

Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2022. № 2(55). С. 136–142.
Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies). 2022; 2(55):136–142.

Научная статья

УДК 330

doi: 10.47598/2078-9025-2022-2-55-136-142

НИИ 2.0 ИННОВАЦИОННОГО УНИВЕРСИТЕТА: ИНТЕГРАЦИЯ В ЦЕЛЯХ ИНДУСТРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Сергей Владимирович Новиков

Уфимский государственный авиационный технический университет, г. Уфа, Россия, rector1@ugatu.su

Аннотация. В статье исследуется современное состояние научно-исследовательской деятельности технического университета. В условиях трансформации образовательного учреждения для решения практических задач экономики в целях обеспечения импортнезависимости происходит обновление структуры университетов. Одним из направлений таких изменений является создание инновационных научно-исследовательских институтов (НИИ 2.0) для Индустрии 4.0 на основе коллаборации университетских и производственных структур.

Ключевые слова: трансформация университета, импортозамещение, трансфер результатов научно-исследовательской деятельности, инновационный научно-исследовательский институт

Для цитирования: Новиков С. В. НИИ 2.0 инновационного университета: интеграция в целях индустриального развития // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2022. № 2(55). С. 136–142. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2022-2-55-136-142>.

Research article

RESEARCH INSTITUTE 2.0 OF THE INNOVATIVE UNIVERSITY: INTEGRATION FOR INDUSTRIAL DEVELOPMENT

Sergey V. Novikov

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia, rector1@ugatu.su

Abstract. The article examines the current state of the research activities of the Technical University. In the context of the transformation of an educational institution to solve the practical problems of the modern economy for the tasks of ensuring import independence, the structure of universities is being updated. One of the directions of such changes is the creation of innovation research institutes (RII-2) for Industry 4.0 based on university collaborations.

Keywords: university transformation, import independence, import substitution, transfer of research results, innovation research institute

For citation: Novikov S. V. Research institute 2.0 of the innovative university: integration for industrial development. *Vestnik BIST (Bashkirskogo instituta social`ny`x texnologij)* = *Vestnik BIST (Bashkir Institute of Social Technologies)*. 2022;2(55):136–142. (In Russ.). <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2022-2-55-136-142>.

Идея трансформации российских университетов под задачи развивающейся Индустрии 4.0. активно обсуждается в последние годы. Стратегия развития любого передового или стремящегося стать таковым вуза обязательно включает решение задач коммерциализации потенциала университетской науки.

На фоне современного геополитического кризиса и экономической турбулентности масштабные задачи обеспечения импортнезависимости отечественной экономики вопросы научного сопровождения производства, активного внедрения результатов научных исследований и разработок в промышленность

уже не являются задачей только высшей школы. Возросли запросы внешних стейкхолдеров в адаптации университетского трансфера технологий к новым экономическим реалиям. Доминантой становится не просто формирование и развитие научно-технического потенциала университета, а именно трансфер достижений науки в реальную экономику, коммерциализация имеющихся результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

В плане мер против западных санкций, Правительство Российской Федерации определило своей стратегией налаживание собственных производств в различных отраслях экономики. В частности, планируется корректировка стратегии развития авиационной отрасли с опорой на собственные ресурсы и с учетом новых условий и возможностей российских производителей воздушных судов, конструкторских бюро, поставщиков материалов, агрегатов и комплектующих. Становится критически необходимым объединение усилий промышленных, научных и инновационных предприятий авиационной отрасли, а также формирование и реализация совместных проектов в рамках развития опережающих технологий Российской Федерации в части производства летательных аппаратов, технических комплексов в составе авиационной техники, создания сложной наукоемкой продукции и осуществления комплексных поставок отечественного оборудования [1]. Новые экономические условия, поиск возможностей импортозамещения диктуют необходимость широкого объединения кадрового, научного производственного потенциала отечественного авиастроения. Университеты выступают при этом не только как генераторы новых знаний, они должны обеспечить трансфер новых технологий, качественную подготовку специалистов, способных реализовать на практике полученные результаты исследований и разработок. В целом именно университет способен и призван создать вокруг себя инновационную среду, в том числе путем совершенствования собственной инфраструктуры. Отсюда одна из приоритетных задач современного университета — обеспечение трансфера новых технологий в производство.

Важнейшим элементом инновационной инфраструктуры университета следует считать ее коммуникативный потенциал, обеспечивающий системное взаимодействие всех акторов инновационного процесса как в контуре вузовской экосистемы, так и во внешней среде. Важность фактора функциональных связей субъектов инновационной инфраструктуры обусловлена тем, что он не только отражает эффективность/неэффективность управления инновационной деятельностью университетского комплекса, но и позволяет установить детерминанты и драйверы этого процесса [2].

В качестве примера инфраструктурной трансформации университета в контексте решения задач импортозамещения в работе рассматривается одно из направлений Программы стратегического развития ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (далее — УГАТУ) на 2022–2025 годы, актуализирующей модель современного университета предпринимательского типа. Стратегическая цель УГАТУ — трансформироваться к 2025 году в инновационный университет, ориентированный на создание конкурентоспособных на мировом рынке продуктов в областях новых материалов для машиностроения и медицины, технологий гибридного и электродвижения, интеллектуальной фотоники за счет развития передовых научных школ, трансфера технологий и партнерства с научно-образовательными и производственными организациями в России и мире. Трансформация университета осуществляется во всех сферах деятельности в соответствии с ключевыми задачами: внедрить в образовательный процесс лучшие российские и международные практики, обеспечивающие опережающую подготовку инженерных кадров; модернизировать систему управления университетом; создать условия для более высокого материального благополучия работников и студентов университета; сформировать умную, комфортную и безопасную среду для реализации личностного и профессионального потенциала работников и студентов. В сфере научно-исследовательской деятельности поставлена задача обеспечить качество, эффективность и востребованность научных исследований университета, интегрировать научную и образовательную деятель-

ность в региональную/национальную инновационную систему [2].

На практике эта комплексная задача была сформулирована на основании анализа имеющегося кадрового и научно-технического потенциала УГАТУ. В 2019 году УГАТУ отнесен Министерством науки и высшего образования Российской Федерации к 1-й категории вузов, демонстрирующих наилучшие показатели в области научной деятельности и признанных лидерами высшего образования страны. Научные школы УГАТУ имеют заделы в области фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области наноматериалов, электрических машин, телекоммуникационных систем и др.

Научно-производственные мощности университета составляют 8 НИИ, 40 учебно-научных и научно-исследовательских лабораторий, 2 центра коллективного пользования — «Нанотех» и «ЦифроТехУГАТУ» с уникальными научными установками, суперкомпьютер (самый мощный по вычислительной производительности в регионе), 11 студенческих конструкторских бюро, инженерный центр «Пилот», учебно-научный центр информационной безопасности.

УГАТУ является одним из ведущих технических университетов Российской Федерации, ориентированных на развитие оборонно-промышленного комплекса. Научные разработки университета направлены на развитие отечественного двигателестроения для боевой авиации. Университет взаимодействует с ведущими предприятиями и корпорациями страны, такими как: АО «ОДК», ПАО «Газпром», АО «Силовые машины», ПАО «Роснефть», холдинг АО «Техдинамика», ПАО «ОАК», ГК «Роскосмос», ГНЦ ФГУП «ЦИАМ им. П. И. Баранова», выполняя инновационные проекты в рамках приоритетных направлений развития науки, технологий и техники Российской Федерации. УГАТУ обладает лицензиями Минпромторга Российской Федерации на разработку авиационной техники, лицензиями Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Федеральной службы по техническому и экспортному контролю Российской Федерации, взаимодействует с Военным представительством Министерства обороны Российской Федерации.

В рамках международного авиационно-космического салона в конкурсе «Золотые крылья МАКС-2021» по решению Минпромторга Российской Федерации УГАТУ стал лидером в номинации «Импортозамещение». В рамках программы импортозамещения учеными университета разработаны:

- образцы электрических машин авиационного и иного назначения (электродвигатели, генераторы, стартер-генераторы, электроприводы) и системы управления ими с характеристиками, превышающими мировой уровень;
- образцы авиационных поршневых двигателей для применения в легкой и сверхлегкой авиации, включая вертолеты и беспилотные летательные аппараты;
- испытательные стенды для гидравлических и электрических машин;
- опытный экземпляр 5-координатного фрезерного робота-станка с параллельной кинематикой и собственной системой числового программного управления;
- технологии восстановительного ремонта зарубежных и отечественных газотурбинных двигателей;
- технологии упрочнения и восстановления зарубежных и отечественных видов металлорежущего инструмента;
- технологии сварки трением;
- технологии литья крупногабаритных сложнопольных изделий из титановых сплавов и литья лопаток из жаропрочных никелевых сплавов.

Перспективные исследования проводит созданный университетом в 2020 году на базе студенческого конструкторского бюро НИИ «Электротехнические комплексы и системы» (НИИ «ЭТКиС») при кафедре электромеханики УГАТУ. В задачи, решаемые специалистами НИИ «ЭТКиС», входит проведение научно-исследовательских работ фундаментального и прикладного характера по разработке, исследованию и изготовлению образцов новых высокоэффективных электрических машин, электротехнических комплексов, трансформаторно-полупроводниковых преобразователей, систем управления и т. д. для наземного и воздушного применения, в том числе для использования на борту летательных аппаратов в рамках концепции «более электрического

самолета», самолетов с гибридными силовыми установками и т. д. Совместно с конструкторскими коллективами производственных объединений АО «УППО», АО «УАПО», АО Уфимский завод «Электроаппарат» разработаны и внедрены, прошли сертификацию и освоены в рамках серийного производства десятки приборов и энергоустановок.

Опыт успешного функционирования НИИ «ЭТКиС» положен в основу создания в УГАТУ совместно с Санкт-Петербургским государственным морским техническим университетом (ФГБОУ ВО «СПбГМТУ») НИИ «Комплексные ремонтные технологии», нацеленного на формирование и внедрение новых технологий, научных разработок и оборудования для нефтегазового и энергетического машиностроения, авиа-, ракетно- и судостроения.

Для реализации этих проектов в университете создан серьезный научно-технический задел, работают конструкторские бюро, имеющие опытное производство, испытательные стенды, современные программные комплексы, позволяющие выполнять задачи по разработке изделий в кратчайшие сроки.

Уникальностью инновационного научно-исследовательского института (НИИ) является использование и внедрение в производство новых технологий, формируемых учеными и конструкторами двух университетов на стыке наук, с учетом междисциплинарных исследований.

Актуальность такой формы коллаборации ученых двух университетов очевидна, поскольку новые вызовы, стоящие перед нашей страной, требуют нестандартных решений, в том числе — в сфере инновационного развития ведущих отраслей экономики. С одной стороны, идея НИИ не нова. В середине XX в. НИИ стали основной формой организации коллективной научной деятельности в большинстве стран. Необходимость решения сложных междисциплинарных научных задач привела к созданию комплексных НИИ и научных центров, позволяющих объединять в распределенную сеть компетенции различных университетов и производственных предприятий, зачастую расположенных в различных странах. Примером успешной работы такого международного сотрудничества можно назвать создание сверхзвукового гражданского самолета

«Конкорд», разработанного французской компанией Aérospatiale (Airbus Group) вместе с британской BAC (BAE Systems). В настоящее время в Европе успешно действуют несколько объединений, таких как Европейское космическое агентство (ESA), центр ядерных исследований CERN, Европейский центр синхротронного излучения (ESRF), Международный центр теоретической физики, биологический проект EMBL и термоядерные проекты ITER и Wendelstein 7-X. Для этих объединений характерна комбинация технологических разработок и научных исследований.

В УГАТУ также имеется опыт успешного функционирования НИИ, имеющих исследовательскую повестку коллективного формата. Это НИИ «Авиационные технологии», созданный еще в 70-е годы прошлого века и продолжающий исследования в области технологий авиадвигателестроения. Уникальный опыт интеграции авиационных вузов страны (тогда еще — СССР) служит хорошим примером эффективного решения острых проблем отрасли. Так, известно, что лопатки компрессора и турбины являются наиболее нагруженными и ответственными деталями газотурбинного двигателя (ГТД) и во многом определяют его надежность и ресурс. Повреждения лопаток и их разрушения, в основном, начинаются с поверхности. Российские и зарубежные научно-технические центры постоянно совершенствуют и разрабатывают новые технологии формирования поверхности лопаток, исходя из условий их эксплуатации, с целью защиты от агрессивных воздействий: высоких температур, вибрационных нагрузок, эрозии, коррозии, фреттинга. ОАО «Научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта» (НИИАТ) разработан новый подход в формировании поверхности, обеспечивающий повышение эксплуатационных свойств лопаток. Сущность этого подхода заключается в управлении процессами формирования поверхностных свойств целенаправленной подачей осаждаемых материалов, а также в регулируемом воздействии концентрированными потоками энергии в едином вакуумном объеме. Учеными института впервые в отечественной и мировой практике спроектированы и изготовлены технологические ускорители — имплантеры и специаль-

ные установки, реализующие двухступенчатый режим вакуумно-дугового разряда (ионная имплантация плюс ионно-плазменная конденсация). Уникальное технологическое оборудование внедрено на ПАО «ОДК-УМПО», АО «Уфимский завод микроэлектроники «Магнетрон».

Деятельность интегрированного в структуру университетов НИИ 2.0 позволит сократить сроки трансфера инновационных разработок университетов до конечного потребителя. Выстраивание оптимальной цепочки реализации технологических процессов вкупе с уникальными компетенциями университетов позволяют в короткие сроки реализовывать крайне сложные ремонтные технологии. Особенно актуальна эта проблема для отрасли, связанной с перекачиванием газа, в которой имеет место ряд серьезных проблем с компрессорными станциями, ремонтом газоперекачивающих агрегатов и импортозамещением технологий. В отрасли сохраняется серьезный спрос на ремонт и сопровождение зарубежных газоперекачивающих агрегатов, поэтому в рамках программы развития и создания конкурентоспособной продукции Уфимский государственный авиационный технический университет и Санкт-Петербургский государственный морской технический университет объединили свои усилия и создали совместный НИИ «Комплексные ремонтные технологии» [4]. Такое партнерство позволило создать новую команду исследователей и разработчиков, синергия совместной деятельности которых значительно усилила эффективность работы. Кроме того, взаимодействие в рамках организованного пространства НИИ способствовало сокращению сроков достижения результатов при выполнении конкретных задач. Значительно снизилось время на передачу информации о возможностях партнеров по институту, что, в конечном итоге, влияет на успешность решения задач в ходе реализации ремонтных технологий. Трансфер технологий на производство получил прямой путь от университетской науки к конечному потребителю. Но и потребности производства получили возможность оперативно формулироваться и приниматься в разработку институтом.

Трансфер технологий — ключевой элемент любой инновационной системы, поскольку

с помощью этого процесса знания и технологии превращаются в конкретные новые продукты и услуги, что способствует экономическому росту и удовлетворению социальных нужд. Тесное общение с индустриальными партнерами и согласование с ними тематики научной повестки университетов позволяет в рамках НИИ целенаправленно решать проблемные задачи, в чем остро нуждаются производственные предприятия, особенно в рамках импортозамещения критических технологий.

Партнерство двух вузов в рамках НИИ предусматривает интеграцию образовательной, научной и производственной деятельности, проведение фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ, совместное участие в конкурсах на предоставление грантов и субсидий, повышение качества подготовки и переподготовки кадров, организацию учебных практик и т. д.

НИИ взаимодействует со всеми научными лабораториями, центрами коллективного пользования и имеет неограниченный доступ к уникальному оборудованию. Центр коллективного пользования «Нанотех» в УГАТУ обладает всеми необходимыми компетенциями для разработки технологий восстановления, а именно: контроль геометрии неповрежденных лопаток, определение химического состава оптико-эмиссионным и рентген-флуоресцентными методами; макро- и микроанализ структуры с определением локальных химических неоднородностей методом энергодисперсионного спектрометрического микроанализа в растровом электронном микроскопе; анализ фрактографии поверхности разрушения; определение прочностных характеристик материала лопаток; определение длительной прочности при температуре эксплуатации. Лаборатория покрытий и специальных свойств поверхностей в УГАТУ обладает возможностью проводить комплексную модификацию поверхности деталей ГПА и ГТД в разрядах низкого давления, включающую ионную имплантацию, низкотемпературное азотирование и последующее нанесение многослойных функциональных покрытий начиная с покрытий TiN и СДП/ВСДП и заканчивая сложными жаростойкими оксидами системы Y-Al-O. Институт лазерных и сварочных технологий Санкт-Петербургского

государственного морского технического университета (ФГБОУ ВО «ИЛИСТ СПбГМТУ») проводит исследования и разработки в области лазерных и гибридных лазерно-дуговых технологий обработки материалов. На сегодняшний день это одна из крупнейших в Европе структур в области лазерных технологий. Уникальный опыт, кадровый потенциал и научно-техническая база позволяют институту выстраивать и поддерживать надежные и компетентные партнерские отношения с предприятиями и научными организациями как в рамках российских, так и международных проектов [5–7].

Решение задачи обеспечения импортонезависимости в области ремонта газоперекачивающих агрегатов в рамках деятельности одного предприятия или университета практически невозможно, поскольку для наращивания недостающих компетенций необходимы большие финансовые и временные затраты. Однако недостающие компетенции могут быть развиты у стратегических партнеров. В этой связи деятельность НИИ, в рамках реализации инновационных ремонтных технологий, сопряжена с тесной работой и с крупными промышленными партнерами региона, поскольку в университете невозможно расположить большие производственные мощности. К ключевым партнерам относятся ПАО «ОДК-УМПО», ООО «Газпром трансгаз Уфа», АО «Газэнергосервис», АО «ОДК-Пермские моторы», ООО «Газпром энергохолдинг», ООО «Газпром энергохолдинг промышленные активы» и т. д.

Если проводить аналогии, то деятельность нового НИИ «Комплексные ремонтные технологии» можно сравнить с блокчейн-технологией. Блокчейн — выстроенная по определенным правилам непрерывная последовательная цепочка блоков (связный список), содержащих информацию. Именно за счет распределенной сети данная технология получает всемирное признание и широкое распространение. Применение распределенной сети, состоящей из научной и промышленной базы ФГБОУ ВО «УГАТУ», ФГБОУ ВО «СПбГМТУ» и ПАО «Газпром» позволит

ускорить реализацию сложных ремонтных технологий ГПА и ГТД. Для реализации данной технологии привлечены технологические возможности пяти структурных подразделений УГАТУ, двух подразделений СПбГМТУ, а также технологические площадки ряда профильных промышленных партнеров.

Таким образом, совместный НИИ «Комплексные ремонтные технологии», созданный при участии ФГБОУ ВО «УГАТУ», ФГБОУ ВО «СПбГМТУ» и ПАО «Газпром», является эффективным инструментом для решения задач импортонезависимости в газоперекачивающей отрасли. Растущая заинтересованность промышленных партнеров, таких как АО «Газэнергосервис», ООО «Газпром трансгаз Уфа», АО «ОДК-Авиадвигатель», ПК «Салют» АО «ОДК» и ПАО «ОДК-Кузнецов (Самара)» демонстрирует эффективность подхода распределения научных компетенций между вузами и промышленными партнерами. Предложенная модель построения взаимоотношений с промышленными и стратегическими партнерами позволяет эффективно решать сложные научно-технические задачи в условиях сложившейся международной обстановки. Создание инновационного совместного НИИ «Комплексные ремонтные технологии» и применение распределенной научной и промышленной базы, созданной по концепции блокчейн-сети, позволит получить серьезные преимущества в скорости реализации крайне сложных ремонтных технологий.

Положительный экономический эффект таких структурных преобразований в университетах обусловлен снижением временных, бюрократических издержек на пути внедрения научных разработок в производство, объединением усилий высшего образования, науки и производства в решении конкретных задач с определением роли каждого участника взаимовыгодного партнерства. Масштабирование предложенного подхода в другие высокотехнологичные отрасли позволит в кратчайшие сроки обеспечить импортонезависимость страны.

Список источников

- [1] Новиков С. В., Абдулнагимов А. И., Агеев Г. К. Нейросетевые технологии при полунатурном моделировании в цифровом образовательном процессе университета 4.0 // Вестник УГАТУ. 2021. Т. 25, № 3(93). С. 42–49.

[2] Новиков С. В. Управление инновационным развитием университета. Модели и драйверы инновационной экосистемы. М. : NOTA BENE, 2022. 122 с.

[3] Постановление Правительства Российской Федерации от 12.11.2021 № 1933 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации „Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности“». URL: <http://government.ru/docs/all/137531/>

[4] Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 30.06.2021 № 2362 «Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в отрасли нефтегазового машиностроения российской федерации на период до 2024 года». URL: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-Minpromtorga-Rossii-ot-30.06.2021-N-2362>

[5] Klimova-Korsmik O. et al. Technology of high-speed direct laser deposition from Ni-based superalloys // *Physics procedia*. 2016. Vol. 83. P. 716–722.

[6] Travyanov A. Y. et al. Prediction of solidification behaviour and microstructure of Ni based alloys obtained by casting and direct additive laser growth // *Materials science and technology*. 2016. Vol. 32, No. 8. P. 746–751.

[7] Tillmann W. et al. Hot isostatic pressing of IN718 components manufactured by selective laser melting // *Additive Manufacturing*. 2017. Vol. 13. P. 93–102.

References

[1] Novikov S. V., Abdunagimov A. I., Ageev G. K. Neural network technologies for semi-natural modeling in the digital educational process of the university 4.0. *Vestnik UGATU = Vestnik UGATU*. 2021;25(3)(93):42–49. (In Russ).

[2] Novikov S. V. Management of innovative development of the university. Models and drivers of the innovation ecosystem. M.: NOTA BENE; 2022. 122 p. (In Russ).

[3] Decree of the Government of the Russian Federation dated November 12, 2021 No. 1933 “On Amendments to the State Program of the Russian Federation “Development of Industry and Increasing its Competitiveness”. (In Russ). Available from: <http://government.ru/docs/all/137531/>

[4] Order of the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation dated June 30, 2021 No. 2362 “On approval of the action plan for import substitution in the oil and gas engineering industry of the Russian Federation for the period up to 2024” (In Russ). Available from: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-Minpromtorga-Rossii-ot-30.06.2021-N-2362>

[5] Klimova-Korsmik O. et al. Technology of high-speed direct laser deposition from Ni-based superalloys. *Physics procedia*. 2016;83:716–722.

[6] Travyanov A. Y. et al. Prediction of solidification behaviour and microstructure of Ni based alloys obtained by casting and direct additive laser growth. *Materials science and technology*. 2016;32(8):746–751.

[7] Tillmann W. et al. Hot isostatic pressing of IN718 components manufactured by selective laser melting. *Additive Manufacturing*. 2017;13:93–102.

Информация об авторе

С. В. Новиков — кандидат экономических наук, ректор Уфимского государственного авиационного технического университета.

Information about the author

S. V. Novikov — Candidate of Science (Economics), Rector, Ufa State Aviation Technical University.

Статья поступила в редакцию 30.05.2022; одобрена после рецензирования 14.06.2022; принята к публикации 24.06.2022.

The article was submitted 30.05.2022; approved after reviewing 14.06.2022; accepted for publication 24.06.2022.