Научная статья
УДК 334.01
DOI: 10.17586/2713-1874-2026-3-21-33

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ И РИСКОВ ИНТЕГРАЦИИ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗНАНИЕВЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Александр Германович Будрин[1], Роман Анатольевич Кувшинов[2]✉, Антон Дмитриевич Поцулин[3]

[1,2,3]Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия
[1]agbudrin@itmo.ru, ORCID: 0000-0002-1035-2689
[2]kuvshinov-ufa@yandex.ru✉, ORCID: 0009-0002-7711-4244
[3]anton.potsulin@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-1083-5442
Язык статьи – русский

Аннотация: В статье представлен обзор теоретико-методологических основ интеграции генеративного искусственного интеллекта в знаниевые и образовательные экосистемы. Актуальность исследования обусловлена возрастающей ролью знаний как стратегического ресурса социально-экономического развития, а также необходимостью адаптации различных типов экосистем к условиям цифровой трансформации. Цель исследования заключается в систематизации и рассмотрении рисков интеграции генеративного искусственного интеллекта в знаниевые и образовательные экосистемы. В работе выделены ключевые положения экосистемного подхода, дана характеристика и проведено концептуальное разграничение понятий «знаниевая» и «образовательная» экосистема. Библиографический анализ и изучение современных образовательных и управленческих практик позволили выявить основные эффекты влияния генеративного ИИ на процессы создания, распространения и усвоения знаний. В статье формулируется тезис о том, что искусственный интеллект выходит за рамки инструментального воздействия, характерного для предыдущих лет, и выступает фактором, трансформирующим логику функционирования экосистем. Определены ключевые риски и факторы, влияющие на успешность интеграции генеративного ИИ, включая организационные, этические, пользовательские и институциональные аспекты. Выделены направления дальнейших исследований, ориентированные на разработку стратегий управления трансформацией образовательных и знаниевых экосистем под воздействием генеративного ИИ. Представленные материалы могут быть полезны исследователям, преподавателям и разработчикам образовательных программ.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, знаниевая экосистема, инновации, образовательная экосистема, цифровая трансформация образования, экосистемный подход

Благодарность. Работа выполнена в рамках НИРМА 625109 «Исследование поведения потребителей образовательных продуктов Executive Education: сравнительный анализ факторов принятия и использования генеративного ИИ для проектирования адаптивных образовательных решений в России, Юго-Восточной Азии и Латинской Америке (кейсы России, Китая, Филиппин и Перу)»

Ссылка для цитирования: Будрин А. Г., Кувшинов Р. А., Поцулин А. Д. Исследование эффектов и рисков интеграции генеративного искусственного интеллекта в знаниевые и образовательные экосистемы // Экономика. Право. Инновации. – 2026. – Т. 14.– № 3.– С. 21–33. – DOI: 10.17586/2713-1874-2026-3-21-33.

EXPLORING EFFECTS AND RISKS OF INTEGRATING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO KNOWLEDGE AND EDUCATIONAL ECOSYSTEMS

Alexander G. Budrin[1], Roman A. Kuvshinov[2]✉, Anton D. Potsulin[3]

[1,2,3]ITMO University, Saint Petersburg, Russia
[1]agbudrin@itmo.ru, ORCID: 0000-0002-1035-2689
[2]kuvshinov-ufa@yandex.ru✉, ORCID: 0009-0002-7711-4244
[3]anton.potsulin@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-1083-5442
Article in Russian

Abstract: This article provides an overview of the theoretical and methodological foundations for integrating generative artificial intelligence (GenAI) into knowledge and educational ecosystems. The relevance of the study is driven by the growing importance of knowledge as a strategic resource for socio-economic development, as well as by the need for various types of ecosystems to adapt to digital transformation. The purpose of the study is to systematize and examine the risks of integrating generative AI into knowledge and educational ecosystems. The paper outlines the key principles of the ecosystem approach, characterizes, and conceptually differentiates the notions of «knowledge ecosystem» and «educational ecosystem». A bibliographic review and an analysis of contemporary educational and management practices made it possible to identify the main effects of generative AI on the processes of knowledge creation, dissemination, and assimilation. The article advances the argument that AI is moving beyond the instrumental role typical of previous years and is becoming a factor that transforms the logic of ecosystem functioning. Key risks and success factors for GenAI integration are identified, including organizational, ethical, user-related, and institutional aspects. The paper also highlights directions for further research aimed at developing strategies for managing the transformation of educational and knowledge ecosystems under the influence of generative AI. The findings may be of interest to researchers, educators, and educational program developers.

Keywords: generative artificial intelligence, knowledge ecosystem, innovation, educational ecosystem, digital transformation of education, ecosystem approach

Acknowledgments. The work was carried out within the framework of NIRMA 625109 “Study of consumer behavior of educational products of Executive Education: comparative analysis of factors of adoption and use of generative AI for designing adaptive educational solutions in Russia, Southeast Asia and Latin America (cases of Russia, China, the Philippines and Peru)”

For citation: Budrin A. G., Kuvshinov R. A., Potsulin A. D. Exploring Effects and Risks of Integrating Generative Artificial Intelligence into Knowledge and Educational Ecosystems. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2026. Vol. 14. No. 3. pp. 21–33. (In Russ.). DOI: 10.17586/2713-1874-2026-3-21-33.

Введение. Современный этап развития мировой экономики характеризуется усиливающейся ролью знаниевого компонента в социально-экономических процессах. Знания и информация становятся ключевыми факторами производства, определяя эффективность функционирования организаций, формируя основу конкурентоспособности в условиях ускоряющейся цифровизации. Это находит отражение в научной литературе в рамках концепции экономики знаний, согласно которой именно знания, обучение и способность к их генерации становятся основными факторами роста, конкурентоспособности и устойчивого развития как отдельных компаний, так и целых национальных экономик [1].

Примечательно, что современные цифровые технологии, в особенности искусственный интеллект (ИИ), оказывают радикальное влияние на способы работы со знаниями на всех уровнях. ИИ становится не просто инструментом автоматизации, а выступает в роли новой институциональной и инфраструктурной основы для управления знаниями и организации образовательных процессов [2, 3]. Практические примеры демонстрируют, как ИИ интегрируется в цифровые платформы, бизнес-процессы и образовательные структуры, формируя принципиально новые условия для накопления, распространения и применения знаний. Это усложняет работу со знаниями: увеличивается объем обрабатываемой информации, возрастают требования к её качеству, к процессам верификации, а также к практическому применению вновь сгенерированной информации.

В ответ на обозначенные вызовы современное управление знаниями активно изучается с позиции экосистемного подхода. Данный подход обеспечивает возможность анализа динамичных, многоуровневых и самоорганизующихся систем, в которых разнообразные элементы взаимодействуют с целью совместного создания, распространения и применения знаний [4, 5].

В работе рассмотрены два типа экосистем: знаниевая и образовательная, цели которых непосредственно переплетены с процессами работы со знаниями.

Цель исследования – систематизировать и рассмотреть основные риски интеграции генеративного искусственного интеллекта в знаниевые и образовательные экосистемы. Для достижения поставленной цели в работе уточнены различия между знаниевой и образовательной экосистемами в контексте внедрения генеративного ИИ и систематизированы основные эффекты (потенциальные преимущества) трансформации экосистем под влиянием генеративного ИИ.

Исследование носит преимущественно реферативный характер и основано на обобщении результатов современных научных публикаций и практик.

Литературный обзор. Современная научная литература подчёркивает, что экономика знаний – это особый тип экономической системы, в которой знания становятся ключевым и независимым фактором производства, равным по значимости, а зачастую и превосходящим традиционные ресурсы – труд, капитал, землю. Развитие этой концепции опирается на ряд фундаментальных теоретических работ как отечественных, так и зарубежных исследователей: Мильнер Б. З., Павлова О. Н., Белл Д., Махлуп Ф., Друкер П. и др.

Ключевые черты экономики знаний заключаются в следующем [1]:

– использование знаний и информации как основных источников создания добавленной стоимости;

– возрастающая роль интеллектуального капитала, который может быть экономически оценён и становится решающим фактором конкурентоспособности;

– постоянное развитие компетенций персонала и организации, ориентированной на обмен знаниями;

– возрастающее значение информационных технологий, инструментов управления знаниями, интеграция информационного и коммуникационного менеджмента в деятельность компаний и институтов.

Вместе с тем, современные вызовы цифровизации, глобализации и усложнения процессов создания, распространения и практического применения знаний стимулируют научное сообщество к поиску новых методологических и организационных решений. Одним из наиболее перспективных направлений анализа и управления знаниевыми ресурсами выступает экосистемный подход.

Экосистема – это динамичная, самоорганизующаяся система, объединяющая разнообразные, взаимосвязанные и взаимодействующие элементы (организации, индивиды, платформы и др.), которые совместно создают, обмениваются и используют ценность (знания, инновации, компетенции и пр.) в условиях открытости и высокой степени взаимозависимости участников [6, 7]. Первоначально данный подход был заимствован из биологии, где экосистема описывает сложную сеть живых организмов и их взаимодействий с окружающей средой, однако сегодня он получил широкое распространение в экономике, менеджменте и смежных дисциплинах.

Популярность экосистемного подхода объясняется его ключевыми преимуществами: динамизмом (способностью адаптироваться к изменениям внешней среды), связанностью и координацией участников, открытостью к новым элементам и инновациям, а также высокой коллаборативной способностью, обеспечивающей создание синергетического эффекта за счёт кооперации. Благодаря этим свойствам экосистемы способны быстрее распространять и внедрять новшества, способствовать обмену знаниями, а также создавать устойчивые условия для роста и развития в сложных и непредсказуемых внешних условиях. В последние десятилетия на основе экосистемного подхода выделяются и формируются различные типы экосистем. К их числу относятся бизнес-экосистемы, предпринимательские, бренд-экосистемы, экосистемы инноваций, экосистемы знаний, образовательные и др., каждая из которых имеет собственные структурные особенности и функции.

Помимо этого, экосистемная логика находит применение в управлении жизненным циклом цифровых продуктов: экосистема способствует поддержке инновационности и устойчивости за счёт интеграции и постоянного обмена знаниями между различными группами участников, что критически важно для быстроменяющейся цифровой среды [8].

Современные исследования экосистемного подхода охватывают широкий круг вопросов, однако наибольшее внимание уделяется следующим ключевым направлениям [6, 7, 9].

1. Актуализация и уточнение понятийного аппарата экосистемы. Всё более очевидным становится, что экосистема – это не просто совокупность организаций или отдельных акторов, а сложная, динамично развивающаяся сеть взаимосвязей.

2. Типологизация экосистем. Исследователи стремятся установить различия между типами экосистем, а также вывести новые.

3. Анализ взаимодействия между различными элементами внутри экосистем.

4. Трансформация экосистем под влиянием цифровизации и интеграции ИИ.

Несмотря на возрастающее внимание к экосистемному подходу и широкое распространение исследований в данной области, аналитический обзор литературы позволяет выделить ряд наиболее существенных пробелов и нерешённых проблем: дефицит эмпирических исследований, отсутствие комплексной и устоявшейся классификации экосистем, разрозненность теоретических моделей и отсутствие универсальных концепций.

В [10, 11] термин «экосистема» рассматривается либо как совокупность заинтересованных лиц (стейкхолдеров), которые взаимодействуют друг с другом, своим окружением и прочими участниками, что ведет к обмену знаниями и возникновению процессов обучения на системном уровне (базовое представление), либо как динамично развивающаяся и взаимосвязанная сеть образовательных пространств и индивидуальных и институциональных провайдеров, которые предоставляют разнообразные образовательные возможности для индивидуального и коллективного обучения в течение всего жизненного цикла (комплексное представление). Ключевым отличием становится то, что в образовательной экосистеме присутствуют не только образовательные учреждения (школы, вузы), но и сообщества, платформы, инновационные образовательные пространства, объединённые в единую сеть.

Аналогичные концептуальные рамки используются и для определения знаниевых экосистем. В базовом представлении знаниевая экосистема трактуется как совокупность участников, которые взаимодействуют между собой с целью создания, обмена, накопления и передачи знаний. Более сложный взгляд подразумевает, что знаниевая экосистема является динамичной, многоуровневой и самоорганизующейся сетью, объединяющей различные типы акторов. В такой системе особое значение приобретают как разнообразие участников, так и инфраструктурные, технологические и институциональные механизмы, способствующие генерации и трансформации знаний, а также долгосрочному развитию всей экосистемы [6].

Несмотря на значительный массив работ по экосистемному подходу и цифровой трансформации образования, в существующих исследованиях недостаточно изучена системная роль генеративного ИИ как институционального и структурообразующего элемента экосистем, а также не разработана целостная классификация рисков его интеграции на уровне экосистемного управления.

Методы исследования. Методологической основой выступает интегративный подход, сочетающий элементы сравнительного анализа, типологизации и адаптации классических моделей экосистем к условиям активного внедрения генеративного ИИ. В рамках исследования проведена систематизация существующих типов экосистем и специфичных различий знаниевой и образовательной экосистемы.

Библиометрический анализ проводился на базе платформы OpenAlex. Поисковый запрос включал ключевые слова «educational ecosystem», «knowledge ecosystem» и «artificial intelligence» в заголовках, аннотациях и ключевых словах публикаций. Период анализа: 2010–2025 гг.

После первичной выборки были исключены публикации, не относящиеся к образовательной или управленческой тематике, что позволило сформировать финальную выборку из 143 источников.

Картирование совместной встречаемости терминов выполнено с использованием программы VOSviewer, применялся алгоритм кластеризации на основе силы ассоциаций.

Данный подход позволил выявить ключевые эффекты влияния генеративного ИИ, провести разграничение понятий и структур, а также определить специфику рисков и факторов, оказывающих влияние на успешность трансформационных процессов и адаптацию управленческих стратегий в современных условиях.

Результаты. В финальную выборку вошли 143 публикации, посвящённые образовательным и знаниевым экосистемам с учётом влияния искусственного интеллекта. Анализ совместной встречаемости терминов выявил ключевые тематические кластеры и взаимосвязи между основными концептами (рисунок 1).

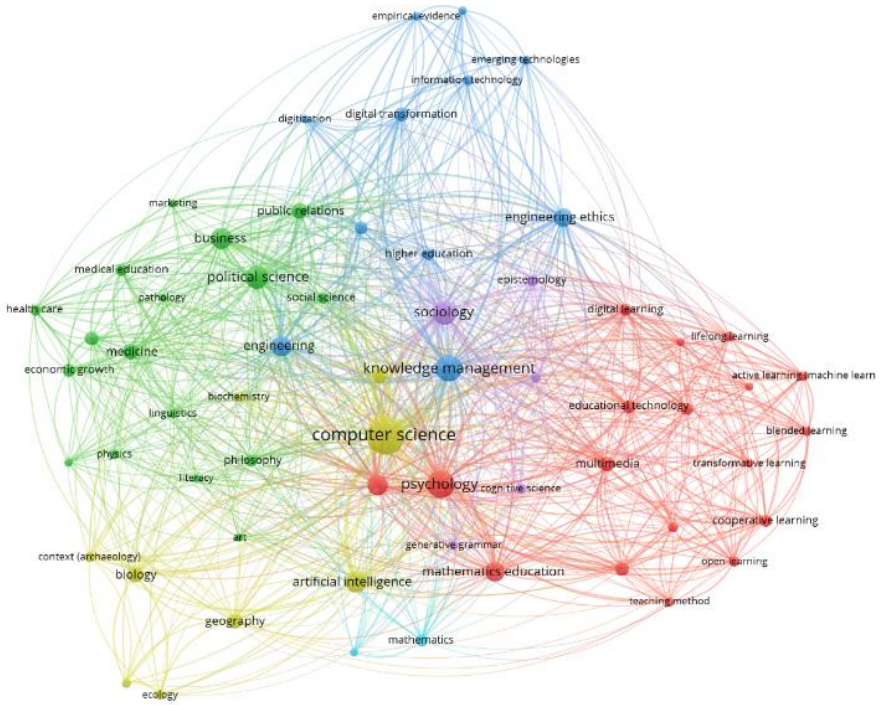

Рисунок 1 – Картирование совместно встречающихся концептов
Источник: составлено авторами

Полученная карта состоит из шести кластеров, среди которых доминируют три. На основе проведённого анализа сформулированы выводы.

1. В красном кластере преобладают концепты, связанные с образовательными процессами, что отсылает к части образовательных экосистем (educational ecosystems).

2. Синий кластер формируется вокруг концепта «knowledge management» (управление знаниями), а также включает элементы, связанные с цифровой трансформацией. Это вполне отражает специфику исследования знаниевых экосистем (knowledge ecosystems).

3. Зелёный, жёлтый и голубой кластеры объединяют смежные области знаний, что, вероятно, связано с отраслевой спецификой отдельных работ.

4. Стоит отметить, что жёлтый кластер содержит концепты «computer science» и «artificial intelligence», отражая значимость цифровых и ИИ-компонентов для формирования современных экосистем.

Отдельно был проведен семантический анализ текстовых данных (название статьи и аннотации) на базе этой же выборки, однако его результаты не требуют подробного рассмотрения, поскольку в целом формируются похожие кластеры. Тем не менее суммарные выводы подтверждают, что исследуемая тематика данного исследования носит комплексный характер, может рассматриваться в совокупности и является актуальной.

Итак, экосистемы, в рамках данного исследования знаниевые и образовательные, могут быть рассмотрены на различных теоретических уровнях. На базовом уровне экосистема может трактоваться как совокупность конкретных субъектов (организаций, образовательных учреждений, исследовательских центров и других отдельных участников), чьи взаимодействия формируют основу системы. Как правило, выделяется лидер экосистемы, вокруг которого она формируется. Вместе с тем, современная литература предлагает более комплексное осмысление экосистем: как многоуровневых и динамичных структур, в которых, помимо акторов, значимую роль играют элементы внешней и внутренней среды, институциональные и технологические контуры, а также сложные процессы обмена ресурсами, трансформации знаний и управления инновациями.

В рамках данной работы представляется важным провести дифференциацию знаниевой и образовательной экосистем, что позволит более глубоко понять специфику их структуры и механизмов развития. Ключевые различия этих типов экосистем отражены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение основных характеристик знаниевой и образовательной экосистем

Источник: составлено авторами на основе [4–6, 9–12]

Критерий	Знаниевая экосистема	Образовательная экосистема
Фокальная цель	Совместное создание, агрегация, хранение, интеграция, распространение и применение новых знаний	Организация и поддержка процесса обучения, развитие компетенций, социализация
Ключевые группы участников	Более широкий и универсальный перечень. Производители: университеты, НИИ, R&D-центры компаний, эксперты и пр. Потребители: коммерческие компании, профессиональные сообщества, образовательные организации и пр. Координаторы/посредники: брокеры знаний, платформы обмена знаниями и пр. Ресурсные провайдеры: государственные и частные фонды, институты развития, спонсоры, корпоративные инвесторы и пр. Прочие инфраструктурные участники	Более узкий и специфичный перечень. Производители: образовательные учреждения (школы, колледжи, университеты), EdTech-компании (разработчики учебного контента, платформ и сервисов), корпоративные университеты и пр. Потребители (обучающиеся): студенты, школьники, слушатели образовательных программ и пр. Внешние стейкхолдеры: родители, работодатели, государство и пр. Ресурсные провайдеры: государственные и частные фонды, институты развития, спонсоры, корпоративные инвесторы и пр.
Основные процессы	Создание и интеграция знаний; формализация знаний, развитие интеллектуального капитала; трансфер знаний и пр.	Проектирование и реализация образовательных программ; организация процесса обучения, преподавание, наставничество, развитие компетенций участников и пр.
Иерархия и структура взаимодействий	Преимущественно сетевая и неиерархичная структура: взаимодействия строятся по горизонтали с высокой степенью гибкости. Роли участников могут меняться	Более выраженная иерархия: взаимодействия строятся по вертикали, роли, как правило, закреплены и формализированы
Тип создаваемой ценности	Новые знания, формализованные результаты исследований (патенты, публикации, методики, стандарты), накопление интеллектуального капитала, развитие базы знаний	Приобретённые знания и компетенции, подтверждённая квалификация, развитие человеческого и социального капитала
Критерии успешности	Количество и качество новых знаний, успешность трансфера знаний, высокий уровень кооперации между участниками, высокая степень внедрения полученных решений	Достижение образовательных результатов и подтверждённых квалификаций; успешное трудоустройство выпускников, развитие индивидуальных и профессиональных компетенций, формирование профессиональных и деловых связей, аккредитация образовательных учреждений

Критерий	Знаниевая экосистема	Образовательная экосистема
Роль новых технологий	Критично значима: технологии служат инфраструктурой для создания, интеграции и трансфера знаний; обеспечивают цифровую связанность, коллективную работу и доступ к хранилищам знаний; ускоряют процессы генерации знаний	Критично значима: технологии оптимизируют и поддерживают все этапы образовательного процесса: способствуют доступности, индивидуализации и автоматизации обучения, развитию новых форматов, мониторингу образовательных результатов

По результатам сравнительного анализа установлено, что оба типа экосистем обладают множеством сходных структурных компонентов и процессов, обусловленных их деятельностью в области управления знаниями. Вместе с тем, знаниевая экосистема характеризуется более высокой масштабностью и сложностью, так как включает в себя не только процессы обучения, но и более широкий спектр когнитивных и организационных взаимодействий. Следовательно, образовательная экосистема может рассматриваться как частный, специализированный вариант знаниевой экосистемы. Полученные кластеры демонстрируют, что исследования образовательных и знаниевых экосистем в контексте ИИ-трансформации развиваются параллельно, но остаются слабо интегрированными, что подтверждает необходимость междисциплинарного подхода.

При этом в обеих экосистемах ключевую роль играют современные технологии, которые обеспечивают эффективное создание, распространение и использование знаний, а также способствуют интеграции участников и развитию инновационного потенциала. Особое значение в этом контексте приобретает внедрение искусственного интеллекта, способного существенно трансформировать как образовательные процессы, так и механизмы управления знаниями на всех уровнях экосистем.

В настоящее время ИИ преимущественно применяется на инструментальном уровне: для автоматизации отдельных процессов, поддержки принятия решений, проведения аналитики, персонализации обучения или коммуникации (локальные чат-боты, цифровые аватары, аналитика больших данных, различные LMS-системы с поддержкой ИИ и пр.). Однако в перспективе генеративный ИИ способен радикально трансформировать саму логику функционирования экосистем, становясь ее неотъемлемой частью или даже центральным элементом [13]. В такой логике возможна постепенная эволюция инструментов на базе генеративного искусственного интеллекта (рисунок 2).

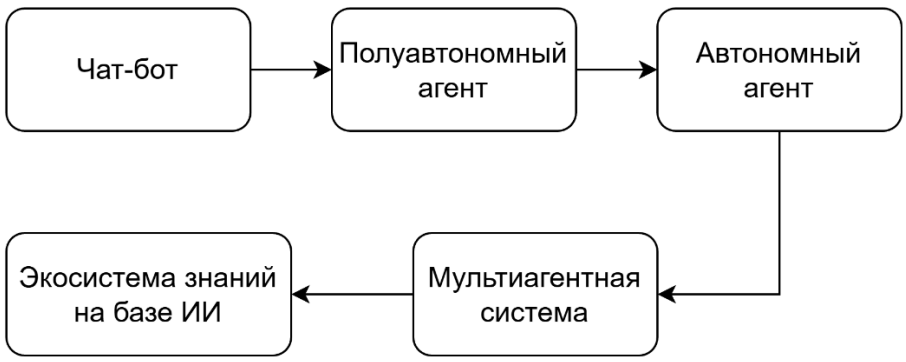

Рисунок 2 – Этапы эволюции генеративного ИИ в управлении знаниями
Источник: составлено авторами на основе [13–15]

Показанная на рисунке последовательность отражает эволюцию роли искусственного интеллекта: от выполнения типовых функций в формате чат-бота через развитие полуавтономных и автономных агентов, обладающих возрастающей степенью самостоятельности и возможностью принятия решений, к появлению мультиагентных систем, где взаимодействуют сразу несколько независимых интеллектуальных субъектов. Конечной стадией этого процесса становится экосистема на базе ИИ, в которой искусственный и человеческий интеллекты берут на себя ключевые координирующие и интеграционные функции, обеспечивая целостное и адаптивное управление всеми потоками знаний и взаимодействиями между участниками.

В работе акцентируется внимание на особенностях и практических аспектах внедрения ИИ в образовательных экосистемах как на одном из наиболее показательных и динамично развивающихся направлений. Основные области применения [2, 16–18]:

1. Индивидуализация и адаптация обучения. ИИ позволяет создавать персонализированные образовательные траектории, адаптируя содержание и методы обучения под индивидуальные потребности и уровень подготовки каждого учащегося. Например, компания Duolingo разработала и внедрила ИИ-модель «Birdbrain» которая обрабатывает пользовательские упражнения и на основе данных о точности ответов, скорости реакции и типичных ошибках формирует индивидуализированные траектории обучения. Это позволяет системе в реальном времени адаптировать сложность и последовательность заданий, обеспечивая минимальную задержку при формировании рекомендаций. В качестве обобщённых эффектов внедрения в открытых материалах компании и аналитических обзорах отмечаются рост дневной аудитории (DAU), ускорение разработки и обновления языковых курсов, увеличение числа платных подписчиков, а также повышение качества тренировки навыков говорения (в том числе по показателям точности в разговорных заданиях) [19].

2. Коллективная генерация знаний. ИИ-инструменты помогают организовывать совместную проектную работу, а также управлять коллективной динамикой для совместного создания новых знаний. Например, в рамках масштабного рандомизированного эксперимента исследовалось, как участие ИИ-агентов влияет на продуктивность, качество результатов и процессы совместной работы. Участники случайным образом распределялись на команды «человек-человек» и «человек-ИИ» и выполняли задачу по разработке рекламных материалов в общей рабочей среде. Обобщённые результаты показывают, что включение ИИ-агентов усиливает интенсивность и структурированность командной коммуникации, смещает взаимодействие в сторону решения конкретных задач, при этом повышается производительность и качество материалов [20].

3. Автоматизация и повышение эффективности рутинных задач. Генеративный ИИ эффективно автоматизирует процессы проверки работ, мониторинга, оценки знаний и некоторых административных операций. Пример: по словам Сергея Попкова, сооснователя и генерального директора образовательного холдинга Skillbox, компания использует ИИ как помощника для преподавателей и студентов – для персонализации обучения, аналитики успеваемости и автоматизации бизнес-процессов. Так, ИИ-помощник снижает рутинную нагрузку преподавателей примерно в 1,5-2 раза, помогая готовить материалы к занятиям и проверять задания [21].

4. Трансформация образовательной среды. ИИ способствует появлению инновационных образовательных форматов (виртуальные классы, смешанное обучение, геймифицированные платформы, симуляторы, интерактивные лаборатории, цифровые аватары и др.), которые способны увеличить вовлеченность обучающихся. Например, компания Otermans Institute запустила формат обучения с полностью цифровыми преподавателями – ИИ-аватарами с человекоподобной внешностью и голосом. Такие «учителя» разрабатывают материалы курса, ведут занятия и проверяют освоение темы, взаимодействуя со студентами через голосовой и текстовый чат. По данным компании, программу завершили более 80% участников при уровне удовлетворенности 94% [22].

5. Сближение образовательной и профессиональной среды. ИИ способствует более точному моделированию профессиональных

задач в образовательном процессе, позволяет формировать навыки, непосредственно востребованные рынком. Например, платформа Ask Rally, которая помогает компенсировать сокращение стартовых позиций для начинающих специалистов за счёт ИИ-симуляций, где новички отрабатывают реальные профессиональные задачи [23].

Однако расширение областей применения генеративного искусственного интеллекта в образовательных и знаниевых экосистемах сопряжено с возникновением новых комплексных рисков, требующих системного анализа и разработки соответствующих механизмов предотвращения и минимизации негативных последствий (таблица 2).

Таблица 2

Ключевые риски интеграции генеративного искусственного интеллекта в знаниевые и образовательные экосистемы

Источник: составлено авторами на основе [18, 24–28]

Категория риска	Описание	Механизмы минимизации
Непрозрачность работы алгоритмов	Снижение прозрачности и управляемости процессов вследствие сложности объяснения результатов работы алгоритмов	Разработка объяснимых моделей (Explainable AI), аудит действующих моделей, стремление к прозрачности
Угроза утраты приватности и безопасности, нарушения авторских прав	Вероятность несанкционированного доступа к личным или конфиденциальным данным, риски копирования или незаконного использования объектов интеллектуальной собственности	Использование методов шифрования, соблюдение законодательных норм по защите данных, внутренний контроль доступа, правовая экспертиза
Усиление цифрового неравенства	Рост различий между участниками экосистем с разным уровнем доступа к современным технологиям и знаниям	Реализация программ повышения цифровой грамотности, создание условий равного доступа, поддержка развития инфраструктуры
Этические риски	Использование ИИ для обхода принципов академической честности, затруднение идентификации источников, неразграниченность ответственности	Внедрение регламентов академической этики, системы проверки оригинальности, маркировка ИИ-контента, прозрачное распределение зон ответственности
Снижение когнитивной самостоятельности / формирование чрезмерного доверия	Пассивное восприятие, делегирование ключевых решений машинам, слепое доверие, снижение самостоятельной критичности.	Развитие критического мышления, развитие механизмов контроля за качеством информации
Технологическая зависимость	Возникновение устойчивой зависимости от конкретного поставщика или платформы	Использование открытых программных решений, диверсификация источников и провайдеров
Снижение качества и достоверности знаний	Генерация недостоверных, устаревших или бесполезных знаний	Многоуровневая верификация, экспертный аудит, внедрение системы обратной связи и актуализации данных
Организационные и управленческие риски	Неэффективная интеграция ИИ в процессы управления знаниями и образованием	Пошаговое внедрение технологий, обучение работников, создание стратегий ИИ-интеграции, регламентов и пр.

Представленные в таблице области рисков демонстрируют масштаб и сложность вызовов, с которыми сталкиваются участники экосистем при интеграции ИИ-решений. Однако последовательная реализация предложенных мер призвана снижать негативные последствия и формировать устойчивую среду для развития знаний и образовательной деятельности.

Выводы. Проведённое исследование позволило обобщить эффекты и риски интеграции генеративного ИИ в знаниевые и образовательные экосистемы. Уточнены ключевые понятия, охарактеризованы и сопоставлены оба типа экосистем, раскрыты их структурные и функциональные особенности. Комплексный анализ современной литературы позволил выделить основные механизмы воздействия генеративного ИИ на процессы, связанные с управлением знаниями и обучением. Выявлены и систематизированы риски, возникающие при внедрении ИИ в образовательные экосистемы, а также сформированы механизмы их минимизации.

Результаты анализа демонстрируют, что внедрение генеративного ИИ изменяет не только инструменты управления знаниями, но и фундаментальные основы формирования, функционирования и развития экосистем. Успешность развития таких экосистем непосредственно зависит от их способности адаптироваться к цифровым вызовам и формировать эффективные системы управления возникающими рисками. В перспективе генеративный ИИ может рассматриваться не только как инструмент автоматизации отдельных функций, но и как фактор, потенциально влияющий на архитектуру взаимодействий участников и на принципы формирования ценности в знаниевых и образовательных экосистемах.

В дальнейших исследованиях авторы намерены изучить особенности восприятия генеративного ИИ в образовательной среде в рамках различных программ и стран. В контексте знаниевых экосистем особую актуальность приобретает развитие комплексных подходов к анализу рисков, включая акцент на бизнес-аспекты, а также проведение дополнительных эмпирических исследований, направленных на выявление структуры и характера этих рисков.

Учитывая преимущественно реферативный характер исследования, полученные обобщения и систематизация рисков могут быть использованы в качестве основы для последующих эмпирических исследований и уточнения управленческих подходов к внедрению генеративного ИИ в знаниевых и образовательных экосистемах.

Декларация о применении ИИ. При подготовке текста статьи инструменты генеративного искусственного интеллекта использовались ограниченно: для устранения стилистических неточностей, перевода аннотации и ключевых слов. Генеративный ИИ не применялся для проведения расчётов, интерпретации эмпирических данных. Содержательные положения, аналитические выводы, теоретические обобщения и результаты сформулированы авторами самостоятельно. В качестве вспомогательного инструмента использовалась языковая модель ChatGPT. Сведения о составе тренировочных данных модели автору недоступны.

Список источников

1. Павлова О. Н. Экономика знаний – СПб: Университет ИТМО, 2017 – 123 с.
2. Завацки-Рихтер, О., Марин, В. И., Бонд, М. и др. Систематический обзор исследований применения искусственного интеллекта в высшем образовании – где же преподаватели? // Int J Educ Technol High Educ. – 2019. – № 16 (1). – С. 1–27. – DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.3. (In Eng.).
3. Топтас Б. Анализ изменений в управлении знаниями с помощью искусственного интеллекта на примере модели Пробста // Proceedings of the 5th International Conference on AI Research. – 2024. – Т. 5. – № 1. – DOI: 10.34190/icair.4.1.3156. – Текст: электронный. (In Eng.).

References

1. Pavlova O. N. Economics of Knowledge. *St. Petersburg: ITMO University*. 2017. 123 p. (In Russ.).
2. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. et al. Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are the Educators? *Int J Educ Technol High Educ*. 2019. No. 16 (1). pp. 1–27. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
3. Toptas B. An Analysis of Knowledge Management Changes Through Artificial Intelligence with Probst's Model. *Proceedings of the 5th International Conference on AI Research*. 2024. Vol. 5. No. 1. DOI: 10.34190/icair.4.1.3156.

4. Ярви К., Альмпанопулу А., Ритала П. Организация экосистем знаний: префигуративные и частичные формы // Res. Policy. – 2018. – Т. 47. – № 8. – С. 1523–1537. – DOI: 10.1016/j.respol.2018.05.007. – Текст: электронный. (In Eng.).
5. Робертсон Дж. Конкуренция в экосистемах знаний: подход к теоретическому обоснованию на примере конкретного случая // Sustainability. – 2020. – № 12 (18). – Ст. 7372. – DOI: 10.3390/su12187372. – Текст: электронный. (In Eng.).
6. Валкокари К. Бизнес, инновации и экосистемы знаний: чем они отличаются и как выжить и преуспеть в них // Technology Innovation Management Review. – 2015. – № 5(8). – С. 17–24. – DOI: 10.22215/timreview/919. – Текст: электронный. (In Eng.).
7. Якобидес М. Г., Ченнамо К., Гавер А. К теории экосистем // Strategic Management Journal. – 2018. – Т. 39. – № 8. – С. 2255–2276. – DOI: 10.1002/smj.2904.8. – Текст: электронный. (In Eng.).
8. Будрин А. Г., Измайлова А. А., Кувшинов Р. А. Управление жизненным циклом цифровых продуктов на основе концепции экосистемы знаний // Экономика. Право. Инновации. – 2025. – Т. 13. – № 2. – С. 4–12. – DOI: 10.17586/2713-1874-2025-2-4-12.
9. Кларисса Б., Райта М. и др. Создание ценности в экосистемах: преодоление пропасти между экосистемами знаний и бизнеса // Research Policy. – 2014. – Т. 43. – № 7. – С. 1164–1176. – DOI: 10.1016/j.respol.2014.04.014. – Текст: электронный. (In Eng.).
10. Гомонко Э. А. Феномен образовательной экосистемы: кейсы ведущих мировых университетов // Образовательные ресурсы и технологии. – 2025. – № 2 (51). – С. 7–16. – DOI: 10.21777/2500-2112-2025-2-7-16. – Текст: электронный.
11. Попович М. Образовательные экосистемы для преобразования общества. – Global Education Futures Foundation, 2018. – 119 с. (In Eng.).
12. Шермадини М. В. Моделирование инновационных процессов наукоемких предприятий // Экономика. Право. Инновации. – 2025. – Т. 13. – № 3. – С. 52–58. – DOI: 10.17586/2713-1874- 2025-3-52-58.
13. Зубарев М., Лустач Е., Шедько Ф., Осин А. ИИ-Агенты: обзор мирового и Российского рынков // ПАО МТС, 2025 [Электронный ресурс]. – Февраль, 2026. – Дата обращения: 09.02.2026. – Текст: электронный.
14. Кота С. К. Эволюция ИИ-агентов: от систем, основанных на правилах, к автономному интеллекту – всесторонний обзор // Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing. – 2025. – № 4 (2). – С. 1–5. – DOI: 10.47363/JAICC/2025(4)433. – Текст: электронный. (In Eng.).

4. Järvi K., Almpanopoulou A., Ritala P. Organization of Knowledge Ecosystems: Prefigurative and Partial Forms. *Res. Policy*. 2018. Vol. 47. No. 8. pp. 1523–1537. DOI: 10.1016/j.respol.2018.05.007.
5. Robertson J. Competition in Knowledge Ecosystems: A Theory Elaboration Approach Using a Case Study. *Sustainability*. 2020. No. 12 (18). Art. 7372. DOI: 10.3390/su12187372.
6. Valkokari K. Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technology Innovation Management Review*. 2015. Vol. 5 (8). pp. 17–24. DOI:10.22215/timreview/919.
7. Jacobides Michael G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39. No. 8. pp. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904.
8. Budrin A. G., Izmaylova A. A., Kuvshinov R. A. Life Cycle Management of Digital Products Based on the Concept of Knowledge Ecosystem. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2025. Vol. 13. No. 2. pp. 4–12. DOI: 10.17586/2713-1874-2025-2-4-12. (In Russ.).
9. Claryssea B., Wrighta M. et.al. Creating Value in Ecosystems: Crossing the Chasm Between Knowledge and Business Ecosystems. *Research Policy*. 2014. Vol. 43. No. 7. pp. 1164–1176. DOI: 10.1016/j.respol.2014.04.014.
10. Gomanko E. A. Phenomenon of the Educational Ecosystem: Key Leading World Universities. *Obrazovatel'nyye resursy i tekhnologii*. 2025. No. 2 (51). pp. 7–16. DOI: 10.21777/2500-2112-2025-2-7-16. (In Russ.).
11. Popovich M. Educational Ecosystems for Societal Transformation. *Global Education Futures Foundation.* 2018. 119 p.
12. Shermadini M. V. Modeling of Innovation Processes of Knowledge-Intensive Enterprises. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2025. Vol. 13. No. 3. pp. 52–58. DOI: 10.17586/2713-1874-2025-3-52-58. (In Russ.).
13. Zubarev M., Lustach E., Shedko F., Osin A. AI Agents: Overview of the Global and Russian Markets. *PAO MTS, 2025* [Electronic resource]. February, 2026. Accessed: 09.02.2026. (In Russ.).
14. Kota S. K. The Evolution of AI Agents: From Rule-Based Systems to Autonomous Intelligence – A Comprehensive Review. *Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing*. 2025. No. 4 (2). pp. 1–5. DOI: 10.47363/JAICC/2025(4)433.
15. Stryker Cole. Tracking the Evolution of Artificial Intelligence Agents. *Official IBM website.* [Electronic resource]. 2025. Accessed: 09.02.2026.
16. Konstantinova L. V., Vorozhikhin V. V., Petrov A. M., Titova E. S., Shtykhno D. A. Generative Artificial Intelligence in Education: Discussions and

15. Страйкер Коул. Отслеживая эволюцию агентов искусственного интеллекта // Официальный сайт IBM [Электронный ресурс]. – 2025. – Дата обращения: 09.02.2026. – Текст: электронный. (In Eng.).
16. Константинова Л. В., Ворожихин В. В., Петров А. М., Титова Е. С., Штыхно Д. А. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы // Открытое образование. – 2023. – Т. 27. – № 2. – С. 36-48. – DOI: 10.21686/1818-4243-2023-2-36-4. – Текст: электронный.
17. Филимонова И. В. Исследование преимуществ и недостатков обучения на основе генеративного искусственного интеллекта // Человеческий капитал. – 2023. – № 12 (180), часть 2. – С. 170–177. – DOI: 10.25629/HC.2023.12.54. – Текст: электронный.
18. Акоста-Энрикес Б. Г и др. Принятие искусственного интеллекта в университетском контексте: концептуальный анализ, основанный на теории UTAUT2 // Heliyon. – 2024. – Т. 10. – № 19. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e38315. – Текст: электронный. (In Eng.).
19. Мадаване А. Как приложение для изучения языков на основе ИИ превратилось в масштабируемую и прибыльную платформу для обучения // Cognitute [Электронный ресурс]. – 2025. – 31 дек. – Дата обращения: 09.02.2026. – Текст: электронный. (In Eng.).
20. Джу Х., Арал С. Сотрудничество с агентами ИИ: полевые эксперименты по командной работе, производительности и эффективности // Arxiv.org. – 2025. – DOI: 10.48550/arXiv.2503.18238. – Текст: электронный. (In Eng.).
21. Захарова С. Выйти из тени: почему малый и средний бизнес пока осторожничает с ИИ // ИНК [Электронный ресурс]. – 2026. – 23 янв. – Дата обращения: 09.02.2026. – Текст: электронный.
22. Институт Л. К. Отерманса представляет курс, в котором используются исключительно цифровые преподаватели на основе искусственного интеллекта // Campus Technology [Электронный ресурс]. – 2024. – Дата обращения: 09.02.2026. – Текст: электронный. (In Eng.).
23. Официальный сайт компании Ask Rally [Электронный ресурс]. – 2026. – Дата обращения: 09.02.2026. – Текст: электронный. (In Eng.).
24. Искусственный интеллект, образование и навыки // OECD [Электронный ресурс]. – 2023. – 16 ноя. – Дата обращения: 09.02.2026. – Текст: электронный. (In Eng.).
25. Вуорикари Р., Клузер С. и Пуние Й. DigComp 2.2: Рамки цифровой компетентности для граждан // JRC Publications. – 2022. – DOI: 10.2760/115376,JRC128415. – Текст: электронный. (In Eng.).

Forecasts. *Otkrytoye obrazovaniye*. 2023. Vol. 27. No. 2. pp. 36-48. DOI: 10.21686/1818-4243-2023-2-36-4. (In Russ.).
17. Filimonova I. V. Study of the Advantages and Disadvantages of Training Based on Generative Artificial Intelligence. *Chelovecheskiy kapital*. 2023. No. 12 (180), part 2. pp. 170–177. DOI: 10.25629/HC.2023.12.54. (In Russ.).
18. Acosta-Enriquez B. G et al. Acceptance of Artificial Intelligence in University Contexts: A Conceptual Analysis Based on UTAUT2 Theory. *Heliyon*. 2024. Vol. 10. No. 19. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e38315.
19. Madavane A. How an AI-Powered Language App Transformed into a Scalable, Profitable Learning Platform. *Cognitute* [Electronic resource]. Accessed: 09.02.2026.
20. Ju H., Aral S. Collaborating with AI Agents: Field Experiments on Teamwork, Productivity, and Performance. *Arxiv.org.* 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2503.18238.
21. Zakharova S. Out of the Shadows: why Small and Medium Businesses are Still Cautious with AI. *INK* [Electronic resource]. 2026. Accessed: 09.02.2026. (In Russ.).
22. Lucariello K. Otermans Institute Debuts Nine-Lesson Course Using Only AI Digital Human Teachers. *Campus Technology company* [Electronic resource]. 2024. Accessed: 09.02.2026.
23. Official website of the Ask Rally company [Electronic resource]. 2026. Accessed: 09.02.2026.
24. Artificial Intelligence and Education and Skills. *OECD* [Electronic resource]. 2023. Accessed: 09.02.2026.
25. Vuorikari R., Kluzer S. and PunieY. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. JRC Publications. 2022. DOI: 10.2760/115376, JRC128415.
26. Khosravi H., et al. Explainable Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022. Vol. 3. Art. 100074. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100074.
27. Jobin A., Ienca M., Vayena E. The Global Landscape of AI Ethics Guidelines. *Nature Machine Intelligence*. 2019. No. 1. pp. 389–399. DOI: 10.1038/s42256-019-0088-2.

26. Хосрави Х. и др. Объяснимый искусственный интеллект в образовании // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2022. – Т. 3. – Ст. 100074. – DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100074. – Текст: электронный. (In Eng.).
27. Джобин А., Йенка М., Вайена Э. Рекомендации по этике в области ИИ // Nature Machine Intelligence. – 2019. – № 1. – С. 389–399. – DOI: 10.1038/s42256-019-0088-2. – Текст: электронный. (In Eng.).

Будрин Александр Германович / Budrin Alexander G.
доктор экономических наук, профессор / D.Sc, Professor
профессор факультета технологического менеджмента и инноваций / Professor of the Faculty of Technological Management and Innovation
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University
Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А
E-mail: agbudrin@itmo.ru

Кувшинов Роман Анатольевич / Kuvshinov Roman A.
аспирант / graduate student
инженер факультета технологического менеджмента и инноваций / Engineer of the Faculty of Technological Management and Innovation
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University
Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А
E-mail: kuvshinov-ufa@yandex.ru

Поцулин Антон Дмитриевич / Potsulin Anton D.
кандидат экономических наук / PhD
старший преподаватель факультета технологического менеджмента и инноваций / Senior Lecturer of the Faculty of Technological Management and Innovation
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» / ITMO University
Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А
E-mail: anton.potsulin@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 09.02.2026; одобрена после рецензирования 10.03.2026; принята к публикации 24.09.2026.
The article was submitted 09.02.2026; approved after reviewing 10.03.2026; accepted for publication 24.09.2026.