернизацию системы электронного обучения на платформе Moodle.

### **Политика в области открытых данных**

#### Ключевые трансформации:

} принято решение о публикации наборов открытых данных, подготовлены наборы данных для публикации на официальном сайте;

} совместно с политикой в области цифровой трансформации начато преобразование информационного пространства НГТУ;

} в связи с изменившейся внешнеполитической ситуацией НГТУ переориентируется на сотрудничество с университетами и организациями из дружественных стран.

В рамках реализации политики открытых данных в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

} разработано положение об открытых данных;

} определены категории сейкхолдеров-потребителей информации в форме открытых данных;

} составлен реестр открытых данных;

} подготовлены к публикации 18 наборов открытых данных:

а) разработана архитектура базы открытых данных;

б) данные переведены в машинночитаемый формат (CSV);

в) разработаны паспорта наборов открытых данных;

г) назначены ответственные за публикацию и обновление наборов открытых данных;

} разработан макет раздела «Открытые данные» на официальном сайте НГТУ;

} в разделе официального сайта НГТУ «Приоритет 2030» создан

подраздел «Открытые данные», на котором размещены 18 наборов открытых данных.

Это дает возможность органам управления любого уровня, в первую очередь Министерству образования, науки молодежи политики Нижегородской области, а также коммерческим организациям, создавать цифровые сервисы, использующие данную информацию. Это способствует повышению открытости НГТУ, доступности актуальной информации и, как следствие, повышению рейтинга медиаактивности НГТУ.

По направлению информационная открытость университета:

} произведен анализ в области открытости и доступности информационных ресурсов НГТУ:

а) проанализированы форматы данных, программные продукты и информационные сервисы используемые в НГТУ;

б) выявлены основные недостатки информационной системы НГТУ;

} разработана концепция повышения открытости и доступности информационных ресурсов НГТУ;

} разработана дорожная карта реализации информационных сервисов и информационных ресурсов в целях повышения открытости и доступности данных (совместно с политикой в области цифровой трансформации);

} участие, вместе с политикой в области цифровой трансформации во внедрении единой интеграционной цифровой платформы;

} разработаны концепции и макеты сервисов:

а) научный репозиторий;

б) виртуальная приемная;

в) публичная отчетность;

г) университет перезагрузка;

д) общественное обсуждение.

Результаты 2022 года по направлению интеграция НГТУ в мировое образовательно-научное сообщество:

} заключено соглашение о сотрудничестве с Университетом «Туран» (Республика Казахстан);

} заключено соглашение о сотрудничестве с Ташкентским государственным транспортным университетом (Узбекистан);

} заключены соглашения о сотрудничестве с рядом вузов республики Беларусь: с Полоцким государственным университетом, с Брестским государственным техническим университетом, Витебским государственным технологическим университетом, Белорусским государственным экономическим университетом;

} НГТУ присоединился к консорциуму «Российско-Африканский

сетевой университет»;

} заключено соглашение о сотрудничестве с Тишринским университетом провинции Латакия (Сирия).

## **Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов**

### **Стратегический проект № 1 «Инженерные системы для ядерно-энергетических и лазерных комплексов нового поколения»**

В рамках реализации СП 1 в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Процесс создания новых реакторов для атомных станций малой мощности (АСММ) сопровождается разработкой и реализацией инновационных технических решений и подходов, направленных на повышение технико-экономических показателей, надежности и безопасности станции.

С целью повышения эффективности работы активных зон плавучих атомных электростанций и АСММ проведены экспериментальные исследования гидродинамических характеристик потока в тепловыделяющих сборках (ТВС) ядерных реакторов типа РИТМ. Данные работы направлены на обоснование работоспособности и повышения единичной мощности ТВС для реакторных установок.

В рамках реализации стратегического проекта проведены комплексные экспериментальные исследования гидродинамики течения теплоносителя в пучке твэлов топливной кассеты, во входном и выходном участке топливной кассеты активной зоны реактора типа РИТМ с использованием пневмометрических датчиков, а также с применением метода диффузии контрастной примеси. Проведены расчетные исследования гидродинамики теплоносителя в пучке твэлов с дистанционирующими решетками топливной кассеты активной зоны реактора типа РИТМ с использованием отечественной импортозамещающей CFD-программы «ЛОГОС».

Результаты экспериментов являются базой опытных данных для валидации программ вычислительной гидродинамики с целью применения их для расчетов локальной гидродинамики потока теплоносителя в элементах ТВС реакторов типа РИТМ, применяемой в проектах атомных станций малой мощности и в универсальных атомных ледоколах.

На основе анализа результатов экспериментальных и расчетных исследований гидродинамики теплоносителя в ядерных реакторах атомной станции малой мощности разработан и предложен вариант конструкции перемешивающей и дистанционирующей решетки, использование которой в составе активной зоны позволяет повысить надежность и безопасность

работы ядерной энергетической установки. В октябре 2022 года на новое техническое решение был получен евразийский патент, а заявка на него получила золотую медаль от экспертной коллегии XV Московского международного салона изобретений и инновационных технологий «АРХИМЕД 2022», что подтверждает его значимость в отечественном реакторостроении.

В ходе выполнения стратегического проекта проведено расширение приборной и материальной базы для проведения научно-исследовательских и лабораторных работ по исследованию теплофизических и гидродинамических процессов.

Приобретение нового оборудования позволит проводить экспериментальные исследования по новым научным направлениям, а также разработке новых измерительных систем для изучения гидродинамики и теплообмена в элементах оборудования ядерных энергетических установок.

Экспериментально изучена гидравлика жидкости при протекании через пористые втулки для перспективных инженерных систем. Рассматривались три образца пористых втулок, изготовленных из упруго-пористого проволочного материала. Подобные элементы необходимы для охлаждения систем с выделением большого количества тепловой энергии. Установка элементов из пористых материалов при течении различных сред в каналах является эффективным способом интенсификации теплообмена за счет увеличения площади теплоотводящей поверхности, контактирующей со средой в небольшом объеме. При определенной структуре такие вставки могут выполнять функцию струевыпрямителей и успокоителей потока жидкости для установок, где важно обеспечить равномерный по сечению профиль скорости среды, что обусловлено, например, особенностями технологического процесса в таких установках. Одним из вариантов таких пористых вставок, пористость которых можно задавать и контролировать при изготовлении, является упруго-пористый проволочный материал, который нашел широкое применение в нефтегазовой и химической промышленности, авиа- и ракетостроении, судостроении, машиностроении.

Методики проведения и измерительные системы описанных экспериментальных исследований легли в основу новых лабораторных работ для студентов старших курсов и магистрантов с целью ознакомления с современными технологиями сбора цифровой информации, ее обработки и анализа.

Проведена научно-техническая конференция «Ядерные технологии: от исследований к внедрению». На конференции были рассмотрены вопросы

теоретических и практических исследований в области ядерных технологий, внедрения результатов научно-исследовательских и практически значимых работ. Обсуждение практических и теоретических вопросов применения ядерных технологий во всех сферах жизнедеятельности человека, активная работа по секциям конференции способствуют систематизации, закреплению знаний ученых и специалистов, и помогает повысить интерес к научной деятельности среди молодежи. В мероприятиях конференции приняли участие студенты профильных специальностей, получившие опыт публичных выступлений, издан сборник трудов конференции с регистрацией в РИНЦ.

В условиях 2022 года ввиду ограниченных возможностей приобрести зарубежное оборудование значительно усложнились его закупки, увеличились сроки поставки и стоимость. Решение проблемы осуществляется поиском доступных аналогов, что может занимать продолжительное время и зачастую не в полной мере соответствовать предъявляемым характеристикам.

### **Стратегический проект № 2 «Зеленая экономика: технологический прорыв и экологическая безопасность»**

В рамках реализации СП 2 в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

В кооперации с АО «ОКБМ Африкантов» разработана методика входного контроля порошков нержавеющей стали типа 12X18H10T фракции менее 60 мкм для SLM технологии. Цель проведенной работы - повышение качества изделий, повышение прочностных и эксплуатационных характеристик изделий энергетического машиностроения, получаемых аддитивными технологиями. В процессе работы были решены вопросы импортозамещения металлических порошков на отечественные. Разработана методика, включающая в себя комплекс испытаний порошков на соответствие химического (содержание металлов и газов) и гранулометрического состава, формы частиц порошка включая сателлитность, пористость частиц порошка и его объемные и реологические характеристики. В результате выполнения работы выявлено, что ряд характеристик порошков не имеет государственной нормативной технической документации. Разработана методика, которая в настоящее время проходит сертификацию в ООО «Русатом - Аддитивные Технологии» - отраслевом интеграторе, объединяющем научные и производственные предприятия Госкорпорации «Росатом» в рамках развития отечественных аддитивных технологий. Утвержденная методика контроля будет обязательна

при приемке порошка на всех предприятиях Росатома, работающих в области аддитивных технологий.

В кооперации с ПАО «Русполимет» проведены исследования эксплуатационных характеристик компактных материалов, полученных технологиями ГИП порошковых материалов марки ЭП-741. Исследования направлены на разработку этой технологии для получения авиационных высокопрочных деталей, работающих в условиях высоких температур. В работе изучены взаимосвязи характеристик исходного порошка, процесса их дегазации, консолидации, прочности межчастичных связей, термической обработки и режима горячего изостатического прессования. Результаты работ позволили улучшить надежность и безопасность эксплуатации, повысить ресурс изделий, использующих технологии ГИП.

В направлении плазмохимических технологий переработки тяжелых нефтей и нефтепродуктов проведены экспериментальные работы по исследованию направлений превращения мазута, вакуумного газойля, тяжелого остатка каталитического крекинга под действием нетермической плазмы. Определено влияние физико-химических показателей нефтехимического сырья на состав продуктов реакции. Изучены направления превращения тетрахлорэтана при действии низкотемпературной плазмы в зависимости от времени процесса, напряжения и концентрации допирующей добавки 2,2,4-триметилпентана. Использование 2,2,4-триметилпентана (донора водорода) приводит к увеличению дехлорирования тетрахлорэтана и выхода хлороводорода при этом снижает образование побочных твердых продуктов.

В рамках сотрудничества с ООО «ИТМ Металлы и Сплавы» выполнены научно-исследовательские работы по теме «Окислительная десульфуризация нефтяных фракций», в которых определены оптимальные условия сероочистки тяжелой дизельной фракции. В рамках работ создано ноу-хау «Окислительная десульфуризация дизельной фракции».

Проведена серия экспериментальных исследований в направлении биоутилизации промышленных выбросов углекислого газа.

Создана автоматизированная лабораторная экспериментальная установка оригинальной конструкции по утилизации углекислого газа микроводорослями. Выполнены заделные работы по исследованию способности выбранных видов микроводорослей фиксировать углекислый газ и наращивать биомассу.

Создана инфраструктура новой лаборатории «Экобиотехнология», в задачи которой входят исследования основных биологических путей превращения  $\text{CO}_2$  и других промышленных газов биомассой

микроорганизмов и разработка технологии утилизации углекислого газа на основе использования биомассы наиболее фотосинтетически активных микроорганизмов с получением из биомассы продуктов с добавленной стоимостью (антиоксиданты, каротиноиды для натуральных красителей, витамины, липиды и фармацевтические препараты).

Разработана магистерская программа ОП ВО 19.04.01 «Промышленная биотехнология и фармацевтический биоинжиниринг» по заказам промышленных предприятий с внедрением блока дисциплин экобиотехнологической направленности. Обучается группа студентов в количестве 15 человек.

Разработана методика эколого-инновационной активности промышленных предприятий. Методика прошла апробацию на ряде предприятий Нижегородской области и может служить основой для экологического аудита промышленных предприятий.

Разработана методика оценки объемов выбросов парниковых газов от передвижных источников в муниципальных образованиях.

В рамках X Международной научно-практической конференции «Экономическая безопасность России: проблемы и перспективы» (09 июня 2022 г.) проведен профильный круглый стол «Проблемы экологической безопасности в современных условиях».

Серьезной проблемой, с которой пришлось столкнуться при выполнении проекта, является пересмотр предварительных договоренностей (полный отказ, уменьшение стоимости, либо увеличение сроков согласования) по заключению договоров на выполнение НИОКТР с предприятиями, связанный с резким повышением стоимости материалов.

Дополнительных временных затрат потребовали закупочные процедуры, связанные с поиском оборудования и комплектующих, замещающие санкционные.

Для решения проблем в рамках проекта смещается акцент с исследований на технологическую повестку с расширением областей научно-технической деятельности и поиском новых предприятий партнеров.

### **Стратегический проект № 3 «Кибербезопасные устройства и технологии электроэнергетических систем»**

В рамках реализации СП 3 в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Разработан экспериментальный образец модуля системы эксплуатационной безопасности гибридного электроэнергетического комплекса, включая аппаратную часть и программное обеспечение, и

проведены исследования его работы. С помощью разработанного лабораторного стенда проведены экспериментальные исследования характеристик работы водородного топливного элемента в статических и динамических режимах. Полученные результаты предназначены для корректировки алгоритмов управления энергоустановкой и позволяют перейти к созданию экспериментального образца комплекса мобильного исполнения. Область применения – электроснабжение стационарных потребителей малой мощности, удаленных от централизованной электрической сети.

Разработан опытный образец твердотельного трансформатора низкого напряжения номинальной мощностью 3 кВт. Опытный образец выполняет функции преобразования постоянного и переменного напряжений от различных источников и накопителей электроэнергии к напряжению с номинальными параметрами электрической сети. Потенциальные потребители – объекты с источниками малой генерации, в том числе с возобновляемыми источниками энергии; особо ответственные объекты, питающиеся от нескольких различных источников и требующие высокого качества электрической энергии.

Изготовлены аппаратные модули устройств релейной защиты распределительных сетей с источниками распределенной генерации и поддержкой протокола МЭК 61850, позволяющих повысить информационную безопасность энергетических объектов и снизить затраты на их сопровождение. Разработаны программа и методики испытаний опытного образца устройства релейной защиты распределительных сетей с источниками распределенной генерации.

Изготовлен опытный образец преобразователя параметров электрической энергии для частотно-регулируемого электропривода мощностью 3 кВт. Разработано программное обеспечение системы скалярного управления опытного образца частотно-регулируемого электропривода. Устройство отличается компактностью и надежностью, использованием отечественной элементной базы, применением продвинутых программных функций.

Изготовлен экспериментальный образец виброзащитного комплекса на основе виброизолятора с магнитореологическим эластомером для нагрузки до 30 кг, позволяющего снизить вибрации электроприводов машин и агрегатов и уровень динамических нагрузок до нормативного, обеспечить безопасность эксплуатации защищаемого объекта и ограничить негативное воздействие объекта на окружающую среду и человека.

Выполненные работы в последующем позволят создать типовые ряды



кибербезопасных устройств для электроэнергетических систем.

На основе полученных научных результатов поданы две заявки на изобретение в Евразийскую патентную организацию «Способ управления трехфазным инвертором напряжения» и «Способ анализа качества электрической энергии в трехфазной системе промышленного электроснабжения». Заключено два лицензионных договора с предприятиями реального сектора экономики.

Созданы образовательно-научные лаборатории «Электроника» и «Теория автоматического управления». Оборудование лабораторий применяется в образовательном процессе трансформируемой программы подготовки магистров «Цифровые системы управления электроприводов» при проведении лабораторных и практических занятий для приобретения обучающимися цифровых компетенций, а также в научно-исследовательской и проектной работе.

Разработаны новые программы ДПО «Моделирование электрических сетей в программном комплексе RSCAD», «Испытание устройств релейной защиты с применением программно-аппаратного комплекса RTDS». Проведено обучение группы из 15 преподавателей и студентов.

Группа преподавателей института электроэнергетики НГТУ прошла стажировку в филиале АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ по программам «Управление электроэнергетическим режимом в объединенной энергосистеме» и «Релейная защита и автоматика».

Журнал «Интеллектуальная электротехника» включен в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Организован специальный выпуск журнала «Energies» (Швейцария), входящего в базы данных Web of Science и Scopus (Q1), по теме «Smart Solutions and Devices for the Power Industry» («Интеллектуальные решения и устройства для электроэнергетики»).

На базе НГТУ проведено крупнейшее в России молодежное отраслевое мероприятие – XII Международная научно-техническая конференция «Электроэнергетика глазами молодежи», в которой приняло участие более 250 человек из 40 регионов РФ. Проведена VIII Всероссийская (XLI региональная) научно-техническая конференция «Актуальные проблемы электроэнергетики» (АПЭ-2022), на которой участники обсудили технические решения, разработанные аспирантами и преподавателями.

Проведено обучение 110 учащихся школ г. Нижний Новгород и Нижегородской области по программам дополнительного образования «Возобновляемая энергетика», «Робототехника» и «Электроэнергетика и схемотехника». В энергетических классах дополнительно прошли обучение

40 школьников.

В связи со сложившейся внешнеполитической конъюнктурой возникла проблема, связанная с невозможностью приобретения необходимого зарубежного оборудования и материалов. Для решения проблемы проведен анализ рынка, осуществлена переориентация на отечественные комплектующие и оборудование, сформирован перечень аналогов по каждой ключевой позиции.

Произошло снижение запланированного объема средств от выполнения НИОКР по договорам с организациями реального сектора экономики. Для решения данной проблемы исследования и разработки переориентированы на замещение позиций уходящего с рынка зарубежного электроэнергетического оборудования.

#### **Стратегический проект № 4 «Технологии проектирования высокоавтоматизированных наземных и водных транспортных средств»**

Проект направлен на решение проблемы, обусловленной отставанием России в разработке технических решений для транспортных средств нового поколения с применением цифровых технологий.

Целью проекта является обеспечение технологической независимости страны в вопросах разработки интеллектуальных транспортных средств, повышения эффективности, скорости и качества перевозок, а также снижения стоимости транспортно-логистических услуг для населения и бизнеса.

В рамках реализации СП 4 в 2022 году были достигнуты следующие основные результаты.

Создана новая лаборатория «Адаптроника транспортных систем» для исследования и разработки интеллектуальных исполнительных устройств, используемых в «умной» транспортной технике. Основное внимание в лаборатории уделяется алгоритмам управления сложными гидравлическими системами спъезоактуаторами, а также исследованиям энергогенеративных функций пьезокерамических материалов. В рамках совместного проекта НГТУ – НОЦ «Техноплатформа 2035» – ОАО «РЖД», в лаборатории, разработан и испытан прототип альтернативного источника освещения пассажирских платформ на малоделятельных участках железных дорог с использованием кинетической энергии проходящих поездов.

В ходе взаимодействия НГТУ с компаниями ООО «КАЕ Эксперт» и ООО «ОИЦ» (Группа ГАЗ) проведен анализ функциональной безопасности алгоритмов интеллектуальной системы линейки отечественных коммерческих автомобилей, предназначенной для выбора оптимальных

режимов движения. Сформированы перечни исходных данных для проведения анализа, проработана концепция системы, предложены решения на системном, аппаратном и программном уровнях, разработана оригинальная методика оценки функциональной безопасности систем данного класса. При этом специалистами НГТУ реализовано обучение инженеров ООО «ОИЦ» базовым навыкам по проведению работ, связанных с оценкой функциональной безопасности автомобильных интеллектуальных систем.

В рамках сотрудничества с ООО «Газпромнефть-Снабжение» (дочерняя компания ПАО «Газпромнефть») на территории Южно-Приобского месторождения, расположенного в Ханты-Мансийском автономном округе, сотрудники НГТУ, при поддержке специалистов Группы ГАЗ, осуществили годовую эксплуатацию беспилотного коммерческого автомобиля «ГАЗель NEXT», созданного на базе электроплатформы. Впервые в истории нашей страны создан отечественный интеллектуальный коммерческий автомобиль, который более 12 месяцев непрерывно в автономном режиме совершал всевозможные транспортные логистические операции в реальных условиях действующего предприятия добывающей отрасли, расположенного в северных широтах. Спроектирован диспетчерский пункт для управления группой беспилотных транспортных средств, позволяющий оператору в удаленном режиме проводить мониторинг работы сразу нескольких беспилотных автомобилей. Разработано оригинальное программное обеспечение для первого прототипа диспетчерского пункта.

В ходе совместных работ с ООО «Техно-ТОР» выполнена интеграция и исследование функционирования системы автономного управления в составе беспилотного транспортного средства с электроприводом для горнорудной отрасли. На предоставленном электроавтомобиле, предназначенном для эксплуатации в шахтах, установлен программно-аппаратный комплекс беспилотного управления движением, осуществлена интеграция с исполнительными механизмами шасси. В шахтных полях компании «Уралкалий» (г. Березники Пермского края) проведены предварительные испытания системы автономного управления в составе беспилотного транспортного средства. По результатам испытаний выполнена доработка алгоритмов и предложены практические рекомендации, направленные на повышение эффективности шахтной техники с электроприводом и интеллектуальными системами управления.

Подготовлена и проведена первая в регионе летняя школа-интенсив «Беспилотные автомобили». Разработаны и апробированы новые учебно-методические материалы, позволяющие обучать слушателей компетенциям в

области технологий беспилотного управления транспортными средствами: разработка алгоритмов планирования пути и управления движением транспортного средства; составление программ управления беспилотным автомобилем; распознавание препятствий и планирование поведения беспилотника; моделирование поведения «умных» машин в симуляторах.

Несмотря на успешную реализацию проектов, были выявлены некоторые проблемы: корректировка планов по НИОКР на предприятиях-партнерах, сокращение финансирования проектов по инновационным тематикам, стремление потенциальных заказчиков выполнять исследования своими силами без привлечения соисполнителей.

Перспективными направлениями развития в 2023 году являются:

} расширение сфер применения беспилотных автомобилей на участках внутрипромысловых дорог предприятий добывающей отрасли для перевозки тяжелых грузов (взаимодействие с ООО «Газпромнефть-Снабжение», ОАО «МАЗ» и ОИМ НАН Беларуси);

} создание прототипа высокопроходимого беспилотного вездехода для труднопроходимых нефтегазовых месторождений (взаимодействие с ООО «Газпромнефть-Снабжение» и ООО «ШЕРП»);

} опытная эксплуатация прототипа беспилотного электромобиля для подземных шахт (взаимодействие с ООО «Техно-ТОР» и подразделениями компании «Уралкалий»).

#### **Стратегический проект № 5 «Перспективные радиолокационные комплексы для транспортных систем и стратегически важных объектов»**

В рамках проекта «Разработка метеорологического радиолокатора (МРЛ)» проработан технический облик МРЛ нового поколения: обоснованы вид и параметры зондирующего сигнала, оценена зона обнаружения, выбрана электронная компонентная база, проработана структурная схема системы цифровой обработки сигналов. Совместно с АО «ННПО им. М.В. Фрунзе», планирующим серийный выпуск МРЛ, предложения по созданию инновационного метеорадара МРЛ-5И доложены на форуме «Армия-2022» в рамках тематического круглого стола по вопросам метеообеспечения ВС РФ.

Проект «Радары для транспортных средств» в 2022 году был направлен на создание радаров полета и посадки для малых вертолетов и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). По результатам совещаний, проведенных в июне-августе 2022 г. в НЦВ «Миль и Камов» холдинга «Вертолеты России» с участием специалистов НГТУ и АО «ННПО им. М.В. Фрунзе», были уточнены функциональные требования и разработаны технико-

экономические обоснования по созданию радаров для БПЛА вертолетного типа. Предлагаемые технические решения не имеют отечественных аналогов, а по ряду функций опережают известные импортные изделия. Полетный радар будет реализовывать функцию оценивания профиля высот в переднем секторе обзора, а посадочный – высокоточное измерение профиля высот в секторе углов до 90 градусов вдоль поперечной и продольной осей. Возможность применения в условиях Арктической зоны обеспечивается диапазоном рабочих температур от –60 до +65 градусов). Малые габаритные размеры радара (около 0,2х0,2х0,05 м и вес до 1 кг) обеспечат применение на БПЛА среднего и малого класса.

Для последующей реализации ОКР в рамках договора с промышленным партнером в НГТУ за счет собственных средств выполнена инициативная НИР «Разработка посадочного радиолокатора для малых вертолетов и беспилотной авиации» (шифр «Высота-77»). Принято решение о выпуске макетов на производственной площадке АО «ННПО им. М.В. Фрунзе».

В рамках проекта «Радары для систем безопасности» разработаны и изготовлены опытные образцы радаров, входящих в состав радиолокационного комплекса для системы безопасности железнодорожного переезда. Проведены предварительные испытания. Совместно с Горьковской железной дорогой разработана дорожная карта ввода образцов в опытную эксплуатацию.

Разработанные радары обеспечивают высоконадежное обнаружение объектов, которые могут создать помеху движению поезда, в любое время суток и в любых погодных условиях. Ключевые особенности системы:

- } многопозиционный режим работы, обеспечивающий надежное обнаружение и точное измерение координат в сложной многоцелевой обстановке;

- } непрерывная самодиагностика системы, обеспечивающая крайне высокую функциональную надежность и исключение опасных отказов;

- } применение высоконадежных микроконтроллеров и дублирование выходных потоков данных для исключения ошибок при передаче информации в систему безопасности.

Функциональная надежность комплекса позволит исключить человеческий фактор из процессов обнаружения-классификации посторонних объектов и оповещения подвижного состава при кратном снижении вероятности аварийных ситуаций.

Проект «Разработка микроэлектронных устройств» в 2022 году направлен на импортозамещение ключевого узла программируемых логических контроллеров, необходимых для автоматизации

производственных линий – интегральной схемы контроллера ведомого устройства EtherCAT.

Выполнено и отлажено схемотехническое описание микросхемы, разработаны тесты для функционального и временного анализа. Проведены работы по синтезу топологии микросхемы и оптимизация схемы и топологии для достижения требуемого быстродействия.

Основные функции микросхемы: приём и обработка кодограмм по интерфейсу RGMII от внешнего контроллера физического уровня, временная синхронизация ведомого узла по сообщениям из сети, обновление данных в EtherCAT сообщениях «на лету» и ретрансляция сообщений.

В рамках проекта «Разработка и исследование узлов масштабируемых аппаратных ускорителей искусственного интеллекта на базе мемристивных устройств» получены конструкторско-технологические решения по созданию высокопроизводительных аппаратных ускорителей, основанных на базе мемристивных массивов кросс-баров 32x8. Разработан комплект конструкторской документации.

Учебно-научный Центр микроэлектроники (ЦМЭ) оснастили в 2022 году измерительными приборами высокого класса и техникой для поверхностного монтажа печатных плат на сумму 20 млн руб., что позволило радикально повысить качество работ по проектированию высокоскоростных систем ЦОС и СВЧ модулей. В частности, стали возможны недоступные ранее точности измерения временных параметров сигналов порядка пикосекунд. Это позволяет реализовывать проекты, связанные с созданием инновационных миллиметровых радаров на базе разнесенных в пространстве СВЧ модулей с высокой точностью взаимной синхронизации.

На площадке ЦМЭ проводятся занятия со студентами в рамках программы «Школа синтеза цифровых схем» при поддержке компании YADRO. Партнерами проекта являются ведущие университеты – Сколково, МИЭТ, Иннополис, МИРЭА и др. Обучающиеся получают компетенции по проектированию цифровых микросхем.

В связи с изменениями приоритетов экономической политики партнеров достигнутый объем НИОКР снизился по сравнению с плановым показателем. Для решения проблемы установлены связи с новыми компаниями для сотрудничества в рамках расширенной научно-технической повестки.

В связи с изменившейся внешнеполитической обстановкой не реализуются мероприятия по международной академической мобильности с ведущим европейским вузом (Университетом Бирмингема). Необходимо усилить фокус на взаимодействии с российскими вузами и вузами из ближнего зарубежья.

## **Достиженные результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации**

В рамках работы по построению сетевого взаимодействия и кооперации организациями-партнерами, НГТУ сотрудничает с членами организованного Консорциума «Освоение Арктических территорий и развитие Северного морского пути». В 2022 году в работе Консорциума приняли участие следующие организации: ПАО «ЦКБ «Айсберг», АО «ЦКБ «ЛАЗУРИТ», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ОАО «ОКБМ Африкантов», НИЯУ МИФИ, ИПФ РАН, АО «ПКК Миландр».

Для достижения поставленной цели по созданию научного задела и продвижению перспективных научно-обоснованных решений, необходимых для опережающего освоения Арктических территорий и эффективного развития Северного морского пути, совместная деятельность НГТУ и партнеров в 2022 году была направлена на решение следующих задач:

} Конструкция тепловыделяющей сборки для ядерно-энергетической установки РИТМ-200, используемую на атомных ледоколах «Арктика» и «Сибирь», в рамках взаимодействия с ОАО «ОКБМ Африкантов». Создан банк экспериментальных данных гидродинамических характеристик в элементах ЯЭУ для верификации отечественного трехмерного кода «ЛОГОС», а также подготовлены методические рекомендации для применения, данного ПО для характерных задач в интересах ФГУП РФЯЦ ВНИИЭФ;

} Система управления силовой энергетической установкой судна арктического исполнения для автоматизации работы водителей судна и снижения эксплуатационных затрат работы ледоколов с экономией топлива до 19%. В перспективе данное решение может стать составной частью интеллектуальной системы беспилотного судовождения. Разработано специализированное ПО, которое определяет характеристики ледовых условий и выбирает оптимальную тактику циклического движения набегам.

} Транспортные машины и комплексы для освоения арктических территорий: создание техники нового поколения, в том числе для осуществления спасательных операций в сложных климатических условиях Арктики. В рамках взаимодействия с АО «ЦКБ «ЛАЗУРИТ» ученые НГТУ провели лабораторные исследования изгибных и сдвиговых прочностных свойств пресного и соленого льдов. Полученные данные предназначены для обоснования исходных расчетных данных, на базе которых проводится компьютерное моделирование по выходу универсальной спасательной техники нового типа из воды на лед.

} Радиолокационные комплексы для оценки метеобстановки на

Северном Морском пути (при поддержке специалистов и ученых из ИПФ РАН и АО «ПКК Миландр», а также во взаимодействии с АО «ННПО им. М.В. Фрунзе»): подготовлены предложения по новым техническим решениям в частитипа и параметров сигнала, архитектуры системы формирования и обработки сигналов, выполнен подбор и обоснование отечественной электронной компонентной базы для метеорадаров нового поколения.

НГТУ в 2022 году активно развивал международное взаимодействие с партнерами из дружественных стран, с которыми подписаны соглашения о научно-техническом сотрудничестве:

} Ташкентский государственный транспортный университет (Республика Узбекистан). Предметом соглашения являются совместные образовательные программы по подготовке высококвалифицированных кадров для автомобильной промышленности, совершенствование подготовки кадров высшей квалификации, а также НИОКР в сфере разработки и создания перспективных конструкций автотранспортных средств.

} Белорусский национальный технический университет (Республика Беларусь). Предметом соглашения является развитие двусторонних отношений в области инженерных НИОКР, дистанционного инженерного образования, а также вопросах в молодежной политике.

} Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» (Республика Беларусь). Предметом соглашения является развитие сотрудничества в области производственных и информационных технологий, а также в робототехнике.

} Учреждение образования «Брестский государственный технический университет» (Республика Беларусь). В рамках соглашения планируется развивать взаимодействие научных коллективов, работающих в областях рационального природопользования, энерго- и ресурсосбережения.

} Университет «Туран» (Республика Казахстан). Планируется обмен опытом по лучшим практикам в области молодежной политики, а также организации процесса обучения студентов по двойным дипломам.

} ТОО «WAY OF SCIENCE» (Республика Казахстан). Предметом сотрудничества является продвижение научных публикаций в рецензируемых международных базах.

### **Достиженные результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»**

В рамках реализации проекта «Цифровая кафедра» разработаны две дополнительные профессиональные программы профессиональной переподготовки: «Специалист по информационным технологиям» и



«Разработчик цифровых продуктов». Программы защищены на заседании отраслевой рабочей группы «Информационно-коммуникационные технологии» в АНО ВО «Университет Иннополис». По результатам защиты учтены рекомендации экспертов, расширен набор компетенций, получаемых при изучении программ в соответствии рыночным требованиям к IT-специалистам. Продолжительность каждой дополнительной профессиональной программы составляет 266 академических часов. Общее количество обучающихся на Цифровой кафедре НГТУ – 460 обучающихся.

Программа «Специалист по информационным технологиям» рассчитана на обучающихся НГТУ по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к IT-сфере, согласно приложению к Методике расчета показателя «Количество принятых на обучение по программам высшего образования в сфере информационных технологий за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (нарастающим итогом, начиная с 2021 года)», утвержденной приказом Минцифры России № 143 (далее – Методика): 14.05.01 Ядерные реакторы и материалы 18.03.01 Химическая технология 19.03.01 Биотехнология, 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов и др.

Программа «Специалист по информационным технологиям» разработана под требования организаций, в которых предъявляются дополнительные требования к настройке оборудования, использования специализированных информационных систем, с целью глубокого понимания по цифровизации сервисов и программированию устройств на производствах в атомной, химической и прочих отраслях.

Элементы программы апробированы при проведении курсов ДПО на ведущих промышленных предприятиях региона.

Компетенции программы выбраны с участием ведущих предприятий партнеров региона: АО «ПКО «Теплообменник», ООО «СИБУР-Кстово», Нижегородский авиастроительный завод «Сокол» - филиал ПАО «ОАК», АО «ОКБМ Африкантов» и т.д.

Ожидаемые эффекты от реализации программы в рамках региона:

} удовлетворение запроса промышленных предприятий региона в «цифровых» инженерных кадрах на 10 % в год;

} формирование регионального кадрового резерва IT-инженеров.

Ожидаемые эффекты в рамках отрасли:

} появление новых IT-специалистов со специализированными инженерными знаниями.

Программа «Разработчик цифровых продуктов» рассчитана на обучающихся НГТУ по направлениям отнесенным к IT-сфере, согласно

Методике: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.05 Инноватика, 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Программа «Разработчик цифровых продуктов» разработана по запросам крупнейших IT-организаций региона с выбором наиболее востребованных языков программирования и технологий разработки программного обеспечения.

Программа содержит обязательную практическую подготовку за пределами НГТУ. Темы и виды определяются в зависимости от направления ОПОП ВО слушателей программы. Элементы программы апробированы при проведении курсов ДПО по изучению языков программирования с последующим трудоустройством в IT-организации.

Ожидаемые эффекты от реализации программы в рамках региона:

} удовлетворение потребности региона в IT-специалистах на 6 % в 2023 году;

} увеличение IT-компаний в регионе за счет стартапов, реализуемых в рамках программы «Приоритет 2030».

Ожидаемые эффекты в рамках отрасли:

} снижение периода адаптации в IT-отрасли;

} разработка новых микросервисов для промышленных цифровых экосистем в целях импортозамещения.

Кадровый состав

Программы реализуются научно-педагогическими работниками НГТУ с привлечением специалистов из IT-сферы, имеющими подтвержденный стаж не менее восьми лет. Объем лекционной и практической работы, проводимой сторонними экспертами составляет не менее 25 % от контактной работы учебных планов.

Общий объем часов по всем видам работ (контактная, самостоятельная) на 100 % реализуется кадровым составом, отвечающим следующим требованиям:

} наличие высшего профильного образования в IT-отрасли;

} наличие стажа педагогической работы в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации и/или стажа практической работы в профильной организации IT-отрасли не менее трех лет;

} соответствие внутренним требованиям НГТУ к педагогическим работникам.

На программу «Специалист по информационным технологиям» зачислено 117 студентов, на программу «Разработчик цифровых продуктов» зачислено 364 студента. В период с 12.09.2022 по 25.09.2022 все зачисленные проходили входной ассесмент. По результатам ассесмента, по выше перечисленным программам, обучение продолжили 110 и 350 студентов соответственно.

Образовательный процесс осуществляется в формате дистанционного обучения на образовательной платформе [dro.nntu.ru](http://dro.nntu.ru) с контактной работой по помощи платформы [Webinar.ru](http://Webinar.ru) и оффлайн консультаций.