



ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ: ТРАНСФЕР КОМПЕТЕНЦИЙ, РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

*И.А. Коршунов, Н.Н. Ширкова,
С.С. Шадрин, В.А. Маркашева*

Под редакцией И.А. Коршунова

Современная аналитика образования
№ 1 (93)
2026



ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ОБРАЗОВАНИЯ

**ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ
ШКОЛЫ: ТРАНСФЕР
КОМПЕТЕНЦИЙ, РЕЗУЛЬТАТОВ
ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК**

Доклад о реализации практик продаж
образовательных программ, научно-
исследовательских работ и результатов
интеллектуальной деятельности
в реальном секторе экономики

*Серия
Современная аналитика
образования*

№ 1 (93)
2026



УДК 378.4
ББК 74.58
З 14

Сопредседатели редакционного совета серии:

Я.И. Кузьминов, к.э.н., научный руководитель НИУ ВШЭ;
Е.А. Терентьев, к.социол.н., директор Института образования НИУ ВШЭ

Выпускающий редактор серии:

М.А. Новикова, к.пс.н., научный сотрудник Центра общего и дополнительного образования
им. А.А. Пинского Института образования НИУ ВШЭ

Авторский коллектив:

Коршунов И.А., Ширкова Н.Н., Шадрин С.С., Маркашева В.А.

Под редакцией И.А. Коршунова

Рецензенты:

*Тихомиров Г.В., д.ф.-м.н., профессор, заместитель директора Института ядерной физики
и технологий НИЯУ МИФИ, руководитель методического центра
«Передовые инженерные школы» НИЯУ МИФИ;*
*Подчуфаров А.А., к.т.н., исполнительный директор Передовой инженерной школы
«Системная инженерия ракетно-космической техники» МГТУ им. Н.Э. Баумана*

Передовые инженерные школы: трансфер компетенций, результатов исследова-
П 27 ний и разработок. Доклад о реализации практик продаж образовательных программ,
научно-исследовательских работ и результатов интеллектуальной деятельности в
реальном секторе экономики / Коршунов И. А., Ширкова Н. Н., Шадрин С. С., Мар-
кашева В. А. / Под редакцией И. А. Коршунова; Национальный исследовательский
университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ,
2026. — 136 с. — 150 экз. — (Современная аналитика образования. № 1 (93)).

В докладе рассматриваются показатели разработки и реализации основных продуктов передовых инженерных школ в период с 2022 до 2024 гг.: образовательных программ, научно-исследовательских работ и результатов интеллектуальной деятельности, созданных в рамках федерального проекта «Молодежь и дети». Показатели работы научно-инженерных коллективов сопоставляются с инвестициями в отрасли технологического суверенитета, экономическими показателями развития отраслей и субъектов Российской Федерации. Обсуждается вклад передовых инженерных школ в региональную экономику. Доклад включает основные практики передовых инженерных школ, демонстрирующие успешные механизмы ранних фаз коммерциализации программ дополнительного профессионального образования, результатов научно-инженерной деятельности. Выявляется связь применения таких инструментов с формами интеграции инженерных команд с менеджментом предприятий-партнеров и ключевых заказчиков.

Доклад будет полезен работникам российских университетов, предполагающим запуск собственных продуктовых проектов в научно-техническом и инженерном секторах современной инновационной экономики.

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Авторы выражают признательность ФГАНУ «Социоцентр» за возможность работы с агрегированными данными и информационно-аналитическую поддержку исследования.

© Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», Институт образования, 2026
© Фото на обложке: ruslan_batiuk / Фотобанк Фотодженика

Содержание

Введение	7
1. Передовые инженерные школы в контексте развития отраслей и регионов	9
2. Передовые инженерные школы: возможности для реализации научных, инженерных и образовательных продуктов	21
3. Практики реализации продуктов передовых инженерных школ	25
3.1. Практики трансфера новых знаний и компетенций в реальный сектор экономики: востребованные дополнительные образовательные программы	25
3.2. Практики трансфера результатов научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) в деятельность предприятий якорного сектора экономики	27
3.3. Практики реализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД) передовой инженерной школы на предприятиях и в организациях реального сектора экономики	29
4. Трансфер знаний и компетенций в реальный сектор экономики: востребованные дополнительные образовательные программы	31
4.1. Разработка программы дополнительного профессионального образования совместно с партнером под его запрос	31
4.2. Реализация программ через корпоративный университет предприятия-партнера	33
4.3. Программы дополнительного профессионального образования — часть интегрированного решения: разработок и передачи знаний и навыков при их внедрении	35
4.4. Формирование независимых проектных команд для разработки программ	37
4.5. Стратегические сессии с индустриальными партнерами: ключевой этап интегрирования в образовательную программу запроса компаний и рынка перспективных технологий	38
4.6. Расширение рынка продаж образовательных программ в результате сотрудничества с региональной ассоциацией промышленников и предпринимателей	40
4.7. Отраслевая мультидисциплинарность: участие в разработке образовательных программ одновременно нескольких кафедр вуза и представителей предприятий	42
4.8. Объединение в цепочки продаж общих и специализированных образовательных программ ДПО	44
4.9. Программы технологического ДПО для сотрудников предприятия с непрофильным образованием	46
4.10. Централизованный запуск программ для нескольких предприятий, входящих в отраслевые производственные объединения	48

4.11. Система кадровых прогнозов для проектирования востребованных программ	50
4.12. Программа ДПО как одновременное обучение и решение производственной проблемы заказчика	53
4.13. Привлечение исследователей-визионеров для формирования опережающего заказа на разработку программ ДПО	55
4.14. Проведение передовой инженерной школой конкурсного отбора модулей для программ ДПО и высшего образования	58
4.15. Увеличение спроса на программы ДПО за счет интеграции с центром сертификации оборудования	60
4.16. Кастомизированные программы, размывающие границу между обучением и консультированием предприятий	62
4.17. Запуск технологической операции на предприятии как итог освоения программы ДПО	65
4.18. Расширение продаж за счет реализации программ, разработанных под заказчика, сторонним университетам	66
4.19. Опора на текущие потребности отрасли, оставаясь при этом на шаг впереди	69
4.20. Образовательная программа для вовлечения сотрудников предприятий в преподавательскую деятельность передовой инженерной школы	71

5. Трансфер результатов научных исследований и разработок в деятельность предприятий якорного сектора экономики 73

5.1. Сотрудничество с региональным министерством промышленности для организации взаимодействия передовой инженерной школы и предприятий реального сектора экономики	73
5.2. «Выравнивание» бизнес-процессов между партнером и университетом	75
5.3. «Комплементарность» передовой инженерной школы одному из функциональных подразделений предприятия-партнера	77
5.4. Участие вузовского Центра трансфера технологий в работе по заключению контракта в сфере фарминдустрии	79
5.5. Выполнение НИОКР для разных предприятий одной госкорпорации.	80
5.6. Дорожные карты развития технологий для проведения совместных исследований в лабораториях вуза и предприятия	82
5.7. Определение подразделений предприятия-партнера, ответственных за проработку и реализацию проекта	83
5.8. Системная оцифровка заказов на НИОКР с использованием CRM-системы	85
5.9. Систематические экскурсии предприятий в университетские лаборатории	88
5.10. Разработка технических заданий и календарное планирование НИОКР профильными подразделениями предприятия — головного партнера	90
5.11. Кооперационные команды профессионалов для реализации проектов с индустриальными партнерами	93
5.12. Совместная презентация результатов выполненных работ для создания привлекательного бренда кооперации университета и партнера.	94

5.13. Модель цифрового завода	96
5.14. Специальное образовательное пространство на территории промышленного партнера	98
5.15. Партнерство с предприятиями, имеющими недостаток собственного испытательного и аналитического оборудования	100
5.16. Взаимодействие с профильной отраслевой ассоциацией производителей техники	101
5.17. Выполнение полного цикла работ: от проектирования до готовых установок на территории заказчика	102
5.18. Понимание запроса предприятия-партнера о необходимости расширения линейки продуктов	104
5.19. Запуск полного комплекса бизнес-процессов внутри передовой инженерной школы для поставки высокотехнологической продукции заказчику.	105
5.20. Разработка расширенных дорожных карт долгосрочного сотрудничества с компаниями-заказчиками	106
5.21. Стратегическое комплексное сотрудничество с отраслевой госкорпорацией.	108

6. Реализация результатов интеллектуальной деятельности передовой инженерной школы на предприятиях и в организациях реального сектора экономики

6.1. Создание интеллектуальных продуктов от потребности заказчика	109
6.2. Импортозамещение ИТ-решений как конкурентное преимущество для создания продаваемых РИД	111
6.3. Трансформация патентной службы в центр трансфера технологий	113
6.4. Потребности индустриального партнера определяют фокус разработки	116
6.5. Продажа прав на РИД партнеру для упрощения его доступа к выполненной разработке	118
6.6. Коммерциализация через доведение разработок до высокого уровня продуктовой готовности	119
6.7. Коммерциализация прав на РИД в рамках стратегического партнерства «университет — заказчик»	121
6.8. Формирование отраслевого набора продуктов на основе РИД.	123
6.9. Портфель РИД для государственных корпораций	125
6.10. Развитие навыков технологического предпринимательства у руководителя проекта	128

«Передовые инженерные школы — звучит очень впечатляюще и обнадеживает.

Главное, что у нас есть база, на которой можно придумывать, и это прежде всего интеллектуальная база.

Поэтому так важно было соединить в этой программе интеллектуальные возможности, те наработки, которые были сделаны до этого в практическом плане, и теорию, и прикладную науку, потребности наших ведущих компаний, их финансовые возможности и, самое главное, рынок конечной продукции. В этом и заключалась идея создания таких продвинутых инженерных школ, чтобы всё вместе в одном месте объединить и добиться необходимого нам, стране успеха»¹.

*Владимир Путин
Президент Российской Федерации*



¹ Президент России. Официальный сайт. <http://special.kremlin.ru/events/president/news/69396>.

Введение

В современных условиях университеты многих стран мира расширяют свою деятельность за пределы традиционного преподавания и проведения научных исследований. Они все чаще выступают в роли компетентностных кластеров, предлагая возможности для обучения и саморазвития граждан, а также обеспечивая их активное участие в инновационной деятельности и общественной жизни регионов. В этом контексте концепция «третьей миссии» становится актуальной и для российского высшего образования. Она подчеркивает важность участия вузов в жизни общества и их роль как катализаторов изменений, направленных на улучшение качества жизни и развитие региональной экономики за счет передачи знаний в промышленных секторах. В качестве ориентира университеты видят коммерциализацию научных знаний и трансфер технологий в реальную практику, делая акцент на инновационно-предпринимательской составляющей реализации «третьей миссии». Приоритетными становятся взаимовыгодные партнерские отношения с производством, государственными учреждениями и органами власти, консультирование и экспертиза в интересах развития общества.

В рамках обсуждения концепции «третьей миссии» и коммерциализации услуг возникла концепция «предпринимательского университета». Академическое предпринимательство представляет собой относительно новый вид деятельности, при котором университеты и другие образовательные учреждения используют свои знания и ресурсы для запуска внутренних стартапов, создания новых предприятий и коммерциализации научных исследований, продуктов, программ и услуг.

Выделяются несколько ключевых форм университетского предпринимательства:

- запуск и реализация относительно коротких образовательных программ дополнительного и дополнительного профессионального образования (ДПО) для собственных студентов, населения, специалистов и руководителей предприятий;
- выполнение по заказу внешних партнеров научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) вплоть до создания внутренних продуктовых фирм или внешних производственных стартапов;
- лицензирование технологий для коммерческой разработки и производства, включая продвижение результатов интеллектуальной деятельности (РИД) как типовых продуктовых технологических решений и услуг.

В ответ на вызовы времени университеты активно расширяют свою роль в качестве экспертных организаций, реализуя возможности продвижения результатов научно-исследовательской деятельности через непрерывное образование. Последнее все больше становится эффективным инструментом передачи навыков, необходимых для обеспечения занятости в сфере высоких технологий, и актуализирует переход вузов к реализации третьей миссии — служению интересам общества и регионов. Этот переход сопровождается активным внедрением предпринимательских компонентов в деятельность университетов. Предпринимательские университеты, ориентированные на инновации и коммерциализацию знаний, способны оперативно реагировать на новые вызовы: глобализацию, технологические ограничения и социальные изменения.

Именно поэтому одной из важнейших задач развития университетов и научных организаций как центров инновационного развития и субъектов экономики знаний является расширение масштабов коммерциализации знаний и технологий. Этот расширяющийся вид деятельности позволяет повысить уровень практической ориентации исследовательской и образовательной компоненты вуза, обеспечить формирование востребованных в обществе

компетенций студентов, аспирантов и научно-педагогических работников, содействовать реализации миссии образовательных учреждений в сфере технологического развития экономики. Полноценное использование прав на результаты интеллектуальной деятельности, включая распоряжение, продажу по лицензии, получение лицензионного дохода, реинвестирование этого дохода в развитие проектных команд, является еще одной важной составляющей для формирования прикладной значимости университетских разработок и движения в сторону технологического лидерства.

В предлагаемом докладе представлен анализ показателей деятельности передовых инженерных школ страны в сопоставлении с практиками реализации образовательных программ, типовых исследовательских и инженерных работ, других инновационно-технологических решений, созданных этими школами на начальном этапе своего становления. Особое внимание уделено технологиям и механизмам организации взаимовыгодных продаж разработанных продуктов с учетом возможности масштабирования и применения этих практик как самими университетами, так и другими вузами. В условиях трансформирующейся экономической реальности применение данных практик поможет повышению уровня устойчивости формирующихся научно-инженерных коллективов.

1. Передовые инженерные школы в контексте развития отраслей и регионов

Проект «Передовые инженерные школы» предусматривает поддержку и развитие деятельности команд ведущих технических университетов с целью встраивания их в реальный сектор экономики и мировую технологическую повестку. Цель проекта — обеспечить страну высококвалифицированными инженерными кадрами, способными разрабатывать и внедрять передовые технологии, повышать конкурентоспособность российской экономики и обеспечивать ее технологический суверенитет и лидерство в соответствии с национальными целями развития.

Реализация проекта и активное вовлечение в него российских вузов и бизнеса демонстрируют, что передовые инженерные школы (ПИШ) — это инвестиции в будущее страны, направленные на запуск сильной и инновационно ориентированной инженерной когорты специалистов, способной решать самые сложные технологические вызовы настоящего времени. Вложенные в развитие передовых инженерных школ средства предполагают формирование условий для длительного привлечения внешних ресурсов от партнеров из реальных секторов экономики.

В этом разделе представлен анализ показателей реализации различных видов образовательной активности участников проекта «Передовые инженерные школы» в контексте уровня экономической активности отраслей и регионов, а также потенциальных возможностей расширения этой деятельности в реальном секторе экономики.

Объектом исследования послужила выборка из пятидесяти университетов, получивших гранты на создание передовых инженерных школ (первая волна — 2022 г., вторая — 2024 г.). Для проведения эмпирического исследования использовались следующие базы данных:

- статистические данные мониторинга деятельности вузов — участников проекта «Передовые инженерные школы» за 2024 год;
- общая численность слушателей, прошедших обучение по программам дополнительного профессионального образования, магистратуры, бакалавриата и специалитета в университете — участнике проекта (чел.);
- число школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ по группе мероприятий «Инженерная/проектная подготовка» (чел.);
- число лиц из управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и высших учебных заведений, прошедших обучение по программам повышения квалификации (чел.);
- число лиц из состава участников управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и образовательных организаций высшего образования, прошедших обучение по программам профессиональной переподготовки (чел.);
- количество РИД, созданных в рамках реализации проекта инженерных школ (ед.);
- статистические показатели экономического развития субъектов Российской Федерации, где созданы передовые инженерные школы, в том числе о доле валовой добавленной стоимости (далее — ВДС) в отраслевых разделах².

Набор этих данных был использован для сопоставления отраслевой специфики передовых инженерных школ с уровнем развития соответствующих отраслей в субъектах Российской Федерации.

² Федеральная служба государственной статистики. Национальные счета. <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>.

Передовые инженерные школы создавались в отраслях с наибольшим потенциалом экономического роста. Количество созданных школ по отраслям технологического суверенитета коррелирует с объемом инвестиций в соответствующих секторах, что представлено на рисунке 1.1. В целом в отраслях с наибольшими объемами инвестиций (3,3 трлн руб. — производство компьютеров, электронных и технических средств, 2,8 трлн руб. — производство машин и технического оборудования) было сформировано и большее количество инженерных школ, 14 и 13 соответственно. В отраслях с меньшими объемами инвестиций (например, 1,5 трлн руб. — производство летательных аппаратов, 1,3 трлн руб. — производство лекарственных препаратов) было запущено и меньшее количество инженерных школ. Непропорционально низкое количество школ в сфере автотранспортного производства и добычи полезных ископаемых может быть связано как с капиталоемкостью отраслей, так и с текущей экономической конъюнктурой, затрудняющей вход на рынок технологий, разрабатываемых именно в университетской среде. Вместе с тем, дополнительное количество инженерных школ, которое может быть создано в этих направлениях не только на базе университетов (например, в корпоративном сегменте), будет отражать существующий запрос экономического развития.

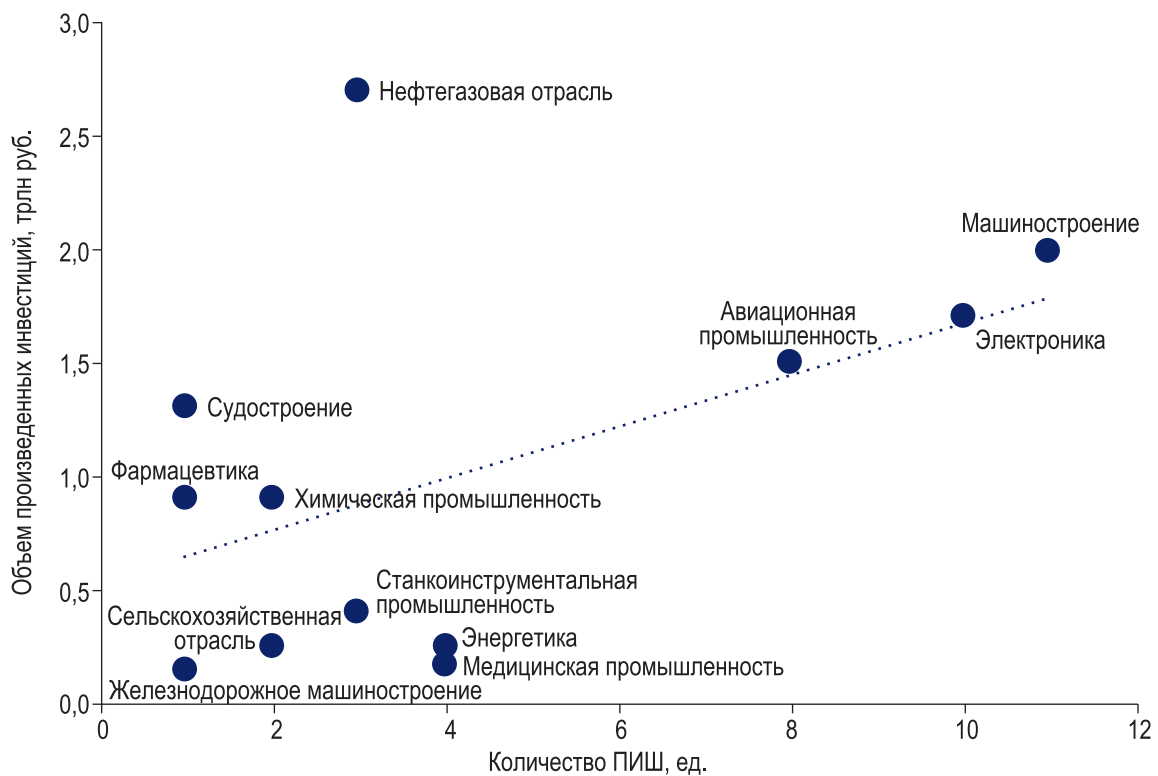


Рис. 1.1. Взаимосвязь количества передовых инженерных школ и объемов инвестиций по отраслям технологического суверенитета

Источник: Данные ВЭБ.РФ об объемах инвестиций в отраслях технологического суверенитета^{3, 4, 5, 6}.

³ ВЭБ.РФ. Совокупный объем поддержки группой ВЭБ.РФ проектов промышленности к концу 2024 года составит более 5,6 трлн рублей. <https://вэб.рф/press-tsentr/55508/> (Дата обращения: 27.11.2025 г.).

⁴ ВЭБ.РФ: общий объем проектов техсуверенитета и структурной адаптации. <https://вэб.рф/press-tsentr/60418/> (Дата обращения: 27.11.2025 г.).

⁵ Итоги развития химической отрасли в РФ в 2023 году. <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/itogi-razvitiya-khimicheskoy-otrasli-v-rf-v-2023-godu/> (Дата обращения: 26.11.2025 г.).

⁶ Распоряжение Правительства Российской Федерации. Стратегия развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года. <http://static.government.ru/media/files/NyeLKqLhrJrydnGRBm39nHI0hJNOzHzQ.pdf> (Дата обращения: 25.11.2025 г.).

Ориентация формируемой передовой инженерной школы на отрасль с высокими объемами инвестиций и выпуском продукции позволит произвести и реализовать больше различных видов продуктов (НИР, ДПО, РИД, ОПОП).

Больше всего образовательных программ в разрезе отраслей технологического суверенитета реализуется в области электроники и авиационной промышленности, что свидетельствует о значительном запросе этих сегментов экономики на инженерные кадры (рис. 1.2). В то же время в некоторых отраслях, таких как автомобильное машиностроение, нефтегазовая отрасль, железнодорожное машиностроение, программ значительно меньше, а по некоторым уровням образования их нет вообще.

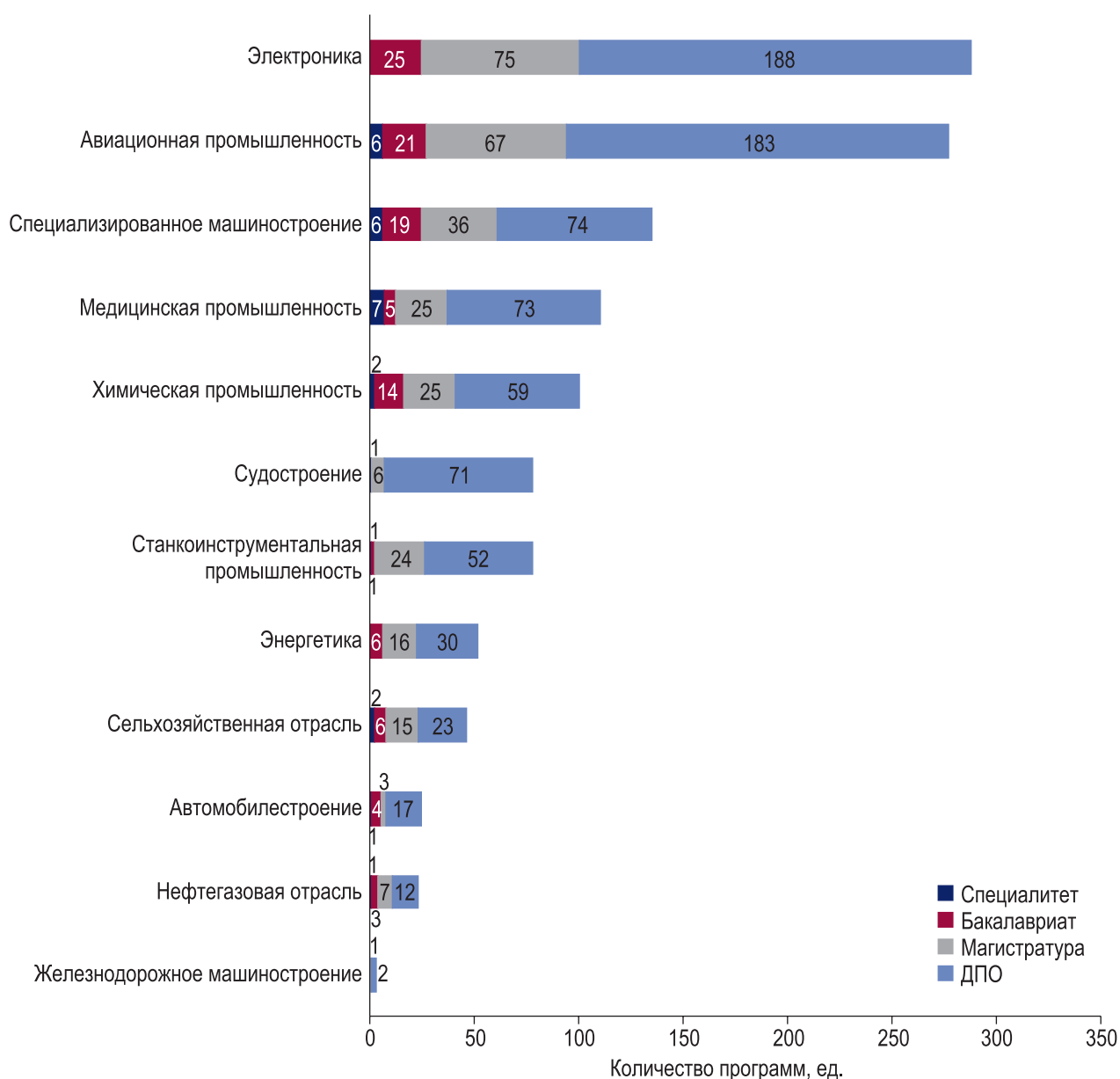


Рис. 1.2. Виды образовательных программ в передовых инженерных школах по отраслям технологического суверенитета, 2024 г.

Из рисунка 1.2 также видно, что в начале своего становления инженерные школы в части образования сконцентрировались на разработке и реализации краткосрочных программ дополнительного профессионального образования, направленных на быструю пе-

редачу навыков и компетенций школы студентам, выпускникам, инженерам реального сектора экономики.

Количество создаваемых программ оказывается пропорциональным их трудоемкости (рис. 1.3). Более короткие программы ДПО и магистратуры обнаруживают и наибольшую динамику роста в период 2024–2023 гг.: с 469 до 784 (прирост 67,2%) и с 174 до 304 (прирост 75%) единиц соответственно. Такие программы быстрее передают необходимые инженерные компетенции и служат важным фактором в приобретении узкоспециальных знаний в отрасли. Кроме того, разнообразные модули этих программ вызывают интерес у школьников, планирующих связать свою профессиональную траекторию с инженерными и наукоемкими технологиями.

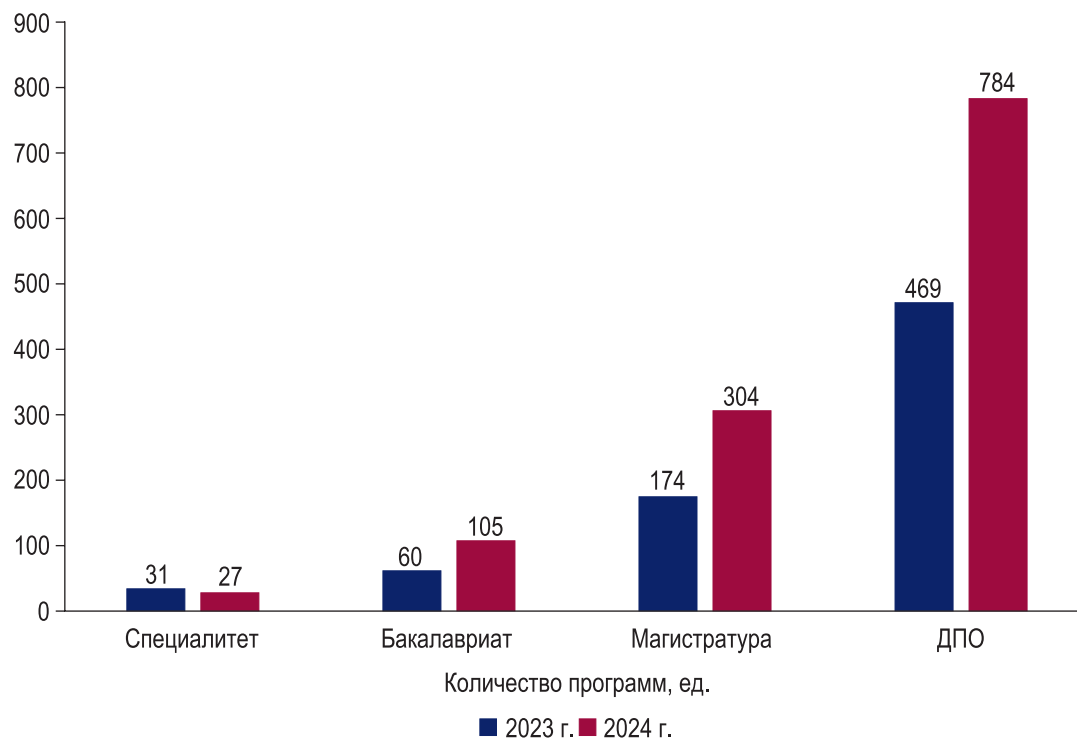


Рис. 1.3. Количество программ, запущенных в университетах — участниках передовых инженерных школ, в разрезе уровней образования, 2023 и 2024 гг.

Наблюдаемая динамика программ свидетельствует в пользу предположения, что востребованные программы ДПО становятся основой для разработки более длительных программ магистратуры, что также обеспечивает их актуальность на рынке труда. Из рисунка 1.4 видно, что в школах, создавших наибольшее количество программ ДПО, формируется и большее количество программ магистратуры и бакалавриата. В отношении программ магистратуры такая корреляция выглядит достаточно сильной, а в отношении более длительных программ основного профессионального образования она слабее (рис. 1.5 и 1.6).

На рисунках 1.5 и 1.6 показано сопоставление количества программ ДПО и программ магистратуры и бакалавриата. Анализ представленных данных свидетельствует о положительной связи между количеством запущенных программ ДПО и основных профессиональных программ обучения студентов-бакалавров и студентов-магистров.

Как показали далее социологические исследования (см. раздел 2), именно программы ДПО выступили драйвером развития более длительных программ бакалавриата и особенно магистратуры. Чем больше востребованных программ ДПО удалось реализовать, тем больше длительных программ с их использованием сформировалось впоследствии.

ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ:
ТРАНСФЕР КОМПЕТЕНЦИЙ, РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

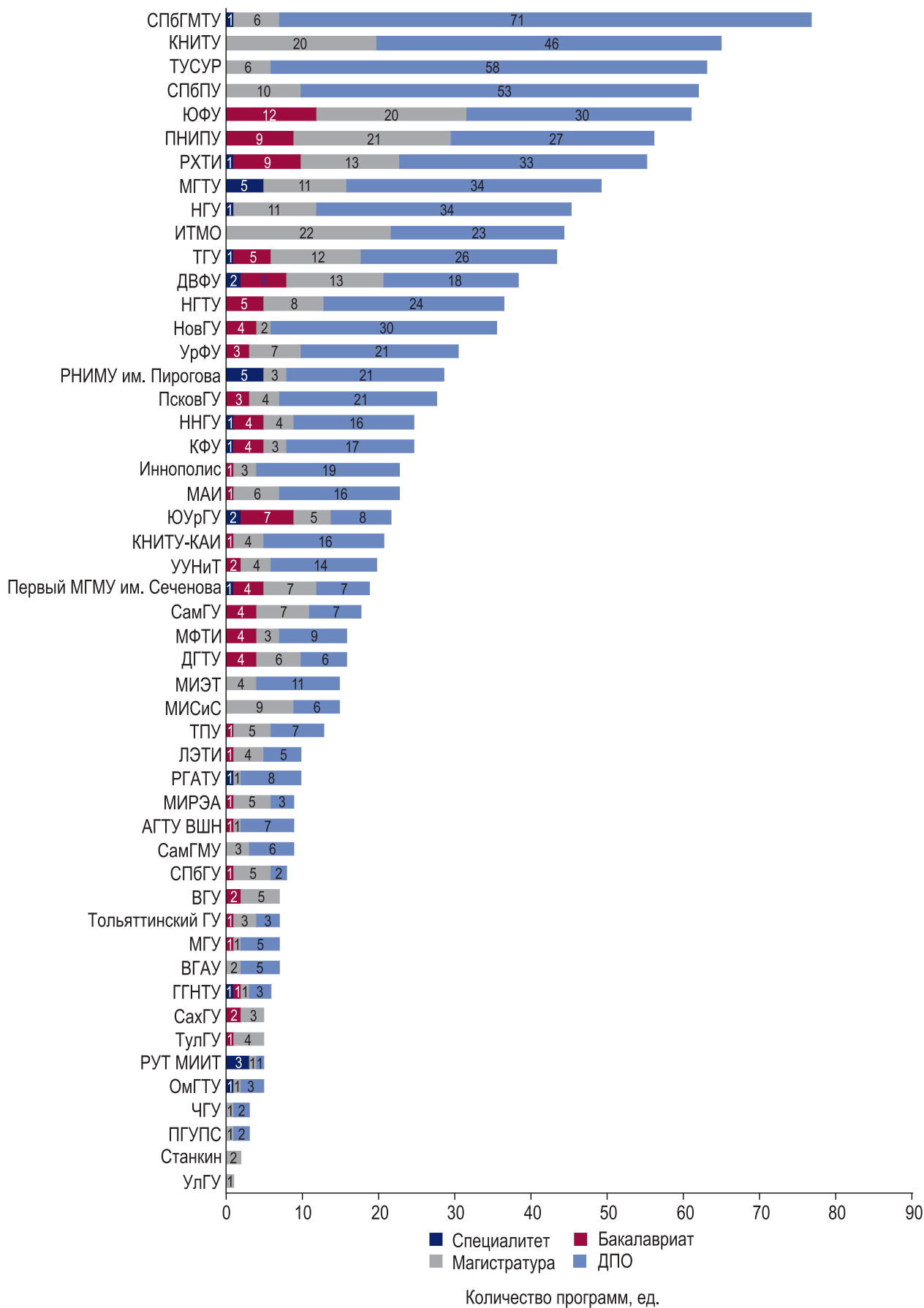


Рис. 1.4. Количество образовательных программ различного вида в передовых инженерных школах вузов, 2024 г.

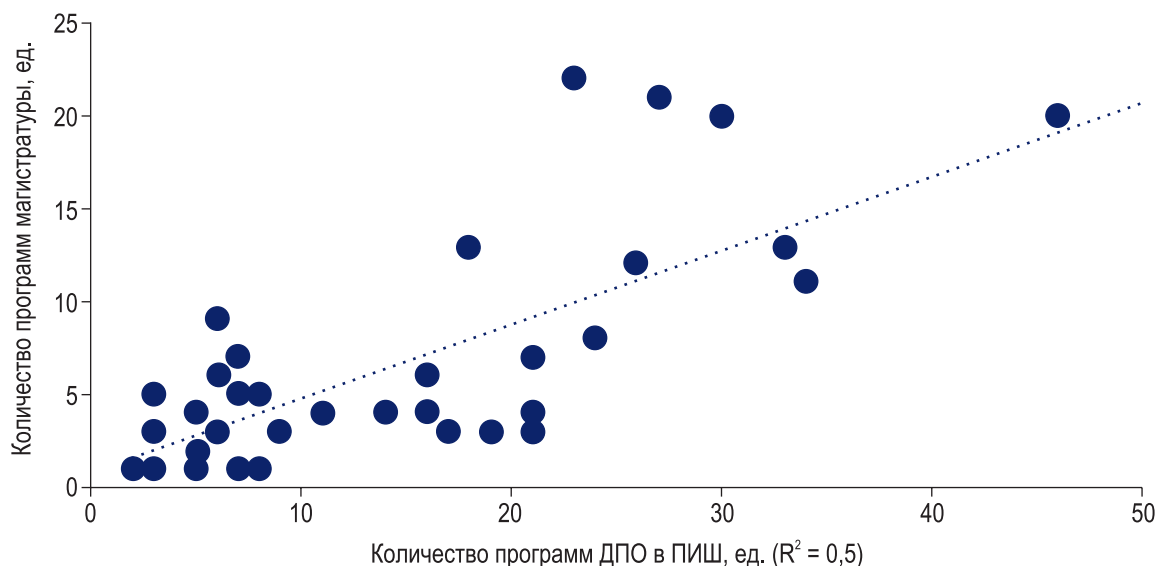


Рис. 1.5. Взаимосвязь между количеством программ ДПО в передовых инженерных школах и количеством программ магистратуры на выборке передовых инженерных школ

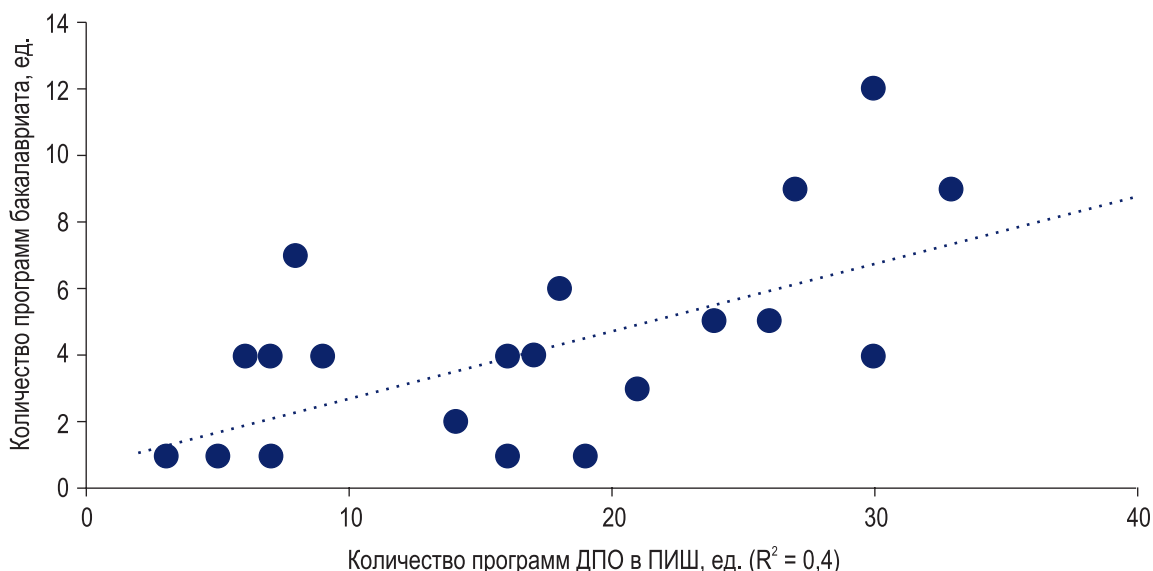


Рис. 1.6. Взаимосвязь между количеством программ ДПО в передовых инженерных школах и количеством программ бакалавриата на выборке передовых инженерных школ

Абсолютные показатели численности разных категорий слушателей, обучающихся в рамках передовых инженерных школ, увеличивались за счет разворачивания их деятельности (рис. 1.7) Наибольший рост (в 4,2 раза) в 2024 г. наблюдался в отношении числа школьников, принимавших участие в мероприятиях по направлениям «Инженерная подготовка» и «Образовательная деятельность».

Число обученных по программам дополнительного профессионального образования для различных категорий слушателей увеличилось примерно в два раза, в то время как студентов магистратуры — только в 1,7 раза. При этом число студентов магистратуры, прошедших стажировку, выросло также примерно в 1,7 раза. Однако по-прежнему не более трети всех студентов участвуют в таких стажировках на предприятиях. Эта форма обучения могла бы быть эффективным инструментом настройки практических компетенций выпускников на рынок труда. Вероятно, отсутствие требований к обязательности стажировок вкпе



Рис. 1.7. Численность обученных по категориям слушателей в рамках ПИШ, 2023 и 2024 гг.

со сложностями их документального оформления в составе основной образовательной программы не позволяют широко использовать их для повышения практико-ориентированного характера программ магистратуры и бакалавриата в целом.

Таким образом, представленные данные показывают, что основная масса участников передовой инженерной школы — это школьники и внешние слушатели программ ДПО, что свидетельствует о значительном вовлечении в образовательные программы различных категорий обучающихся. Такая структура распределения участников обусловлена стратегией и целями передовой инженерной школы, которая ориентирована на создание широкой образовательной среды и массовое развитие инженерных компетенций. Это соответствует ожиданиям национального проекта «Молодежь и дети», в который входит проект «Передовые инженерные школы». Большая доля школьников объясняется и тем, что университеты активно привлекают молодежь для формирования у них инженерной культуры и интереса к техническим профессиям для дальнейшего поступления на вновь открываемые направления подготовки специалитета и бакалавриата.

Включение внешних слушателей, обучающихся по программам ДПО, свидетельствует об усилении роли университетов в повышении квалификации уже работающих специалистов и расширения профессиональных знаний в сфере инженерных технологий. В то же время небольшие доли студентов магистратуры и технологической магистратуры связаны с тем, что такие программы сложны в разработке и запуске, а потому достаточно эксклюзивны. Комплексный подход позволяет создавать гибкую и многоуровневую образовательную среду в российских университетах, способствующую развитию инженерного потенциала страны.

Исследование показывает, что масштабы обучения в рамках передовой инженерной школы внешних слушателей и инженеров, в том числе с различных предприятий, тесно свя-

заны с уровнем развития соответствующих отраслей в экономике соответствующего региона (рис. 1.8 и 1.9)⁷.

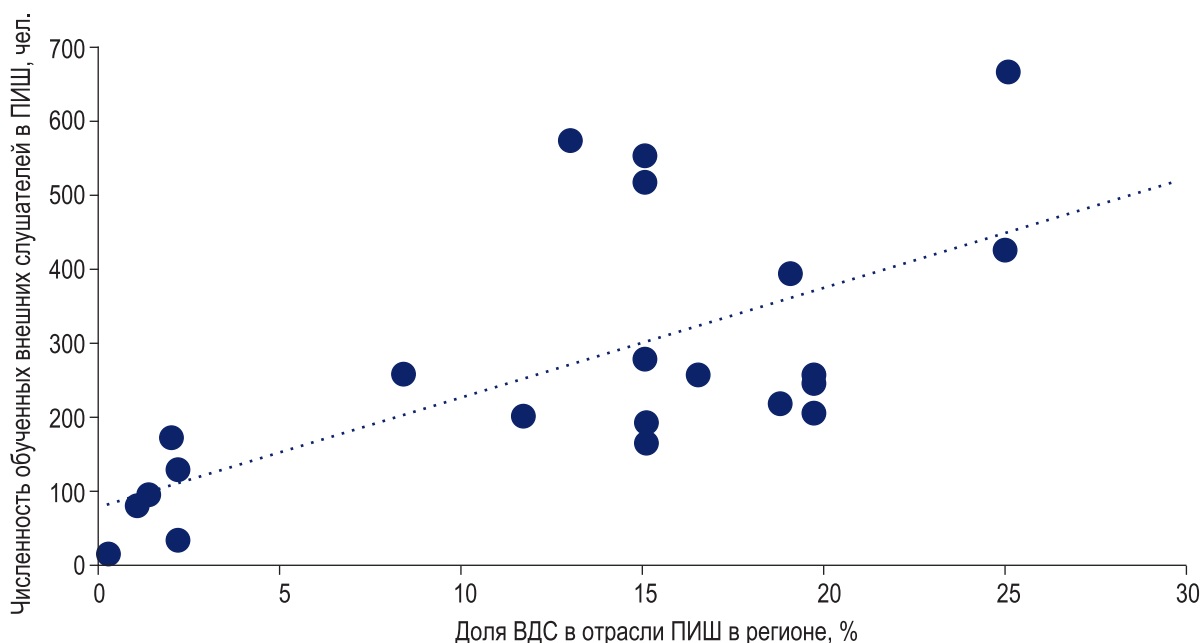


Рис. 1.8. Взаимосвязь доли ВДС отрасли передовой инженерной школы в субъекте РФ и численности обученных внешних слушателей, 2024 г.

Более развитая отрасль в соответствующем субъекте Российской Федерации, как правило, характеризуется более интенсивным технологическим обновлением и формирует запрос на привлечение квалифицированных специалистов для запуска новых проектов и расширения производственных мощностей. Предприятия с высоким объемом производства и сложной технологической базой проявляют большую заинтересованность в обучении своих инженеров и внешних сотрудников именно в рамках передовой инженерной школы, поскольку понимают ценность получения современных знаний и навыков для поддержания своих конкурентных преимуществ. Таким образом передовая инженерная школа, как хаб новых технологий и компетенций, вносит вклад в развитие региона в целом, предоставляя работников с навыками для функционирования соответствующих технологических процессов.

Высокий показатель доли валовой добавленной стоимости в конкретной отрасли региона зачастую свидетельствует о наличии значительных инвестиций в производство, что позволяет предприятиям выделять дополнительные ресурсы на внешнее обучение персонала, укрепляя свои производственные возможности и рыночную позицию. В этом контексте передовая инженерная школа становится оптимальной платформой для поддержки профессионального развития, поскольку вузы предлагают современные, наукоемкие программы, отвечающие актуальным технологическим и отраслевым требованиям, а предприятия формулируют обеспеченные бюджетами запросы на программы по передаче тех или иных навыков.

Университеты активно обновляют свои образовательные программы, в том числе длительные программы (технологической) магистратуры, внедряя практические компоненты и стажировки вне рамок стандартных учебных процессов, что не только способствует подго-

⁷ Для оценки состояния отраслевой региональной экономики использовался показатель валовой добавленной стоимости (ВДС), который отражает уровень производственной активности в конкретном регионе по отраслям. Этот показатель характеризует объем производства, эффективность использования ресурсов, расширение производственных возможностей и степень диверсификации промышленного комплекса региона.

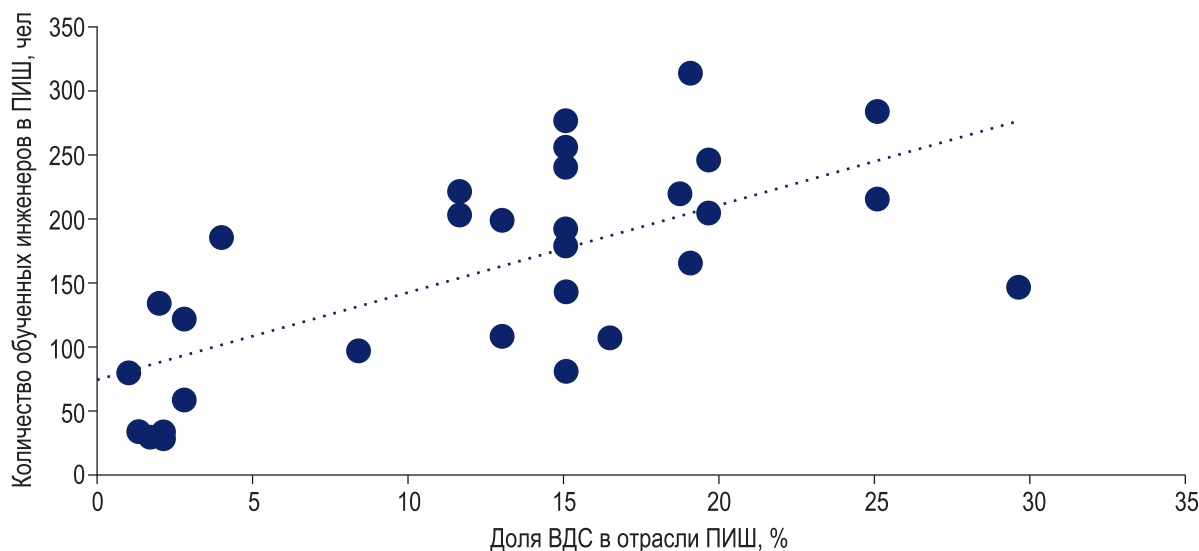


Рис. 1.9. Взаимосвязь доли ВДС отрасли передовой инженерной школы в субъекте РФ и численности обученных инженеров, 2024 г.

товке студентов к реальным условиям промышленности, но и обеспечивает практическое применение полученных ими знаний. Такие программы становятся мощным инструментом для повышения квалификации действующих сотрудников предприятий и привлечения талантливой молодежи в профессиональную среду.

Однако численность студентов, обучающихся по программам технологической магистратуры, не обнаруживает корреляции с уровнем развития отраслей в субъектах РФ (рис. 1.10), в рамках которых функционируют передовые инженерные школы. Более того, с увеличением масштабов отрасли в регионе может наблюдаться и снижение доли обучающихся по этим программам, что связано, вероятно, с увеличением потребности в передаче практических навыков и опыта, а также с ограниченностью ресурсов университетов для масштабного расширения образовательных инициатив в ответ на растущие потребности промышленности.

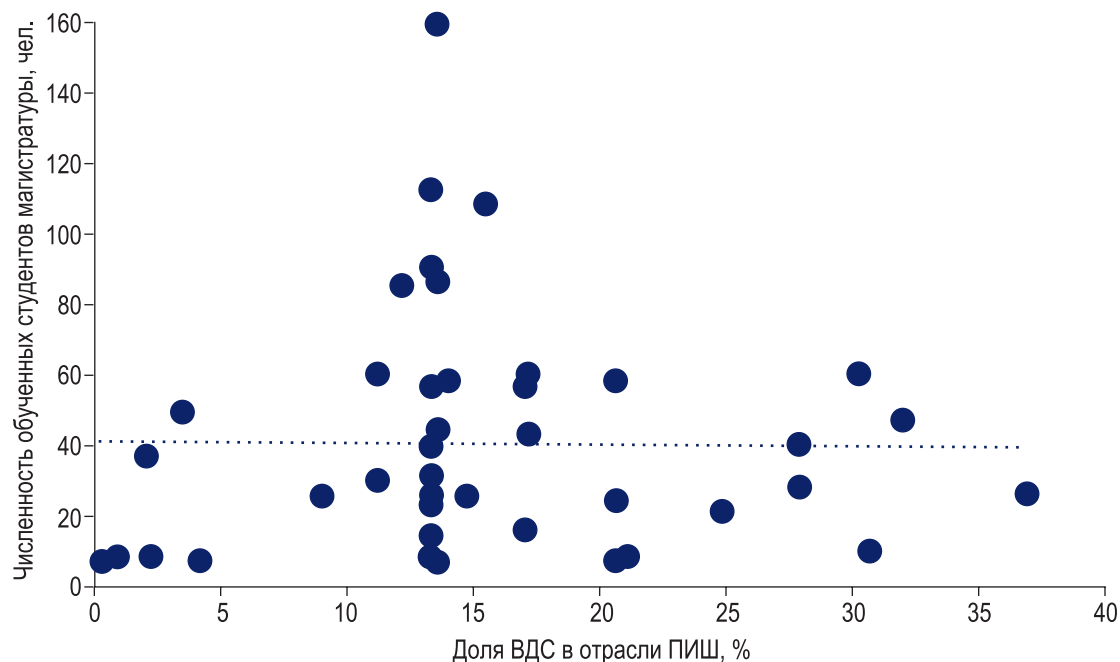


Рис. 1.10. Взаимосвязь доли ВДС отрасли передовых инженерных школ в субъекте РФ и численности студентов технологической магистратуры, 2024 г.

ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ:
ТРАНСФЕР КОМПЕТЕНЦИЙ, РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

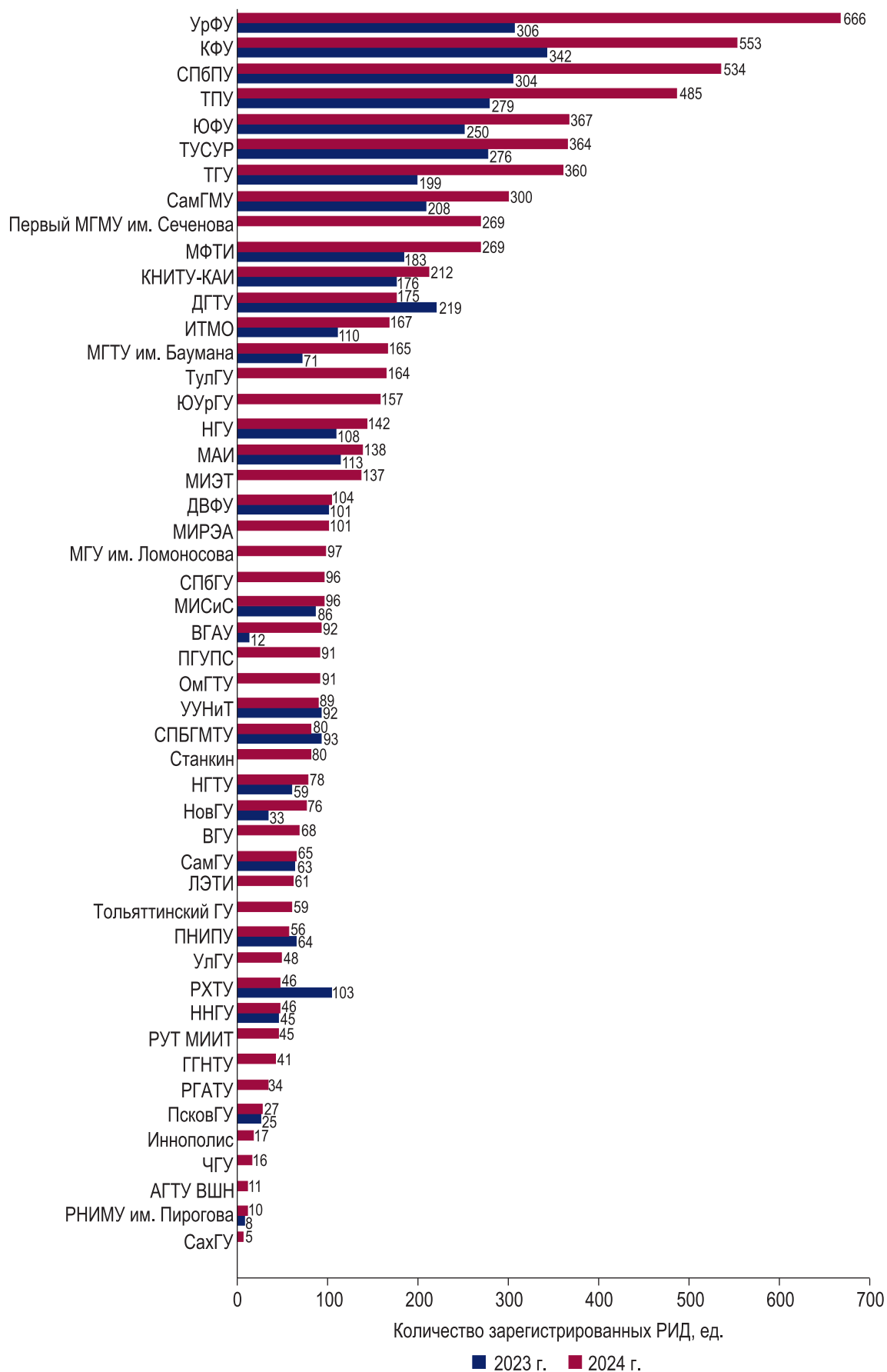


Рис. 1.11. Количество зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности в передовых инженерных школах, 2023 и 2024 гг.

Данные по количеству разработанных и зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности в передовых инженерных школах за 2023 и 2024 годы свидетельствуют о значительном росте активности в сфере инновационной и научно-технической деятельности (рис. 1.11). Рост количества РИД может быть обусловлен несколькими факторами: активизацией научных исследований, развитием инновационной инфраструктуры, внедрением новых технологий и стимулированием научной деятельности среди преподавателей и студентов. Рост числа РИД является важным индикатором развития потенциала научно-инженерного коллектива, его вклада в инновационную экономику и конкурентоспособность на национальном и международном уровне. Увеличение числа РИД свидетельствует о повышении уровня инновационной компетентности команд, их способности коммерциализовать полученные результаты в реальном секторе экономики.

При сопоставлении данных по общему количеству регистрируемых РИД и количеству разработанных программ ДПО (рис. 1.12) обнаруживается определенная корреляция между этими показателями. В частности, в большинстве случаев при увеличении количества РИД наблюдается также рост количества разработанных программ ДПО для обучения слушателей. Эта взаимосвязь вероятно объясняется объективной синхронизацией в научных коллективах деятельности по созданию новых технологий и разработок с реализацией образовательных программ. При этом востребованная программа ДПО может рассматриваться как первичный инструмент для коммерциализации результатов интеллектуальной и инженерной деятельности в передовой инженерной школе.

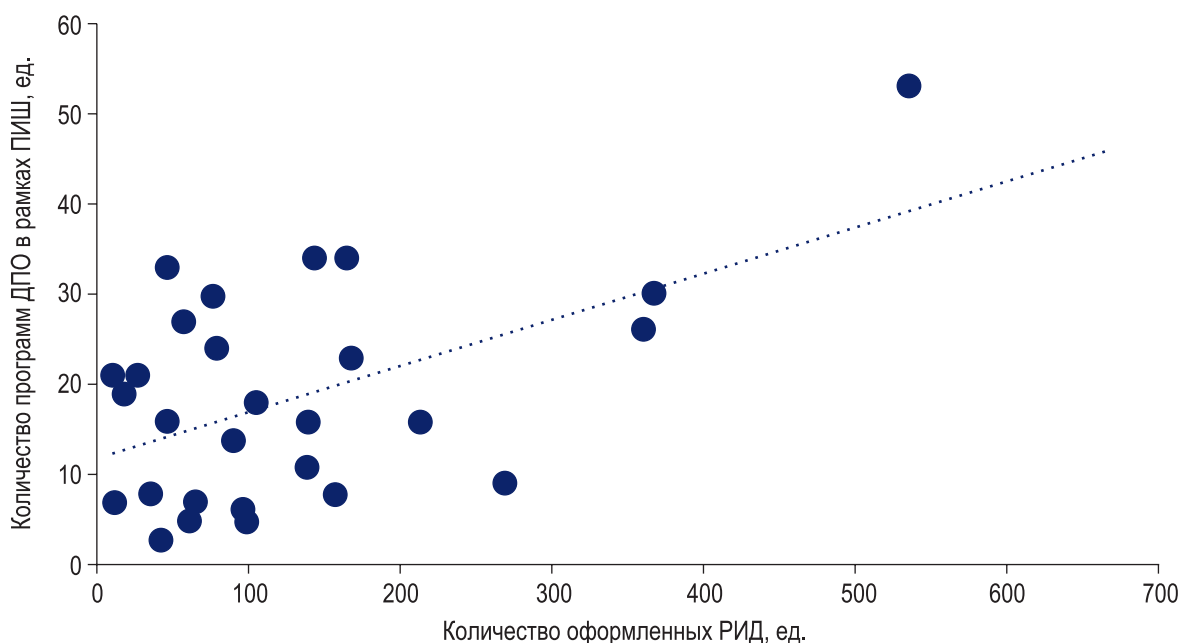


Рис. 1.12. Взаимосвязь между количеством разработанных программ ДПО и общим количеством зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности в рамках передовой инженерной школы, 2024 г.

Большее количество разнообразных программ позволяет охватить большее количество потенциальных партнеров из профильной отрасли. Поэтому количество разработанных программ ДПО также коррелирует с общим количеством обученных внешних слушателей по этим программам, что представлено на рисунке 1.13.

Настоящее аналитическое исследование лишь отчасти приоткрывает действующие в научно-инженерных коллективах организационные механизмы для повышения количества интеллектуальных продуктов, реализуемых на рынке научно-инженерных и образователь-

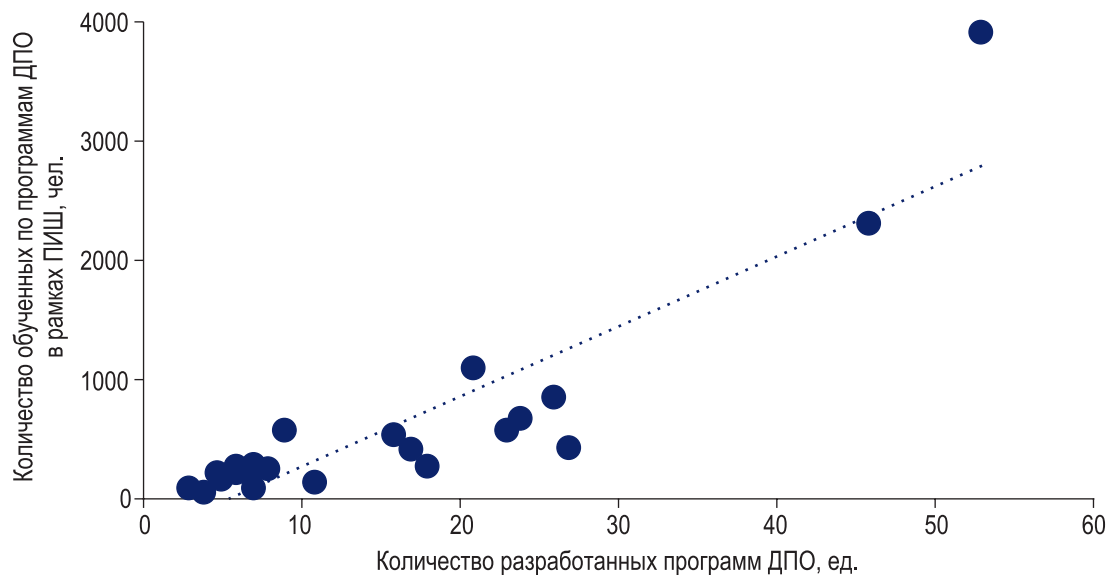


Рис. 1.13. Взаимосвязь количества разработанных программ ДПО и общей численности внешних слушателей по программам ДПО в рамках передовой инженерной школы, 2024 г.

ных услуг. Для уточнения этих механизмов далее были проведены социологические исследования и составлен альбом лучших практик реализации образовательных и научно-технологических продуктов передовых инженерных школ.

2. Передовые инженерные школы: возможности для реализации научных, инженерных и образовательных продуктов

В мировой практике университетов существует большое число моделей коммерциализации научных, технологических и образовательных достижений, однако формирование предпринимательского поведения в среде научно-педагогических коллективов не происходит одновременно. Обсуждаемая в рамках мирового научного дискурса продуктовая ориентация университетов сталкивается с традиционными академическими приоритетами и базовыми направлениями работы вуза, ценностями и целями его ученых и преподавателей. Это накладывает свои ограничения на запуск бизнес-процессов реализации научных разработок, инженерных решений и образовательных продуктов, особенно в условиях перезапуска организационных механизмов управления новыми технологиями и персоналом. Данные, полученные в результате анализа показателей функционирования передовых инженерных школ (раздел 1), обращают внимание на следующие особенности «продуктового поведения», которые наблюдаются в научно-инженерных командах.

1. Комплексность продуктов, которые предлагают научные коллективы разработчиков, для того чтобы обеспечить свою устойчивость как самокупаемых единиц. Эта комплексность предусматривает одновременное наличие «джентельменского» набора видов деятельности: научно-исследовательские и опытно-конструкторские (инженерные) работы, реализация программ магистратуры, бакалавриата и, наконец, пул дополнительных профессиональных образовательных программ.

2. Формирование устойчивых «точек входа» членов инженерной команды на рынки профильных научных исследований, разработок и образовательных программ для персонала соответствующих предприятий. Такой доступ к рынкам необходим не только для продажи имеющихся продуктов, но и для понимания направлений обновления и предложения новых решений.

3. Запрос на понятные сотрудникам модели управления в процессе непрерывного создания, обновления и реализации решений инженерной школы; результативность такой модели для получения продуктов, востребованных промышленным партнером-заказчиком.

С целью уточнения особенностей поведения по каждому из перечисленных направлений был проведен социологический опрос через Телеграм-платформу Экспертно-аналитического центра «Научно-образовательная политика»⁸. На каждый вопрос социологической анкеты ответили в среднем 1,1 тысяч представителей научно-образовательной сферы университетов из 20,5 тысяч, просмотревших содержание опроса. В состав выборки респондентов входили руководители среднего звена (научных и образовательных подразделений вузов), сотрудники проектных офисов федеральных программ, научно-педагогические работники университетов. Из числа предложенных вариантов анкеты можно было выбрать только один ответ. В результате сумма всех ответов по каждому вопросу составляет 100%.

Особенности «продуктового поведения»: результаты исследования. Полученные данные об ожиданиях научно-педагогических работников в отношении роста дохода за счет передовых инженерных школ по видам источников представлены на рисунке 2. 1.

⁸ <https://t.me/NOPpolicy/25217>.



Рис. 2.1. Направления деятельности передовой инженерной школы, по которым работниками университетов ожидается рост доходов вуза

Несомненно, выполнение НИОКР является одним из мощных источников дохода, особенно для тех направлений, где научные и инженерные услуги уже предоставляются командами разработчиков потенциальным заказчикам. Однако их объем, скорее всего, уже соответствует экономическим запросам отрасли или даже конкретным предприятиям, с которыми работает школа. В текущих условиях потенциальный рост сможет быть высоким только в случае выхода технологических решений на новые международные рынки или в результате серьезной перезагрузки уровня новизны имеющихся проектов.

Значительно реалистичней (более чем в два раза) для респондентов выглядит картина с получением доходов от реализации программ ДПО. Инженерные программы конкурируют с многочисленными предложениями на рынках образовательных услуг. Короткие программы для обучения специалистов, осуществляющих технологические процессы на предприятиях, оказываются необходимыми так же, как и программы для подготовки базового персонала отрасли. Вместе с тем, привязка к конкретным промышленным организациям накладывает и определенные ограничения, продиктованные численностью сотрудников этого отраслевого сегмента.

Принципиально более доходным рынком для продуктов передовых инженерных школ респондентам представляются программы основного профессионального образования. С учетом национального тренда на техническое образование они воспринимаются как все более конкурентоспособные для населения по сравнению с другими направлениями высшего образования, особенно социально-гуманитарного блока. Научно-педагогическое сообщество ожидает повышения дохода именно от запуска разрабатываемых ПИШ основных программ специалитета, бакалавриата и магистратуры — тех образовательных продуктов, которые традиционно являются стабильным источником высокого уровня доходов. Таким образом, предполагаемый вклад результатов научно-инженерных разработок в общий доход университета именно через образовательные программы видится самым мощным стимулом мотивации работников университетов на реализацию данного проекта.

Отношение вузовского сообщества к доступным способам запуска взаимодействия представителей инженерной школы с профильными предприятиями («точки входа») представлено на рисунке 2.2. Как видно из рисунка, наиболее легким способом начать такое взаимодействие, по мнению респондентов, являются стажировки студентов на профильных предприятиях (43%). Результаты аналитического рассмотрения, представленного ранее в разделе 1, показывают, что именно этот сегмент образовательных программ является

пока одним из самых трудно реализуемых в передовой инженерной школе: лишь треть студентов-магистрантов проходит такие стажировки.

Стоит отметить, что второе место (34%) респонденты отдали программам ДПО для внешних слушателей, которые могут быть реализованы вузом в широком ценовом диапазоне и использованы как для зарабатывания средств, так и для привлечения интереса к научной и инженерно-технологической тематике самой инженерной команды.

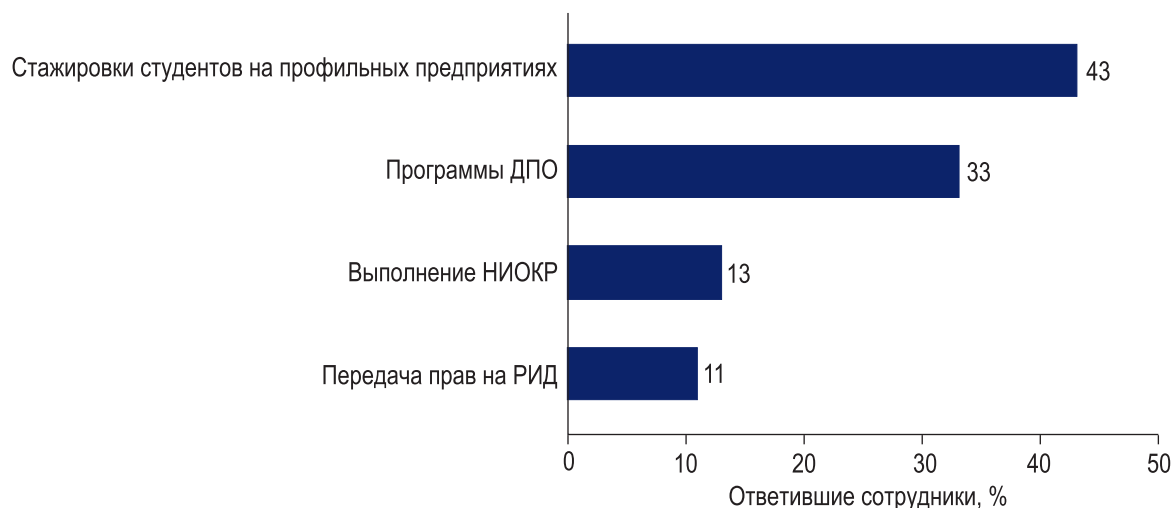


Рис. 2.2. Виды деятельности передовой инженерной школы, которые могут служить для запуска взаимодействия сотрудников с новыми предприятиями-партнерами

Первые научные и инженерные заказы как способ входа на предприятия занимают последние места по возможностям использования, по мнению широкого профессионального сообщества. Это сложные виды деятельности, которые требуют не только высокого уровня компетенций, но и хорошего понимания задач отрасли, предприятий. В условиях вуза это трудновыполнимая задача без предварительного задела и систематической работы по поддержке и удержанию талантов. Вместе с тем, такой задел вполне может быть сформирован путем более простых работ, выполняемых по заказу профильных предприятий.

На рисунке 2.3 представлена позиция научно-педагогического сообщества в отношении организационных условий, которые должны быть созданы в университетах для наиболее эффективной работы передовой инженерной школы. Конечно, можно предполагать, что без системного финансирования со стороны вуза ПИШ как самокупаемая единица не заработает. Так считают большинство (39%) респондентов. Формируемые инженерные школы находятся на начальном этапе своего становления, и именно этот этап является критическим фактором, когда нужно укрепить связи и наладить процессы

Однако после получения заказов внутри научного коллектива потребуются выстроить механизмы взаимодействия, позволяющие удовлетворять дальнейшие запросы заказчика. И, как отмечают респонденты, для продолжения такой работы потребуются синхронизировать процессы управления внутри вузовского подразделения с менеджментом предприятия-партнера. 27% представителей научно-образовательной сферы предполагают, что научный коллектив должен не просто приобрести автономию (таких всего 7%), а принять управленческую модель партнера, и ключевая роль в поддержке этой трансформации принадлежит университету. Интересно, что такой же позиции будут придерживаться и руководители самих инженерных школ в сегменте с высоким доходом от деятельности НИОКР (см. раздел 3).

Таким образом, можно предположить, что большинство преподавателей и научных сотрудников воодушевляются на работу в университете идеями, прежде всего, передачи и



Рис. 2.3. Организационные условия в университете для результативного взаимодействия передовой инженерной школы с партнерами

создания новых знаний, работой в молодежной аудитории, но не предполагают становиться предпринимателями в научно-инженерной сфере. Вместе с тем, управленческие команды инженерных школ готовы встроить их в бизнес-процессы на разных уровнях: от популярных лекций для школьников до непосредственной разработки и производства инноваций.

3. Практики реализации продуктов передовых инженерных школ

Проведение проектно-аналитических и стратегических сессий в научно-инженерных коллективах страны показало высокую потребность в обмене эффективными методами работы по передаче в промышленность новых компетенций, результатов исследований и разработок. В настоящем сборнике проанализированы и представлены наиболее актуальные, востребованные и полезные примеры работы передовых инженерных школ с заказчиками, демонстрирующие успешное воплощение ключевых миссий современного предпринимательского университета (за период 2022–2024 гг.):

- трансфер новых компетенций в реальный сектор экономики, включающий методологию и примеры успешной кооперации с промышленными предприятиями по формированию и реализации новых дополнительных профессиональных образовательных программ, адаптированных к потребностям технологических партнеров;
- контрактное выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ через системный поиск новых заказчиков и партнеров, реализацию рыночно ориентированных типовых НИОКР;
- коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности с использованием прав вуза на передачу объектов интеллектуальной собственности университета.

В подготовке описания лучших практик приняли участие двадцать четыре передовые инженерные школы. Основной акцент в отборе лучших практик был сделан на технологиях и механизмах организации взаимовыгодных продаж разработанных продуктов. При этом учитывались возможности масштабирования и применения каждого кейса в практике деятельности как внутри самих университетов, так и внутри вузов, не являющихся участниками федерального проекта «Передовые инженерные школы».

Практики были дифференцированы по имеющемуся объему продаж созданных продуктов и, соответственно, уровню развития проекта на три группы: группа I — начальные, небольшие по объему продажи; группа II — развивающиеся проекты со средним уровнем продаж; группа III — устойчиво поставляемые продукты на инженерно-технологические и образовательные рынки.

Предлагаемый далее анализ практик демонстрирует существующие последовательности в развитии организационного взаимодействия научно-инженерных команд и заказчиков в рамках процессов создания и продажи технологически емких инженерных и образовательных продуктов.

3.1. Практики трансфера новых знаний и компетенций в реальный сектор экономики: востребованные дополнительные образовательные программы

Программы технологического ДПО служат для передачи необходимых знаний, умений и навыков сотрудникам (или будущим работникам) промышленных предприятий и организаций реального сектора экономики. В определенных компетенциях могут нуждаться как отдельные граждане, так и персонал технологических компаний. Распространенные дефициты навыков технологического персонала обычно известны, и разработчики могут иметь готовые программы, предназначенные для продажи по запросу (например, в сфере цифровых компетенций, искусственного интеллекта, языков программирования и т.д.).

В более сложных случаях разработка программ ДПО начинается, когда потенциальный заказчик формулирует не конкретный запрос на компетенции, а бизнес-проблему, которая связана с сотрудниками, использованием ими технологий, рабочим поведением, намерением улучшить производственные процессы. Такие программы разрабатываются совместными командами экспертов вуза и предприятия. Искусство запуска программы в этом случае состоит в том, чтобы использовать знания и навыки научно-инженерного коллектива и его делового консорциума для решения этой проблемы, в том числе на опережение. При этом необходимо одновременно как передать компетенции, так и решить проблему. Вот по-

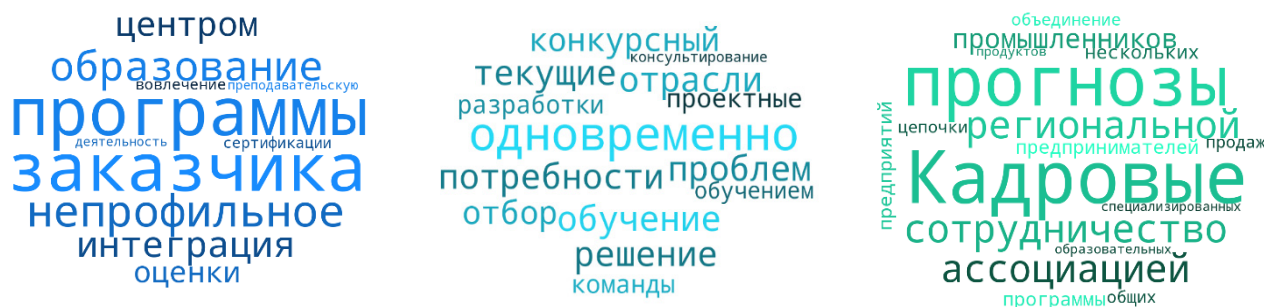
- Формирование независимых проектных команд для разработки программ
- Кастомизированные программы, размывающие границу между обучением и консультированием предприятий
- Опора на текущие потребности отрасли, но с учетом необходимости быть на шаг впереди
- Программа ДПО как одновременное обучение и решение производственной проблемы заказчика
- Проведение ПИШ конкурсного отбора модулей для программ ДПО и высшего образования

Более высокие уровни дохода от программ ДПО, как свидетельствуют результаты обзора практик, возникают, когда они становятся частью развития сегмента экономики (рис. 3.1.) В этом случае они учитывают отраслевые кадровые прогнозы, сотрудничают с ассоциациями промышленников и предпринимателей и реализуют комплексы программ сразу на нескольких предприятиях отрасли.

- Запуск технологической операции на предприятии — результат освоения программы ДПО сотрудниками компании
 - Расширение продаж за счет реализации программ, разработанных под заказчика, сторонним университетам
 - Программы технологического ДПО для сотрудников предприятия с непрофильным образованием
 - Увеличение спроса на ДПО за счет интеграции с центром сертификации оборудования
- Образовательная программа для вовлечения сотрудников предприятий в преподавательскую деятельность передовой инженерной школы

чему на этом уровне программ ДПО все чаще наблюдается потеря четкой границы между консультированием и обучением. Кастомизированное ДПО уже не предлагает работникам проходить тренировочные кейсы, а решает реальную задачу слушателя вместе с преподавателями — экспертами программы (например, обучает налаживанию станков и одновременно налаживает с обучающимся конкретный станок, подбирая режим его оптимальной эксплуатации).

- Система кадровых прогнозов для проектирования востребованных программ
- Расширение рынка продаж образовательных программ в результате сотрудничества с региональной ассоциацией промышленников и предпринимателей
- Централизованный запуск программ для нескольких предприятий, входящих в отраслевые производственные объединения
- Объединение в цепочки продаж общих и специализированных образовательных программ ДПО



Увеличение объемов продаж продуктов ДПО

Рис. 3.1. Динамика эффективных практик продаж программ технологического ДПО: усиление комплексности программ и максимальная вовлеченность в отраслевой сегмент экономики

Примечание. Облако слов составлено авторами на основе анализа практик университетов.

3.2. Практики трансфера результатов научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) в деятельность предприятий якорного сектора экономики

Коммуникации по итогам выставок, профессиональных мероприятий и обсуждение задач производственных предприятий могут служить началом переговоров по запуску научно-инженерного продукта. Этому процессу содействуют региональные министерства промышленности, знакомство предприятий с новыми лабораториями вуза, которые были обновлены в результате

- Определение ответственных подразделений на предприятии-партнере, отвечающих за проработку и реализацию проекта
- Кооперационные команды профессионалов для реализации проектов с индустриальными партнерами
- Взаимодействие с профильной отраслевой ассоциацией производителей техники
- Стратегическое комплексное сотрудничество с госкорпорацией
- Комплементарность передовой инженерной школы одному из функциональных подразделений предприятия-партнера

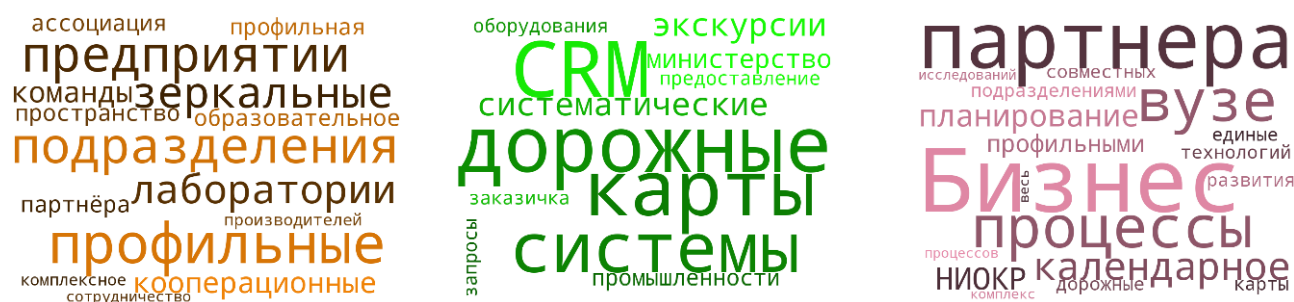
- Сотрудничество с региональным министерством промышленности для взаимодействия передовой инженерной школы и предприятий реального сектора экономики
- Разработка расширенных дорожных карт долгосрочного сотрудничества с компаниями-заказчиками
- Выполнение НИОКР для разных предприятий госкорпорации
- Партнерство с предприятиями, имеющими недостаток собственного испытательного и аналитического оборудования
- Системная «оцифровка» заказов на НИОКР в CRM-системе
- Экскурсии предприятий в вузовские лаборатории

федеральных программ. Как указывают респонденты, наиболее легким способом для доступа к выявлению актуальных задач предприятий являются стажировки выпускников. Растущие организации проявляют активный интерес к технической молодежи. Поэтому такие стажировки, а также организованные обсуждения их результатов обоснованно приводят к выявлению тематики для стартовых контрактных НИОКР.

Дальнейшее получение заказов на научные исследования и разработки лежит в плоскости регулярного сотрудничества с заказчиком. Оно означает сближение содержательных позиций, а затем и организационную кооперацию инженерного коллектива вуза и предприятия. На предприятиях выделяются ответственные подразделения для постоянной работы, формируются единые команды для работы над проектами улучшения производственных процессов. Авторы практик отмечают положительный эффект от создания образовательных пространств на территории партнера, а также схожего (или даже одинакового наименования) профильных подразделений партнера и инженерной школы.

Максимальный результат в части продаж дает синхронизация бизнес-процессов инженерного коллектива вуза и предприятия. Она выражается в возможности выполнения полного комплекса работ от проектирования до получения готовых компонентов для реального производства партнера. Технические задания разрабатываются по правилам партнера с учетом его календарного планирования в соответствии со стратегией предприятия. Проводится совместная разработка дорожных карт развития конкретных технологий, их декомпозиция для единой команды проекта на исследования, инженерную проработку, конструкторскую документацию и т.д. Происходит распространение практики организационного управления предприятием, включая элементы корпоративной культуры (производственной системы), на инженерное подразделение вуза.

- «Выравнивание» бизнес-процессов между партнером и университетом
- Выполнение полного цикла работ: от проектирования до готовых установок на территории заказчика
- Разработка технических заданий и календарное планирование НИОКР профильными подразделениями предприятия — головного партнера
- Составление дорожных карт развития технологий для проведения совместных исследований как в лабораториях вуза, так и предприятия
- Запуск полного комплекса бизнес-процессов внутри передовой инженерной школы для поставки высокотехнологической продукции заказчику



Увеличение объемов продаж типовых НИОКР

Рис. 3.2. Динамика эффективных практик по увеличению объемов сделок на научные исследования и разработки: синхронизация процессов управления внутри вузовского подразделения с менеджментом предприятия-партнера

Примечание. Облако слов составлено авторами на основе анализа практик университетов.

3.3. Практики реализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД) передовой инженерной школы на предприятиях и в организациях реального сектора экономики

Несмотря на довольно большое количество регистрируемых объектов интеллектуальной собственности как инженерной школой, так и вузом в целом, этот инструмент пока не заработал с высокой отдачей. Зачастую обязательная регистрация объектов интеллектуальной собственности и регистрация прав на них сопровождается контрактными НИОКР, что не позволило в рамках настоящего аналитического исследования соотнести практики продажи РИД с уровнем получаемого дохода именно в этом сегменте.

Вместе с тем, можно отметить ряд распространенных случаев, в которых именно объекты интеллектуальной собственности играют определяющее значение в процессах коммерциализации университетских разработок. Прежде всего, это относится к созданию нового программного обеспечения (регистрация программ для ЭВМ), в том числе в целях его импортозамещения на отечественных рынках. В качестве полезных моделей и промышленных образцов активно регистрируются различные автокомпоненты и комплектующие для машин и оборудования, которые поставляются предприятиями-партнерами серийно, в том числе на новые рынки. Стоит отметить, что продажа прав на РИД оказалась характерной для продуктов высокой степени готовности: коробочных решений, технологий полного цикла, многокомпонентных инженерных изделий и конструкций.

- Импортозамещение ИТ-решений как конкурентное преимущество для создания продаваемых РИД
- Коммерциализация через доведение разработок до высокого уровня продуктовой готовности
- Коммерциализация прав на РИД в рамках стратегического партнерства «университет – заказчик»
- Развитие навыков технологического предпринимательства у руководителя проекта
- Создание интеллектуальных продуктов «от потребности» заказчика
- Трансформация патентной службы в центр трансфера технологий



Рис. 3.3. Контекст практик реализации результатов интеллектуальной деятельности

Примечание. Облако слов составлено авторами на основе анализа практик университетов.

Необходимым условием развития данной формы коммерциализации продуктов, как отмечают авторы практик, является организационная трансформация традиционной ву-

зовской патентной службы в проектный офис по коммерциализации РИД. Такой офис, помимо обычных работ по регистрации объектов интеллектуальной собственности, приоритетно занимается анализом аналогичных сделок для типовых объектов, то есть вопросами системного поиска покупателей, заключения и оформления сделок на них, включая вклад объектов интеллектуальной собственности в уставной капитал компаний.

Следующие разделы настоящего доклада знакомят с опытом применения лучших практик продаж образовательных программ, научных исследований и разработок в реальном секторе промышленности. Надеемся, что представленные практики станут катализатором повышения качества образования, увеличения доходности научно-инженерной деятельности и обеспечения устойчивого движения всех российских университетов по ключевым направлениям своего развития.

4. Трансфер знаний и компетенций в реальный сектор экономики: востребованные дополнительные образовательные программы

4.1. Разработка программы дополнительного профессионального образования совместно с партнером под его запрос

Передовая инженерная школа «Агробiotек»

Томский государственный университет

Разработка программ ДПО. Программы повышения квалификации «Операционная эффективность предприятия в АПК», «Повышение производственной эффективности предприятий холдинга “Сибагро”» изначально разрабатывались под запрос промышленного партнера (далее — промпартнер), с предварительной проработкой рынка и возможного интереса со стороны заказчика. Формировалось предложение, подбирались коллектив для работы над программами. Команда ПИШ несколько раз выезжала на предприятия холдинга для знакомства с производством и общения с сотрудниками разного уровня с целью более глубокой проработки запроса, что позволило создать программы, отвечающие потребностям компании и влияющие на их корпоративную среду и бизнес-процессы. Заказчик участвовал в согласовании программ на каждом уровне разработки. Программы были созданы в виде интенсивов, что позволило максимально интенсифицировать процесс формирования компетенций и избежать длительного отрыва работников от производственных процессов. Общая трудоемкость каждой программы составила 36 часов. Слушателями двух программ стали 198 человек. Программы проводились в формате стратегической сессии, предполагающей концентрированную по времени командную работу на семинарах и разбор кейс-заданий, направленных на поиск источника решений в стратегическом управлении организацией.

Программа повышения квалификации «Пищевая биотехнология» разрабатывалась при непосредственном участии компании ООО «Артлайф» на основе опережающего прогноза развития рынка технологий и запроса предприятия на непосредственный поиск мотивированных сотрудников среди слушателей программы. Практический блок программы был предложен самой компанией. Программа реализовывалась в сетевом формате, условием было участие промышленного партнера в качестве ресурсной организации. Таким образом, слушатели получали практические навыки на реальном производстве, а у компании была возможность уже в ходе реализации программы выявить и привлечь для работы молодые перспективные кадры, готовые начать свой профессиональный путь в компании. Общая трудоемкость программы составила 72 часа, при этом половину времени слушатели проходили практическую подготовку с использованием ресурсной базы самого предприятия. В дальнейшем от компании «Артлайф» поступил запрос на обучение по этой программе своих сотрудников. В итоге ее слушателями стали примерно 100 человек.

Общий объем доходов от трех программ повышения квалификации составил около 2 млн рублей. После обучения нескольких потоков слушателей программа ПК «Пищевая биотехнология» была признана высшими образовательными организациями как лучшая практика и включена в перечень дисциплин учебных планов, соответствующих основным

профессиональным образовательным программам (ОПОП), которые стали сетевыми программами. Конкурентоспособность обеих программ («Операционная эффективность предприятия в АПК», «Повышение производственной эффективности предприятий холдинга «Сибарго»») достигалась за счет высокой практической составляющей, поскольку они конструировались под конкретный запрос с конкретным преподавательским составом, что зачастую является ключевым фактором при принятии решения. Отметим, что в этой стратегии есть и свои минусы: программы не становятся универсальными, могут быть совершенно не интересны другим партнерам и потребуют значительной переработки для внедрения в другую компанию.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. С ключевым партнером ПИШ АО «Сибарго» выстроены достаточно устойчивые давние партнерские взаимоотношения. Сотрудники компании периодически обучаются в ТГУ не только на программах повышения квалификации, но и на программах высшего образования («Агро МВА», «Президентская программа подготовки управленческих кадров» и др.), некоторые из которых собраны под запрос компании. Кроме того, ТГУ, являясь оператором Федерального проекта «Содействие занятости», имеет несколько целевых программ в этом проекте от АО «Сибарго». Все это позволило завоевать доверие партнера в части повышения квалификации его сотрудников. При разработке программы ключевым и решающим моментом стал подбор команды ее разработчиков и спикеров. В данном случае на программах обучались топ-менеджеры, а также ведущие инженеры.

В корпоративный код компании «зашиито» постоянное обучение сотрудников как высшего, так и среднего звена, что позволяет ей удерживать позиции на рынке и развиваться в разных направлениях; это подтверждают отзывы компании о результатах обучения. «Наша компания входит в эпоху цифровизации, и настало время переосмыслить действующие бизнес-процессы, наметить общие стратегические цели, — отмечает Алина Козырева, заместитель генерального директора по управлению персоналом компании «Сибарго». — Руководители холдинга проходят повышение квалификации два раза в год. В этот раз мы решили провести командную стратсессию по операционной эффективности. Мы на постоянной основе повышаем квалификацию сотрудников в разных областях знаний, и данная сессия не является исключением. Сессия была направлена на развитие процессной зрелости холдинга и формирование компетенций HiPo у руководителей аграрной группы в области операционной эффективности, управления изменениями и ведения проектной работы над развитием». Ключевым сотрудником компании, с которым согласовывался весь процесс обучения и содержание программы, стал заместитель генерального директора по управлению персоналом компании «Сибарго», далее согласование происходило на уровне генерального директора компании.

В отношении сотрудничества с компанией «Артлайф» ключевым моментом являлось открытие совместного специального образовательного и лабораторного пространства, что позволило продемонстрировать взаимную заинтересованность и доверие как со стороны ПИШ, так и со стороны партнера. Изначально целью программы являлся поиск потенциальных сотрудников для компании среди выпускников вузов Томска и близлежащих регионов и их предварительное обучение в рамках повышения квалификации для подготовки к работе на производстве.

Набор на программу осуществлялся посредством таргетинговой рекламы, а также через социальные сети ПИШ и ТГУ. Компания планировала расширяться, и в течении нескольких лет, по прогнозам, кадры должны были увеличиться в два раза. По итогам реализации ПК генеральным директором компании было принято решение обучить по этой программе и других сотрудников, чтобы повысить качество их работы.

4.2. Реализация программ через корпоративный университет предприятия-партнера

Передовая инженерная школа «Промхимтех»

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Разработка программ ДПО. ПИШ «Промхимтех» реализует программы дополнительного профессионального образования, разработанные в партнерстве с ведущими промышленными предприятиями нефтехимической отрасли, включая ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Нижнекамскнефтехим», АО «Аммоний», ПАО «Газпром», ООО «РТСИМ» и др.

Создано несколько вариантов программ под запрос индустриальных партнеров:

- при первом варианте востребованные программы ДПО создаются в соответствии с запросом промпартнеров по принципу «от результата» в несколько этапов: получение технического задания от заказчика (результат обучения, категория слушателей, формат обучения); разработка учебно-тематического плана (УТП), в том числе с использованием актуальной информации, полученной в ходе стажировок в высокотехнологичных компаниях; оценка имеющихся ресурсов и привлечение сетевых партнеров при необходимости; согласование УТП с промпартнером; доработка содержания программ при необходимости; экспертиза программы заказчиком. Этот вариант предполагает заказ программ как для действующих сотрудников, так и для ППС опорных университетов предприятия- заказчика;

- вторым вариантом выступает предложение со стороны ПИШ «Промхимтех» на основании новых тенденций в нефтегазохимической отрасли; тогда вся информация о программе ДПО направляется индустриальному партнеру на рассмотрение и согласование. После определения индустриальным партнером потребности и количества слушателей (инженеров) ПИШ приступает к реализации программы;

- часть программ ДПО создается по третьему варианту, а именно по результатам взаимодействия преподавателей со специалистами предприятий во время стажировок; при этом определяется направление и проект содержания новой программы. В таком случае инициатором потребности в программе служит дочернее подразделение промышленного партнера.

На сегодня портфель ДПО передовой инженерной школы «Промхимтех» составляет 46 разработанных программ. С начала старта проекта (2022 г.) обучение на программах ДПО со стороны индустриальных партнеров ПИШ прошел 881 инженер. Разработка и реализация программ осуществлялась за счет средств гранта, в настоящее время — за счет средств индустриальных партнеров, переданных в ПИШ по договорам пожертвования.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Наиболее эффективно построено сотрудничество ПИШ с ПАО «Сибур Холдинг», где координация взаимодействия с подразделениями предприятия осуществляется корпоративным университетом Сибура. Любое подразделение предприятия может подать заявку в корпоративный университет на формирование недостающих компетенций, после чего оценивается потребность в этих компетенциях со стороны иных подразделений Сибура; затем формируется заявка на разработку кастомизированной программы ДПО для ПИШ, набирается группа слушателей, проводится экспертиза на этапе разработки и внедрения. Предприятие через корпоративный университет также может заказать обучение для своих сотрудников и преподавателей профильных вузов по программам ДПО из общего перечня, предложенного ПИШ.

Модель ДПО ПИШ «Промхимтех» сочетает гибкость дополнительного профессионального образования с фундаментальностью основных образовательных программ, создавая уникальный механизм трансфера знаний между наукой, образованием и промышленностью. Данная модель демонстрирует, как современные университеты могут трансформиро-

ваться в центры компетенций, эффективно связывая запросы индустрии с академическими ресурсами. Для увеличения дохода от реализации программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки в рамках передовой инженерной школы необходимо рассматривать несколько подходов и стратегий. Считаем полезными: индивидуализацию программ; мультидисциплинарные курсы; гибридное обучение; партнерство, в том числе вовлечение специалистов предприятий в качестве преподавателей курсов; сетевые формы.

Рекомендуется развивать комплексный подход, основанный на интеграции научных исследований, тесном сотрудничестве с индустриальными партнерами и активном использовании цифровых технологий. Внедрение описанных стратегий позволит не только увеличить доходы от программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки, но и повысить их качество, актуальность и конкурентоспособность на рынке дополнительного профессионального образования.

4.3. Программы дополнительного профессионального образования — часть интегрированного решения: разработок и передачи знаний и навыков при их внедрении

«Передовая инженерная школа радиолокации, радионавигации и программной инженерии»

Московский физико-технический институт

Разработка программ ДПО. Основные продукты в «Передовой инженерной школе радиолокации, радионавигации и программной инженерии» (далее — ПИШ РПИ, школа) представляют комплексное решение, сочетающее в себе разработку решения или продукта в интересах предприятия и программ ДПО, направленных на обучение эксплуатации и поддержке внедряемых решений с выгодой и для вуза, и для предприятия. Таким образом, создание программ ДПО базируется на выполненных разработках с последующей передачей опыта их внедрения.

Предприятия-партнеры, ключевым из которых является АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей»», совместно с ПИШ РПИ ведут разработку цифровых инструментов, направленных на цифровизацию процесса проектирования и испытаний сложных технических систем. Цифровые инструменты в дальнейшем внедряются и используются партнерами базового предприятия. В связи с этим возникает потребность в кадрах, способных осуществлять эксплуатацию и техническую поддержку разрабатываемых цифровых инструментов. С этой целью были созданы программы повышения квалификации:

- «Эксплуатация САПР-РЛС», 48 академических часов (прошли 35 слушателей);
- «Техническая поддержка САПР-РЛС», 28 академических часов (прошли 17 слушателей).

Планируются к запуску программы повышения квалификации в 2026 году:

- «Эксплуатация ПК ПИВП (программный комплекс проведения испытания на виртуальном полигоне)», 16 академических часов;
- «Техническая поддержка ПК ПИВП», 16 академических часов.

Программы ДПО были разработаны специалистами, которые создали эти цифровые инструменты, внедрили их на предприятиях и получили опыт реального применения и взаимодействия с сотрудниками базовых предприятий. Опыт внедрения разработанных цифровых инструментов позволил сформировать перечень наиболее проблемных мест и часто задаваемых вопросов. Понимание такого запроса от сотрудников предприятий, специфики эксплуатации и опыта практического применения легли в основу содержания указанных программ ДПО. Эти программы разрабатывались для обучения сотрудников, отвечающих за использование информационных систем предприятий. Такая связь проведенной разработки, ее внедрения и поддержки через обучение сотрудников позволяет минимизировать риски внедрения и ускорить полноценный запуск ее в эксплуатацию. Это в свою очередь помогает снизить расходы предприятия на этапах эскизного проектирования и натурных испытаний изделий. За прошедший период было проведено обучение специалистов для ряда предприятий: АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей»», ПАО «НПО «Алмаз»», АО «НИИП имени В.В. Тихомирова».

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. При разработке и реализации программ коллектив ПИШ РПИ использовал подход сочетания сотрудничества по научной и образовательной компоненте, что является основой для предложения программ профильному заказчику.

В целях организационной поддержки реализации программ дополнительного профессионального образования в МФТИ функционирует Центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования «ПУСК» (далее — Центр «ПУСК») и разработана собственная платформа для регистрации слушателей, заключения догово-

ров, организации обучения слушателей. Центр «ПУСК» выполняет все функции по выпуску приказов на зачисление и отчисление с программы, выдачу документов об образовании и внесение сведений в информационные системы. Поэтому работа специалистов ПИШ РПИ была сфокусирована на создании качественного образовательного контента, проведении обучения и взаимодействии с предприятиями по целевому формированию групп для прохождения образовательных программ.

4.4. Формирование независимых проектных команд для разработки программ

Передовая инженерная школа «Интеллектуальные энергетические системы»

Томский политехнический университет

Разработка программ ДПО. Разработка и реализация программ ДПО в Передовой инженерной школе «Интеллектуальные энергетические системы» (далее — ПИШ ИнЭС) осуществляется проектными командами в рамках научно-исследовательских и образовательных проектов в интересах промышленных партнеров. Проекты в свою очередь инициируются через Технический и Методический советы ПИШ ИнЭС, в состав которых входят представители промышленных отраслей, и утверждаются Наблюдательным советом школы, состоящим из топ-менеджеров компаний-партнеров. При этом устанавливаются индикаторы эффективности проектов в количестве разработанных программ и обученных слушателей.

Программы дополнительного профессионального образования, реализованные в рамках ПИШ ТПУ, специализированные: «Фабрикация ядерного топлива» (72 академических часа, 29 обученных), «Эксплуатация АЭС с реакторами на быстрых нейтронах» (144 академических часа, 21 обученный), «Цифровые технологии в проектировании объектов подготовки и переработки нефти и газа» (72 академических часа, 5 обученных); «Цифровая трансформация в электроэнергетике» (40 академических часов, 36 обученных); «Цифровизация энергетики» (24 академических часа, 26 обученных); «Изучение и наладка защиты шкафов типа ШЭ2607» (44 академических часа, 8 обученных); «Устройства сопряжения объектов ВИЭ и СНЭ на базе силовой полупроводниковой техники» (72 академических часа, 10 обученных). Общий объем дохода от реализации данных программ составил 4 127 258 руб.

Ключевые партнеры программ ДПО ПИШ ИнЭС — промышленные предприятия топливно-энергетического комплекса: ГК «Росатом», ПАО «Россети», ПАО «Газпромнефть» и др. Формирование портфеля программ осуществляется на основании программы развития ПИШ ИнЭС и конкретных запросов от промышленных партнеров, представители которых являются действующими членами коллегиальных органов управления ПИШ ИнЭС.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Комплектование команд разработки и реализация программ ДПО происходят в проектной логике, без жесткой привязки к организационным структурам. Формирование пакета предложений и фиксирование намерений промышленных партнеров выполняется в формате дорожных карт и соглашений о взаимодействии. Важной особенностью данных программ является то, что они могут быть «пересобраны» под конкретные запросы промышленных заказчиков.

Оформление пакета документов программ ДПО осуществляется через специализированные программные комплекты при сопровождении сервисных служб университета. В разработке и реализации программ принимают участие преподаватели и специалисты структурных подразделений ТПУ.

4.5. Стратегические сессии с индустриальными партнерами: ключевой этап интегрирования в образовательную программу запроса компаний и рынка перспективных технологий

Передовая инженерная школа «Новое поколение ИТ-инженеров для ускоренной разработки и внедрения российского программного обеспечения»

Университет Иннополис

Разработка программ ДПО. За период с 2022 года по 31 октября 2024 года для обучения инженеров компаний разработано и реализовано восемь программ повышения квалификации и шесть программ профессиональной переподготовки. Программы профессиональной переподготовки «Программная инженерия. Разработка ПО» объемом 256 академических часов и «Программная инженерия. Новые производственные технологии» объемом 296 академических часов состоят из вариативных модулей, содержание которых формируется в соответствии с потребностями заказчика. Модульная система формирования позволяет встраивать необходимые блоки тематик под индивидуальный запрос заказчика, создавая кастомизированную программу.

Ежегодно процесс разработки программ дополнительного профессионального образования проводится на основании анализа рынка труда и изучения запросов компаний; данные собираются путем интервьюирования сотрудников предприятий, при этом на всех этапах разработки и реализации поддерживается плотный контакт (в формате обсуждения) с предполагаемым заказчиком.

На первом этапе проводится анализ рынка технологий и потребностей заказчиков и разрабатывается перечень программ ДПО. Это могут быть краткосрочные программы повышения квалификации, направленные на усиление общей цифровой грамотности инженеров компаний, формирование у них педагогических компетенций, необходимых для передачи знаний и опыта в процессе наставничества и курирования практикантов, стажеров и молодых специалистов, трудоустроившихся на предприятие, и долгосрочные программы профессиональной переподготовки, направленные на развитие и углубленное освоение профессиональных компетенций в области программной инженерии и разработки программного обеспечения, кибербезопасности.

На втором этапе программы, по окончании обучения, запрашивается и анализируется обратная связь от каждого слушателя, результаты анализа обобщаются с целью совершенствования содержания программ и процесса обучения.

На третьем этапе проводится стратегическая сессия с представителями компаний индустриальных партнеров. Цель стратегической сессии — получение видения индустриальных компаний о том, кого, чему и как необходимо учить в рамках проекта ПИШ. Задачи стратегической сессии — получение обратной связи от заказчика о результатах обучения; уточнение запроса и сбор информации о востребованных технологиях, стеках; актуализация содержания реализуемых образовательных программ и расширение перечня образовательных программ дополнительного образования в соответствии с запросом целевой аудитории.

На четвертом этапе, после обобщения результатов анализа обратной связи и материалов стратегической сессии, принимается решение о расширении перечня образовательных программ дополнительного образования, разработке новых программ, в том числе кастомизированных под запрос заказчика.

Программы дополнительного профессионального образования университета Иннополис разрабатываются и реализуются в интересах корпораций и предприятий, являющихся индустриальными партнерами передовой инженерной школы. Ключевыми партнерами/заказчиками в рамках ПИШ являются компании, работники которых прошли обучение ДПО:

ПАО «Газпром» (дочерние организации); ПАО «Ростелеком»; Компания «ВК»; ПАО «Газпром нефть»; АО «Мостострой-11»; ПАО «Т-Плюс»; ООО «МСтрой»; ЗАО «Данафлекс» и др.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Работа по установлению деловых контактов с компаниями, заключение соглашений о сотрудничестве с промышленными партнерами, продвижение образовательных программ осуществляется на уровне руководства Университета и руководителя передовой инженерной школы.

План мероприятий по продвижению программ ДПО обычно включает в себя ряд пунктов.

1. Проведение глубокого анализа потребностей каждого заказчика, отрасли и кастомизации программ обучения с учетом запросов компании.

2. Расширение перечня программ в соответствии с требованиями рынка труда и запросом компаний.

3. Расширение партнерской сети ПИШ, привлечение новых заказчиков.

4. Постоянное поддержание высокого качества предоставляемых образовательных услуг.

5. Реализация сетевых образовательных программ.

6. Привлечение высокотехнологичных компаний к организации стажировок студентов, обучающихся в магистратуре передовой инженерной школы.

7. Привлечение дополнительных потребителей образовательных услуг за счет внедрения новых подходов, например, организации кросс-функциональных команд из числа слушателей и выполнения группового итогового проекта по разработке цифрового продукта.

8. Использование потенциала инновационных образовательных пространств передовой инженерной школы в процессе отработки практических навыков обучающихся.

9. Разработка видео-визиток программ ДПО с целью эффективного информирования партнеров о содержании и образовательных результатах обучения.

Непосредственное продвижение программ в целевой аудитории осуществляется несколькими путями.

1. Направление официальных писем руководству компаний и организация ознакомительных вебинаров с презентацией программ для руководителей HR-служб, руководителей производственных подразделений, специалистов предприятий и организаций.

2. Организация стратегических сессий для представителей промышленных партнеров.

3. Организация крупных образовательных мероприятий, например, линейки международных форумов «Digital Innopolis Days».

4. Участие в крупнейших профильных форумах, конференциях и презентация программ.

Подразделения Университета Иннополис, вовлеченные в работу по инициированию и реализации программ:

- Институт дополнительного образования, в том числе следующие его подразделения: Центр специализированной ИТ-подготовки, Единый учебно-методологический центр;

- Центр информационной безопасности Университета Иннополис.

4.6. Расширение рынка продаж образовательных программ в результате сотрудничества с региональной ассоциацией промышленников и предпринимателей

*Передовая инженерная школа атомного машиностроения
и систем высокой плотности энергии*

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Разработка программ ДПО. Передовая инженерная школа НГТУ им. Р.Е. Алексеева разработала пакет ДПО по востребованным в реальном секторе тематикам, среди которых: лазерные технологии в машиностроении, материаловедение, оборудование и технология сварочного производства, промышленная гидравлика и др. Всего создано более 20 программ ДПО продолжительностью от 34 до 258 часов с общим числом более 270 слушателей (инженеров предприятий, имеющих запрос на новые знания для решения новых производственных задач, обусловленных новыми индустриальными вызовами). Высокая конкуренция на рынке образовательных услуг требует регулярного обновления программ ДПО. В рамках проекта ПИШ такой процесс реализован в работе с партнерами из ГК «Росатом» (АО «ОКБМ Африкантов» и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»). ПИШ университета формирует научную повестку в регионе и создает уникальные адресные программы ДПО, которые проходят верификацию у отраслевых экспертов, а индустриальные партнеры осуществляют запрос на корректировку программы, в соответствии с необходимым для них уровнем освоения новых компетенций, что представлено на рисунке 4.1.

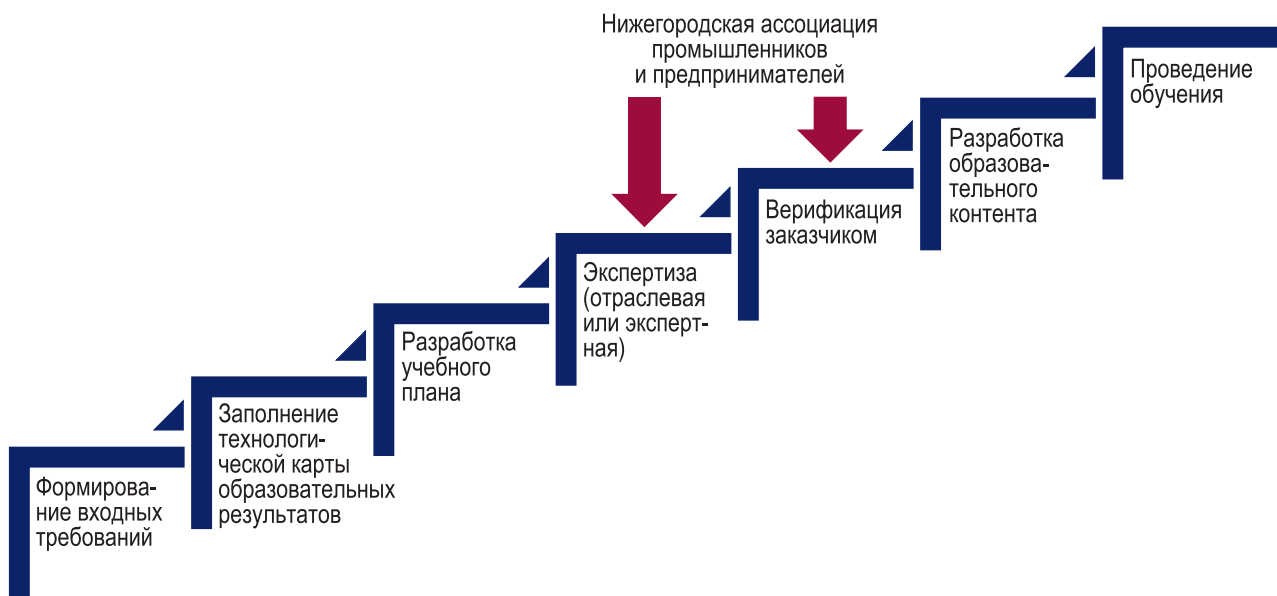


Рис. 4.1. Модель разработки образовательных программ в НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Успех новых программ ДПО на рынке образовательных услуг обусловлен их актуальностью и детальным предметным наполнением при четко выраженной практической направленности.

Многие программы ДПО являются адресными, то есть формируются под конкретные технологические процессы заказчика и ориентированы на его парк оборудования, кадровый состав, масштабы производства. Для преподавания отдельных модулей программ приглашаются ведущие специалисты и эксперты из отрасли (по согласованию с руководством индустриальных партнеров, где работают данные специалисты). В этом случае программа

ДПО становится образовательной программой, которая транслирует лучшие отраслевые практики, отражающие самый современный технический уровень. Такие программы пользуются наиболее высоким спросом: так, программы «Промышленная гидравлика» и «Лазерные технологии в машиностроении» в 2024 году набрали более 80 слушателей. Общий объем финансирования, привлеченный за счет реализации программ ДПО, составляет более 15 млн руб.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Высокая конкуренция на рынке образовательных услуг требует регулярного обновления программ ДПО. В рамках проекта ПИШ этот процесс осуществляется во взаимодействии с партнерами ГК «Росатом» (АО «ОКБМ Африкантов» и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»). ПИШ университета формирует научную повестку в регионе и создает уникальные адресные программы ДПО, которые проходят верификацию у отраслевых экспертов, а индустриальные партнеры делают запрос на корректировку программы в соответствии с необходимым для них уровнем освоения новых компетенций. Во взаимодействии с Нижегородской ассоциацией промышленников и предпринимателей информация о новых программах ДПО распространялась среди широкого круга организаций, составляющих базис региональной промышленности. С учетом специфики их деятельности программы модернизировались и реализовывались в интересах других заказчиков, не входящих в периметр ГК «Росатом», но имеющих схожие потребности в повышении квалификации и переподготовке своих сотрудников. В числе таких программ ДПО — «Металлографический анализ. Структуры углеродистых и легированных сталей», «Технология производства изделий из пластмасс», «Металловедение, термическая и пластическая обработка металлов» и др.

Реализация программ ДПО по тематикам ПИШ сопровождается Институтом переподготовки специалистов (ИПС НГТУ им. Р.Е. Алексеева). ИПС на протяжении нескольких десятилетий проводит профессиональную переподготовку и повышение квалификации более чем по 70 специализированным программам различного уровня сложности, многие из которых являются уникальными.

Увеличение дохода от программ ДПО в рамках проекта ПИШ стало возможным в результате акцента на следующих аспектах:

- персонализация учебного процесса, предполагающего адаптацию программ под специфические потребности конкретного заказчика;
- формирование программ на основе последних трендов развития в отрасли, за счет привлечения к процессу преподавания ведущих экспертов и инженеров-практиков из отрасли;
- использование материально-технической базы новых специальных образовательных пространств для проведения практических и лабораторных занятий, наглядно демонстрирующих самые современные подходы к выполнению инженерных работ и научных исследований.

4.7. Отраслевая мультидисциплинарность: участие в разработке образовательных программ одновременно нескольких кафедр вуза и представителей предприятий

*Передовая инженерная школа «Институт биотехнологий,
биоинженерии и пищевых систем»
Дальневосточный федеральный университет*

Разработка программ ДПО. В передовой инженерной школе «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ (далее — ПИШ, ПИШ ДВФУ, школа) разработаны и реализованы 18 дополнительных профессиональных программ, из них три программы профессиональной переподготовки и 15 программ повышения квалификации. Наиболее востребованные программы для предприятий и организаций реального сектора экономики создавались сразу несколькими стейкхолдерами как в университете, так и на профильных предприятиях.

Разработка ДПП ПК «Технология переработки промысловых видов крабов» осуществлялась по заказу высокотехнологичной компании ООО «Русский краб» в соответствии с договором разработки программы дополнительного профессионального образования и материалов, предоставленных заказчиком. В разработке программы принимали участие профессорско-преподавательский состав базовой кафедры «Биоэкономика и продовольственная безопасность» и базовой «Кафедры пищевой и клеточной инженерии» ПИШ ДВФУ, имеющий производственный опыт и научные исследования в области добычи и переработки водных биоресурсов, а также преподаватели кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура» Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета (Дальрыбвтуза) и представители ООО «Русский краб».

В разработке ДПП ПК «Арт кондитер» участвовали профессорско-преподавательский состав базовой «Кафедры пищевой и клеточной инженерии» в сотрудничестве с базовой кафедрой «Биоэкономика и продовольственная безопасность» ПИШ, а также ведущие технологи и маркетологи компании «Пуратос» (Москва, Новосибирск), владеющие информацией о трендах кондитерского рынка, о требуемых для работников отрасли знаниях и навыках. Программа создана исходя из запроса, сформированного представителями предприятий кондитерской и хлебопекарной отрасли Приморского края.

ДПП ПП «Пищевая микробиология» и ДПП ПК «Микробиология однородных групп пищевых и кормовых товаров», «Правила работы с ПБА, лицензирование лабораторий, проектирование микробиологических лабораторий. Микробиологический контроль промышленных предприятий», «Промышленная микробиология», «Промышленная микробиология» (сетевая форма обучения) разрабатывались с учетом пожеланий и в тесном контакте с основными заинтересованными представителями высокотехнологичных компаний. В создании программ принимали участие преподаватели с реальным опытом работы в индустрии, а также научные сотрудники и представители промышленных компаний.

Для увеличения дохода от реализации дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации был сделан акцент на практической ценности разрабатываемых программ, позволяющей ориентироваться на решение реальных задач представителей индустрии; велась совместная работа с предприятиями на реальных проектах с включением в них студентов, решающих актуальные задачи компаний; проводился анализ рынка труда, и программы постоянно актуализировались под запросы рынка; осуществлялось расширение целевой аудитории с включением инновационных инструментов и методов обучения (применение онлайн-платформ и других приложений, проектная работа, peer-to-peer learning). Участие в мероприятиях профессиональных сообществ приводило к укреплению собственного бренда передовой инже-

нерной школы. Доход передовой инженерной школы только по этим программа составил 3,7 млн руб.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Для расширения реализации дополнительных профессиональных программ акцент в работе сотрудников передовой инженерной школы был сделан на следующих аспектах:

- укреплении связей с индустрией путем постоянного контакта;
- обучении команд, сформированных из технологов, инженеров служб качества, инженеров лабораторий и других специалистов, на программах ДПО, адаптированных под индивидуальный заказ;
- использовании «живого» запроса от индустрии для создания новых программ для широкого круга обучающихся;
- выстраивании длительного трека профессиональной переподготовки и профессионального роста сотрудников индустрии путем разработки и внедрения различных программ ДПО, проведения семинаров и т.д.;
- вовлечении индустрии в совместные научные разработки;
- привлечении новых индустриальных партнеров; разработке преференций для представителей индустрии, имеющих статус «индустриальный партнер»;
- рекламе через программы ДПО возможностей успешного сотрудничества с ПИШ для внедрения новых технологий, решения практических задач, формирования тематик совместных научных исследований для их дальнейшего внедрения в практику на условиях их софинансирования;
- информировании представителей отрасли о новых треках и научных фронтах развития промышленных технологий;
- привлечении представителей индустрии, прошедших обучение, для проведения занятий со студентами, участия в различных мероприятиях, организованных ПИШ.

4.8. Объединение в цепочки продаж общих и специализированных образовательных программ ДПО

Передовая инженерная школа «Космическая связь, радиолокация и навигация»

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Разработка программ ДПО. Основным интерес со стороны индустрии вызывают образовательные программы в области информационных технологий, искусственного интеллекта, методов цифровой обработки информации в системах передачи данных и позиционировании, полупроводниковой компонентной базы, рентгеновской оптики и литографии, радиофотоники и оптоэлектроники, а также химических технологий в области получения высокочистых веществ. Формы обучения определяются в зависимости от особенностей конкретной программы: практикуются очная, и очно-заочная формы (с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения).

Партнерство передовой инженерной школы «Космическая связь, радиолокация и навигация» (далее — ПИШ, ПИШ ННГУ) с индустрией по данному направлению взаимодействия строилось и продолжает развиваться по следующей траектории. ПИШ запрашивает у промышленных партнеров информацию о компетенциях, наиболее важных и критичных для работы инженеров, работающих на каждом предприятии. Полученный от разных партнеров перечень компетенций объединяется и структурируется по двум уровням: общие инженерные компетенции, востребованные большинством организаций индустрии; специализированные компетенции, востребованные конкретными предприятиями.

Совместно с каждым промышленным партнером оценивается перспектива количества слушателей по годам в разрезе конкретных программ повышения квалификации общего и специализированного трека, ПИШ ННГУ принимает решение о включении этих программ ДПО в план работы, партнеры принимают обязательства о включении соответствующих программ ДПО в планы обучения (с соответствующим бюджетом) своих сотрудников. В ряде случаев, как правило, при взаимодействии с крупными предприятиями, составляются и запускаются дорожные карты.

Среди основных заказчиков обучения сотрудников по программам повышения квалификации в ПИШ ННГУ выступают организации, в интересах которых ПИШ ННГУ осуществляет большой цикл научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Это и Российский федеральный ядерный центр (ФГУП «РФЯЦ — ВНИИЭФ»), и его филиал — «Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова», и ООО «Т8» — отечественный лидер в области волоконной оптики, электроники и фотоники, и АО «Микрон» — ведущий российский производитель микроэлектроники с единственным в России серийным производством микроэлектроники с топологией до 90 нм, и ведущий российский производитель материалов для микроэлектроники ООО «Поликетон», и другие организации.

Базовыми разработчиками программ ДПО для индустрии являются коллективы научно-образовательных отделений Передовой инженерной школы ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Силами этих подразделений обеспечивается привлечение специалистов для реализации программ ДПО, в отдельных случаях создаются или дооснащаются специальные образовательные пространства. Реализация программ ДПО осуществляется совместно с факультетом повышения квалификации и профессиональной переподготовки ННГУ, который осуществляет административную поддержку программ на уровне университета, а также оценку трудоемкости и расчет стоимости обучения.

С начала деятельности ПИШ ННГУ по май 2025 года было реализовано 19 программ ДПО (две из них в сетевой форме), по которым прошли обучение 343 человека (в том числе 248 инженеров). Общий объем средств, полученных от реализации программ, составил 6,4 млн рублей.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Контактными лицами по продвижению программ ДПО на предприятиях-партнерах выступают специалисты, курирующие выполнение НИОКР, которые реализует ПИШ ННГУ в интересах данных предприятий. Информация о наличии открытых образовательных программ и о возможности разработать программы ДПО под конкретные задачи предприятий постоянно озвучивается руководством ПИШ на встречах с действующими и потенциальными партнерами ННГУ. Также информация о программах ДПО ПИШ представляется на сайтах ПИШ и факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки ННГУ. Предложения об открытии и планах реализации образовательных программ рассылаются и в форме конкретных коммерческих предложений представителям промышленных партнеров ПИШ ННГУ и другим профильным предприятиям Нижегородской области.

Технология продаж таких программ ДПО включает в себя:

- точечную «подкрутку» содержания программ и формата обучения под нужды и особенности конкретных предприятий;
- включение в хоздоговорные НИОКР обязательств по обучению (повышению квалификации и/или профессиональной переподготовке) сотрудников предприятий, которые будут внедрять на своем предприятии результаты НИОКР;
- реализацию модульной системы курсов ДПО и развитие системы сетевых форм ДПО.

4.9. Программы технологического ДПО для сотрудников предприятия с непрофильным образованием

*Передовая инженерная школа гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства
Псковский государственный университет*

Разработка программ ДПО. Передовой инженерной школой разработан и реализован пакет программ повышения квалификации для инженерных кадров машиностроительных предприятий Псковской области: «Система управления современных и перспективных электроприводов», «Программирование микроконтроллеров в системах управления перспективных электроприводов», «Применение микропроцессорной техники в современных системах промышленной автоматизации», «Современные электротехнические системы: теория и практика», «Технологическое образование для цифровой экономики», «Особенности электроснабжения современных городов», «Перспективные методы и техника защиты от перенапряжений», «Гидравлические системы современного технологического оборудования», «Основы материаловедения», «Металлорежущие станки», «Технологии сварочного производства», «Технологии сборочного производства», «Основы ЕСКД — механообработка», «Программирование станков с ЧПУ», «3D-моделирование и инженерные расчеты на ПК». Длительность программ от 18 до 72 часов.

Основные предприятия — заказчики профессионального обучения: ООО «МетроПромМаш», ООО «Техносвар-КС», ООО «СКТ Групп», ЗАО «Завод электротехнического оборудования».

По программам повышения квалификации прошли обучение 230 инженеров предприятий. Объем дохода от реализации программ ДПО составил 1 млн 665 тыс. рублей.

Заказчику зачастую требуется обучить профессиональным компетенциям сотрудников, имеющих непрофильное образование. Для этой целевой аудитории сотрудников предприятий-партнеров была разработана и реализуется программа переподготовки «Технологическая подготовка автоматизированного производства».

Взаимодействие с заказчиками. Опыт реализации образовательных программ по заказу предприятий показал ряд целеполагающих мотивов для взаимодействия предприятия с вузом.

1. Предприятие в условиях кадрового дефицита вынуждено принимать на работу непрофильных специалистов и переучивать их непосредственно на рабочем месте. Поэтому предприятие заказывает у передовой инженерной школы программы дополнительного профессионального образования, в том числе теоретического профиля, для обучения специалистов «с нуля».

2. Часть действующих работников предприятия по причине узкой специализации потеряли ряд профессиональных знаний и компетенций. В то же время технологическая модернизация, внедрение нового оборудования требуют дополнительного образования сотрудников для повышения уровня их профессиональных компетенций в целях перехода на новый уровень развития.

3. Работники предприятий получают уникальные компетенции на базе университета по передовым направлениям науки и технологии с целью включения в стратегические направления развития предприятия на перспективу.

ПИШ обладает устойчивой базой традиционных промышленных партнеров, которым периодически рассылается информация о реализуемых программах дополнительного образования. Кроме этого, информационная рассылка через разные каналы связи позволяет выходить за пределы региона и вовлекать в коммерческую образовательную деятельность новые предприятия.

В университете создан Институт непрерывного образования, который в целом сопровождает весь организационно-методический спектр вопросов по разработке и реализации программ. Модель организационно-методического сопровождения представлена на рисунке 4.2.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. После получения положительного эффекта от прохождения сотрудниками программ ДПО предприятия обращались за обучением повторно. Как правило, инициатором и заинтересованным лицом при покупке программы выступал директор — руководитель предприятия. Присутствие руководителей предприятий на защите выпускных квалификационных работ способствовало старту и расширению контактов.

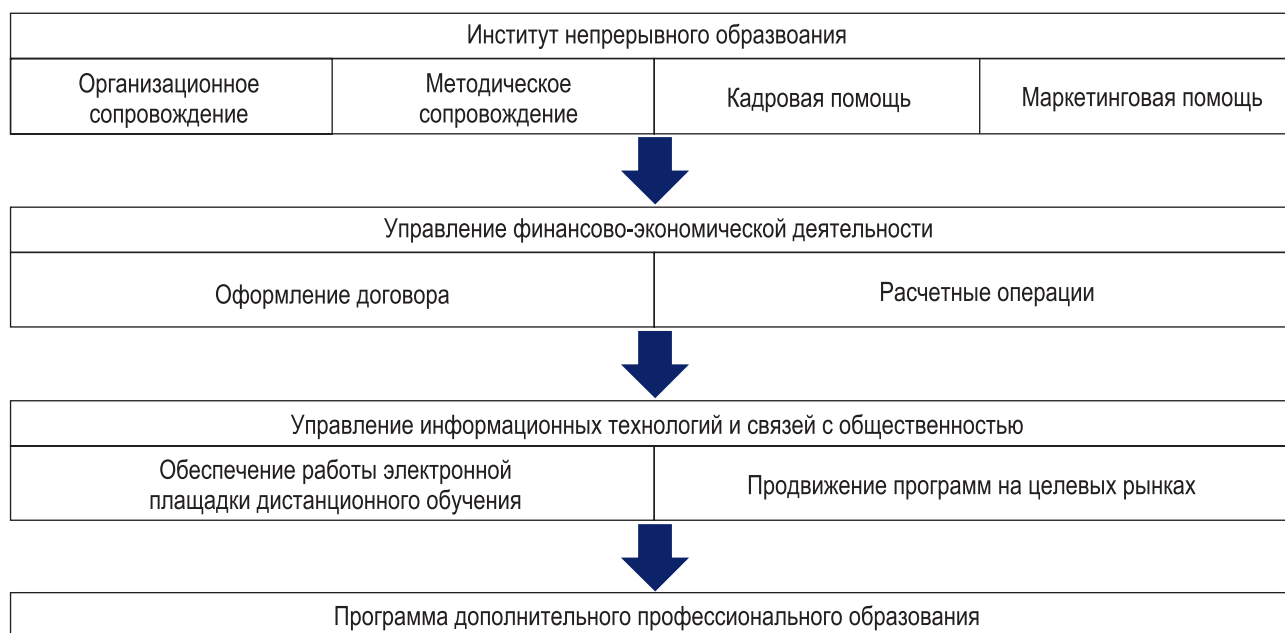


Рис. 4.2. Модель организационно-методического сопровождения и разработки программ

ПИШ обладает устойчивой базой традиционных промышленных партнеров, которым периодически рассылается информация о реализуемых программах дополнительного образования. Кроме этого, информационная рассылка через разные каналы связи позволяет выходить за пределы региона и вовлекать в коммерческую образовательную деятельность новые предприятия.

Для увеличения дохода от реализации программ повышения квалификации или профессиональной переподготовки используется ряд подходов:

- 1) кастомизация программ под запросы рынка и конкретных компаний;
- 2) привлечение ведущих отраслевых экспертов и практиков к разработке и преподаванию программ;
- 3) разработка уникальных, узкоспециализированных программ для целевых сегментов;
- 4) усиление маркетинга и продвижения программ в целевых аудиториях как среди физических лиц, так и в корпоративном секторе;
- 5) гибкая ценовая политика для разных сегментов, предоставление рассрочки платежа;
- 6) создание маркетплейса программ дополнительного профессионального образования с возможностью их реализации.

4.10. Централизованный запуск программ для нескольких предприятий, входящих в отраслевые производственные объединения

Передовая инженерная нефтяная школа

Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти»

Разработка программ ДПО. Реализуемые в ПИНШ АГТУ ВШН программы ДПО направлены на подготовку кадров, способных находить решения по эффективной разработке нефтяных месторождений. В 2024 году в рамках пакета программ ДПО «Интегрированное моделирование и энергоэффективность нефтегазовых месторождений» было реализовано семь программ, разработанных совместно с квалифицированным заказчиком: две программы профессиональной переподготовки и пять программ повышения квалификации. Общая численность обучающихся составила 74 человека.

Наиболее востребованной из указанного пакета в 2024 году была программа повышения квалификации «Энергоэффективность и энергосбережение» (в двух вариантах — 36 и 88 академических часов), обучение по которой прошли 42 инженера из более чем 15 компаний. Кроме того, на базе специальных образовательных пространств (СОП) школы прошли практические занятия у 14 слушателей, обучающихся на программе курсов повышения квалификации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности производственных объектов нефтяной компании», реализованной в сетевой форме с Удмуртским государственным университетом. С января по апрель 2025 года по программе «Энергоэффективность и энергосбережение» (88 часов) прошли обучение 61 человек из числа работников группы компаний ПАО «Татнефть». Общий объем дохода от реализации программы «Энергоэффективность и энергосбережение» составил более 2 млн рублей.

В феврале 2025 года стартовала программа профессиональной переподготовки «Управление разработкой месторождений на основе интегрированного моделирования» объемом 284 часа и длительностью обучения 1,5 года. Программа имеет модульный формат (всего предусмотрено 8 модулей); более 85% преподавателей программы являются преподавателями ведущих вузов Российской Федерации и специалистами — практиками высокотехнологичных компаний. Общее число слушателей программы — 120 человек. Доход от программы составит более 8 млн рублей.

В 2024 году ПАО «Татнефть» определило долгосрочные технологические вызовы, стоящие перед компанией и отраслью, что позволило формировать образ выпускника будущего на горизонте до 2040 года. В соответствии с вызовами определена потребность в подготовке кадров, владеющих технологиями энергоперехода, который включает формирование энергоэффективного мировоззрения, навыков создания «цифрового месторождения» и др. С 2022 года студенты и преподаватели АГТУ ВШН, а также специалисты ПАО «Татнефть» проводят энергоаудит нефтяных объектов. В процессе выполнения исследований выявлена необходимость получения новых компетенций в области энергоэффективности и энергосбережения. В связи с этим по заказу ПАО «Татнефть» и при его непосредственном участии в 2024 году ПИНШ АГТУ ВШН была разработана и реализована программа курсов повышения квалификации «Энергоэффективность и энергосбережение» объемом 36 часов. Учитывая важность формирования энергоэффективного мировоззрения, по запросу квалифицированного заказчика программа была переработана и расширена: в нее были включены новые теоретические разделы, практические кейсы, а ее объем увеличился до 88 часов.

В связи с острой потребностью в обучении уже имеющихся работников интегрированному моделированию в 2025 году компания предложила ПИНШ разработать соответствующую программу профессиональной переподготовки. За основу программы «Управление разработкой месторождений на основе интегрированного моделирования» взята программа магистратуры «Интегрированное моделирование нефтегазовых месторождений». Про-

грамма переподготовки на всех этапах разрабатывалась при непосредственном участии специалистов компании (перечень дисциплин, их объем, содержание). Следует отметить, что в программу не только включена значительная доля дисциплин магистратуры, но и сохранен ее педагогический состав. В 2025 году программа была проведена для шести групп специалистов.

Предприятия, входящие в группу компаний «Татнефть», заинтересованы в обновлении компетенций своих работников в области как энергоэффективности, так и интегрированно-го моделирования. Выбор АГТУ ВШН объясняется тем, что университет, проводя программы ДПО для компании ранее, гибко реагировал на ее запросы. Успешность заключения договоров обусловлена тем, что, помимо содержания программы, университет подробно обсуждает с заказчиком и преподавательский состав, а также формы проведения занятий по каждой дисциплине (работа над проектом, выполнение кейсов и т.п.).

Программы курсов повышения квалификации «Энергоэффективность и энергосбережение» и программу профессиональной переподготовки «Управление разработкой месторождений на основе интегрированного моделирования» реализованы сразу для нескольких предприятий отрасли: ПАО «Татнефть», ООО «Танеко», ООО «Татбурнефть» и др.

Большую роль в создании программ ДПО сыграла компетентность преподавателей АГТУ ВШН в соответствующих направлениях, а также возможность специалистов компаний прослушать отдельные модули ранее реализованных программ. Также на заключение договора повлияло взаимодействие с руководителями профильных подразделений и управлений персоналом (отделами кадров), которые выступали главными заинтересованными лицами.

Подходы и стратегии к продвижению программ ДПО. Для увеличения дохода от реализации программ повышения квалификации или профессиональной переподготовки в рамках передовой инженерной школы ПИНШ планирует использовать следующие новые подходы или стратегии: микрообучение от ведущих преподавателей, в том числе в социальных сетях; гостевые публикации в отраслевых СМИ; email-маркетинг с динамическим контентом (рассылка предложений с учетом предыдущего взаимодействия); программы лояльности (накопительные скидки за несколько курсов).

4.11. Система кадровых прогнозов для проектирования востребованных программ

Передовая инженерная школа «Индустрия-2050»

Московский авиационный институт

Разработка программ ДПО. За период реализации Программы развития ПИШ МАИ были разработаны и внедрены 17 программ ДПО, которые можно разделить на три тематических блока:

- выстраивание концепции управления программами («Организация, планирование и управление производством», «Реализация инновационных проектов корпораций», «Управление программами и проектами в авиационной и ракетно-космической отрасли», «Организация закупок в высокотехнологичном машиностроении», «Лидеры развития производства»);
- бизнес-процессы жизненного цикла изделия («Организация системы сервиса и послепродажного обслуживания авиационной техники», «Создание серийного производства космических аппаратов», «Технологическая подготовка производства в цифровой среде», «Принципы организации системы сервиса и послепродажного обслуживания авиационной техники», «Сертификация самолетов транспортной категории, методы идентификации аэродинамических характеристик»);
- технологии («Аддитивное производство и 3D-печать: принципы технологии FDM», «Агрегатная сборка авиационных конструкций из полимерных материалов», «Тестирование ответственного ПО», «Надежность и отказобезопасность», «Оператор дрона», «Технология производства деталей и агрегатов летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов», «Цифровые технологии»).

Программы разработаны в интересах предприятий авиационной и ракетно-космической отраслей с учетом результатов изучения кадровой потребности ключевых технологических партнеров МАИ, входящих в государственные корпорации «Ростех» и «Роскосмос».

Численность обученного за период 2022–2024 годов инженерного персонала составила более 500 человек. Общий объем дохода от реализации данных программ с момента начала работы школы — 130,9 млн рублей.

Разработка тематик, проработка содержания, образовательных результатов и компетентностного профиля выпускника программ ДПО осуществляется посредством применения качественных и количественных результатов кадрового прогноза трех типов, формируемого на основе изучения кадровой потребности крупных представителей реального сектора экономики, что показано на рисунке 4.3.

Методика формирования кадрового прогноза представляет собой комплекс организационных и аналитических мероприятий по определению кадровой потребности промышленных партнеров МАИ (преимущественно предприятий, входящих в ГК «Ростех» и ГК «Роскосмос») в разрезе уровней прогнозирования:

- оперативный (на 1–2 года вперед);
- стратегический (на 5–7 лет вперед);
- перспективный (на 10 и более лет вперед).

Результаты оперативного прогноза содержат сведения о численной потребности в разрезе профилей и квалификационных требований к специалистам и позволяют разрабатывать программы практик и планы стажировок студентов на предприятиях, комплексные программы трудоустройства выпускников и студентов, а также целевым образом подбирать кандидатов для устранения текущих дефицитов предприятия-партнера.



Рис. 4.3. Методика формирования кадрового прогноза для разработки тем и содержания, образовательных результатов слушателей программ ДПО

Стратегический прогноз дает более широкое представление о профилях специалистов в части определения ключевых и дефицитных компетенций, а также о динамике кадровой потребности в пределах 5–6-летнего цикла обучения, коррелирующей с этапами реализации производственных программ предприятий. На основании стратегического прогноза осуществляется актуализация программ высшего образования: пересмотр содержания дисциплин и модулей, корректировка их объема, а также выстраивание новых образовательных логистик как по уровням сложности тематик и дисциплин в целом, так и в части связности образовательных результатов различных элементов образовательной программы. Кроме того, формируются и предложения по кадрово-образовательным услугам для партнеров: от линейки уже существующих образовательных продуктов дополнительного профессионального образования до разработки новых программ под потребности и возможности заказчика.

На базе результатов оперативного и стратегического прогнозов осуществляется актуализация и разработка программ ДПО первого и второго блоков: программы по выстраиванию концепции управления программами и программы по бизнес-процессам жизненного цикла изделия.

Программы третьего блока ДПО, связанные с необходимостью соответствия технологическим трендам, разрабатываются по результатам перспективного прогнозирования. На основе полученной карты востребованности предприятием-партнером компетенций и квалификационных характеристик по передовым технологиям, используемым для развития и повышения эффективности жизненного цикла изделий, формируется матрица потребности как специалистов, так и технологических навыков и умений в соответствии с их профилями. Таким образом, выстраивается блок модели выпускника как высшего, так и дополнительного профессионального образования, связанный с передовыми технологическими компетенциями. В рамках актуализации программ высшего образования перспективный прогноз ложится в основу содержательного наполнения модуля перспективных технологий, являющегося в модели высшего образования МАИ значимым элементом профилирования

комплексных инженеров. Ключевой функцией стратегического прогноза является обеспечение опережающей подготовки кадров для аэрокосмической отрасли.

Факторами, определяющими спрос на образовательные продукты ПИШ МАИ, являются:

- узнаваемость бренда МАИ как ведущего высокотехнологического центра экспертизы в авиакосмической отрасли, формирующего технологические тренды и определяющего на их основе направления трансформации инженерного образования;
- эффективное взаимодействие ПИШ с ключевыми партнерами, включенными в Программу развития в области проведения совместных НИОКР;
- формирование кадрового прогноза для предприятий ГК «Ростех», ГК «Роскосмос» и других.

Ключевые партнеры ПИШ МАИ в области реализации ДПО: АО «ОДК», ПАО «ОАК», АО «КРЭТ», АО «УЗГА», РКК «Энергия», АО «РЕШЕТНЁВ».

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Продажа программ ДПО, разрабатываемых Передовой инженерной школой МАИ, осуществляется за счет взаимовыязанной работы Дирекции стратегического проекта «Цифровая кадровая платформа», выполняющей аналитической функции по формированию кадрового прогноза для предприятий-партнеров, выявляя качественные (компетентностные, технологические) и количественные (численность персонала) дефициты.

В целях увеличения дохода от реализации программ ДПО был расширен рынок заказчиков за счет работы с предприятиями ИТ-индустрии и материаловедения. В 2024 году начато сотрудничество с Холдингом Т1 и НИЦ «Курчатовский институт» — ВИАМ в области формирования кадрового прогноза, на базе которого в 2025 году планируется разработка новых образовательных продуктов.

4.12. Программа ДПО как одновременное обучение и решение производственной проблемы заказчика

Передовая инженерная школа «СтанкоИнструментТех»

Омский государственный технический университет

Разработка программ ДПО. В основе программ ДПО лежит решение производственной проблемы заказчика. Имея современный ресурсный центр по изготовлению деталей различной сложности, передовая инженерная школа «СтанкоИнструментТех» накопила большой практический производственный опыт. Это позволяет в составе единой образовательной программы одновременно с теоретической подготовкой нового персонала помогать заказчику решать такие практические проблемы как: запуск нового оборудования; внедрение программного обеспечения; подбор инструментов и режимов обработки; повышение эффективности производства. В основу комбинированной программы были заложены два крупных блока:

- освоение базовых знаний (материаловедение, метрология, нормоконтроль технической документации, обрабатываемость материалов резанием, механизм износа инструмента при резании металлов, геометрия износа и виды изнашивания, стойкость инструмента);
- внедрение полученных базовых знаний в работу с оборудованием заказчика с целью увеличения прибыли от производимой продукции за счет максимальной адаптации выбранных режимов и металлорежущего инструмента к специфике заказчика.

Один из успешных кейсов был выполнен для брянского предприятия АО «Завод «Снежень»». Внедрение современного инструмента, а также рациональных стратегий обработки позволили уменьшить время обработки детали без потери качества, благодаря чему выросла прибыль от производимой продукции.

Программа предусматривала первоначальный выездной аудит производственных проблем при обработке нержавеющей сталей, с учетом необходимости снижения временных затрат и стоимости изделий. Ключевые базовые проблемы включали:

- современный опыт обработки нержавеющей сталей;
- особенности обрабатываемости коррозионностойких сталей;
- разработку технологических процессов изготовления машин;
- внедрение современного режущего инструмента по обработке нержавеющей стали.

Затем были идентифицированы группы персонала в организации и основные компетенции, необходимые для решения ими следующих задач:

- для инструментальщиков — подбор металлорежущего инструмента;
- для технологов — разработка техпроцессов, материаловедение;
- для операторов и программистов — внедрение предложенного инструмента, подбор режимов и т.д.

Далее осуществлялось согласование разработанных специально для АО «Завод «Снежень»» программ, после чего они запускались с привлечением к преподаванию и сопровождению индивидуальных проектов слушателей из числа экспертов вуза и реального сектора экономики, практиков с опытом в данных сферах.

По итогам запуска рабочих технологических процессов от команды слушателей и руководителей получалась обратная связь.

Программа повышения квалификации «Запуск эффективной механообработки труднообрабатываемых изделий с использованием нового режущего инструмента» длительностью 36 часов и численностью слушателей 48 человек имеет модульную структуру и реализуется в очном формате, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий. Стоимость программы 2,16 млн рублей.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. В передовой инженерной школе «СтанкоИнструментТех» при разработке программ ДПО во главу угла ставится решение проблем заказчика. Краткий стандартный план действий:

- 1) личное посещение промышленной зоны (механические цеха) с целью обсуждения технологических проблем «на месте»;
- 2) заполнение Технического задания заказчиком;
- 3) разработка и согласование с заказчиком уникальной программы ДПО;
- 4) реализация программы с внедрением полученных знаний в производственный процесс как индивидуальных проектов слушателей.

В структуре Омского государственного технического университета организацией ДПО занимается Управление дополнительного образования. Оно состоит из двух отделов: Отдела подготовки и продвижения программ и Отдела документационного сопровождения». Эти отделы помогают подготовить корректную программу и преодолеть бюрократические процедуры. Есть еще Отдел визуальных коммуникаций, помогающий сделать клиентоориентированную презентацию, и Отдел по связям с общественностью, занимающийся рекламой в профильных СМИ.

Главный залог успеха — максимальное погружение в специфику заказчика и его проблемы. Решая проблемы заказчика, вы становитесь для него незаменимым — стратегическим — партнером, которому он может доверять все новые и новые задачи, а следовательно, в которого захочет вложить инвестиции.

4.13. Привлечение исследователей-визионеров для формирования опережающего заказа на разработку программ ДПО

*Передовая инженерная школа «Материаловедение, аддитивные и сквозные технологии»
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»*

Разработка программ ДПО. Программы ДПО разрабатывались, утверждались и реализовывались в рамках тесного взаимодействия заказчиков и специалистов передовой инженерной школы «Материаловедение, аддитивные и сквозные технологии» (далее — ПИШ МАСТ). В зависимости от технического задания организацией заказчика принималось решение о формировании необходимых дисциплин и количестве часов, отведенных каждой дисциплине. В некоторых случаях проводился входной контроль обучающихся по программе ДПО для корректировки и внесения изменений.

Согласование и утверждение дополнительных профессиональных программ осуществлялось в определенной последовательности:

- разработка научным руководителем дополнительной профессиональной программы ее проекта и согласование этого проекта с заказчиком;
- обсуждение и оценка содержания и качественного уровня проекта программы на ученом совете учебного или научного структурного подразделения ПИШ МАСТ;
- утверждение проекта программы решением вышеуказанного ученого совета, на основании результатов обсуждения и при отсутствии замечаний, с обоснованием стоимости, согласованной с Управлением планирования и финансового анализа.

Разработка программ осуществлялась исходя из начальной потребности рынка, близкого ПИШ МАСТ по роду деятельности и тщательно изученного ее представителями. Формирование пула вузовских визионеров-исследователей, их привлечение к работе в ПИШ МАСТ позволяло опережающими темпами формировать заказ на разработку программ ДПО. Затем шла модернизация и переработка программ под конкретного заказчика. В зависимости от его запроса менялась содержательная часть программ ДПО. Привлечение методистов вуза также послужило залогом успеха, поскольку маркетинг не всегда способен полностью обеспечить и удовлетворить заказчика из-за неглубокой вовлеченности в цели обучения.

Реализованы шесть программ дополнительного профессионального образования:

- 1) «3D-технологии в металлургии и машиностроении. Аддитивные технологии в литейном производстве». Заказчик программы ПАО «НЛМК», 124 ч.;
- 2) «Основы работы с промышленными технологиями». Заказчик программы Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, 124 ч.;
- 3) «Стандартизация передовых производственных технологий». Заказчик программы ГК «Росатом»; 124 ч.;
- 4) «Новые материалы и технологии для перспективных энергетических систем». Программа направлена на совершенствование научно-технических компетенций в области материалов и перспективных технологий. Заказчик программы ГК «Росатом», 36 ч.;
- 5) «Промышленный реверс-инжиниринг в условиях курса на импортозамещение. Обзор современных инструментов диагностики и анализ лучших практик». Эта программа была проведена несколько раз; заказчиками выступали АО «ЕВРАЗ ЗСМК», ООО «СИБУР», АО «НИИГРАФИТ», АО «ГИРЕДМЕТ»; ввиду повышенного спроса на направление производился и открытый набор на программу, 16 ч.;
- 6) «Перспективные методы исследований и технологии обработки материалов в современном материаловедении». Основной заказчик программы ООО «ГОРИЗОНТ», 36 ч.

Крупные предприятия заинтересованы в повышении квалификации своих сотрудников. Особенно актуально прохождение ДПО для руководителей подразделений, а также менеджеров среднего звена. Программы предусматривали совершенствование умений решать

ряд конкретных профессиональных задач, соответствующих должностным обязанностям специалиста. Программы соответствовали следующим ожиданиям слушателей: профессиональная переподготовка для получения допуска к оборудованию на площадке заказчика; повышение в должности; смена должностной позиции по месту работы; получение удостоверения ДПО при выпуске из университета.

По итогам программы заказчики получают новые компетенции, связи с партнерами по обучению, доступ к технологиям и расширение/углубление взаимодействия на площадке ПИШ с другими вузами и предприятиями-партнерами. ПИШ получает обратную связь по подбору преподавателей, новых образовательных технологий и формированию программ и их методическому сопровождению по инициативе заказчиков.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Продвижение программ ДПО происходит с учетом состоявшихся партнерских отношений НИТУ МИСИС с крупнейшими предприятиями РФ.

Спецификой выхода на заключение договоров с предприятиями является наличие инфраструктуры, с которой работают специалисты, являющиеся руководителями программ ДПО. Заказ идет как на использование оборудования, так и на специалистов в выбранной области. Зачастую ДПО проходят квалифицированные менеджеры, ставящие цель изучить перспективные технологии изнутри для принятия решения о дальнейшем инвестировании. Крупные предприятия преследуют цель доведения квалификации специалистов под новые стандарты, а также использование лучших практик внедрения новаций — цифрового управления и методов предсказания свойств материалов, в том числе в аддитивном производстве. Ключевые партнеры, в интересах которых разрабатывались программы, — предприятия металлургического сектора, в числе которых контрагенты индустриального партнера — заказчика продукции ГК «Росатом»: ПАО «НЛМК», АО «ЕВРАЗ ЗСМК», ООО «СИБУР», АНО «Корпоративная Академия Росатома».

Поддержку при продвижении информации о программах оказывают службы и подразделения вуза: «Открытое образование», проректор по ДПО, Отдел организации практики и стажировок, проректор по образованию и Учебно-методическое управление. Витрина программ «Инобр» является прямым выходом на основных заказчиков из числа крупных холдингов и частных лиц. Сотрудничество с ними осуществляется как в бизнес-процессах, так и в привлечении к обработке материалов специалистов.

Увеличению доходов от реализации программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки, разработанных ПИШ МАСТ, способствовало сочетание нескольких подходов и стратегий:

- использование платформы машинного обучения для сбора информации об участниках программы (их профессиональном опыте, интересах, уровне подготовки);
- разработка гибких учебных планов, где участники могут выбирать формат участия в соответствии со своими возможностями и предпочтениями;
- создание специальных предложений для предприятий, включающие скидки при массовом обучении сотрудников, возможность адаптации учебных планов под нужды компании, проведение тренингов непосредственно на территории заказчика;
- интеграция в образовательный процесс современных отечественных цифровых решений, таких как видеолекции, интерактивные тесты, виртуальные лаборатории, чат-боты для поддержки студентов;
- расширение спектра предлагаемых услуг и повышение ценности программ для участников за счет связи с ведущими компаниями отрасли, научными организациями и профессиональными сообществами;
- поиск и привлечение к работе в ПИШ известных экспертов и блогеров в области инженерных наук, способных рассказать о программах своим подписчикам, повысив доверие и узнаваемость;

- организация совместных программ с иностранными партнерами, приглашение зарубежных преподавателей и экспертов для проведения лекций и мастер-классов, что позволяет участникам получить международный опыт и сертификаты;
- регулярная публикация статей, посвященных аналитике исследования по вопросам инженерии и тематике программ ДПО;
- участие в отраслевых мероприятиях, вебинарах и конференциях, в том числе через активное присутствие в социальных сетях и на специализированных форумах.

4.14. Проведение передовой инженерной школой конкурсного отбора модулей для программ ДПО и высшего образования

Передовая инженерная аэрокосмическая школа «Интегрированные технологии в создании аэрокосмической техники»

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

Разработка программ ДПО. Формирование новой модели инженерного образования основано на принципах организации цифрового завода, обеспечивающего научно-техническое и кадровое сопровождение опережающего развития в создании изделий аэрокосмической техники нового поколения. Передовой инженерной аэрокосмической школой (далее — ПИАШ) разработан пакет программ ДПО по основной тематике школы, который включает в себя программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, охватывающий основные направления цифровизации производств. В пакет входят следующие программы:

- «Промышленный дизайн производственной линии»;
- «Статистическое управление производственными процессами»;
- «УК/ЛАК технологии в промышленности»;
- «Инжиниринг и аддитивные технологии»;
- «Промышленный интернет вещей»;
- «Роботизация в промышленности»;
- «Управление качеством в цифровом производстве»;
- «Моделирование процессов горячей объемной штамповки»;
- «Организация и управление технологическими цепочками поставок» и др.

Все программы построены на модульной основе и могут проводиться как отдельно, так и крупными блоками. Общий объем дохода ПИАШ от реализации программ ДПО — около 5 млн рублей.

На конкурсной основе ПИАШ был проведен отбор модулей для формирования компетенций обучающихся в рамках концепции цифрового завода. Разработанные модули внедрены во все образовательные программы высшего образования ПИАШ. Данные модули реализуются в сетевом формате в образовательных организациях, в которых не созданы передовые инженерные школы. Эти же модули формируют программы дополнительного профессионального образования.

Программы разрабатывались на основе научных знаний коллектива ПИАШ в области интегрированных технологий производства, принципов организации производства, а также компетенций в области цифровизации процессов. Часть программ создана по запросу индустриальных партнеров и интегрирована в основные модули.

Заказчиками образовательных программ ДПО выступают предприятия — индустриальные партнеры ПИАШ, внедряющие на производстве разработанную ПИАШ концепцию цифрового завода. Основным заказчиком выступает ПАО «ОДК-Кузнецов». Среди проведенных мероприятий, способствовавших взаимодействию, в первую очередь надо назвать серию стратегических сессий. Продвижение на другие предприятия проходит в рамках заключения соглашений с новыми индустриальными партнерами, которые нуждаются в технологической модернизации и цифровизации производственных процессов.

Реализация программ дополнительного профессионального образования ПИАШ происходит через Институт дополнительного образования Самарского университета. Взаимодействие идет в рамках технической поддержки: согласование учебных планов, подписание договоров, методическое сопровождение процесса проведения образовательных программ, подготовка удостоверений соответствующего образца по окончании обучения.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. С увеличением числа выполняемых НИОКР в интересах предприятий идет и увеличение числа обучающихся по данным программам ДПО. Реализация модулей осуществляется в сетевом формате для отраслевых образовательных организаций инженерной направленности.

4.15. Увеличение спроса на программы ДПО за счет интеграции с центром сертификации оборудования

Передовая инженерная школа «Комплексная авиационная инженерия»

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева

Разработка программ ДПО. В рамках реализации программы развития на базе образовательного пространства ПИШ КАИ «Электромагнитная совместимость технических объектов» была разработана программа повышения квалификации «Электромагнитная совместимость технических средств». Реализация программы осуществляется в очном формате, где больше половины из 48 аудиторных часов происходит в формате лабораторных работ на современном высокотехническом оборудовании; помимо этого в рамках программы проходят круглые столы для обсуждения проделанной с задачами заказчика работы, что позволяет выстроить индивидуальный подход к предприятиям и их задачам, а также ускоряет процесс внедрения полученных компетенций. Итоговая работа слушателей предполагает разработку проектного решения в области электромагнитной совместимости технических средств для конкретного предприятия и обсуждение данного проектного решения на круглом столе. В 2024 году программа была проведена для семи предприятий на сумму около 1 млн рублей и охватила 28 слушателей.

Ввиду включения в сертификацию оборудования и комплектующих, поставляемых на объекты и системы авиационной промышленности (в том числе БАС), параметров электромагнитной совместимости программа стала востребованной сразу у целого ряда предприятий ОПК. В высокой стадии проработки находится создание Центра сертификации электромагнитной совместимости, что резко повысит спрос и востребованность представленной программы. Программа является хорошим примером модульного принципа построения образовательных программ ПИШ КАИ. Эта программа ДПО также стала одним из модулей программы технологической магистратуры ПИШ КАИ в 2025 году.

Пул заказчиков по программе электромагнитной совместимости сформирован исходя из потребности предприятий в части новых аспектов сертификации оборудования, поддержанных научно-исследовательской деятельностью по опережающему развитию, то есть программа, выросшая из научной повестки в дополнительное профессиональное образование, в будущем станет частью программы высшего образования для обеспечения кадровой потребности предприятий. Бизнес-схема представлена на рисунке 4.4.



Рис. 4.4. Бизнес-схема формирования программ высшего образования на основе НИОКР и ДПО

В то же время может произойти обратный процесс, где изначальный запрос предприятий по обеспечению кадрами приводит к формированию научной повестки (рис. 4.5). Примером может служить созданная по заказу КАЗ им. С.П. Горбунова программа ДПО «Основы производства авиационной техники в условиях цифровых технологий» (60 человек на сумму 2,2 млн руб.) для обучения сквозным цифровым технологиям линейных сотрудников, развившаяся в программу «Технологическая подготовка производства в цифровой среде» для отделов главного конструктора и главного технолога.



Рис. 4.5. Бизнес-схема создания НИОКР на основе ДПО

В КНИТУ КАИ функционирует Корпоративный институт, обеспечивающий для ПИШ КАИ документальное сопровождение издания приказов о зачислении, выдачи документов об образовании и т.д. ПИШ КАИ в свою очередь концентрирует усилия на методическом сопровождении наполнения образовательных программ, их инициации, взаимодействии с заказчиком программ, кадровом обеспечении квалифицированными преподавателями. В рамках привлечения и управления заказами планируется создание маркетплейса и CRM-системы образовательных программ.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. На сегодня акцент в продвижении программ сделан на развертывании электронного образования, обеспечивающего доступность образовательного контента, совместно с отделом электронного образования КАИ. Преподаватели активно наполняют программы видеолекциями, короткими видео, лонгридами, тестами и прочими образовательными материалами. Площадка электронного образования связана с Телеграм-ботом, что обеспечивает доступность материалов.

4.16. Кастомизированные программы, размывающие границу между обучением и консультированием предприятий

*Передовая инженерная школа «Моторы будущего»
Уфимский университет науки и технологий*

Разработка программ ДПО. Программы дополнительного профессионального обучения создавались по направлениям фронтальной тематики передовой инженерной школы, которая включает разработку и применение высокоэффективных электрических и гибридных силовых установок, агрегатов и их систем. В основу программ лег накопленный опыт научных исследований и опытно-конструкторских разработок коллектива ПИШ, также учитывались пожелания предприятий по повышению профессиональных компетенций работников. Реализованные программы включали блоки ДПО по следующим направлениям:

- «Релейная защита и автоматика электрических сетей» — 5 программ длительностью до 72 часов, которые прошли 42 слушателя (общая стоимость 959 тыс. руб.);
- «Энергоэффективность и ресурсосбережение» — 4 программы длительностью до 72 часов, которые прошли 22 слушателя (общая стоимость 609,5 тыс. руб.);
- «Оперативно-технологическое управление электрическими сетями» — 6 программ длительностью от 40 до 72 часов, которые прошли 32 слушателя (общая стоимость 467,0 тыс. руб.);
- «Источники электрической энергии и технологии электродвижения» — 7 программ длительностью от 40 до 72 часов, которые прошли 40 слушателя (общая стоимость 737,0 тыс. руб.).

Ключевые партнеры, работники которых прошли обучение по программам ДПО: АО ОДК, АО «ОДК-Климов», АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «Сарапульский электрогенераторный завод», ООО «Башкирэнерго», ПАО «Уфаоргсинтез».

Обучение сотрудников предприятий осуществляется на основе тех инжиниринговых проектов, которые решаются в ПИШ «Моторы будущего» в интересах конкретного индустриального партнера. В рамках тематических направлений деятельности сформирован пул модульных программ повышения квалификации, которые, дополняя друг друга, формируют затем программу профессиональной переподготовки инженеров на предприятии (таким образом реализуется программный подход).

В 2024 году ПИШ при разработке программ ДПО перешла от продуктового подхода к программному. Основой для формирования перечня программ ДПО являются: фронтальная научная повестка ПИШ; основные отраслевые/продуктовые ниши, в которых представлена ПИШ; основные научные направления и критические технологии, которые развивает и внедряет ПИШ; сквозные цифровые технологии, используемые для создания инновационной техники; передовые управленческие подходы при создании инновационной техники.

Программный подход к формированию пула программ ДПО осуществляется в рамках фронтальной научной повестки ПИШ «Моторы будущего» (рис. 4.6.). При этом программный подход позволяет осуществлять обучение и переподготовку инженеров стратегических индустриальных партнеров, ранее уже освоивших несколько программ ДПО.

Аналогичные пулы программ ДПО разработаны для индустрии электроэнергетики; в настоящее время ведется разработка пула программ по сквозным цифровым технологиям, а также инновационной экономике и управлению.

Разработкой, продвижением, реализацией, пост-сопровождением слушателей по программам ДПО занимается самостоятельно ПИШ. Программы ДПО реализуются через Институт непрерывного образования (ИНО) УУНиТ, который занимается зачислением/отчислением слушателей, собирает отчетные документы.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. При взаимодействии с предприятиями реального сектора экономики ПИШ «Моторы будущего» выступает одновременно в двух ролях: как научно-производственное предприятие (проведение контрактных



Рис. 4.6. Подход к формированию пула программ ДПО

научно-исследовательских и опытно-конструкторских или технологических работ, либо контрактная поставка продукции) и как образовательная организация (подготовка высококвалифицированных кадров, повышение квалификации/переподготовка сотрудников предприятий). Предприятия реального сектора экономики подразделяются на предприятия первого типа, с которыми ПИШ взаимодействует в первую очередь по линии контрактных НИОКТР или поставки продукции (предприятия), и предприятия второго типа, взаимодействие с которыми в первую очередь заключается в предоставлении кадров и образовательных услуг (предприятия).

Предприятие первого типа — это поставщик на рынке научно-технической продукции, у которого возник запрос на инновации (разрыв относительно текущего технологического фронта, либо проект по выводу на рынок новых образцов техники), ПИШ как научно-производственное предприятие для него является поставщиком продукции, либо контрактным исполнителем НИОКТР. С предприятиями первого типа ПИШ выстраивает стратегические партнерские отношения, совместную научно-исследовательскую и продуктовую повестку, формирует долгосрочные программы выполнения НИОКР (успешные примеры — предприятия АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», АО «Уральский завод гражданской авиации», АО «Концерн “Радиоэлектронные технологии”» и др.). В случае длительных партнерских отношений ПИШ как держатель фронтальной научно-технологической повестки в инициативном порядке предлагает проекты НИОКТР по внедрению перспективных критических технологий.

ПИШ «Моторы будущего» является для индустриальных партнеров центром компетенций в области технологий электромеханики и электроэнергетики, держателем фронтальной научно-технологической повестки. Для определения фронтальной научно-технологической повестки проводятся постоянный мониторинг научных публикаций и патентов ведущих мировых научно-исследовательских центров и университетов, конкурентный анализ ведущих технологических компаний, отраслевой анализ стратегий развития технологических компаний и государственных программ поддержки инноваций, экспертные прогнозные оценки развития технологий в предметной области; представители ПИШ участвуют в научно-технических и экспертных советах ведущих индустриальных корпораций и др.

На основе взаимодействия с предприятиями первого типа в рамках выполнения контрактных НИОКТР и создания новых видов техники в ПИШ «Моторы будущего» происходит

актуализация научно-технологической повестки, норм научно-инженерной деятельности, применяемых сквозных цифровых технологий, а также создаются и развиваются критические технологии.

Как научно-производственное предприятие, ПИШ «Моторы будущего» осуществляет трансляцию в образовательный процесс следующих тематик: «Фронтальные научные знания»; «Критические технологии с высоким уровнем готовности технологии (УГТ)»; «Передовая норма инженерной деятельности»; «Актуальные сквозные цифровые технологии». На основе фронтальной научно-технологической повестки и инструментов HR-аналитики происходит формирование перспективных компетентностных моделей и портфеля актуальных программ ДПО. Валидация компетентностных моделей и портфеля актуальных программ ДПО осуществляется совместно с промышленными партнерами, с которыми у школы выстроены долгосрочные программы НИОКР.

Таким образом, во взаимодействии ПИШ «Моторы будущего» с предприятиями первого типа происходит формирование валидированной модели компетенций и перечня актуальных программ ДПО. При реализации программ ДПО рассматриваются научно-методические подходы, лучшие практики проектирования, а также вызовы, возникающие при создании новых видов техники в ПИШ «Моторы будущего» для обеспечения технологического лидерства Российской Федерации. Обучение сотрудников предприятий осуществляется на основе тех инжиниринговых проектов, которые решаются в ПИШ в интересах конкретного промышленного партнера. В рамках программ ДПО предусмотрены очные модули, включающие стажировку в проектно-научных и производственных подразделениях как самой инженерной школы, так и ее промышленных партнеров.

Гибридный формат обучения (онлайн-лекции, очные занятия, практики на производстве), разбор реальных инжиниринговых кейсов предприятия, стажировка с разбором текущих проблемных вопросов и разработкой внедренческих решений обеспечивают возможность кастомизации программ ДПО под текущие научно-технические и кадровые запросы промышленного партнера, сбор обратной связи от слушателей и кадровой службы предприятия. Описанные механизмы кастомизации программ ДПО размывают границу между непосредственно обучением персонала предприятия и оказанием консалтинговых услуг сотрудникам предприятия.

С предприятиями второго типа (новые предприятия, с которыми не осуществляется научно-техническое взаимодействие) ПИШ «Моторы будущего» взаимодействует как провайдер образовательных услуг. На основе валидированной модели компетенций и пула актуальных программ ДПО формируется «воронка продаж» с предприятиями этого типа. Описанный ранее механизм кастомизации программ ДПО позволяет сформировать гипотезу о текущем технологическом уровне предприятия и стоящих перед ним технологических вызовах. На основе идентифицированных технологических разрывов делается предложение, либо поступает запрос на проведение НИОКР в интересах предприятий второго типа.

4.17. Запуск технологической операции на предприятии как итог освоения программы ДПО

*Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи»
им. А.В. Кобзева (ПИШ ТУСУРа)*

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

Разработка программ ДПО. «Проектирование СВЧ-монокристаллических интегральных схем (МИС)» — программа повышения квалификации в сетевой кооперации с промышленным партнером, в которой вуз выступает базовой организацией, а предприятие-партнер — ресурсной. Научно-производственная фирма предоставляет для образовательного процесса возможность проведения трв-запуска для изготовления МИС, разработанных в рамках программы дополнительного профессионального образования.

Программа строится так, чтобы слушатель мог освоить и запустить на предприятии конкретную технологическую операцию — разработку и производство монокристаллических интегральных схем. Накопленные научными коллективами ТУСУРа компетенции, связанные с изучением и проектированием, включая современные подходы к автоматизированному проектированию и изготовлению интегральной схемы на производстве наногетероструктурных СВЧ МИС, легли в основу разработанной программы. Она позволит организовать работу проектных групп в формате дизайн-центров для последующего размещения заказов по изготовлению интегральных схем на различных фабриках. Для этого требуется понимать технологический процесс конкретной фабрики, на которой планируется изготовление, а также знать все ограничения, понимать требования к параметрам на выходе. Основной целью обучения является подготовка проектировщиков и технологов ИС, а также обеспечение контроля выпускаемой продукции, а значит, подготовки метрологов СВЧ МИС и специалистов по защите разрабатываемых дизайнером топологий (защита интеллектуальной собственности в виде топологии МИС).

Программа разработана в интересах отрасли и позволяет дать вектор развития системе разделения труда в области микроэлектроники: учит разработчиков проектированию МИС, способствуя развитию компетенций дизайн-центров, под предприятие-партнера, которое в свою очередь выходит на новый уровень и становится предприятием-фабрикой.

Основной принцип образовательной программы — продуктовый результат по окончании. Каждый слушатель программы получает реальный практический опыт по разработке монокристаллических интегральных схем, кроме этого, он уходит с файлом — топологией интегральных схем, измерениями полученной микросхемы.

Аналогичный подход сейчас интегрирован в проектные программы по ранней профессиональной ориентации школьников, где на выходе из программы каждый прошедший ее ученик получает разработанное изделие: схему электрическую принципиальную, печатную плату, корпус устройства и т.д.

4.18. Расширение продаж за счет реализации программ, разработанных под заказчика, сторонним университетам

*Передовая инженерная школа «Российская электроника, инфокоммуникации и радиосвязь»
Воронежский государственный университет*

Разработка программ ДПО. В 2024 году, первом году реализации проекта «Передовая инженерная школа Воронежского государственного университета» (далее — ПИШ ВГУ), было разработано и реализовано восемь программ дополнительного профессионального образования повышения квалификации.

Основными заказчиками услуг ДПО являлись АО «Концерн “Созвездие”» (шесть программ) и АО «ВЗПП-С» (одна программа). ВГУ с этими предприятиями связывают сформировавшиеся отношения. Университет является «кузницей кадров» для них, а предприятия предоставляют студентам, выпускникам и сотрудникам университета возможности для реализации своего потенциала и научно-исследовательской деятельности. Кроме этого, наряду с образовательной деятельностью в рамках реализации Программы развития ПИШ, АО «Концерн “Созвездие”» выступает заказчиком по ряду НИОКР. С предприятиями-партнерами были разработаны дорожные карты, определены ключевые интересы обеих сторон, включая разделы по подготовке кадров. В процессе обучения технические специалисты предприятий-заказчиков осваивают новые ключевые компетенции профессионально-прикладного характера.

Общий объем дохода от реализации программ ДПО ПИШ в 2024 году составил более 2,5 млн рублей, число прошедших обучение — 181 человек, из них 121 инженер предприятий-партнеров, 60 студентов в рамках сетевого взаимодействия с университетами, в которых не реализуется федеральный проект «Передовые инженерные школы» (таким университетом для ПИШ ВГУ стал Воронежский государственный университет инженерных технологий, ВГУИТ).

Программы ДПО ПИШ ВГУ включали два блока:

- программы, разработанные и реализованные по договорам с конкретными заказчиками согласно их запросам;
- программы, разработанные для других партнерских университетов, которые реализовывались по договору о сетевой форме образовательного процесса.

Первый блок включал программы, созданные для АО «Концерн “Созвездие”»: «Машинное обучение и глубокие нейронные сети», «Углубленное программирование на C++», «Администрирование компьютерных сетей», «Распространение радиоволн. Электродинамическое моделирование антенн», «Системное программирование в ОС Linux». Работа над программами велась в течение трех-четырёх месяцев на основе заказа от Концерна, с последующими итерациями согласований и корректировок в плотном контакте с ведущими специалистами и лично генеральным конструктором заказчика на всех этапах их создания. Контингент слушателей представлен инженерами и руководителями структурных подразделений. Обязательное требование к слушателям — наличие высшего образования и практического опыта.

Программа «Разработка систем радиосвязи» была создана для обучения студентов магистратуры базовой кафедры «Системы телекоммуникаций и радиоэлектронной борьбы» на базе АО «Концерн “Созвездие”». Магистранты базовой кафедры также являются сотрудниками Концерна. Цель программы — освоение молодыми сотрудниками концерна новых ключевых компетенций профессионально-прикладного содержания параллельно их обучению в магистратуре, что является одним из инструментов реализации бесшовной подготовки кадров для отраслей экономики.

Программа «Проектирование аналоговых сложнофункциональных блоков интегральных схем», а также учебный модуль «Современные методы диагностики и исследований металла и металл-оксидных покрытий» для ПК «Современные методы изготовления, обра-

ботки и исследований изделий из металла» были разработаны для АО «Воронежский завод Полупроводниковых приборов — Сборка» (АО «ВЗПП-С»). Программа создана на основе результатов научных исследований и разработок коллектива ПИШ и физического факультета ВГУ с ориентацией на основные тенденции развития технологий в области проектирования и создания изделий микроэлектроники.

Структура разработки и формирования портфеля программ ДПО ПИШ ВГУ представлена на рисунке 4.7.

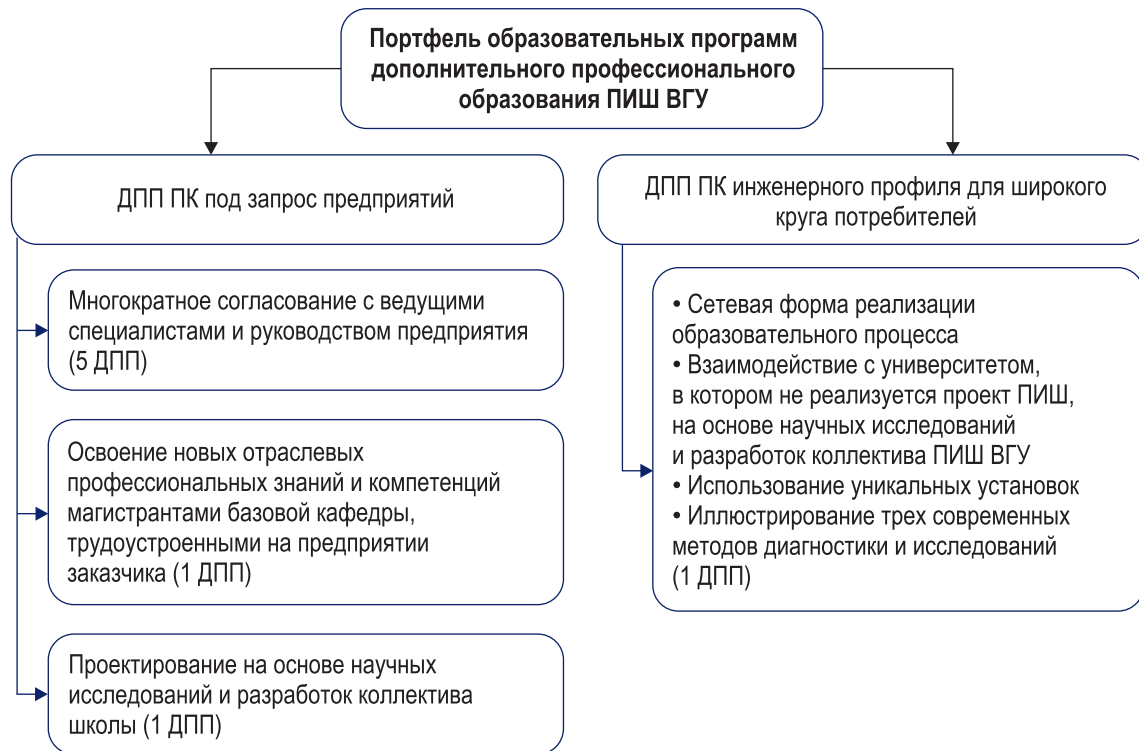


Рис. 4.7. Комплексный подход к разработке, реализации и продвижению программ ДПО ПИШ

Программы второго блока имели целью расширение взаимодействия с университетами, в которых не реализуется Федеральный проект «Передовые инженерные школы». Так, программа «Современные методы изготовления, обработки и исследования изделий из металла» ориентирована на студентов вузов, имеющих технические направления подготовки. Программа сформирована по модульному принципу: модуль 1 «Изготовление изделий из металла» и модуль 2 «Механическая обработка» разработаны и реализованы базовой организацией (ВГУ), модуль 3 «Современные методы диагностики и исследований металл и металл-оксидных покрытий» — организацией-участником (ВГУИТ). Подобный подход к архитектуре программы позволил создать одновременно уникальный продукт для ВГУИТ и универсальный, с потенциалом последующих модернизаций, — для других технических университетов региона (Воронежский государственный технический университет, Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова и др.). Тематика учебного модуля ВГУ подобрана таким образом, чтобы добавить к программам технических вузов имеющийся только в ВГУ уникальный комплекс методов диагностики и исследования материалов.

Процессы разработки, согласования, утверждения программы ДПО и само обучение можно представить как единый комплекс, в котором задействован ряд структур Университета. Это и Институт дополнительного профессионального образования, и экономический блок, и профильные факультеты, и, конечно, ПИШ ВГУ. За организацию этих процессов и сла-

женную работу отвечает заместитель руководителя ПИШ. Основными задачами являются: согласованность действий всех заинтересованных университетских структур, поиск слабых мест и направлений оптимизации, четкое и успешное оказание образовательных услуг и, как следствие, — демонстрация содержательных успехов ПИШ и всего Университета в целом.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. После реализации программ были получены положительные отзывы от инженеров компаний-заказчиков. Одним из направлений развития образовательных услуг в 2025 год была разработка программ профессиональной переподготовки на базе одной-двух готовых программ ПК; при успешном их запуске на период после 2026 года планируется разработка на их основе программы магистратуры. Представляется, что это демонстрирует гибкость ДПО как инструмента для апробации гипотез и пилотирования образовательных решений. Также следует отметить целесообразность обновления и модернизации готовых программ ПК с целью повышения их конкурентоспособности при ориентации на более широкий спектр предприятий.

4.19. Опора на текущие потребности отрасли, оставаясь при этом на шаг впереди

*Передовая инженерная школа «Системная инженерия ракетно-космической техники»
МГТУ им. Н.Э. Баумана*

Разработка программ ДПО. Перед предприятиями ракетно-космической отрасли стоят вызовы по разработке многоспутниковых группировок, новых материалов, созданию и испытанию новых образцов ракетно-космической техники, созданию Российской орбитальной станции. В этой связи специалистам необходимы новые и систематизированные знания и навыки по системной инженерии и менеджменту. Процесс разработки востребованных программ ДПО повышения квалификации и профессиональной переподготовки в рамках передовой инженерной школы строился на нескольких стратегических подходах.

1. Ориентация на потребности рынка и прогнозирование развития технологий:

- анализ текущих и будущих тенденций в технологиях;
- мониторинг потребностей промышленных партнеров через прямые переговоры, форумы, отраслевые конференции;
- анализ требований к квалификации специалистов на основе данных HR-платформ и отраслевых стандартов.

2. Опора на научные исследования и R&D-проекты:

- работа в синергии с лабораториями передовой инженерной школы с использованием их передовых разработок;
- активное привлечение ведущих исследователей, работающих над актуальными технологическими решениями.

3. Индивидуальная адаптация под запросы предприятий:

- сотрудничество по ряду программ с предприятиями по их техническим запросам;
- формирование программ через поэтапное обсуждение с заказчиками и тестирование отдельных модулей.

Программы ДПО ПИШ разрабатываются на основе результатов актуальных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, отражающих современные технологические вызовы и приоритеты. Эти программы неразрывно связаны с содержанием магистерской подготовки: они включаются в единый образовательный контур, обеспечивая содержательную стыковку и преемственность, а также формируя устойчивую образовательную вертикаль, ориентированную на подготовку высококвалифицированных инженеров нового поколения. Также реализация программ ДПО ПИШ для предприятий отрасли, с которыми сотрудничество только начинается, позволяет выстроить с ними системное взаимодействие. Следующим этапом является организация для студентов и ППС практики и стажировки на этих предприятиях, мастер-классы, открытые лекции; далее происходит актуализация образовательных программ с обязательным участием предприятия, и как следствие — участие Университета в НИОКР.

Разработанные в рамках передовой инженерной школы программы ДПО были реализованы на предприятиях и в организациях реального сектора экономики. Так, специалисты предприятий ГК «Роскосмос» прошли обучение по программам «Системная инженерия в ракетно-космической области» (82 академических часа, 146 человек) и «Управление проектами программ развития» (78 академических часа, 127 человек). Общий доход от проведения этих программ с начала работы школы составляет более 3 млн рублей.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. Поиск заказчиков и взаимодействие с ними осуществляются по нескольким каналам.

1. Работа с существующими промышленными партнерами вуза:

- университет использует существующие связи с предприятиями, с которыми ведет проекты в области научных исследований и стажировок студентов;

- кураторы программ выходят на руководителей отделов персонала, технических директоров, HR-директоров.

2. Целевой маркетинг и продвижение на новые предприятия:

- контент-маркетинг — кейс-стади, вебинары, экспертные статьи;
- прямые переговоры с компаниями.

3. Участие в отраслевых выставках, форумах, профильных конференциях и отраслевых ассоциациях:

- формирование контактов с потенциальными заказчиками во время отраслевых мероприятий через взаимодействие с HR-директорами, техническими директорами, начальниками учебных центров;

- первое знакомство с предприятиями происходило через прямые переговоры, рекомендации индустриальных партнеров, совместные исследования и проекты.

Для увеличения дохода от реализации программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки в рамках передовой инженерной школы эффективность показывают следующие новые подходы и стратегии.

1. Диверсификация образовательных продуктов:

- разработка модульных программ — создание коротких и гибких курсов, которые можно комбинировать в индивидуальные траектории обучения.

2. Расширение целевой аудитории:

- обучение для корпоративного сектора — активное привлечение предприятий и компаний через корпоративные заказы;

- курсы для частных специалистов — программы, ориентированные на профессионалов, желающих повысить квалификацию (например, инженеров, технологов, IT-специалистов).

3. Использование цифровых технологий:

- гибридные и онлайн-форматы — развитие онлайн-платформ, позволяющих привлекать слушателей со всей страны и даже зарубежья;

- VR/AR в обучении — использование симуляций для инженерных дисциплин, что повышает конкурентоспособность курсов;

- искусственный интеллект в обучении — адаптивные программы, которые подстраиваются под уровень знаний слушателя.

4. Активный маркетинг и продвижение:

- персонализированный маркетинг — таргетированная реклама в соцсетях, e-mail-рассылки с учетом интересов потенциальных клиентов;

- контент-маркетинг — публикации в профессиональных блогах, кейс-стади успешных выпускников, видеоуроки;

- коллаборации с экспертами — приглашение известных специалистов для рекламы и продвижения программ.

5. Развитие партнерской сети:

- сотрудничество с индустрией — вовлечение предприятий в процесс обучения через совместную разработку курсов;

- образовательные партнерства — сотрудничество с университетами для обмена опытом и увеличения стоимости программ.

4.20. Образовательная программа для вовлечения сотрудников предприятий в преподавательскую деятельность передовой инженерной школы

*Передовая инженерная школа «Институт перспективного машиностроения «Ростсельмаш»
Донской государственный технический университет*

Разработка программ ДПО. Разработана программа повышения квалификации «Деятельностный подход к конструированию образовательных модулей как элемент педагогического дизайна». Общий объем программы — 108 часов, из которых на лекции отводится 24 часа, на практические занятия — 48, на самостоятельную работу — 32, на итоговую аттестацию — 4. Программа рассчитана на два месяца. Форма реализации ППК может быть очной или очно-заочной с использованием дистанционных технологий, в зависимости от требований заказчика. ППК состоит из трех модулей, каждый из которых может быть реализован в различной форме. Количество слушателей ППК: до 120 человек, согласно техническому заданию заказчика. Слушатели, успешно выполнившие требования ППК, получают удостоверение о повышении квалификации государственного образца. Стоимость программы для группы из 25 человек — 1 млн рублей.

Программа ДПО разрабатывалась на основе прогноза развития предприятия и повышения спроса на инженерные кадры, подготовленные на основе практико-ориентированного подхода для работы на определенном предприятии или группе предприятий. Такая подготовка требовала участия в обучении в качестве преподавателей действующих инженеров, способных передать помимо знаний свой опыт и навыки. Основная цель программы заключается в формировании компетенций, необходимых для успешного руководства и наставничества в проектной деятельности студентов. Программа акцентирует внимание на современных подходах к педагогическому дизайну, ориентированных на разработку образовательных модулей с использованием деятельностного подхода. Программа также направлена на ознакомление участников с новейшими педагогическими методиками и подходами к конструированию проектно-ориентированных образовательных модулей. В рамках обучения осваиваются инструменты управления проектной деятельностью, включая современные цифровые технологии, что позволяет учитывать специфику технологических аспектов студенческих проектов, обеспечивая тем самым высокий уровень подготовки будущих специалистов.

Программа разрабатывалась в интересах одной конкретной компании, для конкретного индустриального партнера, с учетом особенностей его работы и специфики его производственной деятельности; в процессе обучения использовались данные, относящиеся к объектам интеллектуальной собственности компании «Ростсельмаш» и представляющие его коммерческую тайну, поэтому продажи этой программы не планировалось и она не предлагалась другим компаниям, осуществляющим деятельность в области проектирования и производства сельхозтехники. Однако в связи с возникновением спроса на подготовку инженерных кадров растет спрос и на педагогические кадры, способные осуществлять такую подготовку, вследствие чего возможна трансформация этой программы под различные области профессиональной деятельности. В этой связи по запросу заказчика возможно изменение содержания теоретических примеров и практических заданий, с исключением из программы тех элементов, которые являются или могут стать объектами интеллектуальной собственности индустриального партнера.

Характерной особенностью реализации программы является осознание предприятием-заказчиком необходимости участия в образовательной деятельности по подготовке кадров, в создании образовательных программ подготовки таких кадров, в формировании содержания этих программ с использованием передовых достижений отрасли и педагогических технологий.

Слушатели программы получают знания в области организации образовательного процесса и осуществления педагогической деятельности в рамках программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительного профессионального образования, формирования проблемно-ориентированной образовательной среды на занятиях, обеспечивающей развитие у обучающихся компетенций, соответствующих требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов, образовательных стандартов, установленных образовательной организацией или предприятием-заказчиком. Прошедшие обучение по этой программе способны использовать электронные образовательные и информационные ресурсы, необходимые для организации учебно-профессиональной, исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся в рамках программ высшего образования и/или дополнительного профессионального образования. Слушатели программы приобретают навыки формулирования тем проектных, исследовательских и выпускных квалификационных работ в соответствии с актуальными проблемами науки, особенностями современного развития отрасли и запросами профессионального сообщества или предприятия.

Стратегии и подходы к продвижению программ ДПО. В сотрудничестве с ИПМ «Ростсельмаш» управление дополнительного образования университета осуществляет привлечение к участию в программах ДПО, разработанных в инженерной школе, сотрудников других образовательных учреждений и производственных предприятий, тесно сотрудничающих с ИПМ «Ростсельмаш», университетом, ГК «Ростсельмаш».

Обучение инженерного состава индустриального партнера дало возможность предложить, через контакты компании «Ростсельмаш», инженерам других предприятий, сотрудничающих с компанией, пройти обучение по созданным в передовой инженерной школе программам ДПО.

Для увеличения дохода от реализации программ повышения квалификации или профессиональной переподготовки в рамках передовой инженерной школы необходимо изучение области спроса на подготовку инженерных кадров в различных областях и сферах производства, умение убедить предприятия в необходимости участия в подготовке кадров, формировании содержания образовательных программ для подготовки этих кадров с точки зрения освоения передовых технологий и достижений науки, имеющих проекцию на использование в будущем.

5. ТРАНСФЕР РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯКОРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

5.1. Сотрудничество с региональным министерством промышленности для организации взаимодействия передовой инженерной школы и предприятий реального сектора экономики

Передовая инженерная школа «Комплексная авиационная инженерия»

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева

Направления контрактных НИОКР. С момента основания Передовой инженерной школы «Комплексная авиационная инженерия» в рамках реализации четырех научных проектов по тематике ПИШ КАИ было заключено пять контрактов на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с высокотехнологичными компаниями реального сектора экономики. Общая сумма контрактов составила без малого 122 млн рублей. Направления контрактных работ связаны с решением актуальных задач в области пилотируемой и беспилотной авиации. В частности, была разработана технология и изготовлены образцы элементов силовой конструкции крыла планера из сетчатых композитных материалов, разработана и верифицирована методика оценки прочности рабочей лопатки и корпуса вентилятора перспективного авиационного двигателя при баллистическом ударе, разработаны рекомендации и мероприятия по обеспечению радиоэлектронной защиты и электромагнитной совместимости перспективного авиационного комплекса дальней авиации и беспилотных летательных аппаратов. Важной чертой предприятий, с которыми были заключены договоры на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, является их заинтересованность в сотрудничестве с опытными научными коллективами передовых инженерных школ, которые обладают компетенциями, научным заделом и потенциалом, а также материально-технической базой, и способны внести свой вклад в решение стоящих перед страной сложных вызовов развития авиационной промышленности.

Взаимодействие с заказчиком. Первоначальному взаимодействию в немалой степени способствовало то, что КНИТУ-КАИ известен и имеет хорошую репутацию в профессиональной среде. С целью показать потенциальным заказчикам возможности передовой инженерной школы КАИ и представить ее научных сотрудников проводились специальные экскурсии по образовательным пространствам школы, организовывались рабочие встречи специалистов. Инициатором НИОКР являлась ПИШ КАИ. В развитии ПИШ КАИ ключевую роль играет Университет. Благодаря его поддержке было закуплено специализированное оборудование для работы с композитами. Университет предоставляет свои ресурсы для организации выставочной деятельности, ведения деятельности по учету патентов и разработок школы, бухгалтерскому и юридическому сопровождению НИОКР. В детальных переговорах принимают участие представители потенциального заказчика. Взаимодействие с научными коллективами предприятий позволяет обмениваться знаниями и опытом, что способствует развитию новых компетенций специалистов ПИШ. Ключевые навыки, кото-

рые сыграли важную роль в этом взаимодействии, — знание технических аспектов, понимание взаимосвязи между ними и производственными процессами на предприятии.

Стратегия продаж НИОКР. Передовая инженерная школа КАИ активно привлекает внешние организации, которые могут помочь в установлении партнерских отношений с предприятиями. Стоит подчеркнуть важность сотрудничества с Министерством промышленности Республики Татарстан в привлечении предприятий авиационной, авиастроительной и радиоэлектронной отраслей к взаимодействию с ПИШ КАИ. Также следует упомянуть взаимодействие с Академией наук Республики Татарстан, направленное на включение специалистов ПИШ КАИ в состав делегаций для участия в научно-технических мероприятиях регионального и федерального уровней. Свои инновационные решения ПИШ КАИ продемонстрировала в рамках масштабных международных и всероссийских событий, таких как Исламский форум и Технопром.

Также передовая инженерная школа использует ресурсы своего научно-образовательного совета, в который входят пять индустриальных партнеров. Два договора НИОКР были заключены с индустриальным партнером школы. Стратегия продаж НИОКР предполагает необходимость определения своих сильных сторон и того продукта или технологии, который вы хотите предложить. Необходимо провести исследование рынка и выяснить, какие разработки сейчас наиболее востребованы. Важно учитывать особенности каждого потенциального заказчика и его требования к результатам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Такой подход позволит создавать наиболее персонализированные и востребованные продукты. Сотрудничество с партнерами может привести к реализации более масштабных и инновационных проектов.

5.2. «Выравнивание» бизнес-процессов между партнером и университетом

Передовая инженерная школа «Интеллектуальные энергетические системы»

Томский политехнический университет

Направления контрактных НИОКР. Одно из главных направлений контрактных работ, которое оказалось востребованным в рамках тематик ПИШ ИнЭС, — применение цифровых инструментов для решения технологических задач энергетики от расчетных моделей до цифровых двойников различных узлов, процессов и технологий. Один из примеров — это разработка интеллектуальной системы пожаротушения, которая начиналась как НИОКР для одного из предприятий Росатома, а впоследствии масштабировалась и на другие отрасли промышленности (Газпромтрансгаз). Ключевая черта всех партнеров ПИШ ИнЭС — понимание необходимости интеллектуализации своих производственных технологий. Этот вызов встает перед предприятием в условиях высококонкурентного рынка, где новые технологии позволяют удерживать маржинальность, а также при существенном масштабировании производства, когда принципиальным становится увеличение производительности труда. Во всех этих случаях разработки и технологии передовой инженерной школы помогают оптимизировать текущие затраты и получить новое качество продукции. Всего ПИШ ИнЭС заключила 18 контрактов на выполнение НИОКР на сумму более 928,5 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Томский политехнический университет в течение многих десятилетий достаточно глубоко интегрирован в различные отраслевые сегменты, особенно в сфере энергетики. Перечень индустриальных партнеров, с которыми у Университета есть и соглашения, и контракты, насчитывает сотни позиций. ПИШ ИнЭС стала центральным узлом коммуникации для фронтальных задач текущих индустриальных партнеров. Проекты, которые были инициированы за счет средств гранта, согласовывались с ключевыми индустриальными партнерами и становились существенными заделами для технологических решений в сфере цифровизации энергетической отрасли. Основными инициаторами выполнения большей части проектов становится либо квалифицированный заказчик/индустриальный партнер, либо команда разработчиков университета, которая проходит верификацию у индустриальных партнеров в формате Наблюдательного совета ПИШ.

Помощь Университета при заключении контрактов чаще всего несет административную, представительскую и сервисную функции. Административная функция — сопровождение всех процессов, связанных с заключением и исполнением контрактов, представительская — вовлечение бренда Университета и всей партнерской сети в продвижение интересов команд ПИШ, сервисная — в основном поддерживающие мероприятия и предоставление инфраструктуры Университета для работы команд ПИШ.

Стратегия продаж НИОКР. Университет в целом и ПИШ в частности уже накопили достаточный опыт работы с лидерами разных отраслей энергетики. Один из главных результатов этого опыта заключается в «выравнивании» бизнес-процессов между индустриальным партнером и университетом. Контракты, ведущиеся в рамках ПИШ, позволяют делать административную систему всего университета более гибкой. Так, синхронный электронный документооборот (Диадок) позволяет ПИШ взаимодействовать с компаниями уровня Газпромнефти более оперативно. Более гибкие юридические процессы дают возможность заключать с заказчиками контракты с неопределенным объемом работ (так называемые «рамочные контракты»). Высокий уровень проработки конструкторской документации и системы управления знаниями позволили ПИШ выйти на уровень более ответственных задач от индустрии: не только НИОКР, но и ОКР.

Одним из ключевых инструментов выстраивания коммуникации ПИШ и индустриальных партнеров, помимо традиционных сервисов и перечня мероприятий по трансферу тех-

нологий, является создание совместных долгосрочных дорожных карт, которые фиксируют повестку работ ПИШ ИнЭС с двух сторон: исследовательскую и научно-технологическую. Например, с одним из якорных партнеров ПИШ ИнЭСЮ, АО «Прорыв» (ГК «Росатом»), разработана дорожная карта, которая включает в себя компетенции и работы не только ПИШ, но и всего Университета, но ПИШ является исполнителем, а главное — координатором этой коммуникации и последующих совместных работ.

Постепенное эволюционирование в бизнес-процессах и компетенциях команд ПИШ ИнЭС позволяет более точно прогнозировать работу с индустриальными партнерами на будущие периоды. Школа становится уже стабильным звеном — исполнителем в общей цепочке создания ценности продукта в отраслях энергетики. Следующим эволюционным этапом станет развитие самостоятельных продуктов в ПИШ ИнЭС через механизмы технологического предпринимательства, включая инструменты междууниверситетской стартап-студии университетов Томска.

Наиболее эффективной видится диверсифицированная стратегия продаж, которая включает как стандартные, так и нестандартные механизмы коммерциализации. Классическим для университетов является подход трансфера технологий, когда технологическое решение, выполненное за счет бюджетных средств либо за счет внутренних источников, продвигается через классические маркетинговые механизмы: встречи, рассылки, выставки, маркетплейсы и др. Достаточно эффективно выстроена система работы с квалифицированными заказчиками через технические задания, запросы, включение в проекты с партнерами и т.д. Достаточно новым, но перспективным подходом является появление в университетской экосистеме коммерциализации позиции технологического предпринимателя. В ТПУ эта экосистема хорошо развита, в ее составе функционирует стартап-студия, обладающая достаточными инвестиционными ресурсами для финансирования собственных проектов команд ПИШ. В качестве основной стратегии коммерциализации с помощью стартап-студии выбрана модель создания специальных временных компаний-стартапов, действующих совместно с индустриальными партнерами для коммерциализации отдельных продуктов.

5.3. «Комплементарность» передовой инженерной школы одному из функциональных подразделений предприятия-партнера

Передовая инженерная школа «Промхимтех»

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Направления контрактных НИОКР. С начала своей деятельности в 2022 году передовая инженерная школа «Промхимтех» в рамках тематики «Химические технологии, моделирование техпроцессов, исследование материалов» заключила более двадцати контрактов с предприятиями реального сектора экономики. На сегодня сумма законтрактованных обязательств заказчиков по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, выполняемым в контуре ПИШ, превышает 300 млн рублей.

Наиболее востребованные работы связаны с цифровым моделированием действующих производственных процессов, уточнением и подтверждением в эксперименте параметров производственных технологических моделей, изучением свойств продуктов, критически важных для осуществления технологии, разработкой технологических параметров производства инициаторов процессов полимеризации при получении полимерных материалов, созданием полимерных композиционных материалов с требуемыми свойствами. Также востребованы услуги по измерению физико-химических характеристик новых материалов современными методами исследования с последующим выходом на технологии их получения. Предприятия — заказчики работ условно могут быть разделены на две группы: а) крупные нефтегазохимические предприятия; б) инновационные предприятия химической направленности.

Ключевая черта НИОКР заказов первой группы предприятий заключается в поиске передовых подходов в разработке решений по модернизации и обновлению технологий, в первую очередь с использованием компьютерного моделирования, в оценке достоверности таких решений для последующего переноса на стадию опытно-промышленных испытаний и внедрения в производство с целью модернизации и освоения новых производств. Вторая группа предприятий ориентирована на исследования и разработку конкретных продуктовых решений для производств с целью обеспечения запроса ключевых заказчиков и потребностей рынка химических продуктов.

Взаимодействие с заказчиком. В ПИШ «Промхимтех» разработана система оценки эффективности обучения ППС, проходящего, в том числе, в форме стажировок на предприятиях партнеров. Параметрами этой системы является обсуждение со специалистами предприятия запроса на НИОКР и изучение корпоративных правил (процессов) формирования программы НИОКР, факторов выбора исполнителя, требований к уровню ресурсного обеспечения и др.

Показал эффективность выезд сотрудников лаборатории ПИШ на предприятие для ознакомления с деталями запроса на НИОКР (предварительное изучение объектов и уточнение параметров технического задания, верификация сроков выполнения, достигаемого результата). Интересной практикой стало посещение предприятия расширенным составом кафедры, что позволило предприятию, со своей стороны, провести подготовительную работу в соответствующих подразделениях для уточнения запроса на НИОКР, а также определить действительный потенциал лаборатории ПИШ, оценить ее команду.

Стратегия продаж НИОКР. Важным инструментом взаимодействия выступает наличие у заказчика «комплементарного» передовой инженерной школе функционального подразделения. Например, со стороны компании СИБУР (индустриального партнера ПИШ «Промхимтех») такими подразделениями являются Корпоративный университет СИБУРа (потребности в инженерных кадрах, высокая квалификация и сокращение срока адаптации молодых специалистов) и СИБУР-Инновации (потребность в кадрах для НИОКР, наращи-

вание программы НИОКР, передача части НИОКР-программы «качественным» исполнителям). Индустриальные партнеры предложили обширный круг задач, связанный главным образом с конкурентными химическими продуктами. Обсуждение технического задания ведется со специалистами подразделения, выступающего непосредственным заказчиком разработки. Новый опыт получен при прохождении стажировок на предприятии с предварительным согласованием программы стажировки принимающей стороной, постановкой индивидуальных задач преподавателям для отработки со специалистами на предприятии, разработкой карты ключевых показателей эффективности и защитой результатов стажировки комиссией ПИШ.

Стратегия продаж, основанная на комплексном предложении и демонстрации потенциала выхода разработки на высокие уровни готовности, гарантиях и механизмах достижения нужного заказчику результата, на данный момент представляется наиболее оправданной. Процессы выполнения, механизмы промежуточного контроля, способы минимизации рисков и выхода на альтернативные технологические решения — обязательны в качестве компонента стратегии продаж и должны быть схожи с таковыми, принятыми на предприятии-заказчике.

5.4. Участие вузовского Центра трансфера технологий в работе по заключению контракта в сфере фарминдустрии

Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»

Ульяновский государственный университет

Направления контрактных НИОКР. Одним из успешных тематических направлений НИОКР в ПИШ «ФармИнжиниринг» являются работы по разработке и созданию компонентов, выступающих в качестве сырья/полупродуктов для молекулярно-биологических производств. Например, в результате реализации конкретной задачи из области НИОКР предприятие реального сектора экономики получило отечественный источник контрольных препаратов ДНК, выделенных из клеточных линий человека: импортозамещающий препарат геномной ДНК человека, выделенный из линии клеток Jurkat, поставки которого в Россию осуществлялись только зарубежной компанией ThermoFisher и прекратились после 2022 года, а также препараты клеточных линий человека Raji, HeLa, U937.

Инициатором выполнения НИОКР являлась ПИШ «ФармИнжиниринг» Ульяновского государственного университета. Старту контракта способствовал партнер ПИШ — компания «Тестген», являющаяся разработчиком и производителем наборов реагентов для ПЦР- и NGS-диагностики. Маркетинг, упаковку контракта, разработку и согласование технического задания, разработку схемы трансфера РИД обеспечивал Центр трансфера технологий УлГУ во взаимодействии с командами подразделений ПИШ (разработчиками, технологами, специалистами в сфере СМК, логистами). В процессе переговоров компания «Тестген» подтвердила острую необходимость импортозамещения контрольных препаратов ДНК, выделенных из клеточных линий человека, и проявила заинтересованность в появлении такого отечественного продукта и его контрактного производства на площадке ПИШ «ФармИнжиниринг».

Взаимодействие с заказчиком. Коллективом ПИШ «ФармИнжиниринг» приобретен опыт переговоров с предприятием биотеха — компанией «Тестген», получения информации об их сырьевой базе, потребностях, дефицитах. Выяснению деталей производственных или бизнес-процессов компании «Тестген», пониманию ее текущих проблем способствовало знание методик и технологий в той же области, в которой работает заказчик, то есть в области молекулярно-биологических производств, а также технологии получения сырья, используемого заказчиком. По итогам этой работы достигнуты договоренности о создании производства компонентов на площадке ПИШ «ФармИнжиниринг» в интересах компании «Тестген», а также о совместной программе проектов НИОКР.

Произведенные на площадке ПИШ компоненты, выступающие в качестве сырья/полупродуктов для молекулярно-биологических производств, будут предложены другим партнерам в отрасли биотеха.

С предприятиями реального сектора экономики в ПИШ «ФармИнжиниринг» с начала ее деятельности было заключено девять контрактов на выполнение НИОКР на общую сумму 120,67 млн рублей.

Стратегия запуска продаж НИР. Можно выделить следующие оправдавшие себя на практике подходы:

- изучение сырьевой базы компаний-партнеров, являющихся потенциальными заказчиками НИОКР;
- определение поставщиков и возможных дефицитов, в том числе связанных с ограниченными поставками импортного сырья;
- изучение технологий получения сырья и компонентов;
- рассмотрение возможности разработки и дальнейшего производства сырья и компонентов;
- проведение переговоров с потенциальным заказчиком о финансировании или софинансировании НИОКР или о последующей покупке производимых компонентов.

5.5. Выполнение НИОКР для разных предприятий одной госкорпорации

*Передовая инженерная школа атомного машиностроения
и систем высокой плотности энергии*

Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева

Направления контрактных НИОКР. ПИШ НГТУ им. Р.Е. Алексеева создана для решения приоритетных задач обеспечения технологического суверенитета России и стратегии развития ГК «Росатом» по направлению «Атомно-водородная энергетика». Главной целью стратегии является запуск производства водорода на базе атомной энерготехнологической станции с более низкими удельными энергозатратами и меньшими выбросами углекислого газа. В условиях высоких рисков и неопределенности актуальными являются исследования по всем направлениям и компонентам атомно-водородных технологий (производство водорода, его хранение и транспортировка, применение). Вместе с этим, ГК «Росатом» занимается созданием рабочих сред с низкой температурой кипения для перспективных лазеров нового поколения.

НГТУ им. Р.Е. Алексеева давно взаимодействует и сотрудничает с ГК «Росатом» по разным образовательным и научным мероприятиям, но запуск проекта ПИШ позволил открыть в университете новые лаборатории и новые направления исследований, соответствующие вектору стратегического развития ГК «Росатом». ПИШ изначально была ориентирована на новые задачи, что вызвало у партнеров особую заинтересованность.

В интересах АО «ОКБМ «Африкантов»» в ПИШ выполнен комплекс исследований теплогидравлических характеристик элементов высокотемпературного газоохлаждаемого реактора (ВТГР). На основе экспериментальных исследований разработчиком реакторной установки внесены изменения в конструкцию активной зоны, а именно для тепловыделяющих сборок с поглощающим стержнем системы управления защитой. Поскольку подобный энергоблок в опытной и экспериментальной эксплуатации отсутствует, исследования теплогидравлических характеристик потока теплоносителя в активной зоне реактора ВТГР представляют собой критические знания об особенностях течения охлаждающей среды. Материалы исследований вошли в состав технического проекта ВТГР, рассмотрены и приняты научно-техническим комитетом Концерна «Росэнергоатом», переданы для дальнейшего рассмотрения в научно-технический совет ГК «Росатом». В интересах ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» выполнены разработки в области инженерных систем для лазеров. Достигнут качественный скачок в подходе термостатирования лазерных диодных линеек новейших лазерных систем специального назначения.

В период 2022–2024 гг. в ходе реализации проекта ПИШ университетом были заключены 17 контрактов с предприятиями ГК «Росатом» на выполнение НИОКР на общую сумму, превышающую 285 млн рублей. Среди ключевых партнеров ПИШ следующие предприятия: АО «ОКБМ «Африкантов»», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», в том числе филиал последнего «НИИИС им. Ю.Е. Седакова», АО «Русатом РДС».

Взаимодействие с заказчиком. Формирование технических заданий к НИОКР всегда происходит в ходе совместного диалога ученых ПИШ и специалистов заказчика. В результате двусторонних встреч и переговоров формируются задание, план-график исследований, согласовывается финансовое обеспечение проектов.

В работе по реализации НИОКР участвовали несколько профильных подразделений вуза: правовое управление (согласование договорных отношений), планово-финансовое управление (планирование и учет расходов по заключенным договорам), контрактная служба (осуществление закупок, необходимых для реализации проектов), управление кадров (привлечение ученых и инженеров с требуемым уровнем компетенции).

Новый опыт выполнения НИОКР, полученный в проекте ПИШ, заключается в следующем:

- НИОКР ведется по принципиально новой тематике, являющейся фронтальной для предприятия и амбициозной для самого вуза;
- перед выполнением НИОКР создается тематическая лаборатория, оснащаемая оборудованием и ПО, необходимыми для будущих исследований;
- на первом этапе реализуется поисковая работа по проверке предлагаемых гипотез и возможных концептуальных решений, на втором этапе выполняется НИОКР по согласованному ТЗ;
- ввиду того, что фронтальные задачи носят междисциплинарный характер, к выполнению НИОКР привлекаются смежные лаборатории как самого университета, так и партнеров, заинтересованных в реализации проекта;
- обязательным условием выполнения НИОКР является участие преподавателей, что позволяет транслировать новые научные знания в новые образовательные программы высшего образования и программы ДПО. Впоследствии по этим программам обучаются студенты и сотрудники предприятий, перенимая опыт, полученный вузом в ходе перспективных НИОКР. Так обеспечивается опережающая подготовка инженерных кадров для атомной отрасли страны;
- с учетом масштабности и приоритетности задач предприятий — партнеров ПИШ, исследования имеют двух-трехлетний цикл.

Стратегия продаж НИОКР направлена на опережающий темп выполнения исследований с горизонтом планирования не менее пяти–десяти лет. Для этого университет должен быть хорошо осведомлен о стратегии развития индустриального партнера, иметь полное представление о векторе развития науки и техники, развивать внутри себя компетенции, необходимые для решения «задач завтрашнего дня». Реализация такого подхода возможна только в тесной кооперации с индустриальным партнером, при глубоком понимании высокого значения стратегического партнерства с вузом, обеспечивающем как продвижение новых научно-технических проектов, так и подготовку высококвалифицированных кадров с уникальными и востребованными компетенциями.

5.6. Дорожные карты развития технологий для проведения совместных исследований в лабораториях вуза и предприятия

*Передовая инженерная школа «Кибер Авто Тех»
Казанский (Приволжский) федеральный университет*

Направления контрактных НИОКР. Основные направления востребованных контрактных работ реализованы в рамках основных фронтиров ПИШ «Кибер Авто Тех»: интеллектуальный автомобиль; автотранспорт с низким или нулевым углеродным следом; технологии интеллектуальных производств. С 2022 года ПИШ было заключено 13 контрактов с предприятиями реального сектора экономики на сумму более 832 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Ключевой партнер ПИШ «Кибер Авто Тех» — ПАО «КАМАЗ». Предприятие является крупнейшим производителем автомобильной продукции в Российской Федерации, флагманом грузового машиностроения. Выполняемые для него НИОКР направлены на улучшение экономических и экологических показателей традиционных двигателей и создание двигателей на альтернативных источниках энергии, разработку систем управления беспилотными транспортными средствами и технологий производства с использованием цифровых технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения.

Стратегия продаж НИОКР. По каждому направлению передовой инженерной школой совместно с индустриальным партнером были созданы дорожные карты развития с учетом мировых тенденций и приоритетных направлений научно-технологического развития страны. Руководителями фронтиров ПИШ и представителями индустриального партнера к этапам дорожной карты были совместно разработаны технические требования к продукту и технологиям, которые легли в основу НИОКР. В рамках выполнения договоров НИОКР передовой инженерной школы используется стратегия отчуждения новшеств. Специализация ПИШ состоит в осуществлении прикладных исследований по заказу со стороны с последующей передачей их результатов заказчику.

В процессе выполнения НИОКР исследования проводились как в научно-исследовательских лабораториях ПИШ, так и на территории индустриального партнера, в результате чего был произведен обмен опытом в области водородных технологий, создания систем управления беспилотными транспортными средствами.

5.7. Определение подразделений предприятия-партнера, ответственных за проработку и реализацию проекта

*Передовая инженерная школа радиолокации, радионавигации и программной инженерии
Московский физико-технический институт*

Направления контрактных НИОКР. Основные направления работ, выполняемых в Передовой инженерной школе радиолокации, радионавигации и программной инженерии (далее — ПИШ РПИ, школа):

- цифровые инструменты (далее — ЦИ), такие как САПР РЛС, программный комплекс проведения испытаний на виртуальном полигоне (далее — ПК ПИВП), стенды цифрового и полунатурного моделирования, необходимые для проведения междисциплинарного численного моделирования и проектирования сложных технических систем, разрабатываемых партнерами;

- многоканальные системы технического зрения (далее — СТЗ) для изделий партнеров.

Разработки ЦИ ведутся преимущественно в интересах ключевого партнера школы — АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей» и ее интегрированной структуры (далее — ИС Концерна). Данные ЦИ необходимы для обоснования проектных параметров перспективных изделий, создаваемых в ИС Концерна, а также для отладки алгоритмов и программных решений в процессе разработки. Созданные решения прошли валидацию, опытную эксплуатацию и внедрены на предприятиях ИС Концерна. Использование ЦИ приводит к накоплению технических решений и опыта ряда предприятий ИС Концерна, что позволяет получать конечный продукт с более высокими характеристиками и в более сжатые сроки.

В интересах ПАО «Яковлев» создан Цифровой стенд для отработки комплексной системы управления изделия «Sukhoi Superjet New», который позволяет выявлять ошибки на этапе проектирования изделия. Эта разработка существенно сократит время и средства на этапе натурных испытания. Стенд прошел валидацию, которая подтвердила его высокие характеристики.

В рамках тематики ПИШ РПИ с начала ее деятельности было заключено 22 контракта на выполнение НИОКР на общую сумму более 416 млн рублей. В эту сумму включена стоимость выполненных в 2022 и 2023 годах этапов НИОКР, закрытых актами, и стоимость этапов, которые завершены в 2024 году.

Взаимодействие с заказчиком. Задача по созданию линейки ЦИ и многоканальных СТЗ перед ПИШ РПИ была поставлена научным руководителем ПИШ РПИ, генеральным конструктором АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей». Инициатором выполнения НИОКР выступил АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей». В случае с выполнением работ по заказу других партнеров (например, со стороны ПАО «Яковлев», ПАО «Газпронефть» и др.) ведется мониторинг потребностей и дефицита технологий. Под данные задачи формируются предложения по выполнению НИОКР.

Детальные переговоры строятся следующим образом. Со стороны заказчика всегда есть ответственные лица или подразделения, отвечающие за проработку и/или реализацию проекта (решение задачи). Со стороны ПИШ РПИ также формируется группа специалистов для проработки постановки задачи с заказчиком. В тесном контакте с заказчиком данной группой формируются предложения в техническое задание (далее — ТЗ) на выполнение работы. С учетом предложений заказчик выпускает ТЗ. Со стороны МФТИ в работе по инициированию и заключению контракта на НИОКР участвуют: отдел кадров, отдел закупок, правовой отдел, финансово-экономическое управление.

В случае работы по созданию ЦИ в АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей» также было назначено ответственное подразделение — Специальное конструкторское бюро (далее — СКБ), с которым велась проработка ТЗ. Детали производственных процессов и бизнес-про-

цессов удалось выяснить благодаря регулярным встречам научно-технических сотрудников ПИШ РПИ с научно-инженерными сотрудниками Концерна, при этом часть актуальных проблем стала известна в результате общения с руководством Концерна и другими подразделениями ИС Концерна.

Ключевыми чертами предприятий — партнеров ПИШ являются следующие:

- на них ведутся разработки высокотехнологичной продукции;
- их руководством поставлена задача по совершенствованию процесса разработки в части использования ЦИ для сокращения сроков и повышению качества разработки перспективных изделий;
- они готовы инвестировать в вузы с целью разработки продукта, в команды из числа обучающихся для дальнейшей эксплуатации и внедрения созданного продукта, а также его развития на предприятии.

Стратегии продаж НИОКР. Благодаря новой системе управления, в которой за стратегический уровень планирования ПИШ РПИ отвечает Управляющий совет, включающий представителей руководства предприятий-партнеров, школа работает на основе трехлетнего стратегического плана деятельности. Одной из неотъемлемых частей стратегического плана является научная повестка, строящаяся от потребностей предприятий-партнеров. Это позволяет постоянно иметь пул заказов и актуализировать предложения для запуска новых работ. Субсидия ПИШ позволила, отталкиваясь от потребностей партнеров, сформировать научно-технический задел по ряду новых актуальных направлений, используемый далее как «портфель предложений».

Продажа цифровых инструментов и программного обеспечения эффективно осуществляется через коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности (РИД). Благодаря субсидии ПИШ, удалось создать продукты, правообладателем которых стал МФТИ. Поскольку при формировании требований к данным продуктам учитывались требования со стороны партнеров, в первую очередь предприятий ИС Концерна, состоялась успешная коммерциализация полученных результатов. Общая стоимость договоров отчуждения и (или) предоставления прав на использование программного обеспечения, заключенных в 2023 году между МФТИ и АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей»», составляет 31 млн рублей.

В основе успешных продаж: налаженные связи с руководством предприятия, отвечающим за научно-техническое развитие, подтвержденные успешно и качественно выполненными работами; наличие сформулированного пула актуальных научно-технических задач, стоящих перед предприятием; наличие у Университета необходимых компетенций и команды для решения данных задач; наличие команды сопровождения, которая способна преодолеть бюрократические и административные барьеры, а также обеспечивать финансовое планирование и не допускать кассовых разрывов.

5.8. Системная оцифровка заказов на НИОКР с использованием CRM-системы

*Передовая инженерная школа «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем»
Дальневосточный федеральный университет*

Направления контрактных НИОКР. Передовая инженерная школа «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ (далее — ПИШ ДВФУ) осуществляет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, направленные на поддержку бизнеса в таких ключевых областях, как биоэкономика, автоматизация и модернизация технологических процессов, устойчивое сельское хозяйство, создание «умных фабрик растений», разработка кормов и добавок, биоэкология, пищевая инженерия, биотехнология и промышленная микробиология.

В ПИШ ДВФУ проводятся НИОКР одновременно по заказу высокотехнологичных компаний, в рамках государственных заданий и грантовых программ РНФ. Инициаторами НИОКР являются: бизнес-партнеры, государство (в случае выполнения государственного заказа в рамках грантовой программы); непосредственно ПИШ (в случае предложения инициативной тематики сотрудниками школы).

В рамках выполнения НИОКР по направлениям автоматизации и модернизации технологических процессов, устойчивого сельского хозяйства произведены следующие работы:

- доработка аппаратного оснащения программно-аппаратного комплекса рациональной вертикальной культивации, что обеспечило переход на более высокий уровень готовности технологии (от УГТ-6 до УГТ-8). Разработанные технологии внедрены в производство ООО «Иннофарм-ДВ». Повышена урожайность на 20% в программно-аппаратном комплексе рациональной вертикальной культивации — «Умной фабрике растений»;
- создание по заказу ООО «Рубиско» линейки удобрений для гидропонного выращивания, эффективность которых выше импортных аналогов на 25%.

В рамках выполнения НИОКР по направлениям устойчивого сельского хозяйства создания кормов и кормовых добавок произведены следующие работы:

- по заказу ООО «ДВ-Актив» научно доказаны увеличение биодоступности кормового витамина А на 15% и его стабильность в процессе хранения, определены сроки годности кормовой добавки. Разработанная методика проходит валидацию на базе ООО «Арника». В 2024 году выпущено 3 тонны кормового витамина АД3 (УГТ-9);
- по заказу ООО «ДВ-Эксперт» разработана техническая документация на производство кормовых добавок. Техническая документация внедрена на базе ООО «Арника» в технологический процесс производства кормового витамина В4 (товарные формы);
- по заказу ООО «Арника» разработана и внедрена промышленная технология получения защищенной смарт-формы кормового витамина А с повышенной стабильностью и биологической биодоступностью целевого вещества (УГТ-9).

В рамках выполнения НИОКР по направлениям автоматизации и модернизации технологических процессов усовершенствован участок водоподготовки линии розлива безалкогольных напитков ТМ «Давыдовский ключ», что позволило повысить качество и безопасность выпускаемой продукции.

С 2022 года школой заключено 18 договоров на выполнение НИОКР в интересах бизнеса по научным направлениям деятельности школы на общую сумму почти 272 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. В области биотехнологий, автоматизации сельского хозяйства и пищевого производства школа взаимодействует с такими индустриальными партнерами, как ООО «Иннофарм-ДВ», ООО «Рубиско», ООО «ДВ-Актив», ООО «Арника», ООО «ДВ-Эксперт», ООО «ДК», ООО «Возрождение» и др.

Полезной может быть практика оцифровки процесса заключения договоров с внешними заказчиками. Под оцифровкой понимается автоматизация и повышение прозрачности процесса формирования и согласования договора участниками (сотрудниками разных зон ответственности по договору с заказчиком). Инструментом оцифровки может быть CRM-система (см. рис. 5.1), например, Битрикс24.



Рис. 5.1. Процесс заключения договоров с внешними заказчиками

Вуз формирует лендинг описаний проектов НИОКР (отдельный сайт/вкладка на сайте, на котором указан перечень услуг в области НИОКР, который вуз предлагает внешним заказчикам). Внешний заказчик заполняет CRM-анкету, которая была синхронизирована с CRM-системой (настраивается IT-командой вуза/поставщиком CRM вуза). В анкете заказчик указывает входные данные о нужном исследовании в определенной форме. CRM-анкета передает данные о заказе в CRM-систему. CRM-система, имея данные о заказе, «понимает» по заранее подготовленной администратором CRM формуле: 1 — какое оборудование необходимо для заказа; 2 — сколько человек и какой специальности нужно для заказа; 3 — сколько часов работы необходимо для каждого специалиста для заказа; 4 — сколько часов работы и какие расходные материалы потребуются этому оборудованию.

Из этой информации CRM-система автоматически формирует карточку заказа лида (потенциального клиента — внешнего заказчика), которая видна менеджерам по продажам (им придет уведомление внутри системы о поступившем заказе), и автоматически генерирует сформированный документ договора и сметы, где указан расчет ФОТ, амортизации и процента прибыли. CRM-система создает задачу менеджеру по продажам и руководителю направления по исследованиям, в области которых поступил заказ, по корректировке автоматически созданного договора и сметы (по необходимости, если же смета устраивает менеджера и руководителя исследований, то они завершают задачу внутри системы). После завершения задачи CRM-система автоматически отправляет от имени менеджера по продажам электронное письмо с проектом договора лиду для согласования и подписания договора с его стороны. Менеджеру по продажам ставится задача по контролю подписания/неподписания лидом договора и сметы. Заказчик, в случае необходимости, связывается с менеджером по продажам для обсуждения договора. Если договор не подписывается, лид считается «проваленным», информация по его запросу на НИОКР архивируется в CRM-системе и исчезает из вкладки «Лиды».

По выполнении всех задач по сделке заказчику передается финальный счет, после его оплаты менеджер по продажам переводит сделку на этап «Оплата работы команды». Ответственному финансисту вуза ставится внутри системы задача по выплате вознаграждения исполнителям заказа, после произведения всех выплат он завершает задачу. После завершения этой задачи система автоматически архивирует сделку внутри CRM-системы.

На основе сделок CRM-система может выстраивать руководству вуза аналитический дашборд (настраивается специалистом вуза по CRM), который покажет визуально самое главное о положении дел в продажах НИОКР вуза.

Стратегия продаж НИОКР. Привлечению заказчиков способствует активность ПИШ на мероприятиях, таких как Восточный экономический форум, выставки, конференции, семинары, где представляются результаты исследований; взаимодействие с бизнес-партнерами в рамках нетворкинга в сфере бизнеса и науки; а также участие в профессиональных ассоциациях, что способствует продвижению разработок школы в профессиональных кругах.

Заключение договоров на выполнение НИОКР сопровождается следующими подразделениями ДВФУ: Финансово-аналитической службой, Департаментом сопровождения на-

учной деятельности, Правовым департаментом, Отделом интеллектуальной собственности. Эти службы обеспечивают проведение предварительных встреч для определения потребностей заказчика; работу рабочих групп из специалистов в данной области для глубокого анализа проблемы и проработки технического задания (ТЗ); согласование ТЗ с заказчиком для выяснения всех нюансов; формирование итогового ТЗ и договора о выполнении НИОКР.

В результате взаимодействия с предприятиями и бизнесом как с заказчиком был получен необходимый для расширения продаж опыт, включающий: изучение специфики новых производственных процессов; практику в оптимизации производственных процессов; интеграцию теоретических знаний в реальное производство; изучение конструктивных особенностей различного производственного оборудования; практику оценки и минимизации производственных рисков.

Для работы с заказчиками и для понимания их производственных и бизнес-процессов, а также требующих решения проблем в команде передовой инженерной школы развивались навыки эффективной коммуникации и управления ожиданиями заказчика и навыки финансового планирования и управления ресурсами; оттачивалось умение анализировать бизнес-процессы предприятия; нарабатывались знания по ремонту, обслуживанию и модернизации оборудования; формировалась способность быстро реагировать на возникающие проблемы. Полученный опыт и положительные результаты сотрудничества создают хорошую основу для дальнейшего взаимодействия как с текущими партнерами, так и с новыми заказчиками в соответствующих отраслях. При поступлении аналогичных запросов коллектив ПИШ ДВФУ готов к продолжению исследовательской и разработческой деятельности, используя накопленный опыт и знания для решения новых задач.

5.9. Систематические экскурсии предприятий в университетские лаборатории

*Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства
Псковский государственный университет*

Направления контрактных НИОКР. Контрактные работы передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении осуществлялись по следующим направлениям: отработка технологии лазерной обработки изделий из листового материала и изготовление опытных партий деталей; работы по наладке программно-технического комплекса, эксплуатируемого заказчиком; разработка технологических параметров литья, подбор технологической оснастки и изготовление опытных изделий; компьютерное моделирование и анализ элементной базы твердотельного лазера; разработка методологии расчетов режимов резания в машиностроении.

Проведенные наиболее крупные НИОКР включали:

- трибологические испытания пластин трения скольжения. Они позволили выбрать полимерный материал, который по показателям потерь на трение и износостойкости наилучшим образом подходит для изготовления прямоугольных пластин, выполняющих функцию подшипников трения скольжения, применяемых в телескопических стрелах грузоподъемного оборудования. Заказчик — ООО «ВЕЛМАМ-Сервис», Великие Луки. Предприятие планирует выпуск нового оборудования;
- применение технологии газопламенного напыления на поверхности грейдерных ножей. Это позволило повысить твердость и износостойкость рабочих органов дорожной техники. Заказчик — ГБУ Псковской области «Псков Автодор». Предприятие нуждается в недорогих, но эффективных расходных материалах, применяемых в отрасли.
- 3D-сканирование, моделирование, оцифровка объектов художественного наследия для музея романа «Два капитана» (Псков) и реверс-инжиниринг для импортозамещения изделий различного назначения.

Объемы доходов от реализации НИОКР составили: в 2022 году — почти 56 млн рублей по 57 договорам; в 2023 году — более 90 млн рублей по 390 договорам; в 2024 году (за период с января по октябрь) — более 31,5 млн рублей по 294 договорам.

Взаимодействие с заказчиком. ПИШ проводит экскурсии по лабораториям научно-производственного департамента, организует круглые столы, совещания. Представители ПИШ и ректората выезжают на площадки промышленных предприятий. За все время было организовано более тридцати экскурсий, в которых принимали участие руководители и главные специалисты практически всех крупных промышленных предприятий области, представители Союза промышленников и предпринимателей и администрации Псковской области и другие специалисты. Предложения по выполнению НИОКР были со стороны заказчика, однако ПИШ в рамках проведенных экскурсий всегда приглашает к сотрудничеству и рассказывает о технологических возможностях. Схема взаимодействия школы с заказчиком для разработки НИОКР представлена на рисунке 5.2.

Стратегия продаж НИОКР. Наиболее надежным способом тиражирования результатов научно-производственной деятельности является проектирование, конструирование и изготовление опытных образцов, проведение лабораторных и производственных испытаний. Предприятия намного охотнее работают с уже полностью готовым продуктом или отработанными технологиями.

Рекомендуем следующие стратегии продаж:

- стратегия специализации — концентрация на нуждах выбранного сегмента или потребителей, удовлетворение узких потребностей сегмента. Необходимо концентрироваться на уникальных потребностях каждого из существующих и потенциальных конечных потребителей;

• инновационная стратегия — создание принципиально нового товара, постоянная его модернизация и регулярное обновление. Перспективы развития отрасли, уровень ее инвестиционной привлекательности и инновационной активности — основа для дальнейшей модернизации производства, обновления производимой продукции.

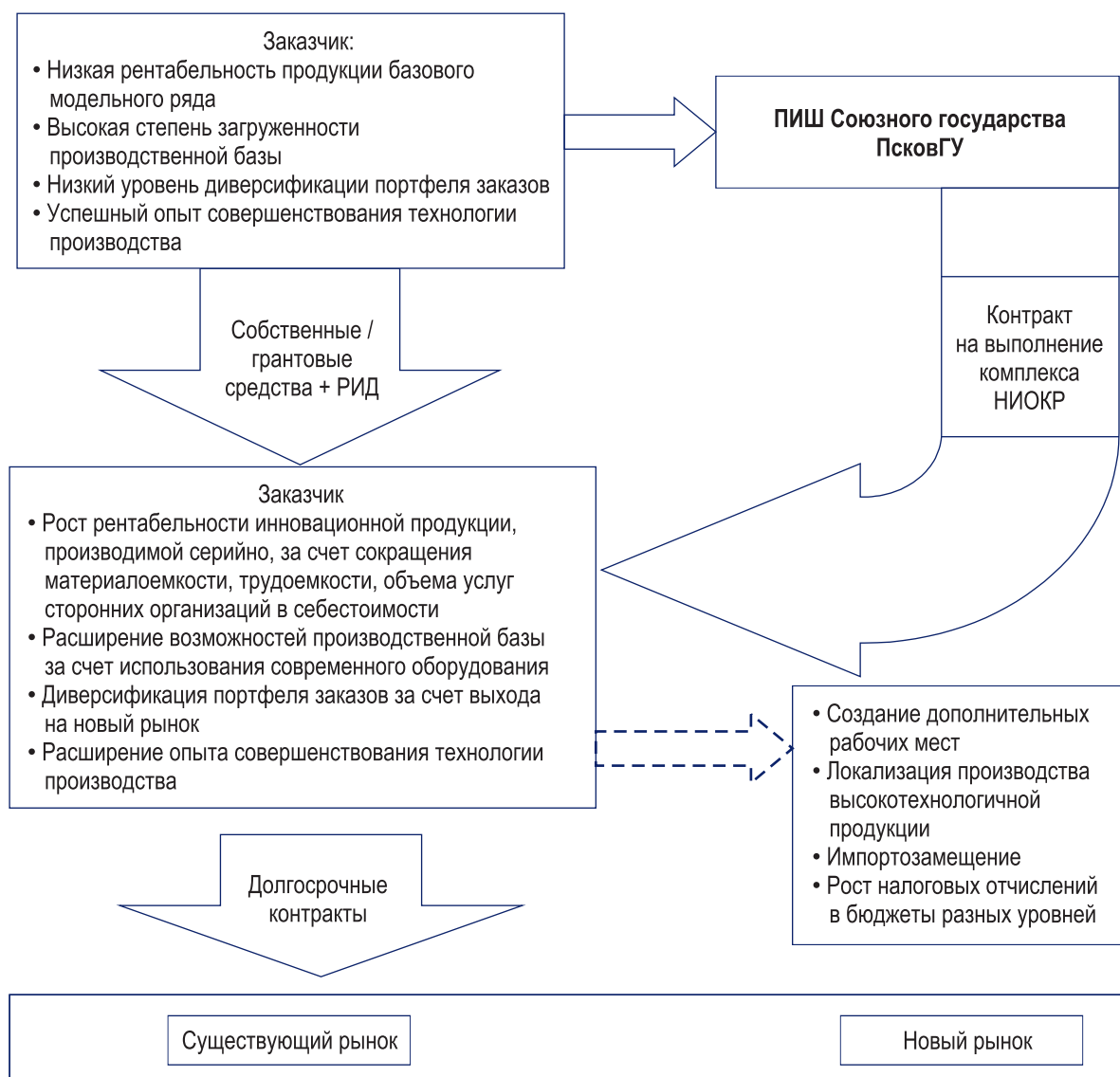


Рис. 5.2. Блок-схема взаимодействия передовой инженерной школы с заказчиком для проведения НИОКР

Для продвижения инжинирингового продукта на рынке планируется проведение следующих рекламных мероприятий: участие в тематических выставочных программах; размещение рекламных блоков в тематических профессиональных журналах; размещение информации на интернет-порталах; печатная реклама; обновление дизайна и дополнение информацией текущего каталога, разработка информационной листовки.

5.10. Разработка технических заданий и календарное планирование НИОКР профильными подразделениями предприятия — головного партнера

Передовая инженерная нефтяная школа

Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти»

Направления контрактных НИОКР. Все 38 НИР и НИОКР выполнялись под задачи индустриального партнера ПАО «Татнефть». С целью формирования базиса научных проектов 2025 года и отработки методологических принципов их реализации в 2024 году команда ПИНШ сконцентрировалась на выполнении производственных и научно-исследовательских проектов по заданиям структурных подразделений ПАО «Татнефть».

1. Обоснование оптимальной системы разработки Гарейско-Бугинско-Татсуксинской группы месторождений с учетом системы транспорта добываемой продукции.
2. Разработка технологии увеличения нефтегазо-конденсатоотдачи на малых нефтегазоконденсатных месторождениях.
3. Повышение эффективности разработки малых нефтяных месторождений «Татнефть-Самара» по результатам геолого-гидродинамического моделирования.
4. Разработка интегрированной модели Западно-Иргизского месторождения с учетом технологического процесса подготовки продукции.
5. Создание модели парогравитационного дренажа на промысловых данных, разработка программы прогноза и оптимизации элементов разработки воздействия.
6. Способ разработки залежей высоковязкой и сверхвязкой нефти с применением U-образной многофункциональной скважины.
7. Создание способа разработки трещинно-поровых коллекторов с применением заводнения на основе модели дискретных трещин с учетом геомеханических эффектов.
8. Способ решения обратной задачи восстановления фильтрационных параметров пласта при совместном использовании гидродинамической прокси-модели и инструментов нейросетевого моделирования.

В рамках сотрудничества с OIS-BRIGHT организовано пилотирование решения DUO Tech IMA по двум месторождениям — Гарейскому и Татсуксинскому (DUO Tech IMA — программный продукт для интегрированного моделирования нефтяных и газовых месторождений, потенциально замещающий решение иностранного вендора PetEx IPM с минимальным процентным расхождением моделей 3–5%). Результаты пилотирования DUO Tech позволят команде ПИНШ участвовать в проектах компании OIS-BRIGHT по интегрированному моделированию для заказчиков вне контура ПАО «Татнефть», выстраивать взаимодействие с ПАО «Газпром нефть».

Эта деятельность направлена на выявление лучших цифровых решений в области построения интегрированных моделей нефтегазовых месторождений с целью создания командой ПИНШ в 2025–2027 гг. собственного цифрового решения для проектирования и управления разработкой нефтяных месторождений. Научно-исследовательская повестка ПИНШ ориентирована на обеспечение технологического лидерства России в нефтедобыче трудноизвлекаемых запасов. Полученные научные результаты отвечают критериям мировой новизны и имеют значительную экономическую ценность для компании — партнера ПИНШ и нефтедобывающей отрасли в целом. Объем выполненных НИОКР составил 887,5 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Для реализации операционной деятельности ПИНШ на уровне топ-менеджмента ПАО «Татнефть» создан управляющий комитет. В рамках заседаний управляющего комитета были сформированы приоритетные направления деятельности в области НИОКР. Заседания управляющего комитета проходят на систематической основе, обеспечивая синхронизацию деятельности команды ПИНШ и групп квалифицированных заказчиков.

Для реализации задач по интегрированному моделированию в начале 2024 года был сформирован департамент нефтегазового инжиниринга ПИНШ. Эта структура была создана под реализацию федерального проекта и для обеспечения научно-производственных задач ПАО «Татнефть». Кадровый состав Департамента составляют высококвалифицированные специалисты, которые были трудоустроены в основной штат сотрудников вуза. Системная и организованная работа всех участников позволила в марте 2024 года полностью сформировать портфель заказов ПИНШ и выйти на постоянную и ритмичную работу.

Активная модель рекрутинга делает возможным постоянный поиск и привлечение специалистов в проекты, обновляя тем самым кадровый состав университета в целом. Так, реализация мероприятия — спутника IV Конгресса молодых ученых в г. Альметьевске на базе кампуса позволила привлечь на площадку представителей 32 организаций, 220 молодых ученых и экспертов по пяти ключевым бизнес-направлениям компании ПАО «Татнефть» (геология и геологоразведка, разработка и добыча нефти и газа, нефтехимия, биотехнологии и проекты в области ESG). Благодаря этому, ПАО «Татнефть» инициировало шесть НИОКР, а также запустила предпроектную подготовку еще по шестнадцати темам. Команда ПИНШ увеличила свой кадровый состав за счет привлечения новых исследователей из других регионов и дополнительно сформировала перспективную тематику научных исследований.

В конце 2024 года был запущен еще один механизм утверждения плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на 2025 и последующие годы (с учетом проработки с группой квалифицированных заказчиков).

Разработка технических заданий, последующее их согласование и календарное планирование работ осуществляется командой ПИНШ, руководителями проектов совместно с Центром технологического развития и профильными структурными подразделениями ПАО «Татнефть». Ежемесячно проводятся заслушивания по всем проектам с целью как обсуждения результатов промежуточных исследований (содержание проектов), так и контроля своевременного исполнения этапов по проектам.

ПИНШ на постоянной основе взаимодействует с профильными структурами ПАО «Татнефть». Сотрудники ПИНШ принимают участие в работе крупнейших выставочных площадок: международной нефтегазохимической выставки «TatOilExpo», международного экономического форума «Россия — Исламский мир: KAZANFORUM», международной энергетической недели Узбекистана, форум-выставки «ГОСЗАКАЗ», российского венчурного форума, Евразийского нефтегазового форума и т.д.

За счет организации и проведения конгрессно-выставочной деятельности ПИНШ формируется пул контактов с предприятиями, ранее не входившими в ореол сотрудничества, с целью последующего тиражирования НИОКР и внедрения инноваций.

В рамках взаимодействия с разными заказчиками наиболее успешной моделью является «модель квалифицированного заказчика». Этот подход позволяет за счет контактов с предприятиями реального сектора экономики формировать перечень перспективных запросов на разработки и технологии, устанавливать первоочередные задачи и отдельно прорабатывать каждую задачу в формате проектной деятельности, учитывая всю специфику запроса (кадры, исследования, образовательные программы, мероприятия). Далее создаются временные рабочие коллективы для обсуждения задач на начальной стадии, и после формализации всех задач запускается процесс согласования технического задания и календарного планирования, в зависимости от специфики постановки задач. Если необходимые компетенции в ПИНШ отсутствуют, то для решения перспективных и наиболее наукоемких задач активно привлекаются специалисты извне с последующим их трудоустройством.

Стратегия продаж НИОКР. Привлечению заказчиков способствуют:

- формирование экспертизы в заданной области знаний;
- активное создание технологических консорциумов и рабочих групп под наукоемкие и перспективные задачи с включением в них заказчиков;

- проведение «знакомых» мероприятий в контуре университета с привлечением открытого круга организаций и потенциальных партнеров;
- активное участие в мероприятиях внешнего контура с позиционированием собственной экспертной позиции;
- активная кадровая политика, направленная на привлечение высококвалифицированных специалистов для решения задач партнеров.

5.11. Кооперационные команды профессионалов для реализации проектов с индустриальными партнерами

Передовая инженерная школа «Индустрия-2050»

Московский авиационный институт

Направления контрактных НИОКР. Основными направлениями типовых контрактных работ, выполняемых ПИШ МАИ по заказу предприятий, стали:

- разработка концепции продукта и формирование технического задания совместно с потенциальным заказчиком/заказчиками;
- разработка рабочей конструкторской документации на продукт;
- разработка плана сертификации и испытаний продукта;
- сопровождение производства опытного образца или создание прототипа собственными силами; сопровождение испытаний и сертификации продукта.

Решающим фактором, определившим привлечение индустриальных партнеров и заключение первого контракта, выступили компетенции команды ПИШ МАИ в области разработки систем накопления энергии для транспортных систем. В целях выполнения НИОКР по заказам предприятий за весь период реализации Программы развития ПИШ были заключены 23 контракта общей стоимостью 382,2 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Одним из клиентов школы стала компания ООО «Рэнера», в число направлений деятельности которой входит производство аккумуляторных батарей для транспорта, что и определило ее заинтересованность в выходе на рынок авиационных батарей.

Со стороны МАИ в кооперационную команду проекта были вовлечены сразу несколько подразделений: Лаборатория № 2 «Гибридные и силовые установки» ПИШ (ведение проекта, разработка конструкции и продукта); научно-исследовательский отдел кафедры 310 «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» (прототипирование батареи); стратегический проект «Аэромобильность» (сертификация).

В целях определения требований заказчика к продукту была проведена серия встреч с представителями ОКБ Сухого и ПАО «Яковлев» и определено, что на текущий момент на предприятиях используется никель-кадмиевая батарея 20НКБН. Была поставлена задача сделать батарею на базе литиевых ячеек, уменьшив тем самым ее вес и снизив стоимость эксплуатации на жизненном цикле. Также был определен базис испытаний, включая климатические испытания. Техническое задание было валидировано заказчиками.

Изготовленный в итоге работы прототип подтвердил базовые характеристики продукта (емкость и токи нагрузки), испытания прошли тепловые режимы работы. После демонстрации батареи представителям ПАО «Яковлев» была достигнута договоренность о выполнении заказа на ОКР по данному продукту в формате трехсторонней кооперации ПАО «Яковлев» — ООО «РЭНЕРА» — МАИ (поставщик — ООО «РЭНЕРА», субподрядчик по разработке и сертификации — МАИ).

Стратегия продаж НИОКР. ПИШ МАИ включает следующие направления деятельности:

- привлечение в команду реализации проекта ПИШ профессиональных лидеров в разрабатываемых областях как внутри университета, так и на предприятиях-партнерах;
- выстраивание кооперационных цепочек с индустриальными партнерами в формате «Продукт — Разработка — Кадры»;
- участие в соответствующих индустриальных выставках и семинарах.

5.12. Совместная презентация результатов выполненных работ для создания привлекательного бренда кооперации университета и партнера

*Передовая инженерная школа «Материаловедение, аддитивные и сквозные технологии»
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»*

Направления контрактных НИОКР. Востребованным видом контрактных работ Передовой инженерной школы «Материаловедение, аддитивные и сквозные технологии» (далее — ПИШ МАСТ) оказалось направление, связанное с разработкой отечественных образцов установок селективного лазерного сплавления нового поколения, а также проведение исследований по направлению «Аддитивные технологии». Ключевым аспектом аддитивных технологий является возможность получения изделий без необходимости традиционного массового производства; при этом характеристики этих изделий не уступают, а порой даже превосходят качество, достигаемое стандартными методами.

В настоящее время ПИШ МАСТ реализовала или находится на стадии реализации большого количества НИОКР, среди которых можно выделить:

- разработку лабораторной технологии и оборудования аддитивного производства с лазерным источником концентрированной энергии для получения изделий с управляемым уровнем свойств;
- разработку технологии, изготовление образцов из стали ЭП 302-Ш и ее сварных соединений методом электроэрозионной резки для проведения послереакторных исследований.

В рамках работ, выполняемых в интересах предприятий, коллективом ПИШ МАСТ были достигнуты значительные результаты и приобретены навыки в разработке и производстве опытного образца установки для создания объемных заготовок целевых изделий аддитивным методом с последующим их испытанием. Полученные знания и навыки сыграли ключевую роль в решении поставленных задач. Сегодня рассматривается возможность продолжения исследовательской работы в сфере аддитивных технологий в сотрудничестве с текущим партнером.

За период с 2022 по 2024 год школа выполнила в интересах предприятий реального сектора экономики 34 договора на сумму более 362,5 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Этот процесс начинается для ПИШ с информационного письма в адрес Университета. Нередко заказчики направляют Технические задания целому ряду организаций, чтобы собрать наиболее полную информацию о возможности проведения НИОКР. Исходя из темы представленного ТЗ, письмо направляется в те подразделения Университета, которые потенциально способны решить поставленную задачу. Если кадровый и технический потенциал ПИШ МАСТ позволяет ее выполнить, то выставляется коммерческое предложение. По итогам встречи ТЗ корректируются. Нередко специалисты ПИШ МАСТ предлагают свои варианты решения задач предприятия, отличные от тех, что были отражены в ТЗ. При этом стоит отметить, что порой заказчик описывает лишь потребности или задачи, которые необходимо решить. В таком случае сотрудники ПИШ МАСТ составляют ТЗ, способствующее решению возникших (выявленных в переговорах) задач.

Сотрудничество с заказчиком в рамках работ делится на два этапа. Первый этап подразумевает выполнение научно-исследовательской работы (НИР); второй этап предполагает проведение опытно-конструкторских работ (ОКР). Сроки проведения зависят от оперативности передачи необходимых материалов и информационных справок со стороны заказчика.

Стратегии продаж НИОКР. Университет обычно выступает связующим звеном между заказчиком и ПИШ. Предложения от крупнейших предприятий РФ также поступают в ПИШ и напрямую, поскольку ее большой опыт в реализации НИОКР широко известен. В рамках

проведения научно-исследовательских и опытно конструкторских работ одним из важнейших факторов является активное продвижение разработанных и применяемых методик и полученных результатов. Этому способствуют публикации в виде тезисов и статей, размещаемые в научных журналах.

Ежегодно проводятся научно-популярные мероприятия, в которых необходимо принимать участие и представлять результаты НИОКР. Немаловажным фактором является совместное выступление с заказчиком для продвижения бренда и повышения квалификации сотрудников организации. Ввиду соревновательного характера научных конференций, которые сопровождаются вручением медалей, дипломов и благодарственных писем, их роль как инфоповода для освещения и продвижения проводимых работ все время возрастает. Также стоит отметить важность информации о научно-технической базе передовой инженерной школы — она должна быть в открытом доступе, в особенности, если оборудование носит уникальный характер. Это позволяет привлекать новых заказчиков НИОКР.

Еще одним инструментом повышения интереса именно к передовой инженерной школе является имидж образовательной организации (бренд). По результатам проведения НИОКР необходимо получить положительную оценку, акты внедрения и все сопутствующие документы, доказывающие успешное выполнение работы.

5.13. Модель цифрового завода

*Передовая инженерная аэрокосмическая школа
«Интегрированные технологии в создании аэрокосмической техники»
Самарский национальный исследовательский университет имени С.П. Королева*

Направления контрактных НИОКР. Фронтирная задача передовой инженерной аэрокосмической школы «Интегрированные технологии в создании аэрокосмической техники» (далее — ПИАШ) — разработка на основе методов и средств гибридной реальности, в рамках концепции цифрового завода, интегрированных технологий создания изделий аэрокосмической техники нового поколения, обеспечивающих сокращение сроков проектирования и производства глобально конкурентной продукции.

Один из ключевых продуктов ПИАШ, заявленных в программе развития, — малоразмерный газотурбинный двигатель и технологии его серийного производства. Таким образом, востребованное направление контрактных работ является в то же время и основанием для формулирования настоящей успешной практики «Цифровой завод». Государственной задачей, решаемой сегодня группой входящих в контур АО «ОДК» предприятий, стал — с учетом импортозамещения и обеспечения технологического лидерства в области авиационного двигателестроения — переход от единичного к серийному производству самой высокотехнологичной продукции — авиационных двигателей.

В числе главных индустриальных партнеров школы с начала ее деятельности — ПАО «ОДК-Кузнецов», входящий в контур АО «ОДК» (ГК «Ростех»). Непосредственно АО «ОДК» является индустриальным партнером школы с 2023 года. За это время с АО «ОДК» и ПАО «ОДК-Кузнецов» заключено шесть контрактов на выполнение НИОКР в рамках тематики ПИАШ на общую сумму более 46 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. ПАО «ОДК-Кузнецов» — многолетний партнер Самарского университета и ключевой индустриальный партнер ПИАШ со времени ее основания. По результатам совместных работ было заключено соглашение о партнерстве с головной компанией — АО «ОДК». Инициатором выполнения НИОКР выступает АО «ОДК». Среди основных мероприятий, в наибольшей степени способствующих взаимодействию, можно назвать стратегические сессии, на которых разрабатываются дорожные карты внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами⁹.

Университет занимает активную позицию в формировании тесного сотрудничества с производством и несколько лет является площадкой для проведения Всероссийского научно-технического форума по двигателям и энергетическим установкам имени Н.Д. Кузнецова. Детальные переговоры и формирование технического задания проходили на совместных совещаниях с присутствием сотрудников предприятия и ПИАШ.

Стратегия продаж НИОКР. В интересах индустриальных партнеров в ПИАШ разработана концептуальная модель цифрового завода, на основе которой созданы два научно-образовательных полигона, две киберфизические фабрики — малых космических аппаратов и малоразмерных газотурбинных двигателей. Помимо отработки технологий изготовления конкретных изделий, здесь работают над созданием интеллектуальных производственных ячеек, из которых затем будут формироваться роботизированные производства под поставленную задачу. В рамках модели цифрового завода ученые и инженеры ПИАШ также разрабатывают технологии многоуровневого управления производственными комплексами, состоящими из киберфизических и цифровых фабрик.

ПИАШ ведет работу по распространению практики цифрового завода на другие отрасли (авиастроение, автомобилестроение, ракетостроение, беспилотные авиационные системы).

⁹ Цифровой завод для двигателестроителей: производственная система, технологии, кадры. <https://ssau.ru/news/23290-tsifrovoy-zavod-dlya-dvigatellestroiteley-proizvodstvennaya-sistema-tehnologii-kadry>.

С этой целью школой заключены соглашения с ООО «Транспорт будущего», АО «АВТОВАЗ», АО «НПО Лавочкина» .

Для увеличения дохода от выполняемых НИОКР передовая инженерная школа развивает взаимодействие через конкретное предприятие путем внедрения разрабатываемых продуктов, с последующим выходом на головную компанию (корпорацию) для распространения практики в сети дочерних организаций.

5.14. Специальное образовательное пространство на территории промышленного партнера

Передовая инженерная школа «Агробиотек»

Томский государственный университет

Направления контрактных НИОКР. Передовая инженерная школа «Агробиотек» занимается разработками в области передовых производственных технологий, биологии и биотехнологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Целевая группа заказчиков школы — производящие мясную продукцию агропромышленные предприятия, которые заинтересованы в создании собственных баз генетических данных животных для проведения индексной оценки племенной ценности, с целью получения товарных гибридов с высокими производственными показателями и наилучшим качеством мяса; а также предприятия биотехнологического профиля, производители биопрепаратов, заквасок, грибных культур, заинтересованные в переработке отечественного сырья в конечный продукт и выводе на рынок отечественных субстанций. Предприятия готовы нести расходы по селекционной работе, по выделению и изучению новых штаммов и их свойств, если выгода от вложения средств просчитывается на ближайшие пять лет. Геномная селекция как инструмент, с помощью которого проводится оценка генетических данных, помогает ускорить процесс улучшения племенных качеств животных. Созданная автоматическая система позволяет специалистам быстро принимать селекционные решения, что особенно важно в условиях мясного производства. Система учитывает не только большое количество признаков, связанных с фертильностью, многоплодием, здоровьем и продуктивностью животных, но и берет в расчет их генетические данные. Применение системы приведет к улучшению качества продукции и устойчивому развитию животноводства в целом.

ТГУ имеет большую партнерскую сеть, выстроенную на основе взаимовыгодного сотрудничества с предприятиями реального сектора экономики, в том числе через профильные ведомства. В частности, по агронаправлению одним из партнеров Университета является Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, который имеет собственные научно-производственные площадки, опытные поля и хозяйства, что позволяет тестировать разработки в реальных условиях. Инфраструктура и материально-техническая база ПИШ «Агробиотек» разносторонне развита, научные коллективы владеют уникальными навыками, что позволяет проводить большое количество исследований, в том числе в смежных отраслях: агротехнологии, генетике, химии, биологии, биоинформатике, материаловедении. Например, одно из специальных образовательных пространств площадью около 350 м² находится в непосредственной близости — на территории промышленного партнера школы ООО «Артлайф», где собран совместный научный коллектив из специалистов предприятия и сотрудников университета. Такой подход позволяет объединять компетенции ученых и работников промышленности для достижения общих целей и, что немаловажно, — выстроить долгосрочные доверительные отношения.

Разработки, проведенные ПИШ для Знаменского селекционно-генетического центра, позволили сотрудникам школы получить опыт в создании систем комплексной оценки племенной ценности животных с использованием фенотипических данных и различных источников генетической информации, а также опыт работы в используемой на предприятии системе управления стадом. Умение работать с большими объемами генетических и фенотипических данных, а также навыки в написании математических моделей оценки племенной ценности способствовали выяснению деталей производственных процессов. Этот опыт и положительные результаты сотрудничества с предприятием способствовали появлению идеи повторного предложения о проведении дальнейших исследований и разработок как для этого партнера, так и для других предприятий отрасли.

В 2024 году школой было заключено 106 договоров на общую сумму более 420 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Первый контакт состоялся в ходе встречи на предприятии по приглашению руководства предприятия, чему способствовали предварительные переговоры на профильной выставке. Команда ПИШ с партнерами была инициатором выполнения НИР. Старту подобных контрактов способствуют всероссийские научно-технологические, а также выставочные мероприятия. В инициирование и заключение контракта были вовлечены Биоинжиниринговый центр ПИШ, научное управление и финансовые службы ТГУ. Детальные переговоры по существу проводились с заинтересованными представителями компании в формате видеоконференцсвязи, а также очно, с выездом на предприятие. Техническое задание разрабатывалось членами научного коллектива ПИШ с участием представителей производства.

Стратегия продаж НИОКР. Основные компоненты стратегии — тесное взаимодействие с заказчиком, информирование ответственных от компании лиц не реже одного раза в две недели о ходе выполнения НИР, вовлечение заинтересованных специалистов от предприятия в процесс, выстраивание доверительных отношений.

5.15. Партнерство с предприятиями, имеющими недостаток собственного испытательного и аналитического оборудования

*Передовая инженерная школа «СтанкоИнструментТех»
Омский государственный технический университет*

Направления контрактных НИОКР. Направления контрактных НИОКР передовой инженерной школы «СтанкоИнструментТех» ОмГТУ касались исследования влияния режимов ультразвуковой упрочняющей обработки на физико-механические характеристики, микро- и макроструктуру образцов из конструкционных сталей и биметаллических образцов, полученных методом аддитивной печати металлической проволокой (Wire Arc Additive Manufacturing, WAAM). В результате выполненных работ заказчик получил рациональные технологические режимы наплавки для конструкционных сталей и биметаллических образцов, изготовленных по технологии WAAM; заключение о влиянии режимов на микро- и макроструктуру образцов и их физико-механические свойства. Также были установлены интервалы рациональных параметров 3D-печати, позволяющие минимизировать пористость и «непровары», возникающие в процессе применения метода WAAM.

Предприятия, для которых решение этого вида задач является важным, обладают следующими ключевыми характеристиками: это небольшие и средние научно-производственные компании со штатом до 100 человек, интенсивно развивающие аддитивные технологии и не располагающие собственным научным подразделением, занимающимся материаловедением и пробоподготовкой, а также аналитическим и испытательным оборудованием.

Стоимость контракта составила более 4,5 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Первый контакт состоялся во время визита в ПИШ руководителя индустриального партнера ООО «ТринитиТех». При выполнении НИОКР помощь оказал Университет, предоставив площади и центры коллективного пользования с поверенным аналитическим оборудованием, а также юридическое и бухгалтерское сопровождение договоров. Детальные переговоры по выяснению существа решаемой проблемы проходили в четыре этапа посредством видеоконференцсвязи с присутствием технических специалистов с обеих сторон. Разработка технического задания осуществлялась последовательно с поочередным участием специалистов ПИШ и представителей заказчика, которые вносили в ТЗ необходимые поправки и уточнения. Коллектив школы получил новый опыт взаимодействия с предприятием: по работе оборудования по технологии WAAM и режимов наплавки, по ведению технологической и конструкторской документации, по сопровождению НИОКР. Положительный опыт позволил планировать дальнейшие предложения о выполнении исследований и другим предприятиям, занимающимся производством деталей по аддитивным технологиям.

Стратегия продаж НИОКР. Представляется необходимым системное участие ПИШ в конференциях и публичных мероприятиях, где информация о решенных для предприятий задачах будет донесена до общественности, в первую очередь, до индустриальных партнеров отрасли. Также следует, по согласованию с заказчиком, тиражировать результаты выполненных НИОКР путем размещения их на сайте Университета и на других информационных каналах. Большую роль в продвижении разработок может сыграть и подключение региональных и федеральных СМИ.

5.16. Взаимодействие с профильной отраслевой ассоциацией производителей техники

*Передовая инженерная школа «Институт перспективного машиностроения “Ростсельмаш”»
Донской государственной технической университет*

Направления контрактных НИОКР. Основными направлениями контрактных работ передовой инженерной школы «Институт перспективного машиностроения “Ростсельмаш”» (далее — ПИШ, школа, ИПМ «Ростсельмаш») являются:

- реверс-инжиниринг деталей и механизмов, необходимых для успешного функционирования производства, а также деталей машин и механизмов, которые ранее поставлялись из-за рубежа. Таким образом, заказчик может получить продукт, производящийся на территории Российской Федерации, не уступающий, а зачастую превосходящий по характеристикам аналог. Эта практика позволяет компаниям отказаться от дорогостоящей процедуры покупки импортных комплектующих и сократить цепочки поставок;
- проведение ресурсных испытаний изделий и механизмов, в том числе лакокрасочных покрытий, что позволяет заказчикам проводить проверку поставляемой продукции и сертифицировать свои изделия;
- изготовление испытательных стендов и проведение испытаний, что дает возможность компаниям проверить свою продукцию в условиях, максимально приближенных к реальным, и тем самым подтвердить заложенные характеристики и в случае необходимости усовершенствовать технологию.

Предприятиям, обращающимся в ПИШ с запросом на проведение реверс-инжиниринга, испытаний и на изготовление испытательных стендов, требуется модернизация производства, замещение импортных комплектующих и проверка характеристик производимых изделий. Зачастую эти предприятия находятся в фазе модернизации производства. Сумма контрактов ПИШ составила 334,9 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Самой распространенной практикой получения заказов остается личное общение потенциальных заказчиков на различных мероприятиях (выставках, экскурсиях от Университета и различных организаций) и через сайт школы. Инициатором взаимодействия зачастую становится заказчик, формирующий запрос на проведение тех или иных работ, связанных с модернизацией производства, изготовлением конструкторской документации и т.д. Так, сотрудничество с целым рядом заказчиков было налажено во время визита в ДГТУ делегации Российской ассоциации производителей специализированной техники и оборудования (Ассоциация «Росспецмаш») во время открытия Испытательного центра ИПМ «Ростсельмаш». Техническое задание составляется совместно с заказчиком, поскольку это дает возможность согласовать все выполняемые работы на раннем этапе разработки и предоставить впоследствии цельный продукт. На этапе заключения договоров на выполнение НИОКР школа взаимодействует с юридическим отделом Университета, оказывающим помощь в сопровождении этого процесса.

5.17. Выполнение полного цикла работ: от проектирования до готовых установок на территории заказчика

*Передовая инженерная школа «Космическая связь, радиолокация и навигация»
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского*

Направления контрактных НИОКР. Фронтальные задачи передовой инженерной школы «Космическая связь, радиолокация и навигация» (далее — ПИШ, ПИШ ННГУ, школа) связаны с созданием перспективных систем связи, контролем воздушного пространства, развитием технологий производства новой компонентной базы и материалов для микроэлектроники, а также с разработкой цифровых инженерных решений.

Большинство научных проектов ПИШ НГУ имеют конкретные перспективы выхода на серийное производство. Например, школа участвует в разработках бортовой аппаратуры космических аппаратов «СКИФ» по заказу АО «РЕШЕТНЁВ», ориентированных на обеспечение российского спутникового интернета. Один из проектов связан с разработкой компонентной базы для фотонных вычислительных систем по заказу Российского федерального ядерного центра (РФЯЦ-ВНИИЭФ). Предприятия-заказчики обладают ключевой чертой: у них есть инвестиционные программы и запрос на получение сотрудниками высокотехнологических компетенций, позволяющих выполнять проекты на высоком научно-технологическом уровне.

С начала деятельности ПИШ ННГУ было выполнено примерно 30 контрактов на проведение НИОКР на общую сумму более 510 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. В рамках научной повестки ПИШ ННГУ использует две модели взаимодействия с индустрией. Во-первых, это поисковые и заделные работы, реализуемые как научные проекты, финансируемые из средств субсидии и из собственных средств Университета. Во-вторых, это модель совместных проектов, которые выполняются в форме договоров на составные части НИР и ОКР за счет средств заказчика и являются по своей сути развитием научных проектов.

Стратегические сессии, проводимые органами государственной власти (Минобрнауки РФ, Минпромторгом РФ) с промышленным сектором в области микроэлектронной промышленности, позволили найти точки взаимодействия с имеющими потребность в исследованиях и разработках индустриальными партнерами, которые и становились инициаторами проведения НИОКР. Важно также отслеживание крупных НИОКР на площадках электронных торгов и выход на связь с предложением решения тех или иных задач. В этом же ряду можно назвать круглые столы, проводимые индустриальными партнерами, создание молодежных лабораторий в рамках проектов поддержки Государственного задания Минобрнауки РФ. Детальные переговоры проводились после экскурсий по научно-исследовательским лабораториям ПИШ и специальным образовательным пространствам для визуализации потенциальных возможностей для заказчиков. Разработка и согласование технического задания проходили в рамках итерационного подхода совместно с заказчиком.

Стратегия продаж НИОКР. Открытость и отсутствие у коллектива ПИШ страха перед новыми работами (иногда проводимыми впервые) способствуют пониманию текущих проблем. Несколько контрактов были заключены с одним и тем же индустриальным партнером, повторные предложения важны для развития отношений.

Успешной практикой, показавшей высокую востребованность, является полный цикл выполнения работ, начиная с проектирования и заканчивая поставкой различных стендов и пилотных установок («под ключ») на территории заказчика. Основные решения, которые получает индустриальный заказчик, — это рабочая конструкторская документация, опытные образцы материалов для апробации в реальном секторе экономики и полный цикл консультационных услуг в рамках НИОКР (от аналитического контроля и используемых мате-

риалов до выпуска опытных партий на приемочной комиссии), программное обеспечение индустриального назначения.

Коллективами ПИШ был получен большой положительный опыт по увеличению скорости и продуктивности работы без снижения ее качества, предоставлению полного цикла услуг заказчикам, постоянному расширению компетенций под запросы заказчика, по взаимодействию с различными индустриальными заказчиками.

Стратегия продаж НИОКР/ОКР для увеличения доходов состоит в синергии научной и инженерной деятельности в рамках выполнения договоров с индустриальным сектором, вложениях в собственную материально-техническую базу для решения целого спектра задач индустрии и отсутствии страха перед новыми задачами.

5.18. Понимание запроса предприятия-партнера о необходимости расширения линейки продуктов

Передовая инженерная школа «Сердце Урала»

Южно-Уральский государственный университет

Направления контрактных НИОКР. Одним из примеров успешной практики в проведении ОКР является разработка двух универсальных коммунальных машин малого и среднего классов УКМЭ-1500 в МЦМЭ-5000, предназначенных для всесезонной уборки и очистки элементов дорожной обстановки, автомобильных парковок, уборки площадей в местах большого скопления людей, внутренних территорий жилых комплексов и придомовых территорий. Машины с перечисленными достоинствами позволяют заказчику успешно конкурировать на рынке коммунальных машин.

Взаимодействие с заказчиком. Проекты выполнялись совместно с индустриальным партнером АО «Кургандормаш», с которым школа имеет долгую и тесную историю взаимодействия. Завод — изготовитель коммунальной техники испытывал потребность в расширении модельной линейки собственных машин, для удовлетворения которой на первых этапах были определены основные технические характеристики, функциональные возможности и особенности будущих машин. Совместными усилиями на основе актуальных требований было составлено и согласовано техническое задание для выполнения ОКР. Разработка машины — трудоемкий процесс, состоящий из нескольких этапов: создание эскизного проекта, создание технического проекта, разработка рабочей конструкторской документации (РКД). На каждом из этапов для решения специализированных и узких вопросов привлекались соответствующие специалисты ПИШ: на этапе эскизного проекта — главный и ведущий конструкторы, заложившие принципиальные компоновочные решения; на этапе технического проекта — конструкторы и специалисты по расчету, детально проработавшие каждый узел машины; на этапе РКД — конструкторы и студенты, изготовившие чертежи для каждой детали. Разработка машин малого и среднего класса с электромеханической трансмиссией — это междисциплинарные проекты. Составление ТЗ и реализация проекта (на всех стадиях) осуществлялась специалистами разных направлений, работающими в рамках проектной команды. Принцип работы проектной команды и организация взаимодействия ее членов происходила в рамках проектного управления, реализованного в ПИШ. Коллектив передовой инженерной школы, участвовавший в разработке коммунальных машин с электроприводом, получил опыт в расчетах и проектировании различных направлений машиностроения: гидравлических систем, рабочих колес вентиляторов центробежного типа, планетарных редукторов. С начала деятельности ПИШ с предприятиями реального сектора экономики (АЗ «УРАЛ», ООО «ПК «ЧТЗ», ООО «УДМЗ», АО «Кургандормаш», Завод «СпецАгрегат») в рамках тематики передовой инженерной было заключено 46 контрактов на выполнение НИОКР на сумму более 227 млн рублей.

Стратегия продаж НИОКР. Передовая инженерная школа помимо компетенций проектирования и конструирования должна располагать методиками и методами исследования узких локальных процессов, задач под конкретные потребности заказчика. Возможность проведения комплексных расчетов, экспериментальных исследований, взаимосвязанных технических анализов позволяет это совместить с конструкторскими и технологическими решениями, которые для предприятия становятся уникальным. Именно это позволяет предложить предприятию-заказчику инновационное решение, новые разработки и технологии.

5.19. Запуск полного комплекса бизнес-процессов внутри передовой инженерной школы для поставки высокотехнологической продукции заказчику

*Передовая инженерная школа «Моторы будущего»
Уфимский университет науки и технологий*

Направления контрактных НИОКР. Передовая инженерная школа «Моторы будущего» решает лидерскую научно-техническую задачу по созданию высокоэффективных электрических и гибридных силовых установок, агрегатов и их систем для боевой и гражданской авиации, превышающих мировой уровень. В контексте этой задачи школа выполняет нетривиальные научные разработки, такие, как, например, проектирование электрических генераторов с высокой удельной мощностью в рамках электрификации транспортных средств и высокоэффективных трансформаторов с магнитопроводами из аморфного железа и т.д. Осуществляется выпуск электрических машин нового поколения для авиации, электрических приводов для систем механизации.

Школа поставяет высокотехнологические комплектующие для промышленного партнера, то есть она встроена в систему поставок и создания добавочной стоимости предприятия.

Передовой инженерной школой «Моторы будущего» заключено:

- 63 контракта на проведение НИОКР на сумму 674,9 млн рублей по заказу индустрии (без учета грантов);
- 74 контракта на проведение НИОКР на сумму 1513 млн рублей (с учетом грантов на НИОКР, не включая гранты ПИШ).

Взаимодействие с заказчиком. Все контракты являются не разовыми, а реализуются на системной постоянной основе. Взаимодействие с партнерами осуществляется на рабочих совещаниях различного уровня: директор ПИШ — генеральный/технический директор индустриального партнера; замдиректора ПИШ по НИОКР — главные конструкторы индустриального партнера; замдиректора ПИШ по производству — главный технолог индустриального партнера.

Среди постоянных партнеров и заказчиков школы — предприятия АО «ОДК», ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение», ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», ПАО «КАМАЗ», АО «УЗГА», ПАО «ОАК», Холдинг «Технодинамика», ООО «Башкирская генерирующая компания», Научно-исследовательский институт технических систем «ПИЛОТ», ООО НПП «Теплофизика».

Результаты интеллектуальной деятельности университета, которые создаются в рамках инициативных работ, передаются в производство по лицензионным договорам. Объем лицензионных отчислений за период 2023–2024 гг. составил более 9 млн рублей.

Стратегия продаж НИОКР. Запуск контрактных проектов осуществляется в рамках взаимодействия передовой инженерной школы и заказчиков при проведении научно-технических советов, на площадках форумов и выставок, во время совместных визитов, в процессе тендерных процедур. Заключение контрактов на выполнение НИОКР — сугубо задача школы, и для ее реализации созданы все отделы, необходимые для поддержки бизнес-процессов.

5.20. Разработка расширенных дорожных карт долгосрочного сотрудничества с компаниями-заказчиками

Передовая инженерная школа «Российская электроника, инфокоммуникации и радиосвязь»

Воронежский государственный университет

Направления контрактных НИОКР. Основные направления контрактных работ передовой инженерной школы ВГУ — научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области электроники, направленные на решение проблемы импортозамещения электронной компонентной базы (ЭКБ). Школа стала связующим звеном между предприятиями микроэлектронного и радиоэлектронного кластеров: промышленные партнеры школы и сторонние предприятия заключили хозяйственные договоры на разработку и изготовление макетных образцов СВЧ-усилителей с применением отечественных компонентов, которые будут использоваться в устройствах связи и радиоэлектронной борьбы. Основные заказчики: АО «НИИЭТ» (Группа компаний «Элемент»), АО «Концерн “Созвездие”» (Госкорпорация «Ростех»).

В результате сотрудничества со школой предприятия — заказчики работ по СВЧ-усилителям мощности получили не только подготовленные к серийному производству устройства и эскизную конструкторскую документацию, но и значительные преимущества, а именно:

- существенное сокращение времени разработки готовых изделий и их готовность к серийному производству, что позволило серийным предприятиям снизить себестоимость и ускорить выпуск новых изделий;
- возможность привлечения к выполнению проектов ведущих научных групп, что способствовало улучшению тактико-технических характеристик (ТТХ) разрабатываемых изделий радиоэлектроники;
- возможность использования уникальных научных установок и радиоизмерительных приборов ПИШ ВГУ при выполнении исследований и разработок, что избавило от необходимости создания соответствующих собственных лабораторий.

Ключевой особенностью предприятий-заказчиков является их принадлежность к радиоэлектронной отрасли. Сейчас предприятия перегружены Государственным оборонным заказом (ГОЗ) и не имеют свободных ресурсов для самостоятельной разработки новых изделий или узлов. Школа предоставляет промышленным партнерам не только дополнительный ресурс в виде рабочего времени квалифицированных специалистов, но и готовые технические решения с необходимой документацией для постановки на производство.

В 2024 году Воронежский государственный университет в рамках реализации Федерального проекта «Передовые инженерные школы» заключил 12 контрактов. Общая сумма работ по договорам составила более 52,5 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. На основе сложившихся партнерских отношений были разработаны расширенные дорожные карты с компаниями-заказчиками, определены ключевые интересы обеих сторон. В дальнейшем инициатором конкретизации тематики работ выступают предприятия. Вышестоящие корпоративные структуры (ГК «Ростех», Группа компаний «Элемент» и др.), понимая очевидную выгоду работы с ПИШ, осуществляют контроль взаимодействия и результатов совместной работы предприятий и школы. Технические задания в окончательном виде разрабатывались совместно представителями предприятий и университета. Блок-схема взаимодействия с заказчиками представлена на рисунке 5.3.

Стратегия продаж НИОКР. Оперативное выполнение НИОКР требует не только детальной проработки технического задания, но и быстрой декомпозиции задачи с четким планированием, с использованием инструментов BPMN¹⁰ и ежедневной оптимизацией

¹⁰ Программное обеспечение для визуального моделирования, анализа и автоматизации бизнес-процессов с использованием стандартизированных графических элементов. Они позволяют соз-

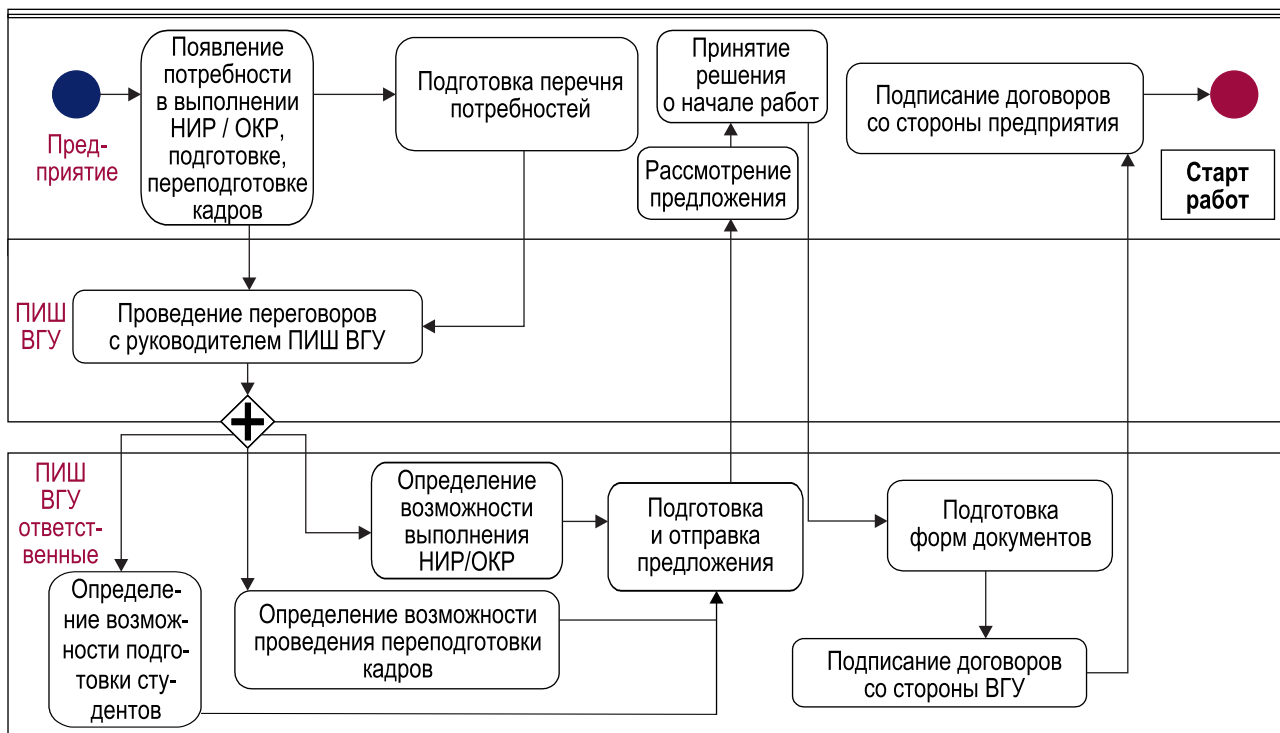


Рис. 5.3. Блок-схема взаимодействия ПИШ ВГУ с заказчиками для запуска НИОКР

процессной модели в рамках выполнения задачи. Большинству предприятий необходимы «быстрые результаты». Этот подход требует сокращения теоретических изысканий и максимального ускорения «физической» работы. Университету достаточно сложно работать в таком режиме, например, из-за громоздкости процедур организации закупок и оборудования. Поэтому при выполнении ряда проектов одним из партнеров предоставлялись производимые им комплектующие.

Укомплектованность команды ПИШ ВГУ сотрудниками, имеющими опыт управления проектами, организации взаимодействия с промышленными предприятиями и непосредственный опыт работы на промышленных предприятиях приборостроительной отрасли, позволила школе выстроить продуктивный диалог с потенциальными партнерами.

В ходе выполнения работ крайне желательно заранее планировать развитие «продукта проекта». Для этого в ближайшее время планируется открытие собственного опытного производственного участка для организации мелкосерийного производства ряда востребованных изделий.

давать понятные блок-схемы, описывающие последовательность действий, участников и события, обеспечивая понятную связь между бизнесом и ИТ.

5.21. Стратегическое комплексное сотрудничество с отраслевой госкорпорацией

*Передовая инженерная школа «Системная инженерия ракетно-космической техники»
МГТУ им. Н.Э. Баумана*

Направления контрактных НИОКР. В числе якорных партнеров передовой инженерной школы МГТУ им. Н.Э. Баумана — Госкорпорация «Роскосмос», а также предприятия ракетно-космической отрасли, в том числе частные космические компании. Тематики направлений НИОКР определены Госкорпорацией, они связаны с Российской орбитальной станцией, роботизацией производства, малыми космическими аппаратами, созданием новых образцов техники и их испытаниями, производством газов высокой чистоты. Школа работает также по следующим направлениям:

- формирование научно-технического задела и подготовка команд под перспективные разработки. Университет, в партнерстве с предприятиями, имеет возможность оперативно собирать мультидисциплинарные команды с привлечением студентов и экспертов из отрасли для формирования научно-технического задела и подготовки команд для реализации текущих и перспективных проектов;
- участие в текущих проектах в рамках реализации федеральных проектов по космической тематике;
- создание отраслевых лабораторий для реализации образовательных программ и выполнения НИОКР. Примеры успешных практик проектов: работы, связанные с Российской орбитальной станцией, выполненные для Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П. Королёва; роботизация производства космических аппаратов, осуществленная для АО «РЕШЕТНЁВ».

В 2024 году школой было проведено НИР на сумму 321,21 млн рублей.

Взаимодействие с заказчиком. Взаимодействие с предприятиями ведется как на уровне руководителей направлений, руководства Университета и предприятий, так и на уровне технических специалистов. Все предлагаемые тематики НИР и НИОКР должны быть согласованы на всех уровнях на предприятиях. План работ сформирован в долгосрочной программе развития. Инициатором НИОКР выступает предприятие, если есть конкретная задача, либо Университет в рамках работ по научно-техническому заделу. Тематики рассматриваются на научно-технических советах (НТС) и в структуре предприятий и Госкорпорации.

Взаимодействия с предприятиями Госкорпорации осуществляются по нескольким направлениям, что приводит к выстраиванию долгосрочных работ:

- по линии высшего образования — участие специалистов ракетно-космической отрасли в преподавательской деятельности, организация практик и стажировок;
- повышение квалификации ППС школы на предприятиях отрасли, что приводит к более тесному сотрудничеству;
- обучение сотрудников предприятий отрасли в Университете по программам ДПО;
- выполнение НИР и НИОКР;
- создание отраслевых лабораторий.

Среди зарекомендовавших себя успешными практик, способствующих выстраиванию связей и определению общих тематик для работ, можно назвать следующие: визиты на предприятия отрасли и в Университет; прохождение стажировок и программ ДПО; участие в конференциях, заседаниях НТС. В разработке ТЗ участвуют технические специалисты и руководители направлений. Все профильные службы Университета заинтересованы в заключении контрактов и участвуют в работах.

Стратегия продаж НИОКР. Опыт системной работы сразу по трем направлениям — образование, наука и инфраструктура — позволяет ПИШ оперативно откликаться на возникающие запросы Госкорпорации. В результате предприятия выступают постоянными системными индустриальными партнерами, а не просто заказчиками разовых работ или услуг.

6. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

6.1. Создание интеллектуальных продуктов от потребности заказчика

Передовая инженерная школа «Агроген»

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Успешные продукты коммерциализации РИД. На базе ПИШ «Агроген» проводятся научные исследования в области селекции и генетики растений и животных, изучаются методологические и теоретические основы селекции, семеноводства и размножения сельскохозяйственных растений; маркер — ориентированная и геномная селекция. Основные направления деятельности:

- создание новых высокопродуктивных, устойчивых к патогенам и неблагоприятным условиям окружающей среды сортов и гибридов сельскохозяйственных растений;
- внедрение технологий, направленных на рост генетического потенциала, продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных и птицы;
- разведение и селекция сельскохозяйственных животных и птицы с использованием современных методов и технологий;
- разработка ускоренного пороодообразовательного процесса и репродукции животных на базе современных методов биотехнологии;
- внедрение вспомогательных технологий повышения репродуктивных функций сельскохозяйственных животных и птицы.

Наибольший доход принесли работы по геномной оценке, племенной ценности КРС, внедрению и производственным испытаниям способа повышения оплодотворяемости телок при искусственном осеменении заморожено-оттаянной спермой, изучению эффективности биологических и химических препаратов и др. В 2024 году школа подала 90 заявок на регистрацию и получение охранных документов на изобретения, полезные модели, программы для ЭВМ, базы данных и селекционные достижения. Получено 65 охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, включая 31 патент на изобретения и полезные модели, 34 свидетельства об официальной регистрации программ для ЭВМ. Объем реализации прав на РИД составил 20 лицензионных соглашений в 2023 году, а в 2024 заключено 24 лицензионных договора о приеме и передаче права использования результатов интеллектуальной деятельности. Сегодня коммерциализация портфеля полученных РИД продолжается.

Механизмы коммерциализации РИД. Предприятия, приобретающие объекты интеллектуальной собственности университета, используют их для модернизации технологий. ПИШ «Агроген» проводит работу в рамках НИОКР не только по частным и единичным обращениям, но и на базе систематического взаимодействия со стратегическими партнерами. В реализацию РИД вовлечен целый ряд подразделений Университета: факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства, агроинженерный факультет, юриди-

ческий отдел, отдел по защите интеллектуальной деятельности, управление организации научной деятельности, и. о. проректора по научной работе.

Инструменты для расширения масштабов коммерциализации РИД. Привлечение партнеров производится в рамках совещаний, симпозиумов, стратегических сессий, конференций и выставок при активной поддержке губернатора, правительства, министерств сельского хозяйства, экономического развития и образования Воронежской области. В регионе разработаны и действуют программы поддержки организаций, занимающихся внедрением НИОКР, в том числе аграрных организаций. Есть устойчивый спрос на исследования, связанные с созданием сортов и гибридов сельскохозяйственных растений: в 2024 году было выполнено четыре проекта по этой тематике.

6.2. Импортозамещение ИТ-решений как конкурентное преимущество для создания продаваемых РИД

*Передовая инженерная школа «Новое поколение ИТ-инженеров для ускоренной разработки и внедрения российского программного обеспечения»
Университет Иннополис*

Успешные продукты коммерциализации РИД. В числе задач, решаемых передовой инженерной школой Университета Иннополис, основными являются технологическая модернизация, импортозамещение и переход на использование отечественного программного обеспечения (ПО) и инструментов для разработчиков. В портфеле Университета 502 реализованных проекта, 337 индустриальных партнеров, 120 продуктов и услуг, 159 заключенных лицензионных соглашений; 28 программных продуктов включено в реестр отечественного ПО.

В рамках фронтальной технологической задачи школы разработан отечественный сервис по работе с репозиториями для хранения и версионного контроля кода GitFlame, заменяющий зарубежные сервисы GitHub, GitLab, BitBucket, Gitea.

В ходе взаимодействия с индустриальными партнерами — государственными компаниями в сфере телекоммуникационных и ИТ-технологий на основании лицензионных договоров школой были переданы права на использование импортозамещенного инструмента разработки и адаптации GitFlame в соответствии с потребностями партнеров.

Рост РИД Университета в сравнении с базовым показателем 2022 года составил 35,55% (плановый показатель 16,4% был перевыполнен). Количество зарегистрированных РИД Университета на 31.12.2024 составило 206 единиц, в том числе в рамках ПИШ за 2024 год было получено 37 РИД по продуктам фронтальной технологической задачи, ИИ-агентам и продуктам лабораторий. Всего в рамках ПИШ с начала реализации проекта зарегистрировано 57 РИД. Два продукта, разработанных в школе, — сервис для хранения и версионного контроля кода GitFlame и система постановки задач и управления процессом разработки TeamFlame — включены в реестр отечественного ПО в целях импортозамещения и продвижения ПО, разработанного Университетом на рынке отечественных технологий.

Доход от лицензионных соглашений составляет 871 млн рублей.

Механизмы коммерциализации РИД. В рамках проекта ПИШ между Университетом Иннополис и индустриальными партнерами — заказчиками РИД подписаны соглашения о софинансировании и сотрудничестве, в которых отражены положения о выполнении научных исследований, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, разработки и доработки программного обеспечения, выполнении прорывных и заказных разработок. В этих соглашениях, в том числе, регулируются вопросы передачи прав на результаты интеллектуальной деятельности (при их возникновении).

Взаимодействие с заказчиками РИД происходит в рамках регулярных обсуждений и составления функциональных требований (технических заданий) к заказным разработкам, проведения НИОКР и НИР, где в ходе работ требуется право использования определенного РИД, созданного в ПИШ, в деятельности партнера. Работы по интеграции и продвижению разработок ПИШ для индустриальных партнеров носят систематический характер. Разработанные сервисы на регулярной основе передаются на тестирование для сбора обратной связи в целях улучшения функциональности и адаптации под задачи индустрии.

Для оформления прав на РИД используется механизм заключения лицензионных договоров с партнерами, где указываются срок действия лицензии, объем передаваемых прав на использование партнеру, возможность модернизации или адаптации сервиса и другие обязательства.

В связи с профильной деятельностью ПИШ Университета Иннополис по разработке ИТ-продуктов для разработчиков наибольший вклад в коммерческую деятельность школы

внесли такие РИД, как программы для ЭВМ, в том числе и на отдельные архитектурные решения и модули сервисов.

Влияние на продвижение продуктов ПИШ среди заказчиков также оказывают совместные мероприятия с партнерами школы, например, форумы «Digital Innopolis Days», «Kazan Digital Week», где проходит презентация решений и осуществляется нетворкинг с потенциальными клиентами-

Университет Иннополис с 2021 года входит в число участников федерального проекта по созданию Межотраслевого центра трансфера технологий (МЦТТ) — подразделения университета, занимающегося коммерциализацией РИД российских научных организаций и образовательных организаций высшего образования.

Поддержка университета. МЦТТ оказывает содействие школе в оформлении и регистрации РИД, лицензионных договоров, в проведении патентных исследований и сопровождении проектов.

Рекомендации для расширения масштабов коммерциализации РИД. Для расширения сотрудничества между участниками проекта ПИШ и их компаниями-партнерами предлагается тиражировать базу данных разработок фронтирных технологических задач школы со стороны операторов проекта или органов государственной власти с целью рассмотрения возможности приобретать права или адаптировать готовые решения, а также экономить время и ресурсы на создание продуктов «с нуля».

6.3. Трансформация патентной службы в центр трансфера технологий

Передовая инженерная нефтяная школа

Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти»

Успешные продукты коммерциализации РИД. Сформированные и поданные заявки на получение охранных документов (патентов) полностью соответствуют тематическим научным направлениям передовой инженерной нефтяной школы (ПИНШ) в следующих областях: трудноизвлекаемые запасы нефти; разработка и проектирование оборудования и конструкций, в том числе новых, специально адаптированных для работы с трудноизвлекаемыми запасами нефти; энергоэффективность и углеродная нейтральность; автоматизация производственных процессов; материалы и композиты для нефтегазового сектора.

В рамках выполнения работ по подготовке заявок для регистрации объектов интеллектуальной собственности по выполняемым НИР/НИОКР Университет взаимодействовал с Центром технологического развития ПАО «Татнефть»; в результате была сформирована единая политика в области управления интеллектуальной собственностью. Общее количество результатов интеллектуальной деятельности, по которым были созданы заявки, составило 23 единицы (включая изобретения, полезные модели, программы для ЭВМ, промышленный образец).

В рамках договоров ПИНШ на НИОКР объекты интеллектуальной собственности имеют статус либо совместного правообладания, либо последующего отчуждения после регистрации прав. Наиболее перспективные РИД: патенты на изобретения, такие как устройство для очистки попутно добываемой воды; штанговращатель с регулируемым моментом на канатной подвеске, методика оценки эффективности растворителя АСПО и др.; программы для ЭВМ, например, программа определения оптимальной рецептуры химических реагентов для проведения ГРП и ОПЗ, программа для расчета технологического эффекта от заводнения горячей водой нефтяных месторождений и т.д.

Механизмы коммерциализации РИД. Благодаря деятельности ПИНШ, в Университете была активизирована деятельность по подготовке заявок на регистрацию объектов интеллектуальной собственности. Кроме этого, структурное подразделение ПИНШ — Центр предпринимательства — в 2024 году совместно с патентной службой Университета реализовал практический кейс по привлечению внешнего заказчика для выполнения работ по патентно-информационному сопровождению. Примером совместной работы стало заключение договора и формирование заявки на изобретение «Автономное нагревательное устройство» с ООО «Конверсия» (компания входит в состав одной из федеральных стартап-студий). Это позволило в целом обновить работу патентной службы Университета, сформировать обновленное коммерческое предложение для внешних заказчиков, укомплектовать штат необходимым персоналом, а также заключить договор на патентно-информационное сопровождение с Центром технологического развития ПАО «Татнефть» в части оформления не менее тридцати заявок на изобретения и полезные модели.

Поддержка Университета. Этот функционал выполняет патентная служба Университета. Благодаря деятельности ПИНШ, в 2024 году удалось полностью обновить состав службы и перезапустить бизнес-процессы. На рисунках 6.1 и 6.2 представлены ключевые аспекты реструктуризации патентной службы и динамика роста различных видов РИД к 2030 году.

В 2025–2026 гг. планируется усиление этого направления благодаря взаимодействию с Институтом «ТатНИПИнефть» и привлечению опытных авторов заявок, передаче их знаний студентам Университета в рамках постоянно действующего профильного студенческого кружка (рис. 6.3). Деятельность структуры систематизирована за счет принятия необходимых локальных нормативных актов, а также инициации профильных конкурсов «Лучший изобретатель среди работников университета», «Лучший изобретатель среди профессорско-преподавательского состава» и «Лучший изобретатель среди обучающихся».

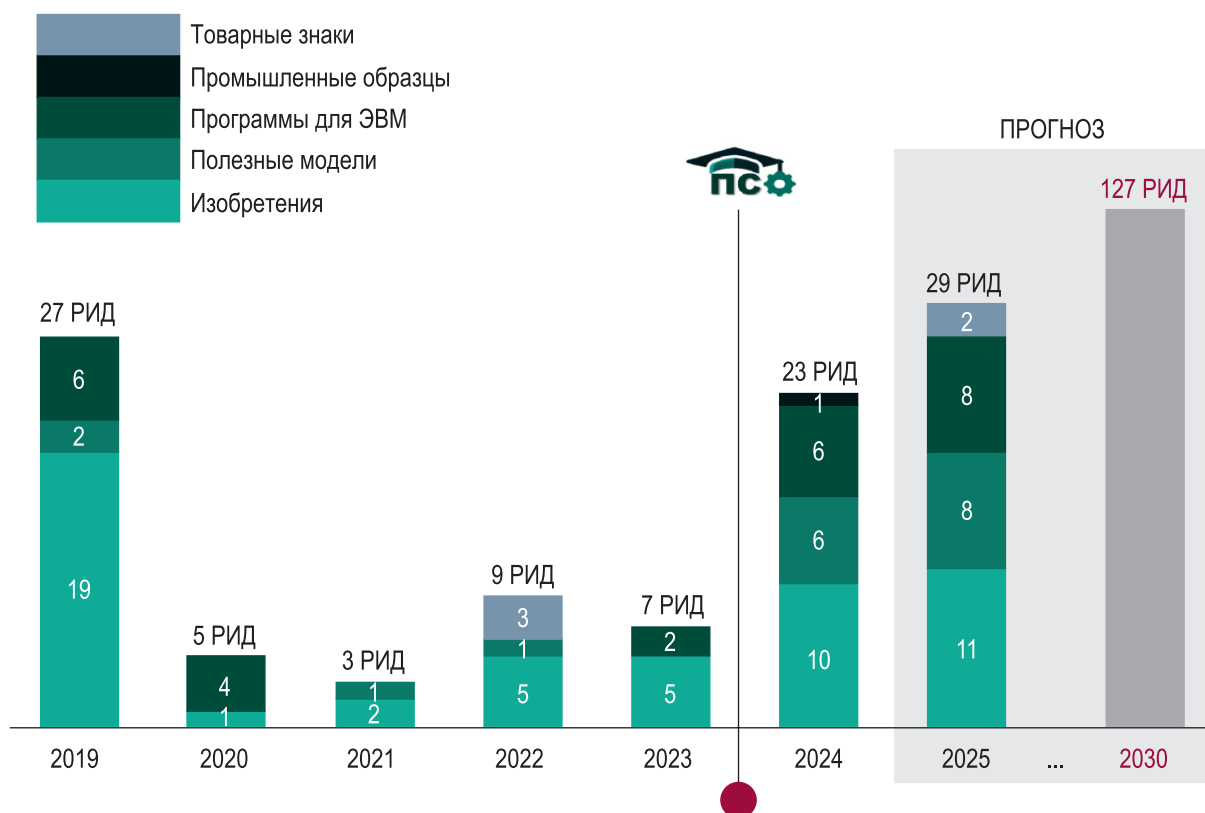


Рис. 6.1. Реструктуризация патентной службы Университета и динамика роста различных видов РИД

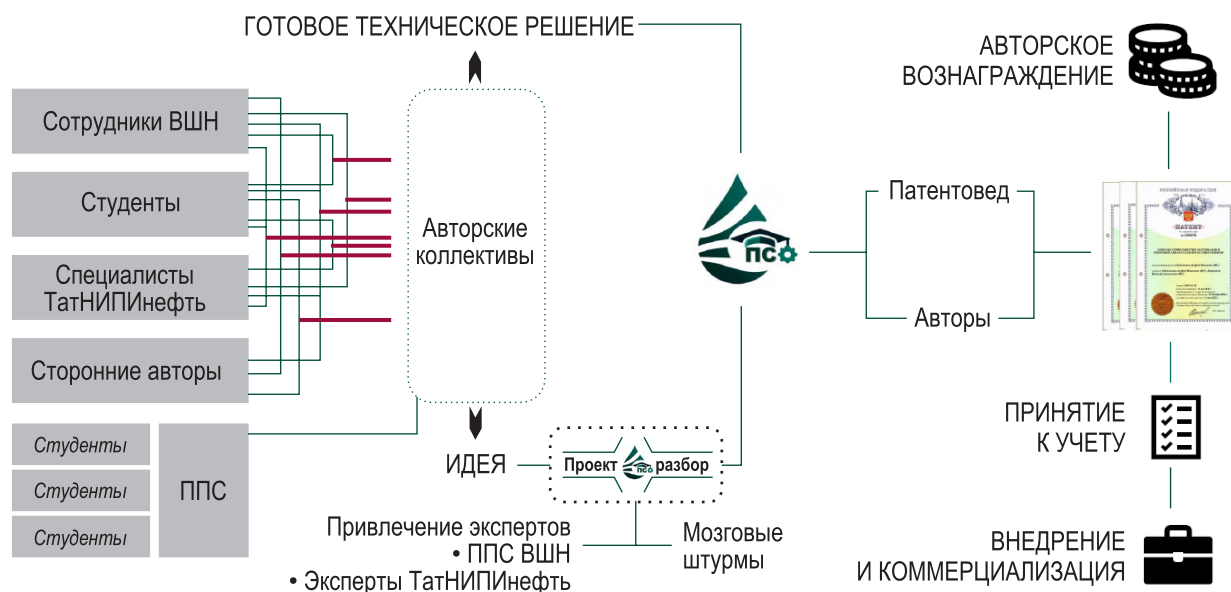


Рис. 6.2. Бизнес-схема реструктуризации патентной службы Университета

Рекомендации для расширения масштабов коммерциализации РИД. Важно взаимодействовать с предприятиями, имеющими понимание необходимости постановки нематериальных активов на баланс (оценочным способом) и развивающих бизнес-процессы в области управления интеллектуальной собственностью внутри организации. В первую очередь это наукоемкие производства и коллективы, ставшие за последние пятнадцать



Рис. 6.3. Образовательная деятельность патентной службы Университета

лет национальными чемпионами за счет инноваций и имеющие активную экспортную повестку.

Также необходимо обеспечить последовательную трансформацию патентной службы в центр трансфера технологий. При этом такой переход должен быть системным шагом. Когда базовые процессы патентной службы будут формализованы, показатели деятельности превысят уровень среднероссийских по вузам и НИИ, а самое главное, что запрос на трансформацию будет сопровождаться внешней активностью бизнес-партнеров Университета или ПИНШ.

В рамках текущей деятельности ПИНШ процесс трансформации был запущен после устойчивой работы в 2025 году. Также был выполнен весь объем обязательств, отработан контур процессов внутри Университета, увеличены объемы оказываемых услуг самим подразделением за счет работы с предприятиями реального сектора экономики.

6.4. Потребности индустриального партнера определяют фокус разработки

*Передовая инженерная школа «Институт перспективного машиностроения “Ростсельмаш”»
Донской государственной технической университет*

Успешные продукты коммерциализации РИД. Основным заказчиком и получателем объектов интеллектуальной собственности ИПМ «Ростсельмаш» является КЗ «Ростсельмаш» — одно из крупнейших машиностроительных предприятий, осуществляющее полный цикл разработки и производства сельскохозяйственных машин и строительной техники. Предприятие активно развивает производственно-технологическую базу, разрабатывает новую и совершенствуют существующую технику, вследствие чего особую востребованность имеют РИД как конструкторской, так и технологической направленности.

В настоящее время подготовлены заявки и заключены договоры об отчуждении исключительных прав, например, на следующие объекты интеллектуальной собственности вуза: редуктор привода барабана зерноуборочного комбайна; молотильно-сепарирующее устройство; система воздушной очистки технологической массы зернобобовых культур; мобильная фильтровальная станция гидравлической системы машин; система мониторинга керамических и металлических элементов в технологической массе; стенд для испытаний бичей молотильного барабана; фронтальный навесной погрузчик для колесного трактора; система управления скоростью движения самоходной машины и другие.

Цифры говорят об устойчивом росте числа договоров по РИД: в 2022 году — 63, в 2023-м — 68, в 2024-м — 71.

С созданием ПИШ число подаваемых заявок в вузе ежегодно растет на 5–10%. С начала работы школы всего на регистрацию РИД были поданы 202 заявки, все они были связаны с тематикой сельхозмашиностроения.

Механизмы коммерциализации РИД. Разработка и регистрация РИД по тематикам КЗ «Ростсельмаш» проводится систематически в рамках работы модуля «Проектная деятельность» по образовательным программам магистратуры на первом и втором курсах обучения. Ежегодно формируется 20–25 новых проектов, которые прорабатываются в течение трех семестров обучения, после чего объективный результат оформляется и подается как заявка на регистрацию РИД.

Созданные и зарегистрированные РИД школы сегодня представлены на предприятиях, в том числе КЗ «Ростсельмаш», для анализа и выбора стратегии по коммерциализации РИД. Предполагается, что заказчик тем проектной деятельности КЗ «Ростсельмаш» получит права на РИД. Университет готовит заявки и заключает договоры об отчуждении исключительных прав от студентов в пользу Университета.

Важным элементом в выстраивании механизмов передачи РИД предприятиям реального сектора экономики стало участие в совместных мероприятиях с другими передовыми инженерными школами представителей Министерства науки и высшего образования России, ФГАНУ «Социоцентр», а также Федеральной службы по интеллектуальной собственности. В частности, большую роль сыграл XI Международный форум технологического развития «ТЕХНОПРОМ-2024».

Поддержка университета. На этапе выработки механизмов взаимодействия были проведены совместные совещания специалистов патентного отдела вуза, а также юристов ДГТУ и КЗ «Ростсельмаш». При оформлении прав на результаты интеллектуальной деятельности авторы — разработчики передовой инженерной школы взаимодействуют с сотрудниками отдела интеллектуальной собственности. После разработки и регистрации результатов Управление научных исследований Университета проводит мероприятия по связям с представителями реального сектора экономики для осуществления коммерциализации интел-

лектуальной собственности. Отдел интеллектуальной собственности осуществляет комплекс мероприятий по регистрации перехода/предоставления права использования РИД.

Рекомендации для расширения масштабов коммерциализации РИД. Работа с предприятиями по выявлению их производственных потребностей в новых разработках, по усовершенствованию, импортозамещению деталей, узлов машин для определения направлений деятельности разработчиков осуществляется через ежегодно формируемые заявки на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ. Выполненные по таким заявкам в рамках студенческих или инженерных проектов работы очень востребованы на предприятиях.

6.5. Продажа прав на РИД партнеру для упрощения его доступа к выполненной разработке

*Передовая инженерная школа радиолокации, радионавигации и программной инженерии
Московский физико-технический институт*

Успешные продукты коммерциализации РИД. В МФТИ активно развивается коммерциализация РИД путем заключения лицензионных договоров с организациями в реальном секторе экономики: так, в рамках выполнения проекта «Создание технологии распределенного моделирования и ее демонстратора на примере цифрового полигона» акционерному обществу АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей» была передана программа для ЭВМ «Интеграционная среда для проведения совместных виртуальных испытаний сложных технических систем (ИСВИ, версия 1)».

Среди переданных индустриальным партнерам по лицензионным соглашениям программ для ЭВМ можно назвать также следующие:

- «Программный модуль отображения информации и управления камерами» (АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей», сумма 11 млн руб.);
- «СПО «Спрут — РЛИ»» (АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей», сумма 20 млн руб.);
- «Программный комплекс обработки данных с камер видеонаблюдения «Филин-1»»;
- «Синтетический обучающий набор данных в оптическом диапазоне для системы технического зрения автономного судна»;
- «Обучающий набор данных для системы технического зрения на основе синтетических и экспериментальных данных в радиолокационном диапазоне».

Механизмы коммерциализации РИД. Для решения выявленной у индустриального партнера проблемы ПИШ РПИ часто использует компетенции и команду исполнителей. В случае, если школа берет на себя обязательства продемонстрировать заказчику работоспособную установку или изделие, заказчик готов приобрести права на РИД и инвестировать в доведение разработки до серийного производства.

Вторая возможная ситуация, когда партнер (в частности, АО «Концерн ВКО «Алмаз — Антей»») видит перспективный продукт, планирует заниматься его коммерциализацией, но не готов тратить средства на разработку. В этом случае партнер может сформулировать Университету требования к продукту или к его составной части. Если Университет выполняет разработку за свой счет и создает изделие (или его составную часть), которое подтверждает требуемые характеристики, речь может идти о дальнейшем получении Университетом роялти с продаж изделия партнером.

В МФТИ создан отдел по интеллектуальной собственности (ОИС). Основной целью его деятельности является обеспечение правовой охраны РИД, созданных в МФТИ, правовое сопровождение использования прав на РИД, а также информационно-аналитическое обеспечение и консультирование по вопросам правовой охраны РИД, полученных в результате научно-исследовательской деятельности в МФТИ.

6.6. Коммерциализация через доведение разработок до высокого уровня продуктовой готовности

*Передовая инженерная школа «Космическая связь, радиолокация и навигация»
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского*

Успешные продукты коммерциализации РИД. Передовая инженерная школа «Космическая связь, радиолокация и навигация» (далее — ПИШ, ПИШ ННГУ) в рамках совместной образовательной программы (СОП) «Опытное производство высокочистых материалов для микроэлектроники» выпустила на рынок четыре новых ультрачистых материала (1,2-трансдихлорэтилен, триметилалюминий, эксимерные газовые смеси, стабилизаторы суспензий АквалаП и ПоеЛИН). В рамках этой деятельности были заключены контракты на поставку продукции с АО «Микрон» (рамочный договор на три года), Филиалом ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю.Е. Седакова» (договоры на поставку каждый квартал), ФТИАН, ООО «Поликетон» и другими предприятиями, использующими ультрачистые химические материалы для выпуска микроэлектронной продукции. Наиболее востребованы ультрачистые материалы, попавшие под санкции, а также имеющие высокую добавочную стоимость.

ПИШ начала не только поставлять продукцию, но и производить материалы по конкурентным китайским аналогам ценам. Эта работа носит системный характер: разработка технологий получения новых материалов для микроэлектронной отрасли и выпуск продукции осуществляются серийно. Сегодня идет проработка остро стоящего вопроса создания на базе ПИШ опытно-промышленной площадки.

Наибольший доход — более 12 млн рублей — принес выпуск на рынок ультрачистого 1,2-трансдихлорэтилена 8N6.

Механизмы коммерциализации РИД. На текущем уровне становления ПИШ передача РИД происходит опосредованно — через развитие собственных технологий и последующую продажу готовой продукции, вышедшей на уровень УГТ 9. Основная особенность такого взаимодействия заключается в открытости в рамках аналитического контроля (выработка доверительных отношений с заказчиком), создании высокотехнологичной продукции уровнем выше зарубежных аналогов и конкурентной ценовой политике. Основной ресурс для получения таких результатов — материально-техническая база мирового уровня, которой располагает ПИШ НГУ. Дополнительных внешних ресурсов для достижения целевых показателей не требуется, сложно только вначале, а далее продукт развивается благодаря «сарафанному радио» и рекламе на выставках, конференциях и симпозиумах. Важно также применение современных методов оценки интереса потребителей к разрабатываемым продуктам. Продукт должен быть востребован — это основная характеристика его успешной реализации.

Поддержка университета. Университет оказывает деятельности школы по коммерциализации РИД правовую и бухгалтерскую помощь. Основные подразделения, вовлеченные в реализацию, — правовое управление и отдел организации системы бухгалтерского учета и отчетности, учета движения денежных средств и принятых обязательств. В ПИШ ННГУ реализация РИД осуществляется не по «классической схеме», а через выпуск готовой продукции, облагаемой НДС. В первую очередь это связано с тем, что для реализации результатов интеллектуальной деятельности требуется пересмотр авторского гонорара за них для возможности выплаты роялти авторам.

Рекомендации для расширения масштабов коммерциализации РИД. Основные рекомендации связаны с пересмотром закона 217-ФЗ¹¹ в сторону создания и передачи технологий в малые инновационные предприятия (МИП), обладающие большим количеством степеней свободы (закупки, аренда, ремонт) для выпуска инновационной продукции при параллельном использовании материально-технологической базы университета на договорной основе.

¹¹ Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» (с изменениями на 29 декабря 2012 года). <https://docs.cntd.ru/document/902168810>.

6.7. Коммерциализация прав на РИД в рамках стратегического партнерства «университет — заказчик»

*Передовая инженерная школа «Институт биотехнологий,
биоинженерии и пищевых систем»*

Дальневосточный федеральный университет

Успешные продукты коммерциализации РИД. Ключевыми характеристиками заказчиков НИОКР передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ (далее — ПИШ, ПИШ ДВФУ) являются:

- для малых и средних предприятий — необходимость в технологической модернизации и современных решениях для оптимизации производственных процессов;
- для крупных компаний — заинтересованность в новых технологиях для расширения своего ассортимента и повышения конкурентоспособности.

Работы по передаче и внедрению РИД носят систематический характер, поскольку осуществляется сопровождение процесса внедрения технологий в условиях производства:

- постоянное сотрудничество с ПИШ ДВФУ по исследованиям и разработкам;
- лицензирование технологий для обеспечения устойчивого потока доходов как для школы, так и для предприятия.

По заказу индустриальных партнеров школой разработаны и переданы заказчику — в рамках заключения лицензионных договоров — следующие РИД:

- состав исходной эмульсии, предназначенной для получения сухого сыпучего концентрата, содержащего витамины А и D3 в концентрациях 1000 тыс. и 200 тыс. МЕ/г соответственно;
- способ подготовки исходной эмульсии, предназначенной для получения сухого сыпучего концентрата, содержащего витамины А и D3 в концентрациях 1000 тыс. и 200 тыс. МЕ/г соответственно;
- рекомбинантная плазмидная ДНК pET40CmAP/mutCGL, кодирующая гибридный мутантный бифункциональный полипептид CmAP/mutCGL со свойствами высокоактивной щелочной фосфатазы морской бактерии *Cobetia amphilecti* (CmAP) и мутантного сиалоспецифичного лектина мидии *Crenomytilus grayanus* (mutCGL).

РИД созданы в интересах ООО «Арника», активно развивающейся высокотехнологичной компании, расширяющей производство и внедряющей новые технологии в производственный процесс. В приобретении РИД заинтересованы и другие компании, которые планируют расширение производства и ассортимента выпускаемой продукции, внедрение новых технологий: ООО «Возрождение» (Хабаровск), Группа компаний «Свобода», ООО «Рубиско» и др. К примеру, Группа компаний «Свобода» заинтересована в приобретении следующих РИД: способ получения экзосом винограда; способ получения экзосом резуховидки Талая; способ получения экзосом табака обыкновенного.

Объем реализации прав на РИД составил свыше 15 млн рублей.

Механизмы коммерциализации РИД. Процесс коммерциализации РИД включает переговоры с заказчиком и заключение лицензионного договора. На первоначальном этапе обсуждений выявляются конкретные потребности и интересы заказчика для определения предлагаемых РИД, которые могут быть применены в интересах бизнеса. После формирования технического задания и проекта договора о выполнении НИОКР проводится оценка предполагаемой стоимости РИД, которая может включать анализ затрат на разработку, рыночные ставки, ожидаемую прибыль и конкурентные альтернативы. Далее происходит обсуждение финансовой модели, которая может содержать различные варианты лицензионного договора, к примеру, с фиксированной оплатой, со сдельной оплатой за использование, роялти и т.д. На следующем этапе подписывается договор о передаче (лицензиро-

вании) РИД. Процесс передачи РИД может включать обучение пользователей, техническую поддержку, а также передачу документации.

Поддержка университета. К работам по инициированию, выявлению и оформлению исключительных прав на РИД, а также по заключению договоров о распоряжении такими правами привлечены сотрудники Департамента инновационной деятельности и трансфера технологий, Департамента бухгалтерского учета и финансового контроля ДВФУ. Проводятся работы по оценке стоимости созданных объектов нематериальных активов для принятия обоснованных финансовых решений при распоряжении правами на РИД. Поиск покупателей созданных РИД осуществляется непосредственно их разработчиками и/или профильным Департаментом комплексных проектов. Кроме того, для разработчиков РИД передовой инженерной школы был организован семинар «Правовая охрана объектов интеллектуальной собственности».

Рекомендации для расширения масштабов коммерциализации РИД. Для увеличения масштабов реализации объектов интеллектуальной деятельности в реальном секторе целесообразны к применению следующие подходы/стратегии:

- расширение круга заказчиков путем сбора обратной связи от конечных пользователей технологий и РИД для понимания их потребностей и учета последних при разработке новых технологий;
- популяризация науки и технологий путем участия и проведения мероприятий, семинаров и выставок различного уровня, что повышает уровень информированности общества о новых разработках и их применении;
- поиск финансирования с помощью активного участия в конкурсах на получение грантов на фронтальные научные исследования и инновационные проекты;
- организация открытых площадок для взаимодействия науки и бизнеса с помощью создания онлайн-платформ для сотрудничества и обмена знаниями между исследователями, разработчиками и производителями;
- создание центров, где исследователи могут работать с предпринимателями над трансформацией научных результатов в продуктовые разработки;
- установление долгосрочных партнерств с высокотехнологичными компаниями для совместной разработки новых технологий, где реальный сектор экономики может выступать в качестве партнера и заказчика научных исследований.

6.8. Формирование отраслевого набора продуктов на основе РИД

Передовая инженерная школа «Индустрия-2050»

Московский авиационный институт

Успешные продукты коммерциализации РИД. В ходе реализации Программы развития передовой инженерной школы «Индустрия-2050» (далее — ПИШ, ПИШ МАИ) был разработан ряд продуктов, коммерциализация которых проводилась в 2024 году. Первые продукты — это электрические двигатели для БПЛА мощностью 6 и 10 кВт. Эта разработка ПИШ велась в инициативном порядке: сформировано техническое задание, удовлетворяющее запросам рынка; определены стартовые заказчики; разработана рабочая конструкторская документация (РКД) на продукты; изготовлены и испытаны опытные образцы. По результатам испытаний одна из компаний на рынке — поставщик электрических двигателей — заключила договор на использование РИД с оплатой за каждый электрический мотор. В свою очередь компания-заказчик предполагала начать серийный выпуск моторов с 2025 года.

Доход от реализации прав на РИД в рамках ПИШ за 2024 год был сформирован в результате продажи двух лицензий на производство опытных образцов электрических моторов мощностью 6 кВт. Планируется испытать эти образцы в изделиях заказчика и в дальнейшем перейти к их серийной коммерциализации.

На сегодняшний момент в ПИШ МАИ создано 18 РИД:

- 1) герметичный корпус литий-ионных аккумуляторных батарей;
- 2) устройство подогрева литий-ионных аккумуляторных батарей;
- 3) комплект технической документации на «Электродвигатель ВД10026»; МВАУ.525169.001 на бумажных носителях. Секрет производства (ноу-хау);
- 4) электрическая машина с расцепителем;
- 5) преобразователь постоянного напряжения (варианты);
- 6) комплект технической документации на «Электродвигатель ВД150». МВАУ. 526 169.001 на бумажных носителях;
- 7) комплект технической документации на «Электродвигатель ВД10640». МВАУ. 525 169.002 на бумажных носителях. Секрет производства (ноу-хау);
- 8) комплект технической документации на «Регулятор СДПМ». МВАУ. 435 231.001 на бумажных носителях. Секрет производства (ноу-хау);
- 9) комплект технической документации на «Регулятор СДПМ». МВАУ. 435 331.001 на бумажных носителях. Секрет производства (ноу-хау);
- 10) программа экспресс-обработки и 3D-реконструкции данных компьютерной томографии (FACTOR — Fast CT Object Reconstruction), которая позволяет обрабатывать и анализировать данные компьютерной томографии (КТ) в формате растровых файлов. Программа позволяет оперативно выполнять реконструкцию томограмм с целью анализа и оценки свойств материалов, их структурных особенностей и морфологии независимо от производителя лабораторного оборудования;
- 11) программа расчета и трехмерной визуализации сплошности для технологии СЛС (АММ — Additive Materials Master), в которой реализованы расширенные инструменты обработки и визуализации сплошности образцов, синтезируемых по технологии селективного лазерного сплавления (СЛС);
- 12) программа послойного моделирования температурного состояния для технологии селективного лазерного сплавления (TEMPIFY — Temperature Modeling for Laser Fusion), которая предназначена для послойного моделирования температурного состояния в процессе селективного лазерного сплавления (СЛС);
- 13) программа обработки данных процесса селективного лазерного сплавления (SLAMIT — Selective Laser Melting Insight Tool), которая предназначена для обработки и анализа данных статистики процесса селективного лазерного сплавления (СЛС);

14) программа дискретного моделирования температурных полей для технологии селективного лазерного сплавления (DISMELT — Discrete Melting Simulation), которая предназначена для дискретного моделирования температурных полей в процессе селективного лазерного сплавления (СЛС);

15) программа управления системой технического зрения процесса селективного лазерного сплавления (MELTOR — Melting Observation and Review), которая управляет системой технического зрения для наблюдения и анализа процесса селективного лазерного сплавления (СЛС) в реальном времени;

16) программа для ЭВМ «Программа подбора механических и упруго-прочностных свойств композиционного материала на уровне микрообъема», предназначенная для подбора механических и упруго-прочностных свойств композиционного материала на уровне микрообъема и экспорта полученных характеристик в ПО «Abaqus» для дальнейшего расчета. Оптимизируемые свойства являются основой для расчета микромеханической ячейки, где создается трехфазная система с отдельными моделями материала для волокна и матрицы;

17) программа для ЭВМ «Программа подбора микромеханических упруго-прочностных характеристик компонентов ПКМ, зависящих от времени работы, в элементе, находящемся в конструкции под нагрузкой», предназначенная для подбора упруго-прочностных характеристик для модели материала в программном комплексе «Abaqus», применяемой к композиционным материалам. В результате строятся кривые зависимости подобранных свойств от времени. Подобранные свойства применяются к микромеханической ячейке представительного объема с трехфазной системой, где моделируются отдельно волокно и матрица полимерного композиционного материала;

18) программа для ЭВМ «Программа оптимизации упруго-прочностных параметров трехмерной модели микромеханической ячейки полимерного композиционного материала», предназначенная для подбора упруго-прочностных характеристик для трехмерной модели микромеханической ячейки полимерного композиционного материала, учитывающей направление. Исследуемые характеристики могут отличаться в зависимости от направления: продольного, поперечного и сдвигового. После оптимизации полученные значения используются в программном комплексе «Abaqus» для проведения динамического расчета, в котором нагрузка изменяется во времени по заданной амплитуде.

Поддержка университета. Управление инноваций, стратегии и коммуникаций осуществляет продвижение разрабатываемых продуктов. Стратегический проект «Цифровая кадровая платформа» выполняет функцию подбора студентов старших курсов для обучения и работы в ПИШ. Стратегический проект «Аэромобильность» принимает участие в выполнении НИОКР по заказам промышленных партнеров в части сертификации разрабатываемых изделий.

Рекомендации для расширения масштабов коммерциализации РИД. Основными направлениями здесь могут быть следующие:

- использование маркетинговых инструментов и отраслевых форм взаимодействия;
- привлечение сотрудников и наставников из реального сектора экономики.

Для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности ПИШ МАИ использовали такие инструменты, как выставки, отраслевые мероприятия.

6.9. Портфель РИД для государственных корпораций

*Передовая инженерная школа «Материаловедение, аддитивные и сквозные технологии»
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»*

Успешные продукты коммерциализации РИД. В ходе проекта по изучению влияния пучковой энергии на свойства материалов, выполняемого в рамках комплексной научной программы Госкорпорации «Росатом», передовой инженерной школой МАСТ были получены продукты интеллектуальной деятельности, позволившие создать аддитивную технологию нового поколения (включая разработку и изготовление опытного образца 3D-принтера), «умеющую» выращивать изделия с управляемым уровнем свойств и повышенным сопротивлением к хрупкому разрушению материалов. Разработанная технология является еще одним шагом к внедрению аддитивных технологий в отечественное, в том числе атомное, машиностроение.

Создано 104 объекта интеллектуальной собственности, в числе которых 27 патентов на изобретения; 3 патента на полезные модели; 35 программ для ЭВМ и баз данных; 21 секрет производства (ноу-хау) .

Ключевые партнеры ПИШ МАСТ. Школа активно взаимодействует с крупными предприятиями и организациями реального сектора экономики и здравоохранения, такими как:

- Госкорпорация «Росатом»;
- ООО УК «Металлоинвест»;
- АО «Объединенная металлургическая компания»;
- ФАУ «ЦАГИ»;
- ФГБУ ГНЦ ФМБЦ ИМ. А.И. Бурназяна ФМБА России;
- ООО «3D Биопринтинг Солюшенс».

Ключевые тематические направления РИД. В их числе можно назвать следующие:

- новые материалы и композиции для аддитивного производства;
- технологии и процессы 3D-печати;
- биомедицинская инженерия и биофабрикация;
- покрытия и поверхностные модификации, методы повышения износостойкости и термостойкости;
- роботизированные системы для применения в медицине.

ПИШ МАСТ при участии студентов, научных сотрудников Университета и внешних экспертов выполнены следующие научно-исследовательские работы в области разработки новых материалов и инновационных технологических приемов по направлению «Аддитивные технологии и биоинженерия»:

- разработка магнитно-акустического биопринтера;
- разработка технологии, изготовление образцов из стали ЭП302-Ш;
- разработка биопринтера для комбинированной биопечати;
- разработка биопринтера для «*in situ*»-печати;
- разработка технологии печати и оборудования аддитивного производства.

Приведем примеры результатов интеллектуальной деятельности ПИШ МАСТ.

1. Установка селективного лазерного плавления с управлением структурой (СЛП-УС)

Описание. Разработана установка аддитивного производства и технология 3D-печати с возможностью управления структурой и структурно-чувствительными свойствами металлов. Технология повысит сопротивление материала к хрупкому разрушению, что критически важно для изделий отечественного машиностроения. Разработан полный комплекс программного обеспечения, в том числе для анализа влияния технологических параметров на структуру и свойства материала в изделии; а также ПО управления оборудованием и подготовки 3D-модели к печати. Ключевой особенностью СЛП-УС является использование

отечественной системы сканирования лазерного луча и отечественных программно-аппаратных средств.

Степень готовности. Создан опытный образец установки СЛП-УС, разработаны режимы 3D-печати для материалов типа AISI316L и HM-24. Ведется подготовка к регистрации и коммерциализации разработанного продукта.

2. Роботизированная система биопечати «in situ» (непосредственно в рану)

Описание. Разработано мобильное устройство для 3D-печати биоматериалов прямо на теле пациента. Оно комбинирует функции удаления поврежденных тканей и биопечати с помощью точной навигации. Оснащено системами подачи сверла, жидкости и гидрогеля, встроенным 3D-сканером.

Степень готовности. Завершен прототип, проведена отладка основных компонентов, ведется подготовка к регистрации и коммерциализации.

3. Многопрофильное устройство модификации поверхности биополимеров

Описание. Разработана технология обработки биоинертных полимеров (например, имплантатов) кислотами, щелочами и коллагеном для повышения биосовместимости и связываемости с тканями. Устройство включает камеры травления, термообработки и печати.

Степень готовности. Завершено создание материалов и схемотехники, подготовлен опытный образец.

Механизмы коммерциализации РИД. Для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности применяется инструмент лицензионных договоров на неисключительное либо исключительное право использования, а также договора отчуждения. Подходящий инструмент заказчик определяет самостоятельно. Характерной особенностью взаимодействия на этапе первых контактов является демонстрация научно-технологического решения, описанного в РИД. Если ожидания и потребности заказчика удовлетворены, наступает следующий этап коммерциализации — согласование договора. Стоимость РИД определяется в обязательном формате путем независимой оценки. В целом существуют и другие варианты оценки стоимости РИД, например, затратный метод и метод, основанный на бизнес-плане покупателя. В договорах на лицензию рассматриваются варианты паушальных платежей и роялти от выручки продукции, произведенной с использованием переданного РИД. Срок действия договоров зачастую определяется сроком действия РИД (патента).

В университете функционирует Центр трансфера технологий, который оказывает содействие подразделениям в сопровождении договоров. Наибольшей популярностью пользуются разработки способов получения/технологии изготовления готовой продукции с уникальными свойствами. Самым важным навыком для коммерциализации РИД оказалось умение, во-первых, грамотно донести до покупателя суть идеи научно-технического решения, а во-вторых, продемонстрировать его работоспособность. Также важно наличие четкого алгоритма действий и набора шаблонов типов документов. Это значительно ускоряет процесс согласования документов всеми участниками процесса. В некоторых случаях по условиям договора на проведение НИОКР в интересах предприятий реального сектора экономики изначально согласовывается позиция о том, что в случае формирования объекта РИД в процессе выполнения работ исполнитель должен уведомить об этом заказчика. Последний при этом принимает решение о регистрации РИД. Обладателем РИД становится заказчик, а ключевые исполнители от университета (ПИШ) входят в состав соавторов.

Поддержка университета. Как уже говорилось, в МИСИС действует Центр трансфера технологий, оказывающий содействие подразделениям университета, в том числе и инженерной школе, в сопровождении лицензионных договоров на РИД. В целом процесс согласования передачи РИД проходит через Научно-технический совет университета, Совет по инновациям и Управляющий комитет. Университет также проводит независимую оценку за свой счет по тендерной процедуре, что позволяет обеспечить прозрачность столь важной для коммерциализации РИД операции.

Рекомендации для расширения масштабов коммерциализации РИД. Необходимо проводить широкую информационную кампанию, организовывать просветительские мероприятия с демонстрацией преимуществ и возможностей продуктов интеллектуальной деятельности, поскольку сегодня в условиях большого объема данных многие интересные решения зачастую остаются незамеченными потенциальными покупателями и заказчиками.

6.10. Развитие навыков технологического предпринимательства у руководителя проекта

Передовая инженерная школа «Интеллектуальные энергетические системы»

Томский политехнический университет

Успешные продукты коммерциализации РИД. Заказывая те или иные работы в ПИШ ИнЭС, индустриальные партнеры, как правило, заинтересованы в полном владении имущественными правами на разработанные в рамках контрактов технологические решения. В настоящий момент к коммерциализации пригодны РИД, созданные в рамках инвестиций за счет средств гранта школы. Так, один из крупных проектов, «Система технологического моделирования процессов и аппаратов технологий переработки нефти», доведен до стадии MVP (минимально жизнеспособного продукта) и может продаваться на открытом рынке по лицензионной модели (а именно простой исключительной лицензии на РИД). В 2024 году был разработан регламент, позволяющий адекватно оценивать подобные РИД, созданные в университете, с помощью которого стало возможным отнести все затраты на создание такого нематериального актива на его конечную стоимость. Переговоры с потенциальными лицензиатами демонстрируют, что такая модель коммерциализации может стать соразмерной по масштабам основной контрактной деятельности школы.

В период с 2022 по 2024 год заключены лицензионные договоры о предоставлении права использования в отношении различных видов результатов интеллектуальной деятельности ПИШ ИнЭС: изобретений, программ для ЭВМ, баз данных, ноу-хау, произведений. Лицензиатами выступили инновационные предприятия, крупные промышленные партнеры, университеты и другие организации. Сумма средств, поступивших в ТПУ по лицензионным договорам, превысила 10 млн рублей, что говорит о значительном увеличении интереса к РИД со стороны индустриальных партнеров.

Механизмы коммерциализации РИД. Сегодня предприятия, ориентированные на рыночный спрос (market pull), заинтересованы в продуктах и технологиях с уровнем готовности технологии не ниже седьмого-восьмого (УГТ 7-8). Предприятия реального сектора, особенно субъекты малого и среднего предпринимательства (МСП), редко инвестируют в НИОКР и даже ОКР. Поэтому наиболее востребованный механизм работы с индустриальными партнерами сегодня — это реализация разработок УГТ 5-6, основанных на прежних заделах, и кастомизация уже существующих решений под конкретные технические задания представителей индустрии. Обычно в инвестиционной программе предприятий, реализующих программы инновационного развития и модернизации основных средств, затраты на НИОКР не предусмотрены или заложены на минимальном уровне и выполняются собственными силами. Чтобы работать в других форматах взаимодействия и рассчитывать на получение заказов на выполнение НИОКР от предприятий, необходимо длительное время находиться с ними в партнерских взаимоотношениях. Коммерциализация РИД на сегодняшний день наиболее эффективна применительно к программным продуктам. В остальных проектах УГТ продуктов находится на уровне не настолько высоком, чтобы реализовать их и тиражировать как конечные продукты, поэтому индустриальный партнер чаще всего «покупает» продукт вместе с доработкой, вследствие этого значительная часть прав на РИД вместе с конечным результатом может быть отчуждена заказчику.

Поддержка университета. Одним из ключевых внешних партнеров ПИШ ИнЭС в части коммерциализации РИД выступает сеть университетских Центров трансфера технологий (ЦТТ), включая ЦТТ ТПУ и Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС), который провел специальный образовательный курс по коммерциализации РИД. Команды ПИШ — разработчики ПО в течение месяца в режиме проектного интенсива «упаковывали» свои РИД в лицензируемые продукты, разрабатывали стратегию продвижения и искали по-

купателей. Команда управления школы сделала стратегическую ставку на развитие компетенций у руководителей проектов, в том числе позиции технологического предпринимателя. Таким образом, навыки в сфере коммерциализации РИД есть как у команды управления ПИШ, так и у руководителей проектов. Для решения вопросов по созданию, регистрации и коммерциализации РИД университет обладает развитой экосистемой сервисов. Центр трансфера технологий занимается вопросами коммерциализации, связанными с организацией взаимодействия с потенциальными заказчиками, сопровождает проекты до осуществления сделки и администрирует процесс выполнения контрактов.

Инструменты для расширения масштабов коммерциализации РИД. Мы видим целесообразным развитие стимулирующих государственных мер для индустриальных компаний, внедряющих РИД в свои технологические процессы. Льготы, преференции или иные стимулирующие меры помогут инициировать интерес к покупке РИД у университетов.

ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ: ТРАНСФЕР КОМПЕТЕНЦИЙ, РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Доклад о реализации практик продаж образовательных программ, научно-исследовательских работ и результатов интеллектуальной деятельности в реальном секторе экономики

Коршунов Илья Алексеевич,

кандидат химических наук, заведующий Лабораторией непрерывного образования взрослых, заместитель директора Института образования, профессор НИУ «Высшая школа экономики».
E-mail: ikorshunov@hse.ru

Ширкова Наталия Николаевна,

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Лаборатории непрерывного образования взрослых, Института образования, НИУ «Высшая школа экономики».
E-mail: nshirkova@hse.ru.

Шадрин Сергей Сергеевич,

доктор технических наук, руководитель аналитического отдела ФГАНУ «Социоцентр».
E-mail: shadrin@sociocenter.info

Маркашева Вера Алексеевна,

кандидат физико-математических наук, главный эксперт аналитического отдела ФГАНУ «Социоцентр».
E-mail: markashevava@sociocenter.info

Аннотация. В докладе рассматриваются показатели разработки и реализации основных продуктов передовых инженерных школ: образовательных программ, научно-исследовательских работ и результатов интеллектуальной деятельности, созданных в рамках федерального проекта «Молодежь и дети». Показатели работы научно-инженерных коллективов сопоставляются с инвестициями в отрасли технологического суверенитета, экономическими показателями развития отраслей и субъектов Российской Федерации. Обсуждается вклад передовых инженерных школ в региональную экономику. Доклад включает основные практики передовых инженерных школ, демонстрирующие успешные механизмы ранних фаз коммерциализации программ ДПО, результатов научно-инженерной деятельности, приносящие максимальный доход. Выявляется связь применения таких инструментов с формами интеграции инженерных команд с менеджментом предприятий-партнеров и ключевых заказчиков.

Доклад будет полезен работникам российских университетов, предполагающим запуск собственных продуктовых проектов в научно-техническом и инженерном секторах современной инновационной экономики.

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Ключевые слова: передовые инженерные школы, российские университеты, технологический суверенитет, трансфер технологий, коммерциализация продуктов и услуг, дополнительное профессиональное образование, научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, результаты интеллектуальной деятельности.

ADVANCED ENGINEERING SCHOOLS: TRANSFER OF COMPETENCIES, RESEARCH RESULTS AND DEVELOPMENTS

Report on the implementation of practices for selling educational programs, scientific research works and intellectual property results in the real sector of the economy

Korshunov Ilya,

Candidate of Chemical Sciences, Head of Lifelong Learning Laboratory, Deputy Director of Institute of Education, Professor, HSE University.

Email: ikorshunov@hse.ru

Shirkova Natalia,

Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher at Lifelong Learning Laboratory, HSE University.

Email: nshirkova@hse.ru

Shadrin Sergey,

Doctor of Technical Sciences, Head of Analytical Department, The Federal State Autonomous Scientific Institution «Center for Sociological Research» (Center for Sociological Research).

Email: shadrin@sociocenter.info

Markasheva Vera,

Candidate of Physical-Mathematical Sciences, Chief Expert of Analytical Department, The Federal State Autonomous Scientific Institution «Center for Sociological Research» (Center for Sociological Research).

Email: markashevava@sociocenter.info

Abstract. The report examines performance indicators for the development and implementation of key products from advanced engineering schools: educational programs, research projects, and intellectual property outcomes created within the framework of the federal project «Youth and Children». These metrics are compared with investments in technological sovereignty sectors, economic growth rates across industries, and regional entities in Russia. Additionally, it discusses how these advanced engineering schools contribute to local economies. The study highlights best practices from leading engineering institutions that demonstrate effective early-stage commercialization mechanisms for programs and scientific-engineering activities generating maximum revenue. It also identifies links between using such tools and integration models involving engineering teams collaborating with partner companies' management and major customers.

This report will be valuable for university staff members interested in launching their own product initiatives in today's science-and-technology-driven innovation economy. The study was carried out within framework of HSE Fundamental Research Program.

Keywords: Advanced Engineering Schools, Russian Universities, Technological Sovereignty, Technology Transfer, Commercialization of Products, Continuing Professional Education, Research and Development Projects, Intellectual Property Outputs.



Институт образования
Программа повышения квалификации
«Продуктовое мышление в образовательной организации»

Как продавать образовательные программы, технологические решения и интеллектуальные продукты



Для кого:

- ✓ Научные и педагогические работники образовательной организации
- ✓ Руководители и сотрудники действующих проектных офисов федеральных проектов и программ
- ✓ Представители предприятий — партнеров образовательной организации

 **Период обучения: 2 месяца**

Слушатели научатся:

- ✓ Управлять проектами, реализуемыми для внешних заказчиков, а также участвовать в бизнес-процессах предприятий-партнеров
- ✓ Осуществлять бизнес-планирование и запуск продуктов университета: ДПО, типовых НИР, РИД для корпоративных заказчиков
- ✓ Достигать роста дохода от предпринимательской деятельности на основе запуска организационных процессов и коммуникации с партнерами
- ✓ Обеспечивать продажи, эффективный маркетинг интеллектуальных продуктов

В программе обучения:

- Источники интеллектуальных продуктов ДПО, НИОКР и РИД в образовательной организации, в университете. Определение фронтиров технологического лидерства в научных исследованиях, инженерно-технических разработках, инновационной деятельности.
- Управление проектами: содержание, ресурсы, риски, сроки, цифровые инструменты.
- Бизнес-планирование создания и продвижения продуктов НИР, ДПО. Создание и отчуждение РИД. Распространение практики.
- Продажи интеллектуальных продуктов (ДПО, НИОКР, РИД): позиционирование, определение целевой аудитории, эффективных инструментов продвижения на рынок.
- Информационное продвижение проектов. Бренд образовательной организации.
- Организационные вопросы функционирования проектного подразделения/офиса: документация, сроки, работа с показателями федеральных проектов и программ.
- Основы деловой коммуникации сотрудников с партнерами, внутри организации и с внешними заказчиками.
- Циклы консультаций экспертов по каждому проекту слушателя.

Преимущества программы

- ❖ Вовлечение преподавателей в разработку, бизнес-планирование и продажу продуктов
- ❖ Стратегии и опыт ведущих вузов по расширению доходов от ДПО, НИОКР, РИД, вхождение в федеральные проекты
- ❖ Участие бизнес-экспертов и представителей инфраструктурных организаций

Результаты обучения:

1. Интеллектуальные продукты, разработанные под руководством экспертов: программы ДПО, НИР, РИД, инновационные проекты, готовые для предложения потенциальным заказчикам и наращивания технологического лидерства
2. Новый уровень командной коллаборации в проекте: внутри образовательной организации, в отраслевой и региональной экосистеме
3. Проекты улучшений, запускаемые сотрудниками

Удостоверение о повышении квалификации НИУ ВШЭ



Уточнить дополнительную информацию, подать заявку на программу: [+79875482364](tel:+79875482364), ikorshunov@hse.ru **Илья Коршунов**



Институт образования
Программа повышения квалификации
«Коммерциализация международной
деятельности в университетах»
Базовый курс по запуску международных
проектов сотрудничества для научно-
педагогических и инженерных работников



Записаться на программу

Для кого:

- ✓ Научно-педагогические работники вуза, интересующиеся запуском международных образовательных и научных проектов
- ✓ Руководители образовательных программ и научно-технологических проектов
- ✓ Сотрудники проектных офисов федеральных программ развития университетов
- ✓ Руководители и специалисты международных и маркетинговых отделов вузов



Формат: онлайн



Период обучения: 2 месяца
68 ч. Группа от 20 человек

Слушатели научатся:

- ❖ Разрабатывать и реализовывать международные образовательные и научные проекты в университете
- ❖ Учитывать в международном партнерстве текущие тренды и запросы зарубежных образовательных рынков
- ❖ Продвигать образовательные программы на международных рынках
- ❖ Участвовать в индивидуальной академической мобильности
- ❖ Реализовывать проекты по интернационализации университетского кампуса
- ❖ Создавать эффективные международные партнерства

В программе обучения:

- Федеральная рамка международной деятельности университетов и современные тренды развития университетов
- Маркетинг образовательных программ и научно-технических проектов на глобальных образовательных рынках
- Продажа программ высшего и дополнительного профессионального образования за рубежом
- Сервисы рекрутинга иностранных абитуриентов и привлечение слушателей
- Проекты по интернационализации кампуса
- Международное сетевое взаимодействие в образовании и исследованиях
- Система поддержки и гранты для реализации международных проектов и академической мобильности
- Практическая работа над проектами

Преимущества программы

- ❖ Проектная работа с возможностью внедрения разработанных решений в своем вузе
- ❖ Стратегическое мышление в сфере международного развития
- ❖ Партнерские возможности для развития международных проектов
- ❖ Опыт ведущих вузов России по международному образовательному и научно-техническому партнерству в рамках федеральных инициатив Минобрнауки и Россотрудничества

Результаты обучения:

1. Образовательные и научно-технические проекты для международного сотрудничества вуза
2. Инструменты коммуникации и продвижения образовательных программ, научных и технологических проектов на приоритетных рынках
3. Сеть амбассадоров в студенческой среде для привлечения новых абитуриентов и слушателей программ
4. Повышение узнаваемости бренда университета

Удостоверение о повышении квалификации НИУ ВШЭ



Уточнить дополнительную информацию, подать заявку на программу:

+7(987) 548-23-64, ikorshunov@hse.ru Илья Коршунов

https://ioe.hse.ru/lifelong_learning/



Институт образования

Программа повышения квалификации

*«Управление персоналом в академической среде:
стратегия, команда, результат»*

Формирование у линейных руководителей компетенций по управлению персоналом для повышения продуктивности, конкурентоспособности, узнаваемости и результативности возглавляемых ими подразделений



Записаться на программу

Для кого:

- ✓ Заведующие кафедрами
- ✓ Руководители лабораторий и центров
- ✓ Деканы факультетов
- ✓ Директора институтов/школ в структуре университетов
- ✓ Состав кадрового управленческого резерва
- ✓ Сотрудники проектных офисов федеральных программ развития вуза



36 Группа до 30 человек



Период обучения: 1 месяц

Формат: онлайн-обучение

Слушатели научатся:

- ❖ Эффективно подбирать команду и выстраивать систему наставничества
- ❖ Разрабатывать и реализовывать стратегию развития кафедры, лаборатории, факультета
- ❖ Проводить регулярные оценочные собеседования, мотивировать сотрудников с различными карьерными ориентациями
- ❖ Управлять конфликтными ситуациями и находить решения в условиях коллегиальности управления
- ❖ Аргументированно представлять и отстаивать интересы своего подразделения, привлекать внешнее финансирование
- ❖ Управлять своим временем и ресурсами, предотвращая профессиональное выгорание
- ❖ Развивать личный бренд руководителя и бренд подразделения

В программе обучения:

- Переход от научного руководства к управленческому
- Стратегическое планирование развития: от анализа текущего состояния к постановке измеримых целей (KPI/OKR)
- Разработка «дорожной карты» для кафедры/лаборатории
- Принципы построения высокопроизводительных и междисциплинарных команд и согласованности целей.
- Современные инструменты рекрутинга PhD, постдоков и ведущих ученых
- Как линейному руководителю учитывать практики текущих конкурсных процедур
- Организация системы наставничества и адаптации молодых ученых и преподавателей в малых коллективах
- Разработка и реализация индивидуальных траекторий развития грейдов для сотрудников
- Инструменты нематериальной мотивации и создания среды для удержания «звезд» в условиях отсутствия многих рычагов управления
- Личный бренд руководителя
- Управление стрессом и эмоциональным выгоранием у себя и команды

Преимущества программы

- ❖ Практико-ориентированность и кейс-стади: адаптирующие практики управления персоналом. Инструменты регулярного менеджмента в академических реалиях
- ❖ Фокус на «мягкие навыки» по модели компетенций LAUNCH
- ❖ Два удостоверения: НИУ ВШЭ и Новгородского ГУ

Результаты обучения:

1. Стратегия развития подразделения и его команды
2. Масштабные проекты развития для новой команды
3. Молодые и мотивированные сотрудники в команде
4. Система оценки и мотивации

Удостоверение о повышении квалификации НИУ ВШЭ



Уточнить дополнительную информацию, подать заявку на программу: [+7\(987\) 548-23-64](tel:+79875482364), ikorshunov@hse.ru **Илья Коршунов**
https://ioe.hse.ru/lifelong_learning/

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Научное издание

Серия
Современная аналитика образования

№ 1 (93)

ПЕРЕДОВЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ШКОЛЫ: ТРАНСФЕР КОМПЕТЕНЦИЙ, РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Доклад о реализации практик продаж образовательных программ,
научно-исследовательских работ и результатов интеллектуальной
деятельности в реальном секторе экономики

Редактор: *И. Гумерова*
Компьютерная верстка: *Н. Пузанова*

Подписано в печать 23.04.2026. Формат 60×90 1/8
Усл.-печ. л. 15,81. Уч.-изд. л. 14,67. Тираж 150 экз.

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»
101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20
Тел.: +7 495 624-40-27

Институт образования
101000, Москва, Потаповский пер., д. 16, стр. 10
Тел.: +7 495 623-52-49
ioe@hse.ru

ISSN 2500-0608

