

Опыт реализации программы развития НОЦ «ТулаТЕХ»

Е.В. Григорьев, Ю.А. Чадаев, М.А. Холоденко, М.А. Королева

В статье приведён обзор взаимодействия науки, университетов и организаций реального сектора экономики. Основным инструментом, собирающим вокруг себя указанные институциональности, являются научно-образовательные центры мирового уровня, созданные по указу Президента Российской Федерации в 36 регионах Российской Федерации. Затрагиваются национальные и федеральные проекты, задачи и цели которых достигаются в рамках реализации программы деятельности НОЦ. Рассмотрены предпосылки создания НОЦ в Тульской области, направления деятельности НОЦ «ТулаТЕХ», приведены результаты реализации научно-технологических проектов, научных лабораторий, под управлением молодых ученых, студенческих конструкторских бюро, а также ключевые показатели, достигнутые за период 2020–2024 годов. Проведён анализ сотрудничества НОЦ и индустриальных партнёров, в том числе как в части инновационной активности компаний, так и влияния на их финансово-экономическую устойчивость.

Ключевые слова: научно-образовательные центры мирового уровня, НОЦ, НОЦ «ТулаТЕХ», анализ нормативно-правовых актов, анализ деятельности, технологические проекты, индустриальные партнёры, студенческие конструкторские бюро, исследования.

Второе десятилетие XXI века – время глобального поиска и разработки новых прорывных стратегий в области взаимодействия образования и науки с бизнесом, которое повлекло за собой необходимость пересмотра устоявшихся образцов их взаимодействия. Актуализация была вызвана самыми разными факторами, в том числе потребностью прорыва в развитии цифровизации, неизбежностью обновления институциональных связей между наукой, образованием и технологиями для повышения темпов экономического роста. В начале третьего десятилетия XXI века реальный сектор экономики столкнулся с

кризисными ситуациями (пандемия, санкционное давление, «ползучая интервенция» военных сил недружественных стран), которые стимулировали поиск новых организационных форм кооперации в цепочке «наука-университеты-бизнес».

На данный вызов каждая из развитых стран отреагировала по-своему. Ответ России был масштабен и весом. В немалой степени это касается такой социально-организационной инновации, как научно-образовательные центры мирового уровня (НОЦ) [1].

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» было утверждено создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики [2].



**ГРИГОРЬЕВ
Евгений Васильевич**
Ген. директор АНО «Научно-образовательный центр мирового уровня «ТулаТЕХ»



**ЧАДАЕВ
Юрий Андреевич**
АО «Управляющая компания инновационного научно-технологического центра «Композитная долина»



**ХОЛОДЕНКО
Мария Анатольевна**
АНО «Научно-образовательный центр мирового уровня «ТулаТЕХ»



**КОРОЛЕВА
Маргарита Анатольевна**
АНО «Научно-образовательный центр мирового уровня «ТулаТЕХ»

Создание научно-образовательных центров мирового уровня в Российской Федерации и их влияние на финансово-экономическую устойчивость компании-партнёра

Согласно целям национального проекта «Наука и университеты» [3], в 2024 году Россия должна войти в десятку ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования. Создание НОЦ способствует достижению поставленной цели.

Научно-образовательный центр мирового уровня представляет собой поддерживаемое субъектом Российской Федерации объединение без образования юридического лица организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам, и (или) научных организаций с организациями, действующими в реальном секторе экономики, и осуществляющими деятельность в соответствии с программой деятельности центра.

Основной идеей создания НОЦ является построение современной модели исследований и разработок, основанной на научно-образовательной и производственной кооперации в цепочке «наука-университеты-бизнес», способствующей социально-экономическому развитию территорий субъектов Российской Федерации. Рассматриваемая структура призвана интегрировать все уровни образования, возможности научных организаций и бизнеса для мощного технологического развития и обеспечения технологического суверенитета. Исходя из этого, можно рассмотреть и проанализировать, как отразится деятельность региональных институтов развития (в частности, научно-образовательных центров) на функционировании организаций реального сектора [4].

Поскольку приоритетной целью множества коммерческих производственных организаций является наличие положительного финансового результата, который имеет неотрицательную динамику роста и тем самым позволяет обеспечить финансово-экономическую устойчивость, дальнейшее развитие и возврат инвестиций для акционеров. Поэтому взаимодействие организации реального сектора экономики с НОЦ следует рассматривать в качестве критерия его влияния на финансово-экономическую устойчивость, как на основополагающий фактор успешного функционирования компании.

Наличие в регионе научно-образовательного центра мирового уровня является фактором внешней среды, оказывающим воздействие на индустриальные организации. При содействии НОЦ происходит интеграция высших учебных заведений и производственных компаний, в результате совместной деятельности которых создаются и внедряются современные технологии. Разработка технологий осуществляется с использованием оборудования лабораторий уни-

верситетов, которые созданы при поддержки федеральных, региональных грантов и грантов научно-образовательных центров мирового уровня. Результаты научной деятельности дают возможность организациям сократить время на разработку и внедрение новых товаров и услуг, что ведет к повышению конкурентоспособности компании, соответственно, и к более устойчивому финансовому положению.

Кроме того, одной из функций НОЦ является проведение дополнительного профессионального образования, где сотрудники организаций могут пройти переподготовку, изучить новые методы управления организационным процессом, обновить знания и навыки в соответствии с последними тенденциями. Применение сотрудниками полученной информации благоприятно отразится на функционировании деятельности компаний, поскольку трудовые обязанности будут выполняться быстрее и с большей точностью. Изучение новых методов управления позволит выявить и оптимизировать устаревшие процессы, что, в итоге, увеличит общую производительность. Также высококвалифицированный персонал существенно влияет на финансовую устойчивость компании, способствуя повышению эффективности процессов, минимизации рисков, улучшению качества продукции и услуг, снижению производственных затрат.

Сотрудничество компаний с научно-образовательным центром мирового уровня имеет положительный имиджевый эффект. Взаимодействие с НОЦ позволит улучшить репутацию компании, что впоследствии приведет к увеличению числа клиентов и партнеров и, соответственно, к увеличению числа заказов и контрактов, что благоприятно повлияет на итоговый финансовый результат и сделает компанию наиболее финансово устойчивой на рынке.

Таким образом, научно-образовательные центры играют важную

роль в поддержке финансово-экономической устойчивости компаний, способствуя доступу к инновациям, подготовке квалифицированных кадров, снижению рисков и формированию новых связей. Инвестиции в сотрудничество с НОЦ могут привести к значительным долгосрочным выгодам для бизнеса, улучшая его финансовые показатели и конкурентоспособность на рынке.

Так на конец 2023 года создано 15 НОЦ, программы деятельности которых реализуются в 36 субъектах Российской Федерации.

Нормативно-правовая основа создания НОЦ

В рамках Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 был разработан национальный проект «Наука» [5], реализация которого обеспечит присутствие Российской Федерации в пятерке ведущих стран мира, осуществляющих научные исследования и разработки в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития, привлечение российских и зарубежных ведущих ученых и молодых исследователей, увеличение внутренних затрат на научные исследования и разработки за счет всех источников финансирования при стабильном росте валового внутреннего продукта страны.

В состав национального проекта входит федеральный проект «Развитие научной и научно-производственной кооперации», который содержит основные механизмы реализации проектов «полного инновационного цикла», обеспечивающих конкурентоспособность продуктов и услуг, например, создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на территориях опережающего социально-экономического развития, развитие международного сотрудничества в сфере науки и технологий и др.

Федеральный проект «Развитие кадрового потенциала в сфере иссле-

дований и разработок», входящий в состав национального проекта «Наука», направлен на формирование целостной системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров, обеспечивающей условия для осуществления молодыми учеными научных исследований и разработок, создания научных лабораторий и конкурентоспособных коллективов.

Третий федеральный проект национального проекта «Наука» – «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации», задачами которого являются развитие передовой инфраструктуры научных исследований и разработок, инновационной деятельности, обновление приборной базы ведущих организаций, выполнявших научные исследования и разработки и другие.

Создание НОЦ в субъектах Российской Федерации выступает инструментом достижения целей, представленных выше федеральных проектов и национального проекта «Наука» в целом.

Немаловажно, что стратегия развития НОЦ и Программа деятельности НОЦ формировались на основе приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, которые были представлены впервые в п. 20 Указа Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 [6]. В феврале 2024 года стратегия научно-технологического развития Российской Федерации была уточнена, в т.ч. были пересмотрены приоритеты и перспективы научно-технологического развития [7].

Государственная поддержка НОЦ осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2019 года № 537 [8], которое было утверждено в рамках упомянутого выше национального проекта «Наука».

Предпосылки создания НОЦ в Тульской области

Исторически Тульская область является стратегическим промышленным центром. Регион стал ядром кластеризации оружейного производства, металлургической и химической промышленности России. В тесной взаимосвязи с промышленными предприятиями развивалась тульская наука. Были сформированы научные школы в следующих направлениях: ракетное и артиллерийское вооружение (Гризев В.П., Шипунов А.Г., Денежкин Г.А., Макаровец Н.А.), материаловедение (Криштал М.А., Толоконников Л.А.), органический синтез (Гитис С.С.).

В последние десятилетия сложились новые научные школы в таких перспективных направлениях, как микроэлектроника, мехатроника, высокоточные системы вооружения, экология. Получили дальнейшее развитие традиционные для Тульского региона промышленные отрасли. Сформировались крупные промышленные кластеры, объединяющие предприятия военно-промышленного комплекса, машиностроения и химической промышленности.

Подготовку специалистов осуществляют 11 организаций высшего профессионального образования, среди которых 6 филиалов федеральных вузов. Ключевыми являются федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» (ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого»), федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ТулГУ»), федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новомосковский институт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева» (ФГБОУ ВО «НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева»).

В ведущих вузах Тульской области сформировалась уникальная система подготовки кадров, включающая в себя ряд базовых кафедр, обеспечивающих опережающую практико-ориентированную подготовку обучающихся для реализации потребностей региональных промышленных предприятий. Общая численность студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры вузов Тульской области, составляет 33 107 человек.

Регион отличается выгодным географическим положением, развитой транспортно-логистической и инженерной инфраструктурой. Тульская область находится в центре одного из крупнейших промышленных комплексов в стране. В радиусе 500–600 км, экономически выгодном для транспортировки большинства видов продукции, находятся пять субъектов Российской Федерации (Московская область, Калужская область, Орловская область, Липецкая область, Рязанская область), что обеспечивает предприятиям Тульской области доступ к крупнейшим рынкам сбыта в стране. Территорию региона пересекают три автомобильные трассы федерального значения: М2 «Крым», М4 «Дон», М6 «Каспий». Крупные железнодорожные магистрали связывают Тулу с другими регионами России и странами ближнего и дальнего зарубежья, кроме этого, на территории г. Новомосковска развита сеть ведомственных линий к промышленным предприятиям и шахтам. По территории Тульской области проходят магистральные газопроводы и нефтепродуктопровод, а также магистральная линия электропередач.

В Тульской области созданы 2 территории опережающего развития: «Алексин» и «Ефремов», – и одна особая экономическая зона «Узловая». Также в регионе находятся 7 объектов инфраструктуры, способствующих внедрению результатов научных исследований и разработок в производство: промышленный технопарк «Тульский промышленный технопарк», индустриальный парк «Узловая», промышленные кластеры «АНО «Специализированная организация промышленного кластера «Композиты без границ» и «Национальный Аэрозольный Кластер», инновационный научно-технологический центр «Композитная долина», кластер авиационных и беспилотных летательных систем, медицинский кластер.

В регионе находится 1 объект научно-исследовательской инфраструктуры, а именно Единый распределенный центр коллективного пользования научно-исследовательским и вычислительным оборудованием «Центр технологического превосходства».

Таким образом, в Тульской области сформировалась институциональная, научная и технологическая основа для функционирования научно-образовательного центра мирового уровня, что привело к созданию НОЦ «ТулаТЕХ», среди первых пяти пилотных НОЦ в Российской Федерации.

Направления деятельности и стратегические цели НОЦ «ТулаТЕХ»

По инициативе Губернатора Тульской области Алексея Геннадьевича Дюмина в декабре 2020 года был создан Научно-образовательный центр мирового уровня «ТулаТЕХ» (НОЦ «ТулаТЕХ»), который объединил возможности образовательных учреждений всех уровней, научных организаций и бизнеса в решении задач развития науки и инноваций Тульской области [9].

В основу НОЦ «ТулаТЕХ» легли следующие обеспечивающие технологическое лидерство Тульского региона направления:

- «Вооружение и военная техника «ОБОРОНтех». Представлено комплексными передовыми разработками мирового уровня в сферах управляемого высокоточного оружия, микроэлектроники, гиперзвуковых летательных аппаратов и беспилотных авиационных систем, защиты от различных противотанковых средств, радиоэлектронных устройств для имитации реальной целевой и помеховой обстановки, комплексов тренажеров для подготовки специалистов Сухопутных войск.

- «Гражданское машиностроение «МАШтех». Представлено ком-

плексными передовыми разработками мирового уровня в сферах горного, транспортного и точного машиностроения.

— «Новые материалы, мономеры и полимеры «ХИМтех». Представлено разработками в областях мономеров и полимеров, композитных материалов и функциональных покрытий, разработкой субстанций лекарственных препаратов.

— «Экологический мониторинг, передовые биотехнологии «ЭКО-БИОтех». Представлено разработками в области технологий и продуктов биоорганического синтеза, технологий снижения эмиссии и ликвидации накопленного экологического ущерба, технологий экологического мониторинга, технологий переработки отходов металлургических производств и получения на их основе высокотехнологичных продуктов и материалов.

Все выбранные направления и научно-технические платформы НОЦ «ТулаTEX» базируются на ключевых сквозных технологиях: цифровизации и экологизации процессов разработки, производства, эксплуатации и утилизации, конструкторских решений, технологий и инновационных продуктов.

Стратегической целью НОЦ «ТулаTEX» является создание к 2025 году в Тульской области управляемой кооперационной структуры по разработке, производству и реализации продукции и технологий военного, гражданского и двойного назначения мирового уровня.

В рамках реализации программы деятельности НОЦ «ТулаTEX» ключевыми задачами выступают:

- формирование научно-технического задела с целью дальнейшего создания инновационных образцов вооружения и военной техники, обеспечивающих по своим техническим и эксплуатационным характеристикам превосходство над мировыми аналогами;

- обеспечение конкурентоспособности продукции промышленных

предприятий Тульской области на внутреннем и мировом рынках, снижение зависимости Тульской области и Российской Федерации от импорта, расширение структуры экспорта;

- создание и расширение системы взаимодействия между научными организациями и предприятиями реального сектора экономики с целью реализации комплексных научно-технологических проектов;

- формирование с привлечением ведущих ученых и исследовательских мощностей научно-исследовательского комплекса, основанного на межвузовской кооперации;

- формирование кадрового ресурса за счет развития профессионального образования, ориентированного на потребности наукоемкой промышленности региона;

- формирование оптимальных условий для решения научных, производственных и кадровых задач на региональном и федеральном уровнях в соответствии с приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации и в рамках целей национальных проектов «Наука и университеты», «Цифровая экономика», «Производительность труда и поддержка занятости», «Экология», «Образование»;

- поддержка межрегионального и международного сотрудничества в области развития науки и технологий и др.

Актуальность приведенных выше задач деятельности НОЦ «ТулаTEX» подтверждается утвержденной правительством Тульской области Стратегией развития науки, технологий и инноваций Тульской области до 2030 года [10] и государственной программой Тульской области «Развитие научной и инновационной деятельности в Тульской области» [11].

Указанные документы стратегического развития региона синхронизированы с технологическими проектами и мероприятиями программы деятельности НОЦ «ТулаTEX» и содержат различные инструменты и меры поддержки, в том числе за счет средств регионального бюджета.

Наиболее значимые результаты деятельности НОЦ «ТулаTEX» за 2020–2023 гг.

В состав НОЦ «ТулаTEX» входит 41 участник: 11 университетов, 4 научных организации и 26 промышленных предприятий, реализующих в рамках центра 26 научно-технологических проектов.

Объем внебюджетных средств, привлеченных на реализацию научно-технологических проектов программы деятельности НОЦ «ТулаTEX» за период с 2020 по 2023 годы составил 9.6 млрд рублей. До конца 2024 года планируется привлечь еще 2.7 млрд рублей. Таким образом, общий объем внебюджетных инвестиций в реализацию научно-технологических проектов программы деятельности НОЦ «ТулаTEX» составит 12.3 млрд рублей. На поддержку деятельности НОЦ «ТулаTEX» из федерального бюджета в период с 2021 по 2024 год выделялся грант в форме субсидии в общей сумме 555.8 млн рублей.

По ключевым показателям реализации программы деятельности НОЦ «ТулаTEX» за 2020–2023 годы были достигнуты следующие результаты:

- Количество результатов интеллектуальной деятельности в виде выданных патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, свидетельства для программ ЭВМ составляет 1 126 ед.
- Объем выполненных работ и услуг, завершившихся изготовлением, предварительными и приемочными испытаниями опытного образца – 7.14 млрд рублей.
- Количество разработанных и переданных для внедрения в производство конкурентоспособных технологий и высокотехнологичной продукции – 293 ед.
- Количество лиц, завершивших обучение в центрах развития компетенций – 2 403 чел.
- Количество новых высокотехнологичных рабочих мест – 4 433 ед.

Поскольку основу деятельности НОЦ составляет реализация портфеля технологических проектов, ориентированных на осуществление исследований и разработок мирового уровня, получение новых конкурентоспособных технологий и продуктов, их коммерциализацию, то достижение значений приведенных выше показателей было осуществлено в ходе реализации технологических проектов, входящих в состав программы деятельности НОЦ «ТулаТЕХ».

В рамках направления «ОБОРОНтех» 5 предприятий реализуют 7 научно-технологических проектов. За период с 2020 по 2023 годы объем внебюджетных инвестиций составил 2.2 млрд рублей. До конца 2024 года планируется привлечь еще 0.3 млрд рублей. Таким образом, общий объем внебюджетных инвестиций составит более 2.5 млрд рублей.

В 2022–2023 годах успешно завершены три проекта по направлению «ОБОРОНтех». Их результатами стало усовершенствование технологий по снаряжению противотанковых управляемых ракет для уничтожения бронированной техники противника, повышение точностных характеристик силовых приводов перспективных систем вооружения, а также улучшение основных параметров радиолокационного модуля.

В рамках направления «МАШтех» 9 предприятий реализуют 9 научно-технологических проектов. За период с



Рис. 1. Машина первичной выправки (МПВ).

2020 по 2023 годы объем внебюджетных инвестиций составил 5.9 млрд рублей. До конца 2024 года планируем привлечь еще 2.0 млрд рублей. Таким образом, общий объем внебюджетных инвестиций составит более 7.9 млрд рублей.

Наиболее значимым результатом реализации технологического проекта «Разработка и применение Универсального путевого комплекса (УПК) в составе инновационных путевых машин для внедрения новой технологии развития железнодорожной инфраструктуры» направления «МАШтех» является созданные АО «Тулажелдормаш им. А.В. Силкина» совместно с ФГБОУ ВО МГТУ «Станкин», «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», ФГБОУ ВО «ТулГУ» машины первичной выправки (МПВ) для сокращения количества путевых машин в технологии ремонта пути (рис. 1). Эффективность применения МПВ заключается в увеличении выработки на 150%, снижение стоимости работ на 53%. Отечественная разработка является импортозамещающей продукцией, аналогом Unimat Combi 08–275, 09–4X E³ DynamicTamping ExpressPlasser (Австрия). Также введено в эксплуатацию для технологии скоростной очистки балласта модернизированная щебнеочистительная машина ЩОМ-2000 с увеличенной производительностью до 3000 м³ /ч. С применением машины ЩОМ-2000 выработка увеличивается на 225%, годовой объем работ увеличивается на 35%, при этом стоимость работ снижается на 65%.

В рамках реализации технологического проекта «Разработка и производство отечественного медицинского диагностического оборудования» ООО «Сондер» совместно с ФГБОУ ВО «ТулГУ» результатом будет выступать импортозамещающее медицинское оборудование (аппараты КТ, МРТ, рентгены, УЗИ, ИВЛ) со сниженной себестоимостью и импортозависимостью за счет разработки российских корпусных ма-

териалов и корпусов, электронных плат, алгоритмов обработки изображений. Отечественные аппараты являются импортозамещающей продукцией, аналогами Mindray Medical International Limited (Китай), Suzhou LonwinMedical Systems Co., LTD (Китай).

ООО «Станкотехника» в коопeração с ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» осуществляет технологический проект «Разработка и производство токарных станков с ЧПУ общепромышленного назначения», итогами которого является разработка и серийное производство общепромышленных станков ВТМ-250 с локализацией производства узлов и комплектующих в дочерних обществах АО АК «Туламашзавод». Отечественная разработка является импортозамещающей продукцией, аналогом токарных обрабатывающих центров JohnFordSL40+C (Тайвань), Hurco TMM8i (США, Германия), HYUNDAIWIA HD2200MC (Южная Корея).

В рамках направления «ХИМтех» 6 предприятий реализуют 6 научно-технологических проектов. За период с 2020 по 2023 годы объем внебюджетных инвестиций составил 1.3 млрд рублей. До конца 2024 года планируется привлечь еще 0.3 млрд рублей. Таким образом, общий объем внебюджетных инвестиций составит более 1.6 млрд рублей.

По рассматриваемому направлению ООО «Тензограф» с научными партнерами ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» реализуют технологический проект «Расширение номенклатуры и масштабирование производства уплотнительных материалов». Основным результатом выступает расширение номенклатуры и создание автоматического производства листов и графитовых лент, армированных полотном углеволокна с лентой нержавеющей стали и никеля для производства изделий

для герметизации промышленного оборудования. Толщина листа 1–4 мм, размер в плоскости до 1.5 м, сжимаемость не менее 40%, восстановляемость не менее 12%, предельное сжатие 160 МПа, уровень утечек в плоских прокладках не хуже 10–2 мг/(м с). Отечественная разработка является импортозамещающей продукцией, аналогом уплотнительных материалов Klingsersil (Klinger, Австрия), Sigraflex (SGL, Германия), Donit (Словения), Temac (Чехия), AFM (Victor Reinz, DANA, Германия), Grafoil (Neograf, США).

ООО «Тульская фармацевтическая фабрика» совместно с ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого» осуществляет технологический проект «Разработка и регистрация портфеля субстанций лекарственных препаратов, предназначенных для производства твердых лекарственных форм и для производства препаратов для наружного применения». В 2023 году зарегистрировано 12 новых лекарственных препаратов, среди них Альмаксид, Дентесгель, Микорагил и т. д., аналоги зарубежных препаратов Алмагель (Болгария), Калгель (Польша), Микосептин (Чехия) и др. (рис. 2).



Рис. 2. ООО «Тульская фармацевтическая фабрика», производимые препараты.

В рамках направления «ЭКОБИОтех» 4 предприятия реализуют 4 научно-технологических проекта. За период с 2020 по 2023 годы объем внебюджетных инвестиций составил 0.2 млрд рублей. До конца 2024 года планируется привлечь еще 0.1 млрд рублей. Таким образом, общий объем внебюджетных инвестиций составит более 0.3 млрд рублей.

Над технологическим проектом «Разработка технологий переработки отходов металлургических производств и получения на их основе высокотехнологичных продуктов и материалов: органо-минеральных удобрений, безклинкерного вяжущего материала на основе шлаков, строительных материалов и изделий» работает ООО «ПМХ-Втормет» совместно с ФГБОУ ВО «ТГПУ им Л.Н. Толстого», ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». Результатами являются разработка безклинкерного вяжущего материала на основе шлаков для строительных материалов и изделий, например, для автодорог и производства бетона (рис. 3). Рассматриваемая продукция является уникальной российской разработкой.



Рис. 3. Комплекс по измельчению отходов metallургических производств для получения минеральных порошков МП-2.

Развитие технологий в современном мире происходит стремительными темпами и охватывает все сферы жизни. Появляются новые тенденции, которые задают направления для технологического развития.

В рамках программы деятельности НОЦ «ТулаТЕХ» в 2024 году планируется добавить следующие два новых направления, востребованных экономикой региона и страны, а также активно поддерживаемых на федеральном уровне в рамках соответствующих национальных проектов: «СТАНКОтех», включающее в себя производство высокотехнологичного станочного оборудования, и «ЦИФРОтех», представленное технологиями и разработками в сфере цифровизации и автоматизации, машинного обучения и искусственного интеллекта.

В 2024 году планируется включение в программу деятельности НОЦ «ТулаТЕХ» 22 новых технологических проекта, направление деятельности которых ОБОРОНтех, МАШтех, ХИМтех, ЭКОБИОтех, СТАНКОтех, ЦИФРОтех. Общая сумма внебюджетных инвестиций до 2030 года составит более 3 млрд рублей.

В рамках реализации мероприятий программы деятельности НОЦ «ТулаТЕХ» создан единый сетевой центр коллективного пользования с научно-исследовательским и вычислительным оборудованием «Центр технологического превосходства» (ЦТП).

Целью создания ЦТП является интенсивное развитие существующего комплекса лабораторий и центров коллективного пользования участников НОЦ, а также возможность совместного доступа к технологической и приборной базе исследовательских центров – участников НОЦ «ТулаТЕХ», что обеспечивает сокращение индивидуальных затрат участников центра на приобретение дорогостоящего технологического оборудования, сокращает сроки выполнения научно-исследовательских работ, ускоряет реализацию технологических проектов НОЦ. ЦТП аккумулирует лабораторные приборные базы, технологическое оборудование и кадровые ресурсы участников НОЦ.

В ФГБОУ ВО «ТГПУ имени Л.Н. Толстого» создан Центр передовых химических и биотехнологий (рис. 4), включающий в себя 5 лабораторий:

1) Испытательно-аналитическая лаборатория. Одним из важных направлений деятельности лаборатории является проведение исследований в области фармацевтического анализа, которые направлены на разработку, валидацию и трансфер методик определения подлинности, чистоты и количественного определения активных фармацевтических субстанций, промежуточных продуктов и готовых лекарственных форм, их использование при контроле качества, а также проведение фармакопейного анализа лекарственных средств. Проведение исследований осуществляется совместно с ООО «Тульская фармацевтическая фабрика» и Институтом элементоорганических соединений им. А.Н. Несмейнова РАН (г. Москва).

2) Биотехнологическая лаборатория, на базе которой создан уникальный племенной инсектарий для разведения мух и личинок Черная Львинка, с их использованием разрабатываются экологически чистые способы безотходной переработки органических отходов с получением ценных белковых кормов, зоогумуса, косметических и фармацевтических препаратов (меланин, хитозан, антибиотики, витамины и др.). Инсектарий является опытной площадкой для апробации и развития роботизированных технологий разведения насекомых с применением искусственного интеллекта. Индустриальным партнером данного проекта выступает ООО «Львинка» (г. Тула).

3) Микробиологическая лаборатория, на базе которой проводятся исследования по разработке технологий утилизации органических отходов сельскохозяйственного производства при помощи различных групп микроорганизмов.

4) Лаборатория биогеохимии, на базе которой совместно с Институтом

физико-химических и биологических проблем почвоведения Пущинского научного центра биологических исследований РАН и Южным федеральным университетом проводятся системные исследования по разработке технологии утилизации отходов и рекультивации нарушенных и загрязненных территорий с использованием новых высокоэффективных природо-сообразных мелиорантов.

5) Лаборатория химического дизайна, обладает необходимым арсеналом лабораторного оборудования для: проведения исследований методов синтеза и создания новых органических соединений, обладающих определенными типами биологической активности; разработки технологий получения активных фармацевтических субстанций; разработки лабораторных, опытно-лабораторных и технологических регламентов.

В ФГБОУ ВО «ТулГУ» создан Инженерный центр «Наукоемкие технологии в машиностроении», который оснащен передовым оборудованием, что позволяет осуществлять моделирование и проектирование изделий из композиционных и иных неметаллических материалов; разработку и изготовление композиционных материалов под задачи заказчиков; проектирование и технологическое моделирование оснастки; изготовление оснастки и другие инженерные услуги.

В ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» (Новомосковский филиал) создана Лаборатория полимерных композитов, где разрабатываются высокопрочные препреги нового поколения на основе фенолкремнийорганических и эпокси-кремний органических и других термостойких связующих для производства элементов конструкции самолётов и ракетно-космической техники. Ряд разработанных композитов найдет применение в автомобильной и других отраслях народного хозяйства в качестве заменителей металлов.

При поддержке НОЦ «ТулаТЕХ» в 2021 году созданы и функционируют



Рис. 4. Центр передовых химических и биотехнологий.



Рис. 5. Лаборатория полимерных композитов.

ют в настоящее время 6 молодежных лабораторий при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках нацпроекта «Наука и университеты».

4 из них функционируют в Тульском государственном университете:

1) Лаборатория биологически активных соединений и биокомпозитов для проведения исследований физико-химических свойств материалов для применения в медицине, биотехнологии и химической промышленности.

2) Лаборатория экологической и медицинской биотехнологии для разработки биокатализитических платформ на основе клеток микроорганизмов, субклеточных структур и ферментов в сочетании с наноматериалами.

3) Лаборатория когнитивных технологий симуляционных систем для применения систем машинного обучения и компьютерного зрения для построения обучающих интеллектуальных систем и комплексов тренажеров.

4) Лаборатория химии композиционных соединений и углеродных материалов для проведения исследований в области газопроницаемости уплотнительных материалов.

Ещё 2 лаборатории функционируют в Новомосковском филиале РХТУ им. Д.И. Менделеева:

1) Лаборатория ионных материалов для разработок уникальных полимеров и полимерных гелей, высокотехнологичных ионных материалов различного назначения для химической, нефтегазовой военной промышленности, медицины и водоочистки.

2) Лаборатория «умных» материалов и технологий для создания новых материалов, и технологических решений для трансформации нефтегазовой, химической, пищевой и военной отрасли и создание технологических платформ с цифровым сопровождением для оптимизации мониторинга, контроля и динамической адаптации.

В 2024 году продолжают свою работу три лаборатории в рамках Постановления Правительства Тульской области от 30 декабря 2021 года № 899 под руководством ведущих ученых («мегагранты»). В ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого» функционирует «Лаборатория новых силиконовых материалов и технологий». Индустриальный партнер ООО «Тульская фармацевтическая фабрика».

На базе научно-исследовательской инфраструктуры ФГБОУ ВО «ТулГУ» создана «Лаборатория технологии полимерных материалов и композитов» под руководством ведущего ученого Хашировой Светланы Юрьевны, директора центра прогрессивных материалов и аддитивных технологий, проектора по научно-исследовательской работе Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова» (КБГУ). Индустриальный партнер – АО «Щекиноазот».

Третья лаборатория «Альтернативных технологий» создана в Новомосковском институте (филиал) ФГБОУ ВО «РХТУ имени Д.И. Менделеева». Индустриальный партнер ООО «Аэрозоль Новомосковск».

В ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» в 2024 году создана 4-я лаборатория для разработки новых алгоритмов обработки радиолокационной информации в сотрудничестве с индустриальным партнером ООО «Научно-производственное объединение «Программные комплексы реального времени».

В 2024 году продолжают работать 6 молодежных лабораторий по программе «Приоритет-2030».

Три лаборатории созданы на базе ФГБОУ ВО «ТулГУ»:

1) Лаборатория химической конверсии возобновляемой биомассы и органического синтеза. Основное направление деятельности – разработка новых подходов к конверсии возобновляемой растительной биомассы и получению ценных производных на основе 5-(гидроксиметил)фурфурола и других фурановых «соединений-платформ» для решения проблем ограниченности мировых запасов невозобновляемых природных ресурсов и глобальных изменений климата, связанных с неконтролируемым ростом потребления ископаемого сырья.

2) Лаборатория инерциальных датчиков первичной информации, систем ориентации и навигации. Научная деятельность лаборатории связана с разработкой современных систем

ориентации, стабилизации и навигации высокоманевренных подвижных объектов, включая беспилотные летательные аппараты; охватывает проблемы интеграции и обработки информации измерительных и управляющих систем, построенных на элементах и узлах высокоточной механики, микромеханики с электронными, электротехническими, оптическими и вычислительными компонентами.

3) Лаборатория цифровых систем управления. Основные научные направления: перспективные методы анализа и синтеза систем управления сложными объектами с использованием технологий искусственного интеллекта и классического подхода, разработка алгоритмов управления многоагентными системами (роевое управление), разработка теории и методов проектирования мехатронных систем высокоточных комплексов.

Три лаборатории созданы на базе ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»:

1) Лаборатория теоретико-числовых методов в приближенном анализе и их приложений в механике и физике. Исследование направлено на изучение теоретико-числовых объектов, решетки, дзета-функции решеток, теоретико-числовые квадратурные формулы и интерполяционные формулы, равномерное распределение, тригонометрические суммы. Так же исследуются свойства функциональных пространств, связанных с этими объектами. Решаются фундаментальные задачи акустики с применением теоретико-числовых методов.

2) Лаборатория химии и экологии почв. Изучение химических процессов в почвах природных и антропогенных экосистем на молекулярном и супрамолекулярном уровнях. Особое внимание уделяется исследованию межфазных взаимодействий в почвах, формированию органо-минеральных и био-минеральных структур и их роли в иммобилизации и трансформации микроэлементов. Прикладной задачей работы лаборатории является разработка сорбентов на основе модифицированных природных материа-

лов и технологий ремедиации химически загрязненных почв и грунтов.

3) Лаборатория мономеров для полифункциональных кремнийорганических материалов. В задачи лаборатории входит разработка методов синтеза кремнийорганических мономеров и полимеров – сырья нового поколения для производства силиконов.

На основе Центра технологического превосходства создаются студенческие конструкторские бюро (СКБ).

В 2023 году в рамках программы деятельности НОЦ «ТулаТЕХ» созданы студенческие конструкторские бюро (СКБ) на базе 3 ведущих университетов Тульской области и проведено финансирование за счет средств гранта НОЦ «ТулаТЕХ» в общем объеме 15 млн рублей:

– СКБ «Прогрессивные методы растениеводства» в ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н. Толстого». Объем финансирования 5 млн рублей;

– СКБ «Полимерные композиты и технологическая оснастка», СКБ «Беспилотные авиационные системы» в ФГБОУ ВО «ТулГУ». Объем финансирования 5 млн рублей;

– СКБ «Реакторы химических процессов для работы с акриловыми мономерами» в Новомосковском институте (филиал) ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева». Объем финансирования 5 млн рублей.

СКБ – это объединение студентов и молодых исследователей (до 39 лет) образовательных организаций высшего образования, представителей индустриальных партнеров, ведущих совместные научные, научно-технические исследования, разработки и проекты.

Цели создания СКБ:

– поддержка научно-исследовательской и научно-практической деятельности обучающихся, вовлечение обучающихся в инновационную деятельность;

– развитие технологического предпринимательства и трансфера студенческих технологий;

– реализация практико-ориентированного подхода к подготовке кадров для промышленных пред-

приятий, подбор для работы на предприятиях наиболее способных и инициативных студентов.

Общее количество привлеченных студентов к участию в СКБ в 2023 году – более 20 человек.

Исследовательская инфраструктура в составе лабораторий, исследовательских центров, центров коллективного пользования, инфраструктура для хранения, обработки и анализа экспериментальных данных обеспечивают ускоренное развитие технологических проектов НОЦ «ТулаТЕХ», что подтверждается итогами оценки, проведенной на заседании Совета научно-образовательных центров мирового уровня 7 августа 2024 года под председательством Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д.Н. Чернышенко. На заседании были рассмотрены ключевые результаты реализации программ деятельности научно-образовательных центров мирового уровня за 2023 год [12], где НОЦ «ТулаТЕХ» был отнесен к центрам 2-й категории с предоставлением получателю гранта – участника центра 187.044 млн рублей в соответствии с распоряжением Правительства [13] от 28 августа 2024 года № 2325-р.

Таким образом, осуществление программы деятельности научно-образовательного центра мирового уровня играет важную роль в социально-экономическом развитии региона и достижении стратегических целей и задач, обозначенных в национальных и федеральных проектах, а также в определении инвестиционной привлекательности как субъекта-инициатора создания НОЦ, так и участников НОЦ.

Наличие статуса участника НОЦ говорит о том, что деятельность организации направлена на изучение новых или совершенствование текущих отраслей рынка, свидетельствует о стремлении следовать тенденциям в области прорывных технологий и инноваций, налаживать сотрудничество с научно-образовательными организациями и ведущими учеными для совместной работы, направленной на разработку новых продуктов или аналогов иностранных товаров, оптимизацию и автоматизацию производственных процессов. У резидентов НОЦ есть возможность обмениваться опытом и идеями, проходить обучение по уникальным образовательным программам и курсам, гарантирующим повышение квалификации и компетенций сотрудников, принимать участие в научных конференциях и форумах для формирования связей с потенциальными партнерами и потребителями, привлекать новые источники финансирования для проведения исследований и разработок.

Осуществление технологических проектов, с которыми компании вступают в НОЦ, обеспечивают реализацию федерального проекта «Развитие научной и научно-производственной кооперации», вектор которого направлен на внутрироссийскую и международную научно-производственную кооперацию, тем самым подтверждается обеспечение социально-экономических интересов как государства в лице инвестора, так и заинтересованных лиц в развитии той или иной отрасли рынка.

Успешное завершение технологических проектов (начало производства, реализация продукции или товарной

линии) приводит к получению положительного эффекта от вложенных материальных и нематериальных средств, что в целом повышает уровень капитализации компании. Для региона, в котором осуществляют свою деятельность НОЦ и его участники, успешные кейсы реализации таких проектов приводят к повышению инвестиционной привлекательности.

Получение высоких результатов по итогам реализации программы деятельности НОЦ свидетельствует о заинтересованности субъекта-инициатора создания НОЦ в развитии научной и технологической деятельности научно-образовательных организаций в кооперации с ре-

альным сектором экономики, привлечении инвестиций в регион из бюджетных и внебюджетных источников финансирования, поддержке развития новых отраслей рынка, повышении конкурентоспособности, увеличении числа высококвалифицированных кадров, обеспечении технологического суверенитета как самого субъекта, так и страны в целом.

Литература

1. С.М. Пястолов, И.Е. Задорожнюк
Образование и наука в России: состояние и потенциал развития, 2020, 5, 16.
DOI: 10.19181/obrnaukru.2020.116.
2. Указ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>.
3. Цели национального проекта «Наука и университеты» URL: https://minobrnauki.gov.ru/nac_project/.
4. Сайт федерального проектного офиса НОЦ URL: <https://noi.rf/about>.
5. Паспорт национального проекта «Наука» (утв. президентом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16. URL: <http://government.ru/info/35565>).
6. Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 (ред. от 15.03.2021) «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.
7. Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358>.
8. Постановление Правительства РФ от 30.04.2019 № 537 (ред. от 14.10.2023) «О мерах государственной поддержки научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции образовательных организаций высшего образования и научных организаций и их коопeração с организациями, действующими в реальном секторе экономики» URL: <http://government.ru/docs/36626>.
9. Указ Губернатора Тульской области «О создании научно-образовательного центра мирового уровня «ТулаTECH» от 23 октября 2020 года № 139 URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/7100202010260002?ysclid=m3893mrwsg551120278>.
10. Постановление правительства Тульской области от 27 августа 2021 года № 539 URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/7100202108300002?ysclid=m3894fikz8852647892>.
11. Постановление правительства Тульской области от 18.03.2022 № 161 (ред. от 30.03.2023) «Об утверждении государственной программы Тульской области «Развитие научной и инновационной деятельности в Тульской области» URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/7100202203210009?ysclid=m3895i8y9v697132318>.
12. О предоставлении фед. гранта_РП РФ от 09.08.2023 № 2147-р URL: <https://noi.rf/docs>.
13. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.08.2024 № 2325-р URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202408310003?index=3>.

English

Evgeniy V. Grigoriev
General manager, ANPO «SEC TulaTECH»
54, Lenin Avenue, Tula, 300014, Russia
evgeniy.grigorev@tularegion.ru

Maria A. Kholodenko
ANPO «SEC TulaTECH»
54, Lenin Avenue, Tula, 300014, Russia
maria.zhelunitsina@tulatech.ru

Yury A. Chadaev
MC ISTC «Composite Valley»
54, Lenin Avenue, Tula, 300014, Russia
yuri.chadaev@tulatech.ru

Margarita A. Koroleva
ANPO «SEC TulaTECH»
54, Lenin Avenue, Tula, 300014, Russia
margarita.koroleva@tulatech.ru

Experience in implementing SEC “TulaTECH” development program

The article provides an overview of the interaction between science, universities, and organizations in the real sector of the economy. The main tool uniting these institutional entities is the world-class scientific and educational centers, established by the decree of the President of the Russian Federation in 36 regions of the Russian Federation. National

and federal projects are discussed, the objectives of which are achieved within the framework of the SEC's operational program. The article examines the prerequisites for the creation of SECs in the Tula region, the areas of activity of the SEC "TulaTECH," and presents the results of the implementation of scientific and technological projects, scientific laboratories led by young scientists, and student design bureaus, as well as key performance indicators achieved during the period from 2020 to 2024. An analysis of the collaboration between the SEC and industrial partners is conducted, including aspects of both the innovative activity of companies and its impact on their financial and economic sustainability.

Keywords: world-class research and educational centers, SEC, SEC "TulaTECH", analysis of regulations, activity analysis, technological projects, industrial partners, student design bureaus, research.

Images



Fig. 1. Primary straightening machine (PSM).



Fig. 2. Tula Pharmaceutical Factory LLC, manufactured drugs.



Fig. 3. Complex for grinding metallurgical waste to produce mineral powders MP-2.



Fig. 4. Center for Advanced Chemical and Biotechnologies.



Fig. 5. Laboratory of Polymer Composites.

References

1. S.M. Pyastolov, I.E. Zadorozhnyuk
Education and science in Russia: the state and development potential, 2020, No.5, 16. DOI: 10.19181/obrnaukru.2020.116. (in Russian).
2. Decree No. 204 of May 7, 2018 «On the National Goals and Strategic Objectives for the Development of the Russian Federation for the Period until 2024» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>. (in Russian).
3. Goals of the national project «Science and Universities» URL: https://minobrnauki.gov.ru/nac_project/. (in Russian).
4. Website of the federal project office for the National Research Center URL: <https://ноц.рф/about>. (in Russian).
5. Passport of the national project «Science» (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects, Protocol No. 16 of December 24, 2018) URL: <http://government.ru/info/35565/>. (in Russian).
6. Decree of the President of the Russian Federation No. 642 of December 1, 2016 (amended on March 15, 2021) «On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>. (in Russian).
7. Decree of the President of the Russian Federation No. 145 of February 28, 2024 «On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation» URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358>. (in Russian).
8. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 537 of April 30, 2019 (amended on October 14, 2023) «On Measures of State Support for World-Class Scientific and Educational Centers Based on the Integration of Higher Education Institutions and Research Organizations and Their Cooperation with Organizations in the Real Economy Sector» URL: <http://government.ru/docs/36626/>. (in Russian).
9. Decree of the Governor of Tula Region «On the Creation of a World-Class Scientific and Educational Center 'TulaTECH'» dated October 23, 2020 No. 139. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/7100202010260002?ysclid=m3893mrwsg551120278>. (in Russian).
10. Resolution of the Tula Region Government No. 539 dated August 27, 2021. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/7100202108300002?ysclid=m3894fikz8852647892>. (in Russian).
11. Resolution of the Tula Region Government No. 161 dated March 18, 2022 (amended on March 30, 2023) «On the Approval of the State Program of the Tula Region 'Development of Scientific and Innovative Activities in the Tula Region'». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/7100202203210009?ysclid=m3895i8y9v697132318>. (in Russian).
12. On the Provision of Federal Grant No. 2147-p of the Russian Federation dated August 9, 2023. URL: <https://ноц.рф/docs>. (in Russian).
13. Directive of the Government of the Russian Federation No. 2325-p dated August 28, 2024. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202408310003?index=3>. (in Russian).