

<https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-16>

УДК 316.44

JEL I25

А. Д. Мельник  ^{а),} Д. Г. Сандлер ^{б),} Г. А. Агарков ^{в)}^{а, б, в)} УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Российская Федерация

ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ИСТОЧНИК ЛИДЕРСТВА РЕГИОНАЛЬНЫХ ВУЗОВ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ¹

Аннотация. В фокусе повестки российского высшего образования последних 2–3 лет остается интенсивное развитие инженерного образования путем интеграции вузов и предприятий, усилия которых сконцентрированы на достижении технологического лидерства. Проблемой большинства университетов, в частности инженерных, в управлении образовательной средой является внедрение локальных методов обучения, обеспечивающих эпизодическое взаимодействие с предприятиями региона. Восполнить пробел, на наш взгляд, способно проектное обучение, потенциал которого как способа организации постоянного сотрудничества субъектов мало изучен. Научный интерес представляет выявление способов сотрудничества между студентами, преподавателями, индустриальными партнерами в российских вузах с долей приведенного контингента будущих инженеров свыше 50 % ($n = 152$). Цель статьи заключается в анализе проектного обучения как источника лидерства региональных вузов в инженерном образовании. Эмпирической базой выступили мониторинг эффективности вузов РФ 2021–2023 гг. ($n = 769$), тексты программ развития участников федеральных проектов «Приоритет 2030» ($n = 113$) и «Передовые инженерные школы» ($n = 50$), сведения о создании в вузах стартап-проектов ($n = 1000$), студенческих конструкторских бюро ($n = 168$) как практик становления и развития востребованного работодателем молодого специалиста. Применены методы классификации, сравнительного анализа с элементами кластеризации, контент-анализа. Выявлено пять кластеров региональных вузов, способных стать лидерами в инженерном образовании. По нашим оценкам, сфокусировать финансовые ресурсы государства следует преимущественно на поддержке четырех из пяти кластеров: 33 вузов из 14 российских регионов. В трех ключевых кластерах преобладает проектное обучение на основе постоянного сотрудничества субъектов, которое выбирают до 75 % вузов. Это позволяет им активнее развивать студенческие конструкторские бюро и стартап-проекты для студентов. Результаты могут быть использованы в решении связанных проблем экономики регионов: в обеспечении рынка труда специалистами, востребованными работодателями, и обновлении техник и технологий в региональных организациях, в том числе путем привлечения ими молодежи к созданию и применению инноваций в трудовой деятельности в целях ускоренного технологического развития регионов.

Ключевые слова: инженерное образование, опережающее образование, высшее образование, сотрудничество предприятий и университетов, проектное обучение, региональный рынок труда, человеческий капитал, технологическое лидерство

Благодарность: Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Программы развития Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина в соответствии с программой стратегического академического лидерства «Приоритет – 2030».

Для цитирования: Мельник, А. Д., Сандлер, Д. Г., Агарков, Г. А. (2025). Проектное обучение как источник лидерства региональных вузов в инженерном образовании. *Экономика региона*, 21(2), 484–501. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-16>

¹ © Мельник А. Д., Сандлер Д. Г., Агарков Г. А. Текст. 2025.

RESEARCH ARTICLE

Anastasia D. Melnik ^{a)}, Daniil G. Sandler ^{b)}, Gavriil A. Agarkov ^{c)}
^{a, b, c)} Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

Project-Based Learning as a Driver of Regional University Leadership in Engineering Education

Abstract. In the past two to three years, Russia's higher education agenda has prioritized advancing engineering education through closer university–industry integration to promote technological leadership. A key challenge for many universities, especially those with a focus on engineering, remains the reliance on localized teaching practices that enable only sporadic collaboration with regional enterprises. This gap may be addressed through project-based learning (PBL), which supports sustained cooperation among students, faculty, and industrial partners. This study examines PBL as a potential driver of leadership among regional universities in engineering education. The empirical base includes data from the 2021–2023 national monitoring of Russian university performance ($n = 769$), development programs from federal initiatives such as Priority 2030 ($n = 113$) and Advanced Engineering Schools ($n = 50$), along with additional supporting sources. Methods employed include classification, comparative and cluster analysis, and content analysis. The analysis identified five clusters of regional universities with prospects for leadership in engineering education. The findings suggest that four of these clusters, which include 33 universities across 14 Russian regions, should be prioritized for state funding. In three of the key clusters, up to 75 % of universities have adopted project-based learning models involving continuous collaboration among key actors. These institutions have shown greater activity in developing student design bureaus and start-up initiatives. The results help address two key challenges in regional economies: meeting the demand for skilled labour and modernizing production, by engaging young professionals in innovation-driven projects that accelerate technological development.

Keywords: engineering education, proactive education, higher education, cooperation between enterprises and universities, project-based learning, regional labour market, human capital, technological leadership

Acknowledgments: The research is funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Ural Federal University, Priority – 2030 Program).

For citation: Melnik, A.D., Sandler, D.G. & Agarkov, G.A. (2025). Project-Based Learning as a Driver of Regional University Leadership in Engineering Education. *Ekonomika regiona / Economy of regions*, 21(2), 484–501. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2025-2-16>

Введение

Все большее количество вузов делает ставку на проектное обучение, но мало изучено, в какой степени это влияет на процессы организации образовательной деятельности, к каким новым механизмам взаимодействия с работодателями приводит и как проектное обучение влияет на конкурентные позиции вузов, изменяет в них системы управления.

Во-первых, сотрудничество между ключевыми субъектами становления и развития специалистов (преподавателями, работодателями) во многих вузах остается эпизодическим. Работодатели выступают в роли потребителей образовательных результатов. Не решен вопрос, как поддерживать сотрудничество субъектов на постоянной основе. Во-вторых, возрастают потребности государства в специалистах, способных решать актуальные задачи организаций. Национальные проекты технологического лидерства планируется интегрировать в программы развития инженерных уни-

верситетов с 2025 г. Эта инициатива является продолжением масштабных проектов^{1,2,3,4}, направленных на активизацию сотрудничества университетов с региональным бизнесом, промышленными предприятиями.

Актуальны два аспекта анализа. Во-первых, сотрудничество университетов и промышленных партнеров как основа для развития в вузах проектного обучения (Меренков, 2021;

¹ Программа «Приоритет 2030». <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/34099/> (дата обращения: 25.10.2024).

² Передовые инженерные школы: аналитика программ развития // Социоцентр. <https://analytics.engineers2030.ru> (дата обращения: 30.10.2024).

³ Постановление от 27.04.2024 № 555. <http://government.ru/docs/51504/> (дата обращения: 25.10.2024).

⁴ Больше инженеров и медиков: количество бюджетных мест // Российская газета. <https://rg.ru/2023/12/29/bolshe-inzhenerov-i-medikov-opredeleno-kolichestvo-biudzhethnyh-mest-v-vuzah-na-20242025-uchebnyj-god.html> (дата обращения: 30.10.2024).

Меликян, 2024). Под сотрудничеством понимаем взаимодействие между студентами, преподавателями, индустриальными партнерами вуза, направленное на становление и развитие востребованного работодателем молодого специалиста, способного после окончания вуза решать актуальные проблемы развития организаций. Во-вторых, определение лидеров, которые активно используют механизмы сотрудничества в целях улучшения конкурентных позиций на рынке российского высшего образования.

Целью статьи является анализ проектного обучения как источника лидерства региональных вузов в инженерном образовании. Основой проектного обучения выступает сотрудничество студентов, преподавателей вуза и индустриальных партнеров, которое может быть организовано разными способами: эпизодически или постоянно. Объект исследования — отдельные характеристики региональных вузов с долей приведенного контингента студентов инженерных направлений более 50 %. Предметом стало проектное обучение, имеющее различия в способах организации. Новизна статьи состоит в использовании широко известных сведений об объемах внебюджетных НИОКР и приведенном контингенте студентов вузов, проанализированных новым способом, через призму проектного обучения, развитие которого на основе сотрудничества субъектов служит источником лидерства региональных вузов в инженерном образовании. Кроме того, постоянное сотрудничество вузов и индустриальных партнеров способно содействовать решению важнейших задач экономики регионов в контексте обеспечения организаций кадрами и ускоренного обновления молодыми специалистами техник, технологий в организациях. Проверяется гипотеза, что проектное обучение на основе постоянного сотрудничества может поддерживаться в вузе в случае, если: 1) налажены заказы от бизнеса на разработку новых техник, технологий и высок уровень их готовности (измеряется через оценку объемов внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям) и 2) в качестве цели ставится подготовка элитных инженерных кадров (измеряется через численность приведенного контингента студентов по инженерным направлениям), подготовка линейных специалистов реализуется реже, чем элитных. Практическая значимость статьи — в возможности оценить на основе доказательной статистики, каковы конкурентные позиции ре-

гиональных вузов в инженерном образовании на основе сотрудничества, а также обратить внимание на ценность проектного обучения, которое в вузах, способных к созданию технологий для бизнеса, чаще организовано как постоянное сотрудничество субъектов.

Обзор литературы

Проблемы сотрудничества между вузами и индустриальными партнерами раскрываются путем анализа взаимосвязанных корпусов литературы, касающихся фундаментальных вопросов лидерства в высшем образовании в российском контексте и проектного обучения в вузах.

Лидерство в высшем образовании необходимо для удовлетворения меняющихся организационных потребностей и общественных ожиданий (Macfarlane et al., 2024). Изменение его направленности в последние 5–10 лет содержит черты институционального монополизма, где региональные вузы-лидеры создают и поддерживают результативные формы организации образовательной и исследовательской деятельности, подчиняясь властным структурам и решая поставленные ими задачи (Судакова, Сандлер, 2022).

Вплоть до 2020 г. в российском высшем образовании (в «Проекте 5–100») преобладало академическое лидерство. Под академическим лидерством в западной практике (Esen et al., 2018) понималось совершенствование вузами, хорошо обеспеченными ресурсами (щедрым финансированием и инновационными идеями), своей деятельности в короткие сроки (Altbach et al., 2018) путем интеграции собственных академических ресурсов с иностранными преподавателями, научными сотрудниками, студентами. По данным Всемирного банка¹, доля государственных инвестиций от ВВП в 2013–2020 гг. в науку составила в России 1,1 %, США — 3,0 %, Китае — 2,1 %; в образование: в России — 4,0 %, США — 5,3 %, Китае — 4,1 %. Умеренное финансирование российского образования и науки сдерживало быстрые победы вузов в достижении академического лидерства, как следствие, ускоренный рост технологий (Пономаренко и др., 2024). Критический анализ процесса адаптации российских вузов к международному рынку высшего образования привел к выводу, что для большей отдачи от государственных вложений необходима концентрация

¹ Data Bank: World Bank Group. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/gb.xpd.rsdv.gd.zs> (дата обращения: 30.11.2024).

финансовых ресурсов в конкретных областях знаний (Антонова, Сущенко, 2020), в частности инженерных. Компенсирующим механизмом стало укрепление внутреннего взаимодействия с ключевыми субъектами, в первую очередь с работодателями региона (программа «Приоритет 2030», трек «Территориальное лидерство»).

В противовес опоре на академическое лидерство университеты, по мнению российских ученых (Багратиони, Филонович, 2024), начинают функционировать как традиционные бизнес-организации. Формируется тесная интеграция вузов и организаций, в процессе которой мобилизация человеческих ресурсов (Зборовский, Амбарова, 2023) направлена на решение обоими субъектами двух ключевых задач в целях устойчивого развития бизнеса и экономики регионов: разработку техник, технологий с учетом баланса интересов бизнеса — на практике индикатором научной и инновационной активности университетов является реализация внебюджетных НИОКР (Лавриненко, 2023) и подготовку специалистов, способных применять инновации в организациях.

Ранее работодатели считались внешними по отношению к вузам субъектами: они эпизодически включались в образовательную среду вуза в форме участия в отдельных лекциях и производственных практиках. Считаем спорным утверждение, что сотрудничество с ними можно считать новацией (Kezar, 2012). Тем не менее, работодатели не понимали, какими ресурсами обмениваться с вузами.

Мы разделяем мнение экспертов в области региональных систем высшего образования (Agasisti et al., 2024): сотрудничество на постоянной основе становится индикатором эффективности системы управления вузом, определяет его лидирующие позиции среди конкурентов (Gumus et al., 2018). Под лидерством вуза в статье понимаем определенное положение вуза на рынке российского высшего образования с учетом его региональной принадлежности, при котором взаимодействие вуза и промышленных партнеров выстраивается в течение всего обучения студентов.

Логичным продолжением в изучении вопросов лидерства региональных вузов является проектное обучение, развитие в вузах которого может стать ключевым ресурсом в вопросе организации постоянного сотрудничества вузов и промышленных партнеров. Понимание его преимуществ связывают с деятельностью для профессиональной адапта-

ции (Амбарова, Зборовский, 2023), где дополнительно к выбору курсов и дисциплин, получению второй квалификации к диплому (Наумкин и др., 2021) студенты делают проекты в интересах заказчика. Содержание проектного обучения, на наш взгляд, сложно раскрыть, пока оно осуществляется в вузах эпизодически. В более широком смысле организация в вузах проектного обучения может быть изучена с точки зрения управления образовательной средой вуза, где для постоянного сотрудничества субъектов поддерживаются, расширяются механизмы взаимодействия вуза и промышленных партнеров.

Выделим предпосылки развития проектного обучения в вузовском сегменте инженерного образования на основе постоянного сотрудничества.

Во-первых, интерес к изучению проектного обучения как источника лидерства региональных вузов в инженерном образовании вызван актуализацией к концу 2024 г. потребности государства решать силами инженерных вузов проблемы подготовки кадров (Мартынов и др., 2024) и создания научных разработок как связанные задачи для региональной и технологической устойчивости.

Во-вторых, выбор инженерного образования как целевого направления в высшей школе обусловлен не только возникшей потребностью в технологическом лидерстве, но и его богатой историей (Сапрыкин, 2012). Конкурентным отечественное инженерное образование стало, т.к. молодые специалисты были способны решать сложные научные и технические задачи, в том числе за счет постоянной связи вуза и предприятия (Рудской и др., 2018). Несмотря на обсуждения новой модели подготовки специалистов, обладающих инженерным мышлением (Андрюхина и др., 2023), считаем, что мода на введение в научный оборот новых понятий не всегда позволяет раскрыть особенное в подготовке современного инженера — его способность сразу после окончания вуза решать актуальные задачи организации с использованием современных техник и технологий.

В-третьих, в вузах вновь активно развиваются студенческие конструкторские бюро, появляются стартап-проекты, стартап как диплом, что может дать более высокие результаты в обучении (Tian et al., 2016) с точки зрения знаний, навыков для решения актуальных задач предприятий. По сути, в обучении студентов запускается процесс интеграции образовательной деятельности с научной и инновационной,

что ведет к изменению механизмов взаимодействия субъектов, их сотрудничеству на постоянной основе. Возникает потребность в формировании определенной культуры в организации проектного обучения (Певная и др., 2024).

Наконец, роль современных вузов в повышении устойчивости организаций, ориентированных на технологическое лидерство, а также рынка труда и экономики регионов состоит в подготовке специалистов с разной степенью их вовлеченности в опережающее образование¹. Массовое инженерное образование для линейных специалистов основано на интеграции вузов и предприятий, а образование элитных кадров необходимо дополнить интеграцией науки и предприятий (Казаков и др., 2020). Такой запрос работодателей отражает потребность рынка труда в востребованности кадров обоих типов, необходимых для решения задач технологического лидерства.

Таким образом, возрастает общественная значимость развития в вузах проектного обучения на основе постоянного сотрудничества субъектов: во-первых, подготовка востребованных работодателями специалистов, во-вторых, результаты деятельности университетов как центров притяжения человеческих ресурсов (лучших студентов, преподавателей и ученых) и инвестиций от бизнеса способны усиливать инновационно-технологическое развитие регионов, в которых они базируются.

Материалы и методы

Под инженерными вузами в статье понимаются вузы с долей приведенного контингента студентов инженерных направлений от общего приведенного контингента более 50 % ($n=152$). Под инженерными направлениями в статье понимаются инженерные и естественно-научные направления, которые учитываются в методических рекомендациях² при оценке инженерных вузов. Отбор вузов произведен по мониторингу эффективности вузов РФ на основе средних значений за 2021–2023 гг.

В анализе используются четыре набора данных из открытых источников, объединенные в единый массив и проанализированные в Microsoft Power BI с элементами технологии Big Data. Сравнительный анализ проведен с эле-

ментами встроенной кластеризации и графической визуализации данных. Источником данных стал, во-первых, мониторинг эффективности вузов РФ за 2021–2023 гг. ($n = 769$ и более вузов за каждый год среза). Из широкого спектра индикаторов (более 100) отобраны те, которые связаны с организацией в вузах проектного обучения ($n = 9$): число предприятий, являющихся базами практики, с которыми у вузов оформлены договорные отношения, ед.; объем НИОКР, млн руб. Есть и расчетные показатели: численность приведенного контингента студентов на одно предприятие — базу практики, ед.; объем внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям, тыс.руб.; приведенный контингент студентов по инженерным направлениям, чел. и др.

Во-вторых, исследование опирается на тексты программ развития ($n = 113$) вузов-участников программа «Приоритет 2030» и «Передовые инженерные школы»: извлечена информация об организации в вузах проектного обучения методом количественного контент-анализа качественных данных. В единый массив добавлены коды переменных, они созданы методом классификации в профессиональном программном обеспечении MAXQDA, что позволило обогатить имеющуюся статистику по вузам сведениями об их стратегиях в части проектного обучения и дополнить сравнительный анализ.

В-третьих, собраны сведения о количестве стартап-проектов ($n = 1000$), студенческих конструкторских бюро ($n = 168$), т. е. включенности вузов в организацию актуальных практик становления востребованного работодателем специалиста с участием промышленных партнеров.

Сформированный массив данных позволяет провести анализ на двух уровнях методом сравнительного анализа: по конкретным вузам (1–3 этапы анализа) и регионам (4 этап анализа).

С практической точки зрения для анализа деятельности инженерных вузов произведена кластеризация инженерных вузов. По объему внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям вузы занимают первые и средние позиции. В подготовке специалистов (численности приведенного контингента студентов по инженерным направлениям) выделяются линейные и элитные. Также выявлены способы организации проектного обучения в вузах: на основе постоянного и эпизодического сотрудничества с работодателями.

¹ Социоцентр. Передовые инженерные школы: аналитика программ развития. <https://analytics.engineers2030.ru> (дата обращения: 30.10.2024).

² Социоцентр. Методические рекомендации по стратегиям развития вузов для технологического лидерства. <https://sociocenter.info/upload/iblock/7a4/j6wa1ozda2o21mhg56h1gwd1x3x1pcdd.pdf> (дата обращения: 20.12.2024).

Представители государственной власти могут использовать результаты как стимульный материал для концентрации финансирования в вузах-лидерах в инженерном образовании с учетом регионов.

Результаты исследования

На первом этапе для поиска вузов-лидеров в инженерном образовании проанализирован их контур стратегического планирования: тексты программ развития вузов разделены на два типа по способам организации проектного обучения. Первый тип вузов планирует развивать проектное обучение путем эпизодического сотрудничества с работодателями в отдельных семестрах, модулях и дисциплинах¹. Второй тип вузов видит в проектном обучении большой потенциал: предлагает сделать его ядром образовательных программ², оценивает как инновацию («гринфилд»³) в организации постоянного сотрудничества с промышленными партнерами.

В выборке из 152 инженерных вузов осталось 54 вуза, из них 23 вуза первого типа и 31 вуз второго типа: отобраны участники программы «Приоритет 2030» и «Передовые инженерные школы», в которых развито стратегическое планирование проектного обучения в вузе.

Решающую роль в развитии уровня инновационной и научно-технологической активности университетов играют внебюджетные НИОКР (Лавриненко, 2023), отражающие сотрудничество вузов и бизнеса. Поэтому на втором этапе анализа рассчитан объем внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям за 2023 г. и проведен кластерный анализ (рис. 1).

Выявлено пять кластеров инженерных вузов с точки зрения: 1) объемов заказов вуза от бизнеса на разработку новых техник, технологий и уровня их готовности; 2) возможности вуза вовлекать студентов в инновационную деятельность с учетом приведенного контингента инженеров.

В решении этих актуальных для вузов задач высоких результатов достигли вузы кластера 5 ($n = 3$ вуза). Имея первые позиции по объему

внебюджетных НИОКР на одного студента-инженера, они выступают экспериментальными площадками для разработки техник, технологий в интересах бизнеса и решают задачу по подготовке малого количества элитных кадров для высокотехнологичных предприятий. К ним близки вузы кластера 1 ($n = 6$), располагая меньшим объемом внебюджетных НИОКР. Вузы кластеров 1 и 5 будут иметь, по нашим оценкам, приоритет с точки зрения их возможностей занять лидирующие позиции в инженерном образовании среди региональных вузов. Сложность в том, что вузы этих кластеров не решают задачу массовой подготовки инженерных кадров, необходимых предприятиям реального сектора экономики.

Спрос на линейных специалистов могут удовлетворить вузы кластера 4 ($n = 4$). В них действует смешанная модель подготовки специалистов разного уровня: линейных элитных. Для последних проектное обучение реализуется путем концентрации финансирования в отдельных направлениях⁴, уровнях образования. Учитывая значительные объемы внебюджетных НИОКР, отнесем эту группу ко второму приоритету.

Средние позиции занимают вузы кластера 3 ($n = 15$). Велика их роль в развитии фундаментальных исследований, что снижает долю внебюджетных НИОКР, а прием студентов на инженерные специальности меньше, чем у кластера 4. Их позиции ниже ближайших конкурентов.

Обратим внимание, что до 75 % вузов в кластерах 1, 2, 4 с развитыми внебюджетными НИОКР нацелены на организацию проектного обучения путем постоянного сотрудничества субъектов (рис. 1). Это означает, что подготовка инженеров на базе собственных научных разработок для бизнеса становится обязательным элементом проектного обучения в контексте становления востребованного специалиста.

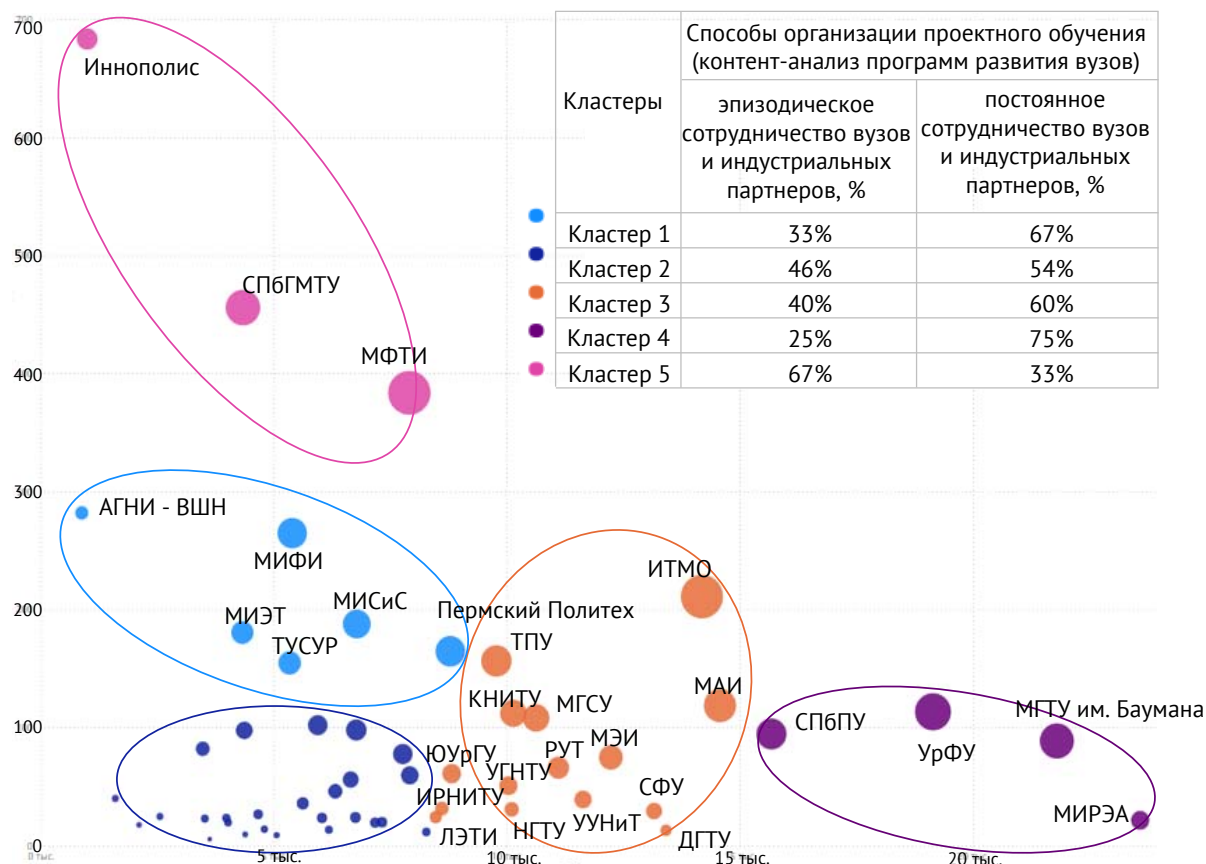
Наконец, дополнительный анализ динамики внебюджетных НИОКР за 2021–2023 гг. (рис. 2) и соотношение данного показателя с рядом других за 2023 г. (рис. 3–5) показали, что кандидатами на лидерство в инженерном образовании является ряд вузов из кластера 2 ($n = 5$): ВолГТУ, КНИТУ-КАИ им. Туполева, ПГУПС, НГУ, СГАУ им. Королева. Высок их задел по отдельным параметрам анализа.

¹ Социоцентр. Программа развития УУНиТ. https://priority2030.ru/analytics/1a5zy15hzd/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).

² Социоцентр. Программа развития Пермского Политеха. https://priority2030.ru/analytics/kq0setz1qp/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).

³ Социоцентр. Программа развития «Приоритет 2030» МИФИ. https://priority2030.ru/analytics/v0sd1lnvpd/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).

⁴ Социоцентр. Программа развития МИРЭА. https://priority2030.ru/analytics/chfjnb9gd/program#item_6 (дата обращения: 30.11.2024).



Примечание: здесь и далее выполнен графический анализ с помощью инструментов Microsoft Power BI.

Примечание: Здесь и далее использовались сокращенные наименования вузов: АГНИ-ВШН — Альметьевский государственный технологический университет «Высшая школа нефти», ВолгГТУ — Волгоградский государственный технический университет, ДГТУ — Донской государственный технический университет, Иннополис — Университет Иннополис, ИРНИТУ — Ижевский национальный исследовательский технический университет, ИТМО — ИТМО, КНИТУ — Казанский национальный исследовательский технический университет, КНИТУ-КАИ им. Туполева — Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ, ЛЭТИ — Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», МАИ — Московский авиационный институт, МГТУ им. Баумана — Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, МИСиС — Университет науки и технологий МИСиС, МИФИ — Московский инженерно-физический институт, МИЭТ — Московский институт электронной техники, МФТИ — Московский физико-технический институт, МЭИ — Московский энергетический институт, НГТУ — Новосибирский государственный технический университет, НГУ — Новосибирский государственный университет, МГСУ — Московский государственный строительный университет, ПГУПС — Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Пермский Политех — Пермский национальный исследовательский политехнический университет, РУТ — Российский университет транспорта, СГАУ им. Королева — Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, СПбГМТУ — Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, СПбПУ — Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, СФУ — Сибирский федеральный университет, ТПУ — Томский политехнический университет, ТУСУР — Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, УГНТУ — Уфимский государственный нефтяной технический университет, УрФУ — Уральский федеральный университет, УУНТ — Уфимский университет науки и технологий, ЮУрГУ — Южно-Уральский государственный университет.

Рис. 1. Кластеризация вузов ($n = 5$ кластеров) по показателям: объем внебюджетных НИОКР на 1 студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и приведенного контингента студентов по инженерным направлениям (тыс. чел., ось Y) с учетом объема внебюджетных НИОКР (млн руб., размер круга)*. Дополнительно кластеры распределены по способам организации проектного обучения в вузах (источник: здесь и далее в рис. 2-5 расчетные данные подготовлены коллективом авторов на основе мониторинга эффективности вузов РФ 2024 г. (результаты деятельности вузов 2023 г.). Учитывались инженерные вузы без филиалов, являющиеся действующими участниками программ «Приоритет 2030», «Передовые инженерные школы» ($n = 54$)).

Fig. 1. Clustering of Universities ($n = 5$ clusters) by Two Indicators: Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and Total Number of Engineering Students (thousands, Y-axis). Circle size represents total extra-budgetary R&D volume (mRUB). Clusters are additionally categorized by the presence of organized project-based learning initiatives.

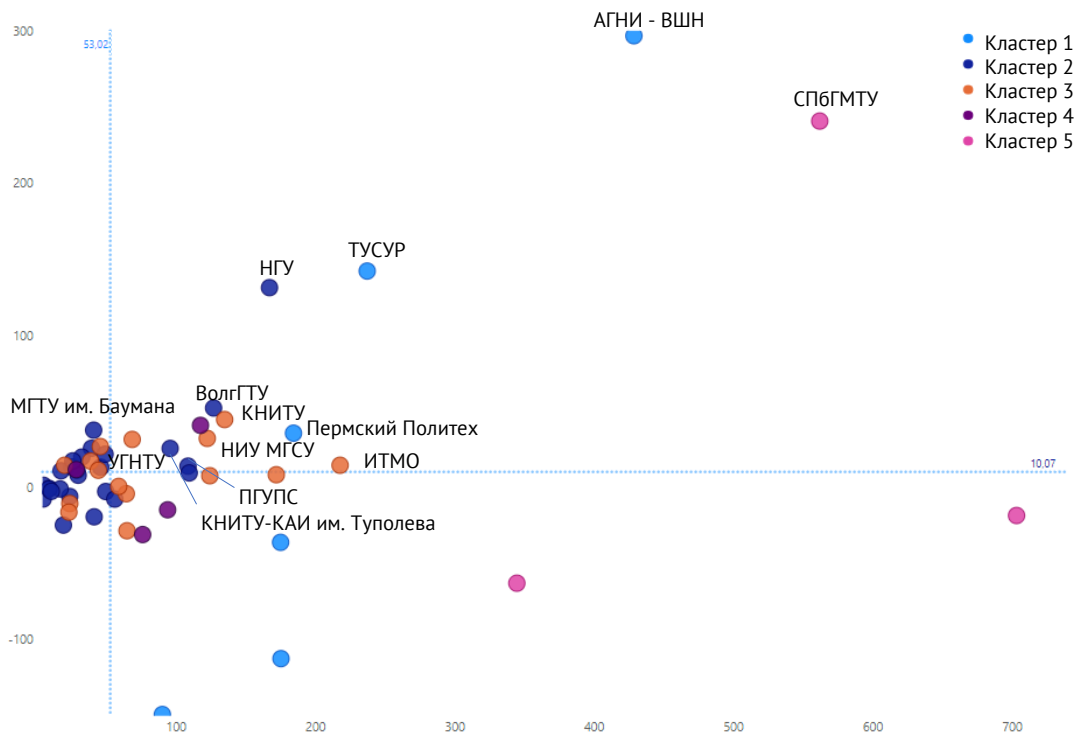


Рис. 2. Объем внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и динамика показателя за 2021–2023 гг. (в абсолютном исчислении, ось Y)

Fig. 2. Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and its Dynamics from 2021 to 2023 (absolute values, Y-axis).

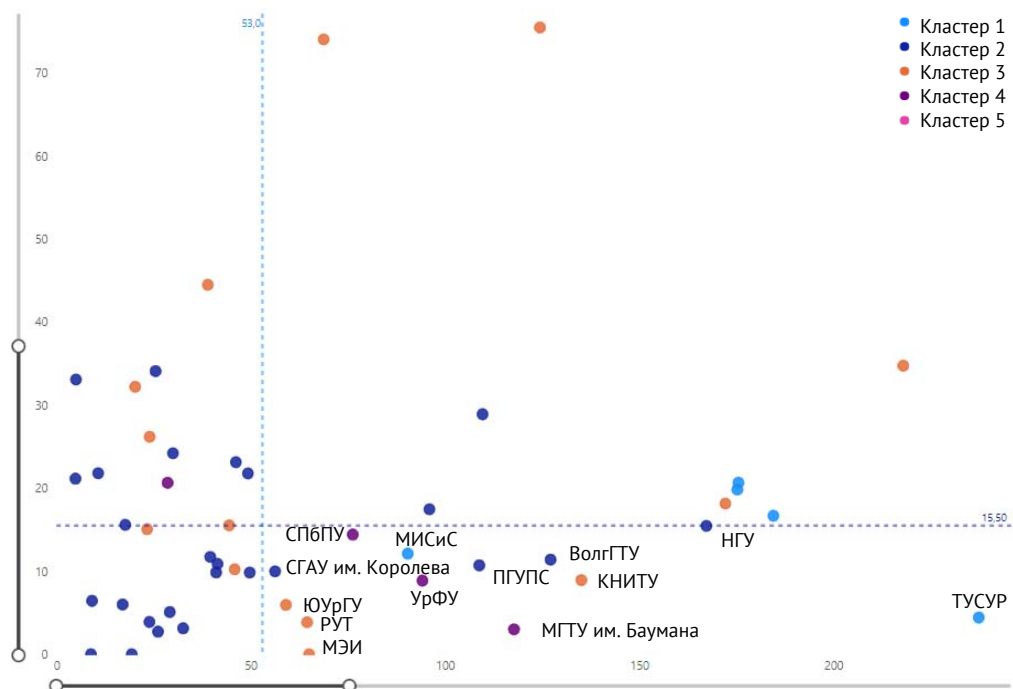


Рис. 3. Соотношение показателей 2023 г.: объема внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и численности приведенного контингента студентов на одно предприятие — базу практики (чел., ось Y)

Fig. 3. 2023 Ratio of Indicators: Extra-Budgetary R&D per Engineering Student (kRUB, X-axis) vs. Engineering Students per Partner Enterprise (Y-axis).

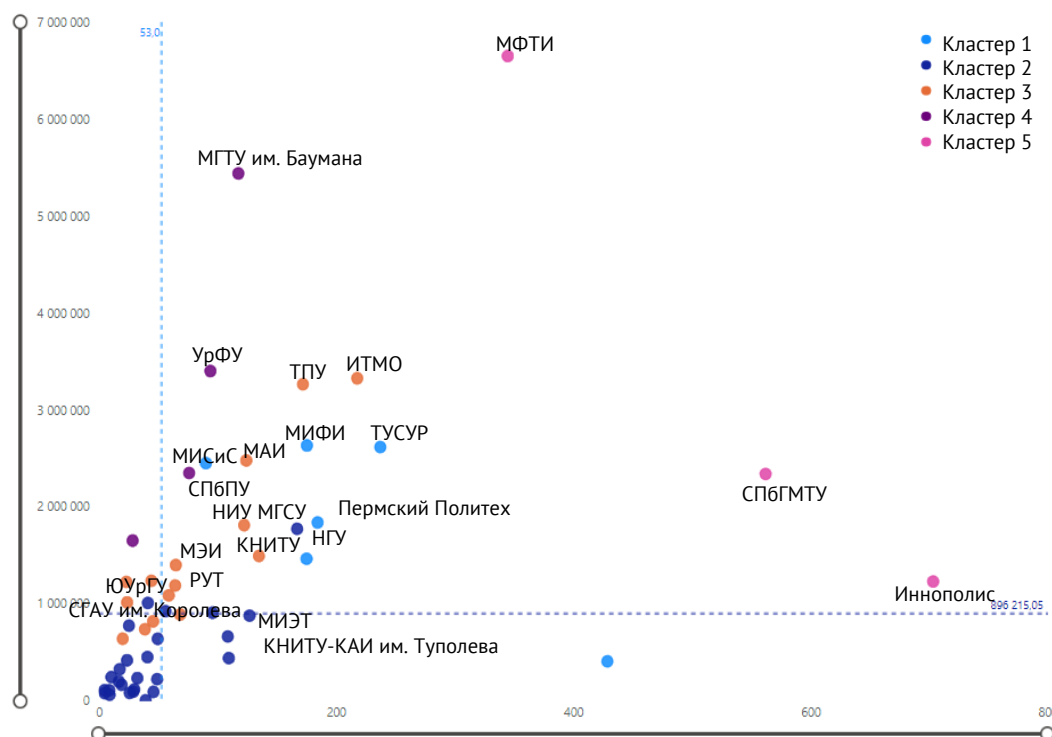


Рис. 4. Соотношение показателей 2023 г.: объема внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и общего объема НИОКР (млн руб., ось Y)

Fig. 4. Ratio of Indicators in 2023: Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and Total Extra-Budgetary R&D Volume (mRUB, Y-axis).

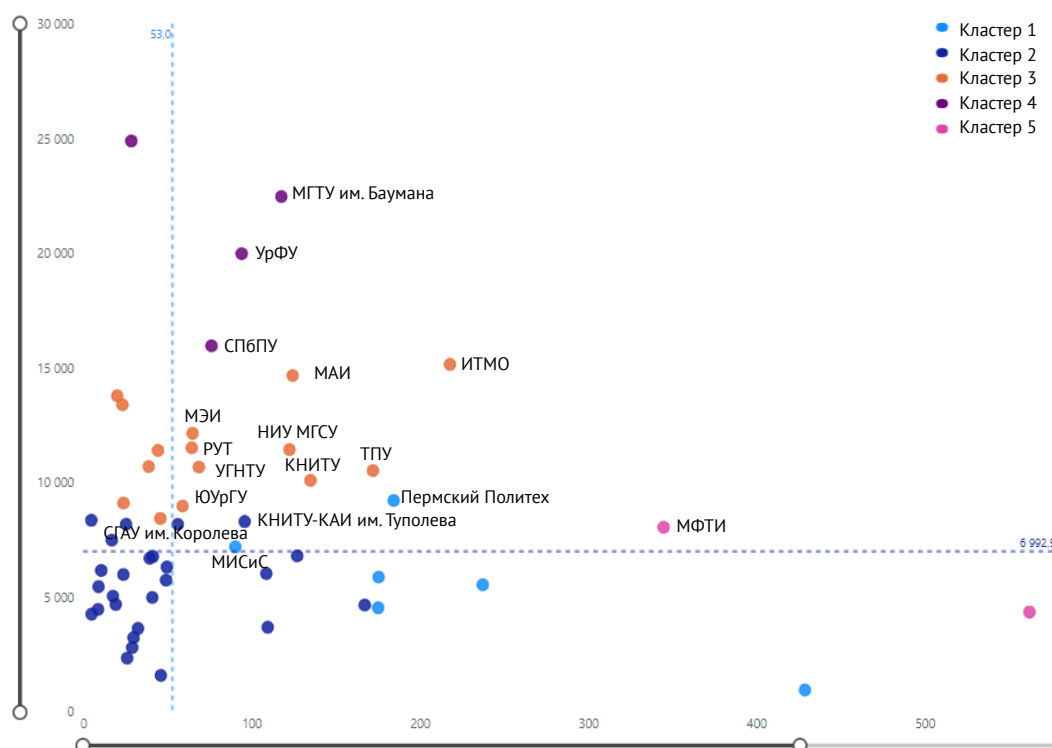


Рис. 5. Соотношение показателей 2023 г.: объема внебюджетных НИОКР на одного студента приведенного контингента по инженерным направлениям (тыс. руб., ось X) и приведенного контингента студентов по инженерным направлениям (чел., ось Y)

Fig. 5. Ratio of Indicators in 2023: Extra-Budgetary R&D Volume per Engineering Student (kRUB, X-axis) and Total Number of Engineering Students (individuals, Y-axis).

Ключевым является следующий вывод: пул вузов, способных обеспечить лидерство в инженерном образовании, включает 33 вуза из 54 инженерных вузов. Они имеют сформированный задел в создании техник, технологий для бизнеса и подготовке специалистов (элитных, линейных), способных использовать в будущей трудовой деятельности актуальные техники, технологии и/или развивать, создавать инновации, соблюдая преемственность в подходах к их разработке.

На третьем этапе анализу подверглась деятельность выделенных нами 33 вузов-лидеров в инженерном образовании через призму разных способов организации в них проектного обучения и показателей сотрудничества вузов и индустриальных партнеров (табл. 1).

Вузы, способные реализовать постоянное сотрудничество субъектов, демонстрируют высокие показатели в сравнении с теми, кто запланировал эпизодическое взаимодействие субъектов. Это крупные вузы, и им сложнее организовать проектное обучение в условиях

массовой подготовки инженеров для рынка труда. Высока нагрузка на предприятия, выступающие базами практики. Преподавателям занять позицию так называемого наставника (Кулагин и др., 2024), который побуждает студентов к освоению фундаментальных знаний, выделяя их ценность при реализации проектов, мешает также нагрузка около 15 студентов на единицу ППС.

Компенсировать эти трудности возможно путем включения студентов в актуальные практики становления востребованного работодателем специалиста (табл. 1). Примером служат:

— студенческие конструкторские бюро, с помощью которых у студентов формируется ориентация на развитие науки с учетом баланса интересов бизнеса и понимание, как сочетать теорию и практику;

— стартап-проекты, программы «стартап как диплом» и иные проекты по заказу предприятий для разного уровня специалистов, где студенты улучшают знания, навыки решения

Таблица 1

Медианные значения оценки сотрудничества вузов и индустриальных партнеров с учетом способов организации проектного обучения в инженерном образовании

Table 1

Average Scores for University–Industry Cooperation Considering Project-Based Learning in Engineering Education

Медианные значения показателей	Способы организации проектного обучения в представлениях субъектов университетского управления на основе программ развития вузов	
	проектное обучение как постоянное сотрудничество вузов и индустриальных партнеров*	проектное обучение как эпизодическое сотрудничество вузов и индустриальных партнеров*
<i>Базовые показатели сотрудничества вузов и индустриальных партнеров**</i>		
Число предприятий, являющихся базами практики, с которыми у вузов оформлены договорные отношения, ед.	755,0	536,0
Численность приведенного контингента студентов на 1 предприятие — базу практики, ед.	18,0	16,3
Численность приведенного контингента студентов на 1 ППС, ед.	14,8	13,1
<i>Финансовые показатели региональных вузов**</i>		
Объем НИОКР, млн руб.	1 469,6	1 167,4
Доля внебюджетных НИОКР, %	61,3 %	55,4 %
Объем внебюджетных НИОКР на 1 студента приведенного контингента по инженерным направлениям, тыс. руб.	111,9	92,9
<i>Образовательные показатели региональных вузов**</i>		
Приведенный контингент, чел.	13 646,8	9 846,5
Приведенный контингент студентов по инженерным и естественно-научным направлениям, чел.	10 105,0	8 197,4
Доля инженеров от приведенный контингент студентов, %	82,2 %	84,0 %

Окончание Табл. 1 на след. стр.

Медианные значения показателей	Способы организации проектного обучения в представлениях субъектов университетского управления на основе программ развития вузов	
	проектное обучение как постоянное сотрудничество вузов и промышленных партнеров*	проектное обучение как эпизодическое сотрудничество вузов и промышленных партнеров*
<i>Показатели включения студентов в актуальные практики становления востребованного работодателем специалиста</i>		
Количество созданных в вузах студенческих конструкторских бюро, ед. ***	4,5	3,0
Количество реализованных в вузах стартапов с участием студентов, ед. ****	9,5	7,0
Дополнительные сведения (расчет значений по сумме единиц или средним значениям)		
Количество вузов-участников программы «Стартап как диплом», ед.	9	5
Количество вузов, ед.	19	14
Доля группы вузов в анализируемой выборке, %	13 %	9 %

*Способ организации проектного обучения в вузах определялся авторами с помощью контент-анализа программ развития вузов федеральных проектов «Приоритет 2030» и «Передовые инженерные школы», включенных в них по состоянию на 31.10.2024.

Источники: **Расчетные данные подготовлены коллективом авторов на основе средних значений мониторинга эффективности вузов РФ 2022–2024 гг. (результаты деятельности вузов за 2021–2023 гг.) (n=152 инженерных вуза). После сбора данных расчет показателей произведен по медианным значениям.

*** Перечень студенческих конструкторских бюро 2024 г. Социоцентр. <https://facultetus.ru/skblist> (дата обращения: 16.12.2024).

**** Всероссийский рейтинг топ-1000 университетских стартапов. <https://rating.univertechpred.ru/> (дата обращения: 16.12.2024).

актуальных задач предприятий и обнаруживают дефициты в компетенциях.

Таким образом, анализ внутреннего взаимодействия между ключевыми субъектами — вузами и работодателями — через призму проектного обучения формирует основу для более широкого контекста обсуждения проблемы их сотрудничества, дает возможность сопоставить уровень инновационного и научно-технологического развития 14 регионов, в которых базируются 33 вуза (табл. 2).

Представленные в таблице 2 данные привели нас к следующим выводам.

С одной стороны, регионы, в которых базируются два и более вузов-лидеров в инженерном образовании, занимают лидирующие позиции в рейтингах инновационного и научно-технологического развития субъектов РФ (входят в топ-10 лучших регионов). Кроме того, по уровню инновационного развития большинство регионов входят в топ-20 лучших.

С другой стороны, сохраняется слабая связь между проведенными в регионах исследованиями и разработками и спросом на эти технологические инновации со стороны бизнеса:

доля бизнеса в их финансировании не высока. Причина заключается в преобладающем бюджетном финансировании научных исследований и разработок и несформированном представлении организаций, что результатом их сотрудничества с региональными вузами может стать решение актуальных задач применения работниками инноваций.

Воспроизводство кадров на основе сотрудничества осуществляется согласованно: 13 из 14 регионов занимают лидирующие позиции по числу предприятий — баз практик. Ключевой задачей вузов и промышленных партнеров для ускоренного развития инноваций в регионах остается интеграция образовательной деятельности вузов с научной и инновационной с целью становления востребованных работодателями специалистов.

Дискуссия и выводы

Усиливается интерес государства к обеспечению технологического лидерства российских регионов и страны в целом. В статье обсуждены два фундаментальных аспекта достижения этой цели, связанные с вузовским

Количественные характеристики регионов, в которых базируются вузы-лидеры в инженерном образовании, с точки зрения инновационного и научно-технологического развития

Таблица 2

Table 2

Quantitative Characteristics of Regions Hosting Top Engineering Universities in Innovation and Technological Development

Показатели / Субъект РФ	Москва	Санкт-Петербург	Республика Татарстан	Новосибирская область	Томская область	Республика Башкортостан	Свердловская область	Самарская область	Челябинская область	Ростовская область	Красноярский край	Иркутская область	Пермский край	Волгодонская область
1. Количество вузов-лидеров в инженерном образовании, ед.	10	5	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Востроизводство трудовых ресурсов в регионе в вузовском сегменте рынка образования														
2. Число предприятий, являющихся базами практики, с которыми у вузов оформлены договорные отношения в 2023 г., ед.*	19151	8276	1898	2364	1978	3147	4047	4975	3054	1480	1912	1693	568	2113
3. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю № 2	1	2	11	7	9	5	4	3	6	13	10	12	31	8
4. Позиция региона среди субъектов РФ по численности студентов программ высшего образования на 10 тыс. человек населения**	1	3	7	8	2	36	25	12	37	43	41	27	48	39
5. Численность занятых, имеющих высшее образование в 2023 г., тыс. чел.***	4176,4	1406,1	746,1	469,3	153,8	586,2	618,8	657,2	570,8	698,3	434,1	318,9	315,8	408,7
6. Позиция региона среди российских регионов по показателю № 5	1	3	5	13	46	9	8	7	10	6	16	22	23	17
Инновационное и научно-технологическое развитие региона														
7. Позиции в рейтинге инновационного развития субъектов РФ в 2024 г.**	1	2	3	5	7	9	12	14	16	20	21	23	26	37
8. Позиции в национальном рейтинге научно-технологического развития субъектов РФ в 2023 г.****	1	2	3	5	4	8	9	10	22	17	23	27	13	45
9. Внутренние затраты на научные исследования и разработки по субъектам РФ в 2023 г., млрд руб.*****	589,3	184,8	32,3	41,6	21,1	15,6	39,9	24,7	31,3	18,0	31,2	8,1	27,3	6,7
10. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю № 9	1	3	7	5	14	16	6	13	8	15	9	23	10	26
11. Позиция региона среди субъектов РФ по доле бизнеса в финансировании исследований и разработок**	32	14	26	25	30	3	12	58	60	16	71	54	44	27

Окончание Табл. 2 на след. стр.

Окончание Табл. 2

Показатели / Субъект РФ	Москва	Санкт-Петербург	Республика Татарстан	Новосибирская область	Томская область	Республика Башкортостан	Свердловская область	Самарская область	Челябинская область	Ростовская область	Красноярский край	Иркутская область	Пермский край	Волгоградская область
12. Позиция региона среди субъектов РФ по патентной активности**	1	3	5	4	2	18	9	20	47	35	15	53	6	27
13. Уровень инновационной активности организаций по субъектам РФ в 2023 г., %*****	12,9	15,0	33,6	12,2	16,2	16,4	12,1	18,8	12,6	26,6	6,7	7,7	13,5	7,4
14. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю № 13	20	11	1	25	7	5	26	3	22	2	60	53	15	56
15. Объем инновационных товаров, работ, услуг по субъектам РФ в 2023 г., %*****	27 496,9	7 678,2	5 692,3	1 464,4	739,2	2 906,4	4 199,9	2 596,2	2 993,9	2 024,1	4 056,0	2 473,4	2 456,2	1 081,3
16. Позиция региона среди субъектов РФ по показателю № 15	1	2	5	25	42	11	7	13	9	20	8	15	16	32

Источники: * расчетные данные подготовлены коллективом авторов на основе средних значений мониторинга эффективности вузов РФ 2022–2024 гг. (результаты деятельности вузов 2021–2023 гг.): инженерные вузы без филиалов (n=152).

**Рейтинг инновационного развития субъектов РФ. <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/949132853.pdf> (дата обращения: 24.02.2025).

*** Федеральная служба государственной статистики РФ: рабочая сила, занятость и безработица в России. Приложение к сборнику (информация в разрезе субъектов Российской Федерации) 2024. Росстат. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/15211> (дата обращения: 30.03.2024).

**** Итоги национального рейтинга научно-технологического развития субъектов Российской Федерации за 2023 г.: <https://minobmauki.gov.ru/action/stat/rating/> (дата обращения: 24.02.2025).

***** Федеральная служба государственной статистики РФ: Наука, инновации и технологии за 2023 г. Росстат.: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 24.02.2025).

сегментом рынка инженерного образования: взаимодействие университетов и промышленных партнеров через призму проектного обучения и оценка лидерства вузов на основе сотрудничества.

Ключевым механизмом взаимодействия субъектов, на наш взгляд, выступает постоянное сотрудничество университетов и организаций. Опыт реализации программ развития вузов (проект «5–100», программа «Приоритет 2030») показал потребность концентрировать финансовые ресурсы в наиболее конкурентоспособных вузах, которые могут сформировать задел в науке, образовании и конвертировать научные разработки в бизнес-возможности (Muštra et al., 2023). Выделены вузы с долей инженеров более 50 % и проанализированы их показатели через призму проектного обучения.

Деятельность инженерных вузов с учетом баланса интересов бизнеса оценивалась по двум ключевым позициям, а именно их включенности:

- в создание техник, технологий для бизнеса: по объему внебюджетных НИОКР, также важную роль играет потенциальная возможность участия студентов в действующих НИОКР;

- в подготовку специалистов разного уровня: линейных, способных применять в трудовой деятельности актуальные техники, технологии решения трудовых задач сразу после окончания вуза, и элитных, способных дополнять имеющиеся в организации разработки, создавать инновации, соблюдая преемственность в подходах предприятий к развитию технологий.

Акцентируется внимание на организации в вузах проектного обучения: оно может быть изучено с точки зрения управления образовательной средой вуза, где взаимодействие вузов и промышленных партнеров поддерживается на основе постоянного сотрудничества субъектов. Их совместные действия могут ускорить создание и применение новых техник, технологий в организациях за счет подготовки специалистов разного уровня (линейных, элитных), способных сразу после окончания вуза включиться в решение актуальных трудовых задач.

Мы пришли к следующим выводам:

- в вузах проектное обучение организовано двумя способами: путем эпизодического и постоянного сотрудничества с работодателями;

- организацию проектного обучения на основе постоянного сотрудничества субъектов применяют до 75 % вузов-лидеров в инженерном образовании. Проектное обу-

чение с точки зрения управления образовательной средой вуза запускает в нем процесс интеграции образовательной, научной и инновационной деятельности. В этих вузах развиты студенческие конструкторские бюро, стартап-проекты, «стартап как диплом» с опережающей направленностью обучения (Шейнбаум, Никольский, 2024). Становление востребованного работодателем специалиста на базе научных разработок для бизнеса становится обязательным элементом проектного обучения;

- уровень инновационной и научно-технологической активности университетов выступает важнейшим фактором развития инновационной экономики региона. Анализ объемов внебюджетных НИОКР на одного студента-инженера и приведенного контингента студентов инженерных специальностей выявил пять кластеров вузов, деятельность которых направлена на 1) подготовку элитных кадров и развитие технологий по заказу бизнеса; 2) массовую подготовку линейных специалистов с малой долей элитных кадров при среднем объеме внебюджетных НИОКР; 3) также отмечены вузы-кандидаты на лидерство в инженерном образовании;

- пул вузов, способных обеспечить лидерство в инженерном образовании, включает 33 вуза, сосредоточенных в 14 российских регионах: в столичных, в Волгоградской области, Иркутской области, Красноярском крае, Новосибирской области, Пермском крае, Республике Башкортостан, Республике Татарстан, Ростовской области, Самарской области, Свердловской области, Томской области, Челябинской области;

- регионы, в которых базируются два и более вузов-лидеров в инженерном образовании, занимают лидирующие позиции в рейтингах инновационного и научно-технологического развития субъектов РФ. Их данные показывают, что спрос на технологические инновации со стороны бизнеса по-прежнему невысок в связи с тем, что не раскрыт потенциал механизмов сотрудничества между вузами и организациями региона.

Таким образом, развитие механизмов постоянного сотрудничества субъектов высшего образования и рынка труда становится драйвером технологического лидерства.

Сделанные авторами выводы вносят вклад в развитие научных представлений о ценности проектного обучения как основы для развития постоянного сотрудничества вузов, в частности студентов, и промышленных

партнеров и могут быть использованы ключевыми субъектами взаимодействия. Их интерес к проектному обучению, по нашему мнению, заключается в следующем: для студентов, молодых специалистов — в повышении способности сохранить место работы путем освоения новых техник, технологий, соответствующих последним достижениям науки; для вузов — в институционализации проектного обучения, его внедрении на основе постоянного сотрудничества с организациями, удержании/улучшении лидирующих позиций в области инженерного обра-

зования, увеличении внебюджетных доходов за счет баланса интересов с бизнесом; для промышленных партнеров — в обеспечении организаций кадрами, рекрутинге наиболее способных студентов в процессе различных практик проектного обучения в вузах, ускоренном обновлении привлеченными специалистами техник, технологий в организациях; для представителей региональной власти — в решении задач экономики регионов, связанных с обеспечением воспроизводства кадров и устойчивости российских регионов в развитии науки и технологий.

Список источников

- Амбарова, П. А., Зборовский, Г. Е. (2023). Профессиональная адаптация вузовских студентов в меняющемся мире профессий. *Образование и наука*, 25(2), 191–223. <http://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-2-191-223>
- Андрюхина, Л. М., Гузанов, Б. Н., Анахов, С. В. (2023). Инженерное мышление: векторы развития в контексте трансформации научной картины мира. *Образование и наука*, 25(8), 12–48. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-8-12-48>
- Антонова, Н. Л., Сущенко, А. Д. (2019). Академическая репутация университета как фактор лидерства на глобальном образовательном рынке. *Высшее образование в России*, 29(6), 144–152. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-6-144-152>
- Багратиони, К. А., Филонович, С. Р. (2024). Чем лидерство в высшем образовании отличается от лидерства в традиционных бизнес-организациях. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*, (2), 42–74. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-16271>
- Зборовский, Г. Е., Амбарова, П. А. (2023). Мобилизация ресурсности научно-педагогического сообщества в российских вузах: от проблемы к концепции. *Социологический журнал*, 29(1), 78–96. <https://doi.org/10.19181/socjour.2023.29.1.4>
- Казаков, Ю. М., Башкирцева, Н. Ю., Журавлева, М. В., Ежкова, Г. О., Сироткин, А. С., Эбель, А. О. (2020). Инженерное образование на основе интеграции с наукой и промышленностью. *Высшее образование в России*, 29(12), 105–118. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-12-105-118>
- Кулагин, О. И., Гладких, Е. Г., Казаковцева, О. С., Кравцова, Т. С., Николаева, А. В. (2024). Анализ практик наставничества в науке. *Университетское управление: практика и анализ*, 28(3), 123–135. <https://doi.org/10.15826/упра.2024.03.029>
- Лавриненко, Я. Б. (2023). Внебюджетные НИОКР в оценке инновационной активности университета. *Вестник Томского государственного университета. Экономика*, (64), 201–218. <https://doi.org/10.17223/19988648/64/14>
- Мартынов, В. Г., Будзинская, О. В., Шейнбаум, В. С. (2024). Проектирование системы расширенного воспроизводства кадров для ТЭК в контексте очередного реформирования инженерного образования. *Уровень жизни населения регионов России*, 20(2), 243–257. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2024_20_2_8_243_257
- Меликян, А. В. (2024). Типология результатов сотрудничества российских вузов с бизнесом. *Высшее образование в России*, 33(11), 108–131. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-11-108-131>
- Меренков, А. В. (2021). *Культура эгоизма или культура сотрудничества: какая побеждает?* Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 276.
- Наумкин, Н. И., Агеев, В. А., Садиева, А. Э., Анохин, А. В., Шекшаева, Н. Н., Забродина, Е. В. (2021). Разработка модели создания индивидуальных образовательных траекторий в инженерном образовании. *Интеграция образования*, 25(3), 513–531. <http://doi.org/10.15507/1991-9468.104.025.202103.513-531>
- Певная, М. В., Боронина, Л. Н., Кульминская, А. В. (2024). Актуальные вопросы реализации проектного обучения в высшей школе. *Высшее образование в России*, 33(12), 142–154. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154>
- Пономаренко, Е. В., Фролова, Е. Д., Беляева, В. С. (2024). Компаративный анализ интернационализации университетов регионов мира в условиях смены глобального мирового лидера. *Экономика региона*, 20(1), 248–262. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-17>
- Рудской, А. И., Боровков, А. И., Романов, П. И. (2018). Анализ отечественного опыта развития инженерного образования. *Высшее образование в России*, (1(219)), 151–162.
- Сапрыкин, Д. Л. (2012). Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы. *Высшее образование в России*, (1), 125–137.
- Судакова, А. Е., Сандлер, Д. Г. (2022). Институциональный монополизм системы высшего образования: общероссийский и региональный уровень. *Экономика региона*, 18(4), 1135–1152. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-4-12>

Шейнбаум, В. С., Никольский, В. С. (2024). Инженерная деятельность и инженерное мышление в контексте экспансии искусственного интеллекта. *Высшее образование в России*, 33(6), 9–27. <http://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-6-9-27>

Agasisti, T., Egorov, A., Platonova, D., & Serebrennikov, P. (2024). Universities' internal governance and their efficiency: empirical evidence from Russia. *International Transactions in Operational Research*, 32(5), 2566–2592. <https://doi.org/10.1111/itor.13462>

Altbach, P. G., Reisberg, L., Salmi, J., & Froumin, I. D. (2018). *Accelerated Universities: Ideas and Money Combine to Build Academic Excellence*. Brill Sense, 192.

Esen, M., Bellibas, M. S., & Gumus, S. (2018). The Evolution of Leadership Research in Higher Education for Two Decades (1995–2014): A Bibliometric and Content Analysis. *International Journal of Leadership in Education*, 23(3), 259–273. <https://doi.org/10.1080/13603124.2018.1508753>

Gumus, S., Bellibas, M. S., Esen, M., & Gumus, E. (2018). A systematic review of studies on leadership models in educational research from 1980 to 2014. *Educational Management Administration & Leadership*, 46(1), 25–48. <http://dx.doi.org/10.1177/1741143216659296>

Kezar, A. (2012). Bottom-Up/Top-Down Leadership: Contradiction or Hidden Phenomenon. *The Journal of Higher Education*, 83(5), 725–760. <http://dx.doi.org/10.1080/00221546.2012.11777264>

Macfarlane, B., Bolden, R., & Watermeyer, R. (2024). Three perspectives on leadership in higher education: traditionalist, reformist, pragmatist. *Higher Education*, 88, 1381–1402. <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01174-x>

Muštra, V., Šimundić, B. & Kuliš, Z. (2023). Effects of Smart Specialisation on Regional Labour Resilience. *Ekonomika regiona / Economy of Regions*, 19(1), 136–149. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-11>

Tian, M., Risku, M., & Collin, K. (2016). A meta-analysis of distributed leadership from 2002 to 2013: Theory development, empirical evidence and future research focus. *Educational Management Administration & Leadership*, 44(1), 146–164. <https://doi.org/10.1177/1741143214558576>

References

Agasisti, T., Egorov, A., Platonova, D., & Serebrennikov, P. (2024). Universities' internal governance and their efficiency: empirical evidence from Russia. *International Transactions in Operational Research*, 32(5), 2566–2592. <https://doi.org/10.1111/itor.13462>

Altbach, P. G., Reisberg, L., Salmi, J., & Froumin, I. D. (2018). *Accelerated Universities: Ideas and Money Combine to Build Academic Excellence*. Brill Sense.

Ambarova, P. A., & Zborovsky, G. E. (2023). Professional adaptation of university students in the changing world of professions. *Obrazovanie i nauka [The Education and science journal]*, 25(2), 191–223. <http://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-2-191-223> (In Russ.)

Andryukhina, L. M., Guzanov, B. N., & Anakhov, S. V. (2023). Engineering thinking: Vectors of development in the context of the transformation of the scientific picture of the world. *Obrazovanie i nauka [The Education and science journal]*, 25(8), 12–48. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-8-12-48> (In Russ.)

Antonova, N. L., & Sushchenko, A. D. (2020). University Academic Reputation as a Leadership Factor in the Global Educational Market. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 29(6), 144–152. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-6-144-152> (In Russ.)

Bagrationi, K. A., & Filonovich, S. R. (2024). How Leadership in Higher Education Is Different from Leadership in Traditional Business Organizations? *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, (2), 42–74. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-16271> (In Russ.)

Esen, M., Bellibas, M. S., & Gumus, S. (2018). The Evolution of Leadership Research in Higher Education for Two Decades (1995–2014): A Bibliometric and Content Analysis. *International Journal of Leadership in Education*, 23 (3), 259–273. <https://doi.org/10.1080/13603124.2018.1508753>

Gumus, S., Bellibas, M. S., Esen, M., & Gumus, E. (2018). A systematic review of studies on leadership models in educational research from 1980 to 2014. *Educational Management Administration & Leadership*, 46(1), 25–48. <http://dx.doi.org/10.1177/1741143216659296>

Kazakov, Yu. M., Bashkirtseva, N. Yu., Zhuravleva, M. V., Ezhkova, G. O., Sirotkin, A. S., & Ebel, A. O. (2020). Engineering education based on integration with science and industry. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 29(12), 105–118. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-12-105-118> (In Russ.)

Kezar, A. (2012). Bottom-Up/Top-Down Leadership: Contradiction or Hidden Phenomenon. *The Journal of Higher Education*, 83(5), 725–760. <http://dx.doi.org/10.1080/00221546.2012.11777264>

Kulagin, O. I., Gladkikh, E. G., Kazakovtseva, O. S., Kravtsova, T. S., & Nikolaeva, A. V. (2024). Analysis of mentoring practices in science. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz [University Management: Practice and Analysis]*, 28(3), 123–135. <https://doi.org/10.15826/umpa.2024.03.029> (In Russ.)

Lavrinenko, Ya. B. (2023). Research of extra-budgetary R&D per academic staff member as an indicator of university's innovation activities. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika [Tomsk State University Journal of Economics]*, (64), 201–218. <https://doi.org/10.17223/19988648/64/14> (In Russ.)

Macfarlane, B., Bolden, R., & Watermeyer, R. (2024). Three perspectives on leadership in higher education: traditionalist, reformist, pragmatist. *Higher Education*, 88, 1381–1402. <https://doi.org/10.1007/s10734-023-01174-x>

Martynov, V.G., Budzinskaya, O.V., & Sheinbaum, V.S. (2024). Designing a Staffing System of High-qualified Personnel for the Energy Sector in the Context of Engineering Education Reform. *Uroven' zhizni naseleniya regionov Rossii [Living Standards of the Population in the Regions of Russia]*, 20(2), 243–257. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2024_20_2_8_243_257 (In Russ.)

Melikyan, A.V. (2024). Typology of Results of Cooperation Between Russian Universities and Business. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 33(11), 108–131. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-11-108-131> (In Russ.)

Merenkov, A.V. (2021). *Kul'tura egoizma ili kul'tura sotrudnichestva: kakaya pobezhdaet? [The Culture of Selfishness or the Culture of Cooperation: Which One Wins?]*. Ekaterinburg: Ural University Press. (In Russ.)

Muštra, V., Šimundić, B. & Kuliš, Z. (2023). Effects of Smart Specialisation on Regional Labour Resilience. *Ekonomika regiona / Economy of Regions*, 19(1), 136–149. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-1-11>

Naumkin, N.I., Ageev, V.A., Sadieva, A.E., Anokhin, A.V., Shekshaeva, N.N., Zabrodina, E.V. (2021). Development of a Model for Individual Educational Pathways in Engineering Education. *Integratsiya obrazovaniya [Integration of Education]*, 25(3), 513–531. <http://doi.org/10.15507/1991-9468.104.025.202103.513-531> (In Russ.)

Pevnaya, M.V., Boronina, L.N., & Kulminskaia, A.V. (2024). Current Issues in Implementing Project-Based Learning in Higher School. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 33(12), 142–154. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-12-142-154> (In Russ.)

Ponomarenko, E.V., Frolova, E.D., & Beliaeva, V.S. (2024). Comparative Analysis of University Internationalisation Considering Changes in World Leaders. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, 20(1), 248–262. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-1-17> (In Russ.)

Rudskoy, A.I., Borovkov, A.I., & Romanov, P.I. (2018). Russian Experience in Engineering Education Development. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, (1(219)), 151–162. (In Russ.)

Saprykin, D. (2012). Engineering education in Russia: history, conception, future trends. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, (1), 125–137. (In Russ.)

Sheinbaum, V.S., & Nikolskiy, V.S. (2024). Engineering Activity and Engineering Thinking in the Context of Artificial Intelligence Expansion. *Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]*, 33(6), 9–27. <http://doi.org/10.31992/0869-3617-2024-33-6-9-27> (In Russ.)

Sudakova, A.E., & Sandler, D.G. (2022). Institutional Monopoly of the Higher Education System: National and Regional Level. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, 18(4), 1135–1152. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-4-12> (In Russ.)

Tian, M., Risku, M., & Collin, K. (2016). A meta-analysis of distributed leadership from 2002 to 2013: Theory development, empirical evidence and future research focus. *Educational Management Administration & Leadership*, 44(1), 146–164. <https://doi.org/10.1177/1741143214558576>

Zborovsky, G.E., & Ambarova, P.A. (2023). Mobilizing the Resource Potential of the Scientific and Pedagogical Community in Russian Universities: From Problem to Concept. *Sotsiologicheskii Zhurnal [Sociological Journal]*, 29(1), 78–96. <https://doi.org/10.19181/socjour.2023.29.1.4> (In Russ.)

Информация об авторах

Мельник Анастасия Дмитриевна — кандидат социологических наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательская лаборатория по проблемам университетского развития, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; Scopus Author ID: 57190430255; <https://orcid.org/0000-0003-0273-4422> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19; e-mail: a.d.sushchenko@urfu.ru).

Сандлер Даниил Геннадьевич — доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательская лаборатория по проблемам университетского развития, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; Scopus ID: 56581474400; <https://orcid.org/0000-0002-5641-6596> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19; e-mail: d.g.sandler@urfu.ru).

Агарков Гавриил Александрович — доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией, Научно-исследовательская лаборатория по проблемам университетского развития, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; Scopus Author ID: 56582108700; <https://orcid.org/0000-0002-6533-3557> (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира 19; e-mail: g.a.agarkov@urfu.ru).

About the authors

Anastasia D. Melnik — Cand. Sci. (Soc.), Senior Research Associate, Research Laboratory of University Development Problems, Ural Federal University; Scopus Author ID: 57190430255; <https://orcid.org/0000-0003-0273-4422> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: a.d.sushchenko@urfu.ru).

Daniil G. Sandler — Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Leading Researcher, Research Laboratory for University Development Issues, Ural Federal University; Scopus ID: 56581474400; <https://orcid.org/0000-0002-5641-6596> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: d.g.sandler@urfu.ru).

Gavriil A. Agarkov — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of Laboratory, Research Laboratory of University Development Problems, Ural Federal University; Scopus Author ID: 56582108700; <https://orcid.org/0000-0002-6533-3557> (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: g.a.agarkov@urfu.ru).

Использование средств ИИ

Авторы заявляют о том, что при написании этой статьи не применялись средства генеративного искусственного интеллекта.

Use of AI tools declaration

All authors declare that they have not used Artificial Intelligence (AI) tools for the creation of this article.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Дата поступления рукописи: 06.01.2025.

Прошла рецензирование: 24.02.2025.

Принято решение о публикации: 26.03.2025.

Received: 06 Jan 2025.

Reviewed: 24 Feb 2025.

Accepted: 26 Mar 2025.