

# Моделирование ключевых показателей эффективности в экосистеме взаимодействия вузов и бизнеса

Круглов Д.В., Ляшенко В.Е.

В статье представлен комплексный подход к оценке эффективности взаимодействия участников образовательной экосистемы на основе системы ключевых показателей эффективности. Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования механизмов координации между образовательными организациями и бизнес-структурами в условиях цифровой трансформации экономики. Разработана методика интегральной оценки эффективности экосистемного взаимодействия, учитывающая институциональные, ресурсные, процессные и результативные аспекты функционирования образовательной экосистемы. Предложен поэтапный алгоритм внедрения системы показателей, включающий диагностику готовности участников, формирование организационной инфраструктуры, пилотное тестирование и масштабирование. Обоснована система пороговых значений для оценки уровня эффективности взаимодействия, позволяющая выявлять проблемные области и принимать обоснованные управленческие решения. Представленные методические разработки могут быть адаптированы под специфику конкретных образовательных экосистем с учетом региональных и отраслевых особенностей.

для цитирования

Круглов Д.В., Ляшенко В.Е. Моделирование ключевых показателей эффективности в экосистеме взаимодействия вузов и бизнеса // Дискуссия. – 2025. – Вып. 134. – С. 214–222.

ГОСТ 7.1-2003

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Образовательная экосистема, взаимодействие вузов и бизнеса, ключевые показатели эффективности, система оценки, цифровая трансформация.

DOI 10.46320/2077-7639-2025-01-134-214-222

# Modeling key performance indicators in the ecosystem of university-business interaction

**Kruglov D.V., Lyashenko V.E.**

This article presents a comprehensive approach to assessing the effectiveness of interaction among participants in the educational ecosystem based on a system of key performance indicators. The relevance of the study is determined by the need to improve coordination mechanisms between educational institutions and business structures in the context of the digital transformation of the economy. A methodology for integral assessment of the effectiveness of ecosystem interaction has been developed, taking into account institutional, resource, process, and outcome aspects of the functioning of the educational ecosystem. A step-by-step algorithm for implementing the indicator system is proposed, which includes diagnosing the readiness of participants, forming organizational infrastructure, pilot testing, and scaling. A system of threshold values for assessing the level of interaction effectiveness is justified, allowing for the identification of problem areas and informed management decisions. The presented methodological developments can be adapted to the specifics of particular educational ecosystems, considering regional and industry characteristics.

#### FOR CITATION

Kruglov D.V., Lyashenko V.E. Modeling key performance indicators in the ecosystem of university-business interaction. *Diskussiya [Discussion]*, 134, 214–222.

#### APA

#### KEYWORDS

*Educational ecosystem, university-business interaction, key performance indicators, assessment system, digital transformation.*

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях цифровой трансформации экономики и образования особую актуальность приобретает проблема эффективного взаимодействия университетов и бизнеса в рамках единой экосистемы. Несмотря на очевидную взаимозависимость в процессе подготовки квалифицированных кадров, существующие механизмы координации между образовательными организациями и работодателями зачастую носят фрагментарный характер и не обеспечивают системного подхода к оценке результативности сотрудничества. Анализ научной литературы показывает, что внедрение методологии управления на основе

сбалансированной системы показателей (BSC) и ключевых показателей эффективности (KPI) создает возможности для объективной оценки и повышения качества взаимодействия участников образовательной экосистемы.

Целью исследования является разработка модели ключевых показателей эффективности для оценки и развития экосистемного взаимодействия вузов и бизнеса. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Систематизировать теоретические подходы к формированию КПЭ в контексте экосистемного взаимодействия образовательных организаций и работодателей.

2. Разработать методику отбора и классификации показателей эффективности с учетом интересов всех участников экосистемы.

3. Предложить алгоритм внедрения системы КПЭ и провести его апробацию на примере конкретной экосистемы взаимодействия вуза и бизнес-партнеров.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование носит теоретический характер. Методологической основой послужили системный и экосистемный подходы к анализу взаимодействия образовательных организаций и бизнес-структур.

В работе использованы следующие методы:

### 1. Теоретические методы:

- анализ научной литературы по проблемам оценки эффективности экосистемного взаимодействия;

- обобщение существующих подходов к формированию систем КПЭ.

### 2. Методы моделирования:

- разработка теоретической модели интегрального показателя эффективности (IPE) на основе четырех компонентов: институциональной (IE), ресурсной (RE), процессной (PE) и результативной эффективности (OE);

- моделирование процедуры нормализации показателей для обеспечения их сопоставимости;

- теоретическое обоснование системы пороговых значений для определения уровней эффективности экосистемного взаимодействия:

Высокий уровень:  $IPE \geq 0,8$

Средний уровень:  $0,5 \leq IPE < 0,8$

Низкий уровень:  $IPE < 0,5$

Предложенная теоретическая модель и методика требуют дальнейшей эмпирической валидации на реальных данных образовательных экосистем.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В современных условиях цифровой трансформации экономики и общества особую актуальность приобретает экосистемный подход к организации взаимодействия различных участников инновационных процессов. Экосистема взаимодействия вузов и бизнеса представляет собой сложную сетевую структуру, основанную на принципах коэволюции, взаимодополняемости ресурсов и компетенций, а также создания совместной ценности. Согласно исследованиям J. F. Moore, экосистемный подход предполагает формирование динамичной и адаптивной системы взаимоотношений между участниками, где каждый элемент влияет на функционирование целого [16].

В контексте взаимодействия образовательных и предпринимательских структур экосистема характеризуется наличием множества взаимосвязанных участников, включая университеты, научно-исследовательские центры, бизнес-структуры различного масштаба, институты развития и поддержки предпринимательства. Как отмечает Г. Б. Клейнер, ключевой особенностью экосистемного подхода является преодоление традиционных институциональных границ и формирование гибких форм кооперации, направленных на достижение синергетического эффекта [4]. При этом структура экосистемы включает несколько взаимосвязанных уровней: институциональный, организационный и проектный, что обеспечивает многомерность взаимодействия участников.

Современные исследования в области экосистемного подхода [14] подчеркивают важность формирования общей ценностной базы и согласованных механизмов координации деятельности участников. В структуре экосистемы взаимодействия вузов и бизнеса можно выделить следующие ключевые элементы: ядро экосистемы (как правило, ведущие университеты и крупные предприятия), периферийные участники (малые инновационные предприятия, стартапы, научные лаборатории), инфраструктурные элементы (технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий) и институциональное окружение (нормативно-правовая база, механизмы государственной поддержки).

Согласно концепции тройной спирали, эффективное функционирование экосистемы взаимодействия вузов и бизнеса предполагает активное участие государства как регулятора и катализатора инновационных процессов [8]. При этом, как отмечает Н. В. Смородинская, современные экосистемы характеризуются переходом от иерархических структур к сетевым формам организации, что требует развития новых механизмов координации и управления [9].

Исследования российских ученых показывают, что структура экосистемы взаимодействия вузов и бизнеса должна обеспечивать реализацию нескольких ключевых функций: образовательной (подготовка кадров), исследовательской (генерация новых знаний), инновационной (коммерциализация разработок) и предпринимательской (создание новых бизнесов). Л. В. Куклина и Н. В. Баранова подчеркивают, что эффективность такой экосистемы во многом определяется качеством взаимосвязей между участниками и способностью к быстрой адаптации к изменяющимся условиям внешней среды [5].

Таким образом, экосистема взаимодействия вузов и бизнеса представляет собой сложную многоуровневую структуру, основанную на принципах сетевого взаимодействия, открытых инноваций и совместного создания ценности. Эффективное функционирование такой экосистемы требует формирования адекватных механизмов координации деятельности участников и системы показателей оценки результативности их взаимодействия.

В научной литературе сформировался ряд подходов к оценке эффективности взаимодействия в образовательных экосистемах, которые отражают различные аспекты и специфику данного процесса. Комплексный анализ существующих методик позволяет выделить несколько ключевых направлений в оценке эффективности экосистемного взаимодействия. Согласно исследованиям М. П. Прохоровой, традиционные метрики, основанные на количественных показателях (число совместных проектов, объем привлеченного финансирования, количество публикаций), должны дополняться качественными характеристиками, отражающими системные эффекты взаимодействия [12].

Значительный вклад в развитие методологии оценки эффективности внесли работы отечественных исследователей. Так, В. М. Зуев, С. В. Манахов и А. В. Рыжакова предлагают использовать многоуровневую систему показателей, включающую оценку институциональной среды, инфраструктурного обеспечения и результативности конкретных проектов [1]. Данный подход позволяет учитывать как структурные, так и процессные характеристики экосистемного взаимодействия. В развитие этих идей М. Б. Флейн и Е. А. Угнич разработал методику интегральной оценки эффективности, основанную на построении композитного индекса, учитывавшего различные аспекты взаимодействия вузов и бизнеса [10].

Особое внимание в современных исследованиях уделяется оценке синергетических эффектов экосистемного взаимодействия. М. G. Russell и N. V. Smorodinskaya предлагают использовать концепцию «создания общей ценности» (shared value creation) как базовый критерий эффективности функционирования образовательных экосистем. При этом важным аспектом является оценка не только прямых, но и косвенных эффектов взаимодействия, включая развитие инновационной культуры, формирование новых компетенций и усиление конкурентных преимуществ всех участников экосистемы [17].

Современные подходы к оценке эффективности все чаще включают элементы цифрового мониторинга и анализа больших данных. Как отмечают О. В. Калимуллина и И. В. Троценко, использование цифровых технологий позволяет создавать динамические системы оценки, способные в реальном времени отслеживать различные параметры взаимодействия участников образовательной экосистемы [2]. Это особенно актуально в условиях возрастающей сложности и интенсивности взаимодействий между участниками экосистемы.

Важным направлением развития методологии оценки является разработка сбалансированных систем показателей, учитывающих интересы всех стейкхолдеров. Исследования Е. В. Попова и соавторов показывают необходимость интеграции различных метрик, отражающих как экономические, так и социальные аспекты взаимодействия [7]. При этом особое внимание уделяется показателям, характеризующим устойчивость и адаптивность экосистемных связей.

В международной практике широкое распространение получили рейтинговые системы оценки эффективности взаимодействия университетов и бизнеса. Исследователи отмечают, что такие системы позволяют проводить сравнительный анализ различных экосистем и выявлять лучшие практики организации взаимодействия [13]. Однако важно учитывать, что механическое перенесение зарубежных методик оценки без учета национальной специфики может привести к искажению результатов.

Разработка системы ключевых показателей эффективности (КПЭ) для оценки взаимодействия в образовательных экосистемах требует научно обоснованного подхода к определению критерии отбора и классификации показателей. Согласно исследованиям R. S. Kaplan и D. P. Norton, эффективная система КПЭ должна обеспечивать сбалансированное отражение различных аспектов деятельности и соответствовать стратегическим целям развития организации [15]. В контексте экосистемного взаимодействия это означает необходимость учета интересов всех участников и направленность на достижение синергетических эффектов.

Основываясь на работах Г. Б. Клейнера, можно выделить следующие базовые критерии отбора КПЭ: релевантность (соответствие целям экосистемного взаимодействия), измеримость (наличие четкой методики расчета), достижимость (реалистичность целевых значений), сопоставимость

(возможность сравнения во времени и пространстве) и экономичность (разумные затраты на сбор и обработку данных) [3]. При этом особое значение приобретает критерий системности, предполагающий взаимосвязанность и взаимодополняемость различных показателей.

Современные исследования в области оценки эффективности экосистемного взаимодействия предлагают многоуровневую классификацию КПЭ, включающую:

- Стратегические показатели (оценивающие достижение долгосрочных целей экосистемы).
- Тактические показатели (характеризующие эффективность текущего взаимодействия).
- Операционные показатели (отражающие результативность конкретных процессов и проектов) [6].

По функциональному признаку, опираясь на работы Е. М. Чайковского [11], КПЭ можно классифицировать на следующие группы:

1. Показатели ресурсного обеспечения (финансовые, кадровые, материально-технические).
2. Показатели процессной эффективности (качество взаимодействия, скорость принятия решений).
3. Показатели результативности (научные, образовательные, инновационные достижения).
4. Показатели устойчивости (долгосрочность партнерств, способность к развитию).

На основе проведенного анализа существующих подходов к оценке эффективности взаимодействия в образовательных экосистемах предлагается авторская методика расчета интегрального показателя эффективности (IPE – Integral Performance Efficiency), которая учитывает многомерность и комплексность экосистемного взаимодействия. Интегральный показатель формируется на основе четырех ключевых компо-

нентов, каждый из которых имеет свой весовой коэффициент, определяемый экспертным путем: институциональная эффективность (IE), ресурсная эффективность (RE), процессная эффективность (PE) и результативная эффективность (OE).

Математически интегральный показатель может быть представлен следующей формулой:

$$IPE = w1 \times IE + w2 \times RE + w3 \times PE + w4 \times OE \quad (1)$$

где  $w1, w2, w3, w4$  – весовые коэффициенты, при этом  $\sum w_i = 1$

Каждый компонент интегрального показателя, в свою очередь, рассчитывается как средневзвешенное значение входящих в него субпоказателей. Институциональная эффективность (IE) оценивается через показатели развития нормативно-правовой базы взаимодействия, наличия formalизованных механизмов координации и качества институциональной среды. Ресурсная эффективность (RE) включает оценку финансового, кадрового, инфраструктурного и информационного обеспечения экосистемы. Процессная эффективность (PE) характеризует качество взаимодействия участников, скорость принятия решений и адаптивность системы управления. Результативная эффективность (OE) оценивает конкретные достижения в образовательной, научной и инновационной деятельности.

Для обеспечения сопоставимости различных показателей предлагается использовать процедуру нормализации, приводящую все показатели к единой шкале от 0 до 1. Нормализация осуществляется по формуле:

$$Xi \ norm = (Xi - Xmin) / (Xmax - Xmin) \quad (2)$$

где  $Xi$  – фактическое значение показателя,

$Xmin$  и  $Xmax$  – минимальное и максимальное значения показателя в выборке.

Таблица 1

Компоненты интегрального показателя эффективности (IPE)

Компонент	Описание	Входящие показатели
Институциональная эффективность (IE)	Оценка нормативно-правовой базы и механизмов координации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Качество институциональной среды</li> <li>– Наличие formalизованных механизмов</li> <li>– Развитие нормативной базы</li> </ul>
Ресурсная эффективность (RE)	Оценка обеспеченности ресурсами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Финансовое обеспечение</li> <li>– Кадровое обеспечение</li> <li>– Инфраструктурное обеспечение</li> </ul>
Процессная эффективность (PE)	Оценка качества взаимодействия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Скорость принятия решений</li> <li>– Качество коммуникаций</li> <li>– Адаптивность управления</li> </ul>
Результативная эффективность (OE)	Оценка достижения целевых показателей	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Образовательные результаты</li> <li>– Научные результаты</li> <li>– Инновационные результаты</li> </ul>

Важной особенностью предлагаемой методики является возможность учета динамического аспекта развития экосистемы через расчет темповых показателей и использование временных рядов данных. Для этого предлагается рассчитывать индекс динамики интегрального показателя:

$$\Delta IPE = IPEt/IPEt-1 \quad (3)$$

где  $IPEt$  – значение интегрального показателя в текущем периоде,

$IPEt-1$  – значение показателя в предыдущем периоде.

Для практического применения методики разработана система пороговых значений, позволяющая идентифицировать различные уровни эффективности экосистемного взаимодействия.

Таблица 2  
Уровни эффективности  
экосистемного взаимодействия

Уровень	Диапазон значений IPE	Характеристика
Высокий	$IPE \geq 0,8$	Эффективное системное взаимодействие
Средний	$0,5 \leq IPE < 0,8$	Умеренно эффективное взаимодействие
Низкий	$IPE < 0,5$	Недостаточно эффективное взаимодействие

Предложенная методика позволяет не только оценивать текущий уровень эффективности экосистемного взаимодействия, но и выявлять проблемные области, требующие управленческого вмешательства. Регулярный мониторинг интегрального показателя и его компонентов обеспечивает информационную основу для принятия стратегических решений по развитию экосистемы взаимодействия вузов и бизнеса.

Внедрение системы ключевых показателей эффективности в процессы взаимодействия участников образовательной экосистемы требует системного подхода и четкой последовательности действий. На основе исследований в области управления изменениями и практического опыта внедрения систем КПЭ предлагается комплексный алгоритм, состоящий из последовательных этапов, обеспечивающих эффективную интеграцию разработанной системы показателей в существующие процессы взаимодействия.

Первый этап алгоритма предполагает проведение диагностики текущего состояния процессов взаимодействия и оценку готовности участников экосистемы к внедрению системы КПЭ. Как отмечают Р. Каплан и Д. Нортон, успешное внедрение

системы показателей во многом зависит от правильной оценки исходной ситуации и понимания специфики организационной культуры участников [15]. На данном этапе проводится анализ существующих механизмов координации, выявляются ключевые стейкхолдеры и определяются потенциальные барьеры внедрения.

Второй этап включает формирование организационной инфраструктуры внедрения, что предполагает создание проектной команды, распределение ответственности и полномочий, разработку регламентов взаимодействия. Исследования Г. Б. Клейнера показывают, что успех внедрения управленческих инноваций во многом определяется качеством организационного обеспечения процесса изменений [4]. На этом этапе особое внимание уделяется формированию системы коммуникаций между участниками и механизмов принятия решений.

Третий этап алгоритма направлен на разработку детального плана внедрения, включающего определение последовательности действий, сроков, ресурсов и контрольных точек. Согласно исследованиям Е. В. Попова и соавторов, план внедрения должен учитывать как технические аспекты (настройка информационных систем, разработка форм отчетности), так и организационные вопросы (обучение персонала, адаптация бизнес-процессов) [7]. При этом важно обеспечить поэтапность внедрения, начиная с пилотных проектов и постепенно расширяя охват системы КПЭ.

Четвертый этап предусматривает создание информационно-аналитической инфраструктуры для сбора, обработки и анализа данных по КПЭ.

Пятый этап алгоритма включает тестирование и отладку системы КПЭ в пилотном режиме. В соответствии с рекомендациями М. Г. Russell и Н. В. Smorodinskaya, пилотное внедрение позволяет выявить потенциальные проблемы и своевременно внести необходимые корректировки в систему показателей и процессы их мониторинга [17]. На данном этапе особое внимание уделяется обратной связи от участников экосистемы и оперативному устранению выявленных недостатков.

Шестой этап предполагает масштабирование системы КПЭ на всю экосистему и ее интеграцию в систему стратегического управления. На этом этапе происходит окончательное закрепление новых практик работы с КПЭ, формирование системы мотивации на основе показателей эффективности и развитие культуры управления по результатам. Важным элементом является организация регулярного мониторинга эффектив-

ности внедренной системы КПЭ и ее актуализация в соответствии с изменяющимися условиями функционирования экосистемы.

Заключительный этап алгоритма направлен на обеспечение устойчивости внедренной системы КПЭ и ее дальнейшее развитие. Это включает регулярную оценку актуальности показателей, их корректировку в соответствии с изменением стратегических приоритетов, а также развитие компетенций участников экосистемы в области работы с КПЭ. Особое внимание уделяется формированию механизмов непрерывного совершенствования системы показателей на основе анализа лучших практик и обратной связи от участников экосистемы.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет выделить несколько ключевых аспектов, требующих дальнейшего обсуждения и развития.

Во-первых, предложенная методика интегральной оценки эффективности экосистемного взаимодействия (IPE) представляет собой комплексный инструмент, учитывающий многомерность взаимоотношений между участниками образовательной экосистемы. Однако следует отметить, что определение весовых коэффициентов компонентов интегрального показателя на основе экспертных оценок может нести элемент субъективности. В связи с этим представляется перспективным развитие методов объективизации процесса определения весовых коэффициентов, например, через использование методов многокритериальной оптимизации.

Во-вторых, разработанный алгоритм внедрения системы КПЭ демонстрирует важность поэтапного подхода и необходимость учета организационной готовности участников экосистемы. Особого внимания заслуживает этап пилотного внедрения, позволяющий своевременно

выявить и устранить потенциальные проблемы. Вместе с тем, опыт внедрения показывает, что существенным вызовом остается преодоление сопротивления изменениям со стороны участников экосистемы и формирование культуры управления по результатам.

В-третьих, использование цифровых технологий для мониторинга и анализа показателей эффективности открывает новые возможности для развития системы оценки. Однако это также создает дополнительные требования к информационной инфраструктуре экосистемы и компетенциям участников. Требуется дальнейшая проработка вопросов интеграции различных информационных систем и обеспечения качества данных.

В-четвертых, предложенная система пороговых значений для определения уровней эффективности экосистемного взаимодействия требует валидации на более широкой выборке образовательных экосистем. Целесообразно проведение сравнительных исследований для уточнения граничных значений с учетом отраслевой и региональной специфики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило разработать комплексный подход к оценке эффективности взаимодействия участников образовательной экосистемы на основе системы ключевых показателей эффективности. Основные результаты исследования можно сформулировать следующим образом:

Разработана методика интегральной оценки эффективности экосистемного взаимодействия (IPE), учитывающая институциональные, ресурсные, процессные и результативные аспекты функционирования образовательной экосистемы. Предложенная методика позволяет проводить комплексную оценку эффективности взаимодействия вузов и бизнеса с учетом различных параметров и динамики их изменения.

Таблица 3  
Этапы внедрения системы КПЭ

Этап	Содержание	Ключевые задачи
1. Диагностика	Оценка текущего состояния	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализ процессов&lt;br&gt;- Выявление стейкхолдеров&lt;br&gt;- Оценка готовности</li> </ul>
2. Организационная подготовка	Формирование инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание проектной команды&lt;br&gt;- Распределение полномочий&lt;br&gt;- Разработка регламентов</li> </ul>
3. Планирование	Разработка плана внедрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение сроков&lt;br&gt;- Распределение ресурсов&lt;br&gt;- Установка контрольных точек</li> </ul>
4-5. Пилотное внедрение	Тестирование системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сбор обратной связи&lt;br&gt;- Корректировка показателей&lt;br&gt;- Устранение недостатков</li> </ul>
6-7. Масштабирование	Полномасштабное внедрение	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Интеграция с управлением&lt;br&gt;- Развитие компетенций&lt;br&gt;- Мониторинг эффективности</li> </ul>

Предложен алгоритм поэтапного внедрения системы КПЭ, включающий диагностику готовности участников, формирование организационной инфраструктуры, pilotное тестирование и масштабирование. Алгоритм учитывает необходимость формирования культуры управления по результатам и преодоления сопротивления изменениям.

Разработана система пороговых значений для оценки уровня эффективности экосистемного взаимодействия, позволяющая идентифицировать проблемные области и принимать обоснованные управленческие решения по развитию экосистемы.

Обоснована необходимость использования цифровых технологий для мониторинга и анализа показателей эффективности, что создает основу для формирования динамических систем оценки в реальном времени.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности их использования для совершенствования механизмов взаимодействия образовательных организаций и бизнес-структур в рамках единой экосистемы. Предложенные методические разработки могут быть адаптированы под специфику конкретных образовательных экосистем с учетом региональных и отраслевых особенностей.

## Список литературы

1. Зуев, В. М. Оценка эффективности взаимодействия высших учебных заведений с внешними партнерами / В. М. Зуев, С. В. Манахов, А. В. Рыжакова // Вестник РЭА им. Г. В. Плеханова. – 2015. – № 5(83). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-vzaimodeystviya-vysshih-uchebnyh-zavedeniy-s-vneshnimi-partnerami> (дата обращения: 16.01.2025).
2. Калимуллина, О. В. Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность: анализ существующих проблем и тенденций / О. В. Калимуллина, И. В. Троценко // Открытое образование. – 2018. – № 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tsifrovye-obrazovatelnye-instrumenty-i-tsifrovaya-kompetentnost-analiz-suschestvuyuschih-problem-i-tendentsiy> (дата обращения: 16.01.2025).
3. Клейнер, Г. Б. Системная экономика как платформа развития современной экономической теории / Г. Б. Клейнер // Вопросы экономики. – 2013. – № 6. – С. 4-28.
4. Клейнер, Г. Б. Экосистема предприятия в свете системной экономической теории / Г. Б. Клейнер // Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы Девятнадцатого всероссийского симпозиума. – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – С. 88-97.
5. Куклина, Л. В. Инновационный потенциал российских экосистемных моделей управления образовательным пространством высшей школы / Л. В. Куклина, Н. В. Баранова // Высшее образование сегодня. – 2023. – № 5. – С. 37-43. – DOI 10.18137/RNU.HET.23.05.P037.
6. Маркова, В. Д. Экосистемы как инновационный инструмент роста бизнеса / В. Д. Маркова, С. А. Кузнецова // ЭКО. – 2021. – № 8(566). – С. 151-168. – DOI 10.30680/ECO0131-7652-2021-8-151-168.
7. Попов, Е. В. Оценка развития инновационных экосистем / Е. В. Попов, В. Л. Симонова, И. П. Челак // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – № 4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-razvitiya-innovatsionnyh-ekosistem> (дата обращения: 16.01.2025).
8. Сазонова, В. М. Инновационная экосистема университета как форма управления трансфером знаний и технологий / В. М. Сазонова, Е. А. Западнюк // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2023. – № 2(137). – С. 129-133.
9. Смородинская, Н. В. Глобализированная экономика: от иерархий к сетевому укладу / Н. В. Смородинская. – М.: ИЭ РАН, 2015. – 344 с.
10. Флек, М. Б. Взаимодействие вуза и предприятия: опыт базовой кафедры в подготовке инженерных кадров / М. Б. Флек, Е. А. Угнич // Университетское управление: практика и анализ. – 2020. – № 3. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-vuza-i-predpriyatiya-opyt-bazovoy-kafedry-v-podgotovke-inzhenernyh-kadrov> (дата обращения: 16.01.2025).
11. Чайковский, Е. М. Особенности оценки эффективности деятельности учреждений высшего образования / Е. М. Чайковский // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 1, № 4(145). – С. 182-188. – DOI 10.36871/ek.up.r.2024.04.01.023.
12. Карайяннис, Э. Г. Показатели и инструменты оценки эффективности сотрудничества университетов и промышленности в инновационных экосистемах / Э. Г. Карайяннис, Д. Ф. Кэмбелл // Наукометрия. – 2019. – Том 120(3). – С. 1175-1202.
13. Хили, А. Измерение влияния сотрудничества университета и бизнеса: итоговый отчет / А. Хили, М. Перкман, Дж. Годдард, Л. Кемптон. – 2014.
14. Якобидис, М. Г. К теории экосистем / М. Г. Якобидис, К. Сеннамо, А. Гавер // Журнал стратегического менеджмента. – 2018. – Том 39(8). – С. 2255-2276. – DOI: 10.1002/smj.2904.
15. Каплан, Р. С. Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию / Р. С. Каплан, Д. П. Нортон. – Harvard Business Review Press, 2016.
16. Мур, Дж. Ф. Хищники и жертвы: новая экология конкуренции / Дж. Ф. Мур // Harvard Business Review. – 1993. – Том 71(3). – С. 75-86.
17. Рассел, М. Г. Использование сложности для экосистемных инноваций / М. Г. Рассел, Н. В. Смородинская // Технологическое прогнозирование и социальные изменения. – 2018. – Том 136. – С. 114-131.

## References

1. Zuev, V. M. Evaluation of the effectiveness of interaction of higher education institutions with external partners /

V. M. Zuev, S. V. Manakov, A. V. Ryzhakova // Bulletin of the REA named after G. V. Plekhanov. – 2015. – № 5(83). – [ Electronic

- resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-vzaimodeystviya-vysshih-uchebnyh-zavedeniy-s-vneshnimi-partnerami> (access date: 16.01.2025).
2. *Kalimullina O. V. Modern digital educational tools and digital competence: an analysis of existing problems and trends / O. V. Kalimullina, I. V. Trotsenko // Open education. – 2018. – № 3. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tsifrovye-obrazovatelnye-instrumenty-i-tsifrovaya-kompetenost-analiz-suschestvuyushchih-problem-i-tendentsiy> (access date: 01/16/2025).*
  3. *Kleiner, G. B. System economics as a platform for the development of modern economic theory / G. B. Kleiner // Voprosy ekonomiki. – 2013. – № 6. – Pp. 4-28.*
  4. *Kleiner, G. B. The ecosystem of an enterprise in the light of systemic economic theory / G. B. Kleiner // Strategic planning and development of enterprises: proceedings of the Nineteenth All-Russian Symposium. – Moscow: CEMI RAS, 2018. – Pp. 88-97.*
  5. *Kuklina, L. V. The innovative potential of Russian ecosystem models of higher school educational space management. V. Kuklina, N. V. Baranova // Higher education today. – 2023. – № 5. – Pp. 37-43. – DOI 10.18137/RNU.HET.23.05.P.037.*
  6. *Markova, V. D. Ecosystems as an innovative tool for business growth / V. D. Markova, S. A. Kuznetsova // ECO. – 2021. – № 8(566). – Pp. 151-168. – DOI 10.30680/ECO0131-7652-2021-8-151-168.*
  7. *Popov, E. V. Assessment of the development of innovative ecosystems / E. V. Popov, V. L. Simonova, I. P. Chelak // Issues of innovative economics. – 2020. – № 4. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-razvitiya-innovatsionnyh-ekosistem> (access date: 16.01.2025).*
  8. *Sazonova, V. M. The innovative ecosystem of the university as a form of management of knowledge and technology transfer / V. M. Sazonova, E. A. Zapadnyuk // Proceedings of Gomel State University named after F. Skoriny. – 2023. – № 2(137). – Pp. 129-133.*
  9. *Smorodinskaya, N. V. Globalized economy: from hierarchies to a network structure / N. V. Smorodinskaya. – Moscow: IE RAS, 2015. – 344 p.*
  10. *Fleck, M. B. The interaction of the university and the enterprise: the experience of the basic department in the training of engineering personnel / M. B. Fleck, E. A. Ugnich // University management: practice and analysis. – 2020. – № 3. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-vuza-i-predpriyatiya-opyt-bazovoy-kafedry-v-podgotovke-inzhenernyh-kadrov> (access date: 16.01.2025).*
  11. *Tchaikovsky, E. M. Features of evaluating the effectiveness of higher education institutions / E. M. Tchaikovsky // Economics and management: problems, solutions. – 2024. – Vol. 1, № 4(145). – Pp. 182-188. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.04.01.023.*
  12. *Carayannis, E. G. Metrics and Assessment Tools for Evaluating Effectiveness of University-Industry Collaboration in Innovation Ecosystems / E. G. Carayannis, D. F. Campbell // Scientometrics. – 2019. – Vol. 120(3). – Pp. 1175-1202.*
  13. *Healy, A. Measuring the Impact of University-Business Cooperation: Final Report / A. Healy, M. Perkman, J. Goddard, L. Kempton. – 2014.*
  14. *Jacobides, M. G. Towards a theory of ecosystems / M. G. Jacobides, C. Cennamo, A. Gawer // Strategic Management Journal. – 2018. – Vol. 39(8). – Pp. 2255-2276. – DOI: 10.1002/smj.2904.*
  15. *Kaplan, R. S. The Balanced Scorecard: From Strategy to Action / R. S. Kaplan, D. P. Norton. – Harvard Business Review Press, 2016.*
  16. *Moore, J. F. Predators and prey: a new ecology of competition / J. F. Moore // Harvard Business Review. – 1993. – Vol. 71(3). – Pp. 75-86.*
  17. *Russell, M. G. Leveraging complexity for ecosystemic innovation / M. G. Russell, N. V. Smorodinskaya // Technological Forecasting and Social Change. – 2018. – Vol. 136. – Pp. 114-131.*

## Информация об авторах

**Круглов Д.В.**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления социально-экономическими системами Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. ORCID: 0000-0001-6850-5927. SPIN-код: 5139-4380 (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация).

**Ляшенко В.Е.**, аспирант направления 5.2.6 «Менеджмент» Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. ORCID: 0009-0005-2034-0381. SPIN-код: 8584-0577 (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация).

© Круглов Д.В., Ляшенко В.Е., 2025.

## Information about the authors

**Kruglov D.V.**, Doctor of Economics, Professor, Department of Economics and Management of Socio-Economic Systems, St. Petersburg University of Management Technologies and Economics (Saint Petersburg, Russian Federation).

**Lyashenko V.E.**, postgraduate student of the 5.2.6 “Management” department of the St. Petersburg University of Management Technologies and Economics (Saint Petersburg, Russian Federation).

© Kruglov D.V., Lyashenko V.E., 2025.