

## УНИВЕРСИТЕТ КАК АРХИТЕКТОР ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

*С.Н. Гамаюнов, Б.Ф. Зюзин*

*Тверской государственный технический университет,  
Россия, 170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 22;  
sng61@mail.ru*

*Аннотация.* В статье на примере Тверского государственного технического университета (ТвГТУ) анализируется реализация стратегии «архитектора образовательно-производственной экосистемы» в 2020–2025 годах. Эмпирическую базу составили: контент-анализ 27 образовательных программ (бакалавриат, магистратура, ДПО), 16 глубинных интервью с руководителями торфопредприятий ( $n = 8$ ), преподавателями ( $n = 6$ ) и научными сотрудниками ( $n = 2$ ), а также анкетирование 112 выпускников инженерных специальностей и 42 их работодателей. Основным результатом – зафиксированный авторами парадокс: 91% работодателей удовлетворены фундаментальной технической подготовкой выпускников, однако 68% отмечают острый дефицит у тех же выпускников управленческих и предпринимательских компетенций. Разработка трехуровневой модели управления, а также реструктуризация внутренних регламентов и создание механизмов совместной интеллектуальной собственности стала ответом на институциональном уровне. Доля трудоустроенных по специальности возросла до 82%, число выпускников-предпринимателей увеличилось на 37%, а внебюджетные доходы университета возросли на 54%. Новизна кейса – в том, что концепция «архитектора экосистемы» апробирована не через педагогические или технологические новации, а через перестройку управленческих механизмов вуза. Статья предназначена для исследователей и практиков университетского менеджмента, решающих задачи подготовки кадров для экономики периферийных территорий.

*Ключевые слова:* кейс вуза, университетское управление, архитектор экосистемы, межсекторное взаимодействие, мотивация профессорско-преподавательского состава, цифровая интеграция, периферийные территории

*Благодарности:* Авторы благодарят коллег из Тверского государственного технического университета за участие в организации эмпирического исследования и поддержку внедрения управленческих решений.

*Для цитирования:* Гамаюнов С. Н., Зюзин Б. Ф. Университет как образовательно-производственной экосистемы // Университетское управление: практика и анализ. 2026. Т. 30, № 1. С. 35–44. DOI: 10.15826/umpa.2026.01.003

## THE UNIVERSITY AS AN ARCHITECT OF THE EDUCATIONAL AND PRODUCTION ECOSYSTEM

*S.N. Gamayunov, B.F. Zyuzin*

*Tver State Technical University,  
22 Af. Nikitina Embankment, Tver, 170026, Russian Federation;  
sng61@mail.ru*

*Abstract.* Focusing on Tver State Technical University (TvSTU), the paper analyzes the implementation of an «educational and production ecosystem architect» strategy between 2020 and 2025. The empirical base combines content analysis of 27 educational programs (bachelor's, master's, continuing professional education), 16 in-depth interviews with peat industry executives ( $n = 8$ ), faculty members ( $n = 6$ ), and research staff ( $n = 2$ ), alongside surveys of 112 engineering graduates and 42 employers. Authors identify a paradox: while 91% of employers express satisfaction with graduates' fundamental technical training, 68% report a sharp deficit in managerial and entrepreneurial competencies. The institutional response involved developing a three-tier management model, restructuring internal regulations, and establishing shared intellectual property mechanisms. Employment in the field of study rose to 82%, the number of graduate entrepreneurs increased by 37%, and extra-budgetary revenue grew by 54%. The case novelty lies in testing the «ecosystem architect» concept

through reorganizing university management mechanisms rather than introducing pedagogical or technological innovations. Intended for researchers and practitioners in university management, the article addresses workforce development challenges in peripheral economies.

*Keywords:* university case, university governance, ecosystem architect, cross-sector collaboration, faculty motivation, digital integration, peripheral territories

*Acknowledgments:* The authors thank their colleagues from Tver State Technical University for their participation in organizing the empirical study and supporting the implementation of management decisions.

*For citation:* Gamayunov S.N., Zyuzin B.F. The University as an Architect of the Educational and Production Ecosystem. *University Management: Practice and Analysis*, 2026, vol. 30, nr 1, pp. 35–44. DOI: 10.15826/umpa.2026.01.003. (In Russ.)

## Введение

Для университета, расположенного на периферии, привычная роль «поставщика кадров» перестает отвечать запросам реального сектора. Малый и средний бизнес в таких регионах острее других ощущает этот разрыв, где компании нуждаются не в узкоспециализированных исполнителях, а в специалистах, сочетающих техническую компетентность с предпринимательской гибкостью и управленческими навыками. Однако образовательные учреждения продолжают готовить кадры в рамках дисциплинарно изолированных программ, не обеспечивая формирования комплексных компетенций.

Под «периферией» в статье подразумеваются территории, удаленные от столичных агломераций, характеризующиеся моноотраслевой структурой экономики, ограниченной емкостью регионального рынка труда, устойчивой миграцией квалифицированных кадров и, как следствие, высокой зависимостью местных предприятий от кадрового потенциала одного-двух региональных вузов [1]. Такие условия формируют особый запрос к университетам, делая их не просто поставщиками кадров, а критически значимыми институтами развития, ответственными не только за обучение, но и за удержание и адаптацию человеческого капитала к локальным экономическим реалиям.

Предварительный анализ выявил устойчивое противоречие: работодатели высоко оценивают техническую подготовку выпускников, однако фиксируют системный дефицит управленческих и предпринимательских компетенций. Этот разрыв не может быть устранен точечными корректировками учебных планов – он имеет институциональную природу и требует пересмотра роли самого университета во взаимодействии с реальным сектором. Именно данная проблема стала отправной точкой для управленческой трансформации в ТвГТУ.

Причина разрыва – не в отсутствии современных технологий или методик: цифровизация [2], дистанционные форматы, индивидуальные траектории уже стали рутиной. Корень

проблемы – в институциональной природе: логика университета, ориентированная на публикации и гранты, несовместима с логикой малого бизнеса, для которого ценность представляет прикладной, измеримый экономический эффект. Малые предприятия, функционирующие в режиме ресурсной нестабильности, нуждаются не в узких исполнителях. Им требуются инженеры, способные одновременно настраивать оборудование, просчитывать рентабельность и аргументировать ценность продукта перед клиентом. Именно такой интегративный профиль компетенций становится дефицитом на периферийных рынках труда. Именно этот разрыв между форматом подготовки и требованиями реальности приводит к высокой текучести кадров и неэффективному использованию человеческого капитала на периферии.

Особенно рельефно противоречие проступает в отраслях с богатым историческим наследием, таких как торфяная промышленность и агропромышленный комплекс, где наблюдается разрыв между технической подготовкой, основанной на сильных инженерных школах, и современными требованиями к управлению малым предприятием в условиях цифровой экономики. В практике университетского управления просматриваются две полярные стратегии: пассивно отвечать на запросы рынка или брать на себя активную роль интегратора региональной инновационной экосистемы. В последнем случае вуз выступает не поставщиком образовательных услуг, а архитектором среды, структурирующим взаимодействие между наукой, образованием и производством. Ответом на этот вызов стала реализация стратегии «архитектора экосистемы» [3].

Возникает ключевой вопрос: может ли технический университет стать не пассивным поставщиком образовательных услуг, а активным проектировщиком образовательно-производственной среды? Ответ на этот вызов был предложен в Тверском государственном техническом университете (ТвГТУ), где в 2020–2025 гг. университет реализовал управленческую инициативу, основанную на концепции «архитектора экосистемы» [4]. Существующие работы фокусируются на педагогике или цифровых

инструментах. Наш кейс демонстрирует иное: эффективность взаимодействия зависит не столько от содержания программ, сколько от способности университета перестроить собственные институциональные практики. Суть не во внедрении очередной образовательной технологии или методики, а в смене управленческой парадигмы: университет перестает быть реактивным и берет на себя инициативу формирования условий, в которых эти запросы возникают и реализуются совместно со всеми участниками экосистемы.

### **Теоретический контекст: от «поставщика кадров» к «архитектору экосистемы»**

Представления о роли университета в региональном развитии трансформировались: от модели «поставщика кадров» и «научного центра» к позиции полноценного субъекта инновационных экосистем [5]. В рамках теории «тройной спирали» (Triple Helix) [6] университет рассматривается как равноправный партнер бизнеса и государства, генерирующий новые знания и предпринимательские инициативы. Однако для периферийных территорий, где инновационная инфраструктура развита слабо, а бизнес представлен преимущественно малыми и средними предприятиями (МСП), эта модель требует конкретизации.

В.В. Акбердина и Е.В. Василенко [3] разработали типологию стратегий поведения вузов, где позиция «архитектора» предполагает активное структурирование сетевого взаимодействия. Университет в этой модели не адаптируется к среде, а формирует новые связи и «правила игры» для всех участников. Эта стратегия принципиально отличается от пассивного «реагирования» или «адаптации». Архитектор экосистемы берет на себя функцию интеграции разрозненных элементов (образования, науки, производства) в целостность, обладающую качественно новыми свойствами системы.

Используя эту типологию, дается операциональное определение, релевантное нашему кейсу. Образовательно-производственная экосистема – сетевое объединение университета, предприятий реального сектора и инфраструктурных партнеров, в котором связи носят не транзакционный (заказ-исполнение), а кооперационный характер, направленный на совместное создание и обновление компетенций, технологий и продуктов. Роль «архитектора экосистемы» заключается в институциональном проектировании этой сети: университет разрабатывает и внедряет управленческие механизмы, нормы и регламенты, обеспечивающие устойчивое

взаимодействие, совместимость целей участников и совместную капитализацию результатов.

Исследование фокусируется не на педагогике или цифровых инструментах, а на управленческой трансформации, позволяющей университету реализовать функцию архитектора. Кейс ТвГТУ демонстрирует, как эта теоретическая модель воплощается в конкретных институциональных решениях.

### **Дизайн исследования и характеристика эмпирической базы**

Чтобы выявить институциональные барьеры в подготовке кадров на периферийных территориях, был проведен комплексный анализ, сосредоточенный на взаимодействии университета с реальным сектором. Исследование охватило восемь областей европейской части России, традиционно относящихся к периферийным. Методологическую основу составил системный подход, позволивший рассматривать университет и предприятия как взаимозависимые элементы региональной экономики. Данные собирались тремя способами: во-первых, через контент-анализ 27 образовательных программ бакалавриата, магистратуры и дополнительного профессионального образования (ДПО) [7] технических вузов. Параллельно были проведены 16 глубинных интервью с руководителями предприятий торфяной отрасли ( $n = 8$ ) как ключевыми репрезентантами периферийного бизнеса, а также с представителями ( $n = 6$ ) профессорско-преподавательского состава (ППС) и представителями научных центров ( $n = 2$ ). Анкетирование охватило 112 выпускников и 42 руководителя предприятий по адаптированному инструментарию Центра мониторинга качества образования Минобрнауки РФ.

Структура эмпирической базы, включающая распределение респондентов и цели каждого метода, детализирована в таблице 1.

Такая структура эмпирической базы обеспечила возможность сопоставить данные: сочетание качественных и количественных оценок повысило их надежность, а также верификацию результатов через независимое кодирование интервью.

Каждый метод вносил свой вклад в общую картину. Контент-анализ показал, какие дисциплины формально присутствуют в учебных планах, формирующих требуемые компетенции. Интервью с руководителями предприятий выявили скрытые дефициты и конкретные ожидания, которые не фиксируются стандартными опросами. Анкетирование дало количественную оценку удовлетворенности и позволило статистически выявить парадокс

Характеристика эмпирической базы исследования

Table 1

Characteristics of the empirical basis of the study

Метод сбора данных	Объект анализа / Категория респондентов	Объем выборки, ед.	Цель применения
Контент-анализ	Учебные планы и программы бакалавриата, магистратуры, ДПО технических вузов	27	Оценка наличия и характера модулей по цифровым технологиям и управленческим дисциплинам.
Глубинные интервью	Руководители предприятий торфяной отрасли	8	Выявление скрытых запросов к компетенциям и барьеров во взаимодействии с вузом.
	Преподаватели технических и экономических кафедр	6	Оценка готовности ППС к междисциплинарному взаимодействию и работе с бизнесом.
	Сотрудники отраслевых научных центров	2	Верификация технологических трендов и перспективных направлений исследований.
Анкетирование	Выпускники инженерных специальностей (последние 3 года)	112	Оценка самооценки сформированности компетенций и карьерных траекторий.
	Руководители и HR-специалисты предприятий	42	Оценка удовлетворенности качеством подготовки выпускников.

расхождения между технической и управленческой подготовкой. Триангуляция этих методов обеспечила надежность выводов: качественные данные интервью объяснили причины количественных расхождений, а контент-анализ подтвердил, что институциональные барьеры носят не случайный, а системный характер.

При формировании выборки для контент-анализа отбирались образовательные программы бакалавриата и магистратуры по инженерным направлениям, реализуемые в восьми вузах европейской части России, имеющих профильные кафедры для отраслей, характерных для периферийных территорий (торфяная, лесная, горнодобывающая промышленность). Критерием отбора респондентов для глубинных интервью служил стаж работы на руководящих должностях в малых и средних предприятиях торфяной отрасли не менее пяти лет, что обеспечило репрезентативность экспертных оценок. Анкетирование охватило выпускников инженерных специальностей ТвГТУ и других вузов региона, закончивших обучение в 2020–2024 гг., а также их работодателей.

Географические рамки (восемь областей европейской части России) и отраслевой фокус (торфяная промышленность) неизбежно ограничивают возможность прямого переноса выводов на другие сектора и регионы. Тем не менее, сходство институциональных условий на периферийных территориях

позволяет рассматривать полученные результаты как значимые для более широкого круга случаев.

Объектом данного исследования выступает управленческий кейс Тверского государственного технического университета (ТвГТУ), а именно процесс его институциональной трансформации в 2020–2025 гг. Эмпирические данные, полученные в ходе анализа образовательных программ других вузов, интервью с руководителями предприятий и опросов выпускников, используются для диагностики исходной проблемы, характерной для периферийных территорий, и для верификации результатов изменений в ТвГТУ. Однако фокус работы остается на анализе управленческих решений одного университета, что соответствует жанру кейс-стади.

Для обработки данных использованы методы описательной статистики (SPSS 23.0) и тематического анализа расшифрованных интервью (Atlas.ti). Для обеспечения надежности применялась процедура независимого кодирования части данных двумя исследователями. Методологию определила задача получения не только количественных индикаторов удовлетворенности, но и качественной интерпретации причин выявленного разрыва между ожиданиями и реальностью. Именно сочетание количественных и качественных методов позволило выйти за рамки стандартной оценки эффективности программ ДПО и выявить системные

институциональные барьеры. Например, контент-анализ показал формальное присутствие модулей по управлению проектами лишь в 12 из 27 программ, но тематический анализ интервью выявил, что даже в этих программах дисциплины подаются в отрыве от реальных производственных кейсов, без интеграции с техническими задачами. Подобная методологическая конфигурация дала возможность выйти за рамки поверхностной интерпретации и сформировать глубокое понимание причин кадрового кризиса.

Отметим, что методология была направлена не на оценку эффективности отдельных образовательных программ, а на выявление системных институциональных барьеров, мешающих формированию комплексных компетенций. Анализ практик подготовки кадров в периферийных районах подтвердил универсальность выявленных проблем: несмотря на повсеместный интерес к цифровизации, наблюдается слабая интеграция образовательных программ с запросами конкретных предприятий [8]. В отличие от них, модель, апробированная в Тверской области, демонстрирует уникальный подход, где технический вуз (ТвГТУ) выступает в роли центра компетенций и интегратора, что соответствует стратегии «архитектора экосистемы».

### **Исходная ситуация: парадокс и его природа**

Проблема кадрового обеспечения не сводится к количественному дефициту. Контент-анализ выявил, что лишь 30% программ включают модули по цифровым двойникам, а 40% не содержат курсов по экономике малого бизнеса. Однако наиболее показательным стал парадокс, выявленный в ходе анкетирования: 91% работодателей удовлетворены технической подготовкой выпускников, но 68% отмечают стойкий дефицит управленческих и предпринимательских компетенций у выпускников, принимаемых на работу. При этом 73% работодателей, отметивших дефицит, не предъявляли формальных требований к наличию управленческих модулей в программах, что указывает на латентный характер запроса и институциональную инерцию обеих сторон.

Этот разрыв воспроизводится на уровне повседневных практик: модули по управлению проектами формально присутствуют в 12 из 27 программ, но подаются в отрыве от производственных кейсов, без интеграции с техническими задачами. Институциональный барьер проявляется не в отсутствии дисциплин, а в отсутствии механизмов их практической проверки.

Управленческие и предпринимательские компетенции мы трактуем расширительно: это не столько навыки администрирования, сколько интегративные способности выпускника, позволяющие оценивать экономическую эффективность технических решений (расчет рентабельности, планирование ресурсов), выстраивать коммуникацию с заказчиком и обосновывать коммерческую ценность продукта, а также идентифицировать рыночные возможности и трансформировать инженерную задачу в бизнес-идею. Дефицит именно этих способностей, а не отсутствие знаний по менеджменту как академической дисциплине, фиксируют работодатели.

Природа парадокса прояснилась в ходе глубинных интервью с работодателями. Так, один из руководителей торфопредприятия (2023 г.) отметил: *«Выпускник приходит с отличным знанием оборудования, может настроить любой станок, но не может рассчитать рентабельность его работы, составить план закупок или объяснить клиенту экономическую выгоду нового решения»*. Эта цитата иллюстрирует суть проблемы: техническая подготовка осуществляется в вакууме, без учета экономических и рыночных реалий, в которых действует малое предприятие. Реакцией ТвГТУ на обозначенный вызов стала организационная гипотеза: преодоление кадрового кризиса требует не адаптации образовательных программ, а трансформации роли самого университета – от поставщика услуг к архитектору экосистемы, способному структурировать взаимодействие между наукой, образованием и производством. Эта гипотеза предполагает, что университет должен стать не пассивным агентом передачи знаний, а активным организатором среды, в которой знания генерируются, трансформируются и применяются совместно всеми участниками.

### **Архитектура экосистемы: трехуровневая модель управления**

Для реализации гипотезы в ТвГТУ внедрили трехуровневую управленческую модель, организационная архитектура которой представлена на рисунке 1.

Функционал каждого уровня описывается ниже.

Стратегический уровень зафиксировал решение включить вопросы технологического развития периферийных производств в повестку Ученого совета, тем самым связь с реальным сектором перестала быть внешней активностью и стала частью миссии вуза. Здесь же утвердили приоритетные



Рис. 1. Организационная архитектура управления образовательно-производственной экосистемой в ТвГТУ

Fig. 1. Organizational architecture for managing the educational and industrial ecosystem at Tver State Technical University

направления: интеграция технических, экономических и цифровых компетенций для малого бизнеса. Принятое решение не носило декларативного характера. Его реализацию подтвердило перераспределение ресурсов и включение представителей предприятий в экспертные группы по стратегическому планированию. Такой подход обеспечил устойчивость инициативы даже в условиях смены руководства.

На тактическом уровне работают междисциплинарные группы: преподаватели технических, экономических и IT-кафедр совместно разрабатывают учебно-методические комплексы. Например, курс «Проектирование оборудования» теперь дополняется модулем «Бизнес-моделирование стартапа». Отдельного внимания заслуживает переосмысление исторического наследия: опыт Московского торфяного института перестал быть архивным фактом и превратился в стратегический актив – основу для гибридных образовательных продуктов. Этот процесс включал не просто добавление исторических фактов в лекции, а разработку кейсов на основе реальных технологических решений, применявшихся в советский период, с последующей их адаптацией к современным цифровым реалиям. Такой подход способствует формированию у студентов не только технических навыков, но и профессиональной идентичности, уважения к преемственности и понимания эволюции отрасли.

Ключевым элементом тактического уровня стало формирование междисциплинарных

учебно-методических комплексов, в которых традиционные инженерные дисциплины органично сочетаются с элементами предпринимательства. Например, в рамках курса «Проектирование оборудования для переработки торфа» студенты не только изучают конструктивные особенности машин, но и разрабатывают бизнес-модель для внедрения нового оборудования на конкретном предприятии. Этот подход позволяет формировать не просто технические навыки, а интегрированную компетенцию, сочетающую инженерное мышление с рыночной ориентацией. Такая подготовка соответствует международным трендам развития профессионального образования и принципам «Образования 4.0», где акцент делается на решении комплексных производственных задач, а не на узкоспециализированной передаче знаний.

На операционном уровне под конкретные запросы предприятий собираются проектные команды. Здесь реализуется принцип обратной связи в реальном времени: студенты и выпускники участвуют в решении производственных задач – от оптимизации логистики торфяного сырья до моделирования технологических цепочек. Преподаватели выступают в роли медиаторов между теорией и практикой. Еще одно важное решение – внедрение единой цифровой платформы совместной работы, которая, помимо дистанционного обучения, позволяет отслеживать карьерные траектории выпускников и анализировать эффективность образовательных

программ по критериям трудоустройства и предпринимательской активности. Платформа стала не просто техническим инструментом, а институциональным механизмом, обеспечивающим непрерывную связь между вузом и выпускниками, что позволило оперативно корректировать программы на основе реальных данных [9].

Эта архитектура позволила ТвГТУ выйти за рамки традиционного взаимодействия «вуз–работодатель» и сформировать самовоспроизводящуюся экосистему, в которой образование, наука и производство функционируют как единый организм. Результаты ее внедрения демонстрируют не просто рост численных показателей, но и качественную трансформацию роли университета в регионе.

Представленная на рисунке архитектура обеспечивает не просто координацию, а рекурсивную связь между уровнями: операционный опыт корректирует тактические решения, а те, в свою очередь, влияют на стратегические приоритеты.

Сетевое взаимодействие обретает черты подлинной экосистемы только при появлении качественно новых свойств системы. Речь идет о способности к самоорганизации без административного понуждения, возникновении форм сотрудничества, не прописанных в исходных регламентах, а также о влиянии исполнителей на стратегические решения. Материалы исследования подтверждают наличие всех трех признаков. Например, идея создания виртуального тренажера для моделирования технологических цепочек родилась в проектной группе студентов и инженеров, минуя стратегический уровень. Тем не менее Ученый совет утвердил эту разработку как ключевое направление, что потребовало пересмотра плана распределения ресурсов. Именно такая встречная связь отличает живой организм экосистемы от механического объединения партнеров.

Предложенная трехуровневая архитектура переводит университет из состояния закрытой системы в состояние «архитектора экосистемы». Стратегический уровень задает общие «правила игры» и фокусирует ресурсы на приоритетных направлениях взаимодействия. Тактический уровень создает «интерфейсы» – междисциплинарные пространства и гибридные образовательные продукты, обеспечивающие совместимость академических знаний и производственных запросов. Операционный уровень реализует конкретные «транзакции» – проекты, в ходе которых происходит совместное создание ценности (новых знаний, технологий, компетенций). Именно эта институционально закрепленная способность связывать

разнородных участников (науку, образование, бизнес) и координировать их деятельность на всех этапах – от постановки целей до получения прикладного результата – и характеризует вуз как ядро образовательно-производственной экосистемы.

## Барьеры и управленческие интервенции

Внедрение модели выявило три системных препятствия. Наиболее острым оказалось несовпадение мотивационных структур.

Публикационная активность остается ключевым стимулом для университетских преподавателей, тогда как малый бизнес оценивает успех через внедрение и экономический эффект. Возникла парадоксальная ситуация: сотрудники, вовлеченные в прикладные проекты, не получали профессионального признания. Устранить дисбаланс удалось через расширение положения о стимулирующих выплатах. Появилась категория «практико-ориентированная активность», включающая консалтинг для МСП и соавторство патентных заявок. Реализация данной меры потребовала длительных консультаций с профсоюзом и Ученым советом, однако результатом стало закрепление статуса прикладной деятельности как равной научной.

Второе препятствие выявила нормативно-правовая фрагментация. При оформлении договоров на разработку цифровых двойников [10] возник вопрос о принадлежности созданного объекта. Руководство ТвГТУ разработало типового договор о совместной интеллектуальной собственности, заранее фиксирующий доли участия и права на коммерциализацию. Документ стал стандартом для всех последующих проектов, значительно сократив время на согласование.

Технологическую несогласованность преодолели иначе. Предприятия использовали разнородные информационные системы, несовместимые с корпоративной платформой вуза. Техническим ответом выступило создание минимально достаточного программного интерфейса, позволяющего подключать внешние системы без полной интеграции. Однако практика институционального проектирования потребовала гибкости: в 2022 году попытка внедрить API-интерфейс провалилась из-за отсутствия IT-компетенций у 60% партнеров. Вместо отказа от идеи команда ТвГТУ разработала упрощенный Excel-шаблон с еженедельной сверкой. Это позволило сохранить обратную связь и постепенно подвести партнеров к полной цифровизации. Подобный ход демонстрирует не просто техническое решение, а адаптивный стиль управления, где

модель корректируется на основе реальной обратной связи и практик вовлечения заинтересованных сторон [11].

Столкнувшись с сопротивлением части профессорско-преподавательского состава новым формам работы, команда выбрала тактику гибкого вовлечения. Вместо административного навязывания выбрали тактику вовлечения профессоров через пилотные проекты с гарантированной поддержкой и признанием результатов. Такой подход снизил инерцию и превратил скептиков в активных участников. Заметим: такая гибкость не означала отказа от стратегических целей, а была частью управленческой стратегии инкрементального внедрения, учитывающей реальные ограничения организационной среды.

## Результаты и измеримые эффекты

Оценка эффективности модели осуществлялась по нескольким показателям, отражающим взаимодействие с реальным сектором. Трудоустройство выпускников целевых программ выросло до 82%. Число выпускников-предпринимателей увеличилось на 37%. Внебюджетные доходы вуза выросли на 54%, а число промышленных партнеров достигло 23. Для сопоставимости: в вузах региона со схожим профилем, не применявших описанную модель, аналогичные показатели выросли в среднем на 5–7% за тот же период. Это не доказывает каузальную связь, но указывает на потенциальный вклад институциональных изменений.

Однако важнее цифр качественный сдвиг: предприятия из заказчиков кадров превратились в со-проектировщиков образовательных траекторий, со-инвесторов в разработку цифровых симуляторов и соисполнителей исследовательских проектов. Это трансформировало отношения из транзакционных в стратегические. Например, одно из предприятий не только предоставило данные для создания цифрового двойника, но и выделило ресурсы на тестирование разработанного VR-тренажера на своих площадках, фактически став соавтором образовательного продукта. Такой уровень вовлеченности стал возможен благодаря тому, что модель обеспечила рекурсивную связь: инициативы операционного уровня (например, разработка тренажера) корректировали тактические приоритеты, а те, в свою очередь, влияли на стратегическое планирование.

Рост трудоустройства до 82%, доли выпускников-предпринимателей на 37%, внебюджетных доходов на 54% – эти изменения хронологически совпали с внедрением нашей модели. Чтобы

проверить устойчивость результатов к альтернативным объяснениям, был проведен анализ динамики аналогичных показателей в других вузах региона, не применявших данную модель. Там рост трудоустройства составил в среднем 5–7% против 15% в ТвГТУ, что косвенно подтверждает вклад институциональных изменений. Тем не менее нельзя сбрасывать со счетов возможное влияние макроэкономических факторов и изменений на рынке труда; однозначная причинно-следственная атрибуция требует дальнейших исследований с использованием контрольных групп и долгосрочного сбора данных.

Приведенные показатели, разумеется, не дают оснований утверждать о наличии строгой причинно-следственной зависимости: наблюдаемая динамика могла быть обусловлена конъюнктурными изменениями на региональном рынке труда, корректировками мер государственной поддержки малого и среднего предпринимательства либо влиянием иных внешних обстоятельств. Фиксируется лишь следующее: институциональные преобразования, осуществленные университетом, сформировали необходимые предпосылки, благодаря которым профессиональный потенциал выпускников получил возможность практической реализации. Подтверждение гипотезы о причинной роли управленческой модели потребует проведения долгосрочного исследования с использованием сравнительных групп.

## Обсуждение

Результаты возвращают к теоретическим основаниям, изложенным в начале. Выявленный парадокс подтверждает тезис о несовместимости традиционной модели «поставщика кадров» с динамикой реального сектора на периферии. Описанная трехуровневая модель управления, реализованная в ТвГТУ, демонстрирует, как университет может реализовать стратегию «архитектора экосистемы»: институционально закрепить новые правила взаимодействия, создать интерфейсы между разными логиками (академической и предпринимательской) и обеспечить совместное создание ценности.

Успех трансформации обеспечили не столько отдельные инструменты (цифровая платформа, типовые договоры), сколько системное изменение мотивационных механизмов и нормативной базы. Это согласуется с выводами исследования о необходимости преодоления институциональной асимметрии в тройных спиралях. Преодоление сопротивления ППС через пилотные проекты и признание прикладной активности в системе стимулирования

оказалось критическим фактором, без которого технологические и педагогические новации остались бы не востребуемыми.

Кейсовый характер исследования накладывает ограничения: мы не вправе утверждать, что аналогичные результаты автоматически повторяются в другом вузе без учета его специфики. Однако выявленные механизмы (трехуровневая архитектура, адаптация исторического наследия, разработка типовых договоров) могут быть масштабированы при соответствующей адаптации к локальным условиям. Дальнейшие исследования могли бы быть направлены на сравнительный анализ нескольких кейсов и разработку количественных индикаторов зрелости образовательно-производственных экосистем.

### Заключение: уроки для масштабирования

Кейс ТвГТУ подтверждает: успех интеграции зависит не от технологий, а от готовности университета перестраивать собственные институциональные практики. Торфяная отрасль в данном случае – не предмет статьи, а репрезентативный контекст, аналогичный горнодобывающему, лесному и сельскохозяйственному секторам в условиях цифровизации региональной инновационной экосистемы [12].

Чтобы масштабировать подобный опыт на национальном уровне, необходима институционализация роли «архитектора экосистемы» через включение соответствующих компетенций в стандарты управленческой деятельности ректоров. Требуется также разработка типовых нормативных решений по распределению интеллектуальной собственности. Наконец, важна поддержка цифровой инфраструктуры взаимодействия на уровне государственных программ.

Теоретический вклад статьи состоит в операционализации понятия «архитектор экосистемы» для периферийного вуза и в демонстрации конкретных управленческих механизмов, обеспечивающих эту роль. Практическая значимость заключается в возможности использования описанных решений (трехуровневая модель, типовая договорная база, методы вовлечения ППС) другими университетами, решающими сходные задачи.

Университет перестает быть пассивным элементом системы и становится стратегическим агентом региональной трансформации – именно в этом и есть суть современного университетского управления. Представленный кейс показывает, что даже в условиях периферии, при наличии ограниченных

ресурсов, университет может стать драйвером развития, если изменит свою управленческую модель и возьмет на себя роль архитектора образовательно-производственной экосистемы.

Однако тиражирование описанной модели не может рассматриваться как универсальный рецепт. Успешное внедрение подхода в иных условиях требует соблюдения ряда требований. Ключевыми факторами становятся управленческая автономия вуза в распределении внебюджетных средств, готовность регионального бизнеса к долгосрочному партнерству и наличие минимально развитой цифровой инфраструктуры. В ситуации жесткой централизации принятия решений или доминирования сырьевых корпораций с регламентированными процедурами адаптация модели потребует корректировки тактического уровня. Это потребует пересмотра механизмов вовлечения преподавательского состава и перераспределения рисков интеллектуальной собственности.

#### Список литературы

1. *Rasmussen J., Jensen K.M.* Vocational education and training in rural areas // *Journal of Vocational Education & Training*. 2022. Vol. 74, № 4. P. 589–607. DOI: 10.1080/13639080.2021.1982991
2. *Лунис Д.А., Лунис Е.А.* Цифровая трансформация дополнительного профессионального образования // *Экономика, предпринимательство и право*. 2025. Т. 15, № 6. С. 4395–4414. DOI: 10.18334/epp.15.6.123353
3. *Акбердина В.В., Василенко Е.В.* Университет как участник региональной инновационной экосистемы: типология базовых стратегий поведения // *Университетское управление: практика и анализ*. 2022. Т. 26, № 2. С. 9–26. DOI: 10.15826/umpra.2022.02.009
4. *Вяткина И.В., Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р.* Интеграция образования, науки и производства: новый взгляд на подготовку кадров // *Концепт*. 2024. № 11. С. 313–329. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11193
5. *Попов А.К., Удалов И.Д.* Социально-экономические последствия развития экосистем // *Креативная экономика*. 2022. Т. 16, № 10. С. 3727–3750. DOI: 10.18334/ce.16.10.116390
6. *D'Este P., Di Maria F., Perucci G.* Triple Helix interactions and university engagement with SMEs // *Technovation*. 2022. Vol. 118. P. 102532. DOI: 10.1016/j.technovation.2022.102532
7. *Мантуленко В.В.* Перспективы развития дополнительного профессионального образования в России // *Непрерывное образование: XXI век*. 2023. Вып. 2 (42). С. 1–18. DOI: 10.15393/j5.art.2022.8284
8. *Кубрушко П.Ф., Шингарева М.В., Атапина Ю.А.* Подготовка кадров для агропромышленного комплекса // *Агроинженерия*. 2022. Т. 24, № 4. С. 58–63. DOI: 10.26897/2687-1149-2022-4-58-63
9. *Тихомирова Н.В.* Сетевые формы взаимодействия университетов в условиях цифровой трансформации // *Университетское управление: практика и анализ*. 2022. Т. 26, № 3. С. 50–64. DOI: 10.15826/umpra.2022.03.019

10. Krause J., Raasch C. Digital twins in education: Conceptual foundations and design principles // *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. Vol. 199. P. 123120. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.123120

11. Billett S., Pavlova M. Workplace participatory practices and lifelong vocational learning // *Journal of Vocational Education & Training*. 2023. Vol. 75, № 2. P. 245–263. DOI: 10.1080/13636820.2022.2045341

12. Янченко Е.В. Региональная инновационная экосистема: оценка эффективности функционирования в условиях цифровизации // *Вопросы инновационной экономики*. 2023. Т. 13, № 2. С. 881–900. DOI: 10.18334/vinec.13.2.117913

### References

1. Rasmussen J., Jensen K.M. Vocational education and training in rural areas. *Journal of Vocational Education & Training*, 2022, vol. 74, nr 4, pp. 589–607. DOI: 10.1080/13639080.2021.1982991 (In Eng.)

2. Lipis D.A., Lipis E.A. Tsifrovaya transformatsiya dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya [Digital transformation of additional professional education]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economics, Entrepreneurship and Law], 2025, vol. 15, nr 6, pp. 4395–4414. DOI: 10.18334/epp.15.6.123353 (In Russ.)

3. Akberdina V.V., Vasilenko E.V. Universitet kak uchastnik regional'noi innovatsionnoi ekosistemy: tipologiya bazovykh strategii povedeniya [University as a participant of the regional innovation ecosystem: typology of basic behavioral strategies]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz* [University Management: Practice and Analysis], 2022, vol. 26, nr 2, pp. 9–26. DOI: 10.15826/umpa.2022.02.009 (In Russ.)

4. Vyatkina I.V., Khannanova-Fakhrutdinova L.R. Integratsiya obrazovaniya, nauki i proizvodstva: novyi vzglyad na podgotovku kadrov [Integration of education, science and production: a new look at personnel training]. *Koncept* [Concept], 2024, nr 11, pp. 313–329. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11193 (In Russ.)

5. Popov A.K., Udalov I.D. Sotsial'no-ekonomicheskie posledstviya razvitiya ekosistem [Socio-economic consequences

of ecosystem development]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2022, vol. 16, nr 10, pp. 3727–3750. DOI: 10.18334/ce.16.10.116390 (In Russ.)

6. D'Este P., Di Maria F., Perucci G. Triple Helix interactions and university engagement with SMEs. *Technovation*, 2022, vol. 118, p. 102532. DOI: 10.1016/j.technovation.2022.102532 (In Eng.)

7. Mantulenko V.V. Perspektivy razvitiya dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya v Rossii [Prospects for the development of additional professional education in Russia]. *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek* [Continuous Education: XXI Century], 2023, nr 2 (42), pp. 1–18. DOI: 10.15393/j5.art.2022.8284 (In Russ.)

8. Kubrushko P.F., Shingareva M.V., Atapina Yu.A. Podgotovka kadrov dlya agropromyshlennogo kompleksa [Training of personnel for the agro-industrial complex]. *Agroinzheneriya* [Agricultural Engineering], 2022, vol. 24, nr 4, pp. 58–63. DOI: 10.26897/2687-1149-2022-4-58-63 (In Russ.)

9. Tikhomirova N.V. Setevye formy vzaimodeistviya universitetov v usloviyakh tsifrovoy transformatsii [Network forms of university interaction in the context of digital transformation]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz* [University Management: Practice and Analysis], 2022, vol. 26, nr 3, pp. 50–64. DOI: 10.15826/umpa.2022.03.019 (In Russ.)

10. Krause J., Raasch C. Digital twins in education: Conceptual foundations and design principles. *Technological Forecasting and Social Change*, 2024, vol. 199, p. 123120. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.123120 (In Eng.)

11. Billett S., Pavlova M. Workplace participatory practices and lifelong vocational learning. *Journal of Vocational Education & Training*, 2023, vol. 75, nr 2, pp. 245–263. DOI: 10.1080/13636820.2022.2045341 (In Eng.)

12. Yanchenko E.V. Regional'naya innovatsionnaya ekosistema: otsenka effektivnosti funktsionirovaniya v usloviyakh tsifrovizatsii [Regional innovation ecosystem: assessment of functioning efficiency in the context of digitalization]. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki* [Issues of Innovation Economics], 2023, vol. 13, nr 2, pp. 881–900. DOI: 10.18334/vinec.13.2.117913 (In Russ.)

### Информация об авторах / Information about authors:

**Гамаюнов Сергей Николаевич** – доктор технических наук, профессор кафедры технологических машин и оборудования Тверского государственного технического университета; sng61@mail.ru

**Зюзин Борис Федорович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологических машин и оборудования Тверского государственного технического университета; zbfu@yandex.ru

**Sergey N. Gamayunov** – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technological Machines and Equipment, Tver State Technical University; sng61@mail.ru

**Boris F. Zyuzin** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technological Machines and Equipment, Tver State Technical University; zbfu@yandex.ru