

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

Научная статья

УДК 330.35

<https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.6.19>



АРХИТЕКТУРА УСТОЙЧИВОСТИ ЭКОСИСТЕМ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Лев Исакович Ушвицкий¹, Ольга Викторовна Година^{2*}, Данил Алексеевич Милкин³

1-3 Северо-Кавказский федеральный университет (д. 1, ул. Пушкина, Ставрополь, 355017, Российская Федерация)

1 lushvitckii@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2093-8560>

2 padalka.o.v@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9721-6227>

3 meezi1r@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку

Аннотация. Введение. В современных условиях ускоряющейся технологической динамики и институциональной турбулентности формирование устойчивых экосистем инновационных проектов становится стратегическим приоритетом для субъектов инновационного развития. Экосистемный подход позволяет рассматривать инновации как результат взаимодействия множества акторов – от научных центров до инвесторов и технологических стартапов. Понимание архитектуры устойчивости экосистем открывает возможности для повышения эффективности инновационного воспроизведения и снижения системных рисков его проектирования в условиях неопределенности. **Цель.** Обоснование модели архитектуры устойчивости экосистем инновационных проектов, основанной на взаимосвязанных механизмах институциональной зрелости, ресурсной диверсификации и плотности горизонтальных взаимодействий. **Материалы и методы.** Исследование базируется на междисциплинарном анализе научных источников и эмпирических данных по российским и зарубежным экосистемам. Применены методы системного и сравнительного анализа, кейс-стади, структурно-функциональный и контент-анализ, а также метод концептуального моделирования для разработки модели устойчивости. **Результаты и обсуждение.** Обосновано, что устойчивость экосистем инновационных проектов представляет собой не состояние, а процесс согласованного функционирования структурных и процессуальных компонентов. Выявлены ключевые элементы устойчивости, согласованность которых определяет способность экосистемы к воспроизведению инновационной активности в условиях неопределенности и системных трансформаций. Сравнительный анализ существующих концепций инновационного развития показал их фрагментарность и подтвердил необходимость комплексного архитектурного подхода. **Заключение.** Разработанная модель архитектуры устойчивости экосистем инновационных проектов позволяет интегрировать институциональные, ресурсные и сетевые факторы в единую аналитическую систему. Ее практическая значимость заключается в возможности использования предложенных механизмов при проектировании инновационных инфраструктур, диагностике зрелости экосистем и формировании государственной и корпоративной политики научно-технологического развития.

Ключевые слова: экосистема инновационных проектов, архитектура устойчивости, институциональная среда, ресурсная инфраструктура, сетевая конфигурация

Для цитирования: Ушвицкий Л. И., Година О. В., Милкин Д. А. Архитектура устойчивости экосистем инновационных проектов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2025. № 6(111). С. 179-187. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.6.19>

Конфликт интересов: один из авторов – доктор экономических наук профессор Л. И. Ушвицкий – является членом редакционной коллегии журнала «Вестник Северо-Кавказского федерального университета». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой рукописью.

Статья поступила в редакцию 10.10.2025;
одобрена после рецензирования 11.11.2025;
принята к публикации 17.11.2025.

Research article

THE ARCHITECTURE OF SUSTAINABILITY IN INNOVATION PROJECT ECOSYSTEMS

Lev I. Ushvitsky¹, Olga V. Godina^{2*}, Danil A. Milkin³

1-3 North-Caucasus Federal University (1, Pushkin str., Stavropol, 355017, Russian Federation)

1 lushvitckii@ncfu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2093-8560>

2 padalka.o.v@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9721-6227>

3 meezi1r@mail.ru

* Corresponding author

Abstract. Introduction. In the context of accelerating technological dynamics and institutional turbulence, the formation of sustainable ecosystems of innovation projects has become a strategic priority for actors of innovation-driven development. The ecosystem approach makes it possible to view innovation as the result of interaction among multiple stakeholders – from research centers to investors and technological startups. Understanding the architecture of ecosystem sustainability provides opportunities to enhance the efficiency of innovation reproduction and to reduce systemic risks in its design under conditions of uncertainty. **Goal.** The study aims to substantiate a model of the architecture of sustainability in innovation project ecosystems based on the interrelated mechanisms of institutional maturity, resource diversification, and the density of horizontal interactions. **Materials and methods.** The study is based on an interdisciplinary analysis of scientific sources and empirical data on Russian and international innovation ecosystems. Methods of systemic and comparative analysis, case study, structural-functional and content analysis, as well as conceptual



modeling were applied to develop the sustainability model. **Results and discussion.** It is demonstrated that the sustainability of innovation project ecosystems should be understood not as a static state, but as a process of coordinated functioning between structural and procedural components. The key elements of sustainability were identified, and their coherence determines the ecosystem's ability to reproduce innovation activity under conditions of uncertainty and systemic transformation. A comparative analysis of existing concepts of innovation development revealed their fragmentation and confirmed the necessity of an integrated architectural approach. **Conclusion.** The proposed model of the architecture of sustainability in innovation project ecosystems makes it possible to integrate institutional, resource, and network factors into a unified analytical framework. Its practical significance lies in the potential application of the proposed mechanisms for designing innovation infrastructures, diagnosing ecosystem maturity, and shaping public and corporate policies for science and technology development.

Keywords: innovation project ecosystem, sustainability architecture, institutional environment, resource infrastructure, network configuration

For citation: Ushvitsky LI, Godina OV, Milkin DA. The Architecture of Sustainability in Innovation Project Ecosystems. Newsletter of North-Caucasus Federal University. 2025;6(111):179-187. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.6.19>

Conflict of interest: one of the authors, L. I. Ushvitsky, Dr. Sci. (Econ.), Professor, is a member of the editorial board of the journal «Newsletter of North-Caucasus Federal University». The authors are unaware of any other potential conflict of interest related to this manuscript.

The article was submitted 10.10.2025;
approved after reviewing 11.11.2025;
accepted for publication 17.12.2025.

Введение / Introduction. Современные инновационные процессы протекают в условиях усиливающейся экономической и технологической неопределенности, институциональной нестабильности и острой ресурсной конкуренции. В этой связи возникает необходимость не только гибкой адаптации, но и встраивания участников инновационной деятельности в устойчивую, воспроизводимую и кооперативно организованную среду. В таких условиях экосистема инновационных проектов становится аналитическим инструментом, позволяющим понять, как возникают, развиваются и масштабируются новаторские инициативы в различных институциональных, территориальных и отраслевых контекстах.

Экосистема инновационных проектов отличается своей динамичностью, контекстной чувствительностью и нелинейной эволюцией. В отличие от институционально закрепленных форм поддержки (технопарков, инкубаторов, НИОКР-центров), экосистема формируется как сетевая структура, включающая широкий спектр акторов: от университетов и инвесторов до стартапов и регуляторов [1]. Ее функционирование основано на механизмах горизонтального взаимодействия, распределенного лидерства, эмпирического обучения и совместного управления неопределенностью.

Особенность таких экосистем заключается в эмерджентной коэволюции участников, то есть способности к сонастройке и самоорганизации в ответ на внешние и внутренние вызовы. Акторы в экосистеме не только реализуют индивидуальные проекты, но и совместно формируют институциональные нормы, распределяют ресурсы, создают знания и управляют рисками. Однако ключевой проблемой остается устойчивость этих экосистем, т. е. их способность сохранять функциональную целостность, воспроизводить инновационные практики и адаптироваться к трансформациям среды.

Актуальность исследования обусловлена тем, что в условиях высокой турбулентности внешней среды традиционные формы поддержки инноваций оказываются неэффективными или фрагментированными. Необходим новый теоретико-прикладной подход, позволяющий не только описывать устойчивость экосистем, но и управлять ими как сложными открытыми образованиями. В частности, существует потребность в выявлении внутренних структурных и процессуальных условий, обеспечивающих долгосрочное функционирование экосистем инновационных проектов вне зависимости от источников финансирования, политического цикла или отраслевой специфики.

Целью исследования является обоснование модели устойчивости экосистем инновационных проектов на основе анализа трех взаимосвязанных механизмов: институциональной зрелости, ресурсной диверсификации и плотности горизонтальных взаимодействий. Авторская позиция заключается в рассмотрении устойчивости как архитектурного свойства экосистемы, отражающего согласованность ее внутренних элементов и способность к адаптивной реорганизации.

Материалы и методы исследований / Materials and methods of research. Понятие устойчивости широко применяется в различных сферах науки и практики: экологии, социологии, экономике, организационном менеджменте. Однако в проектном контексте оно приобретает особые черты, связанные с ограниченностью ресурсов, неопределенностью целей и временными рамками. Для анализа устойчивости экосистем инновационных проектов использован междисциплинарный подход, опирающийся на синтез теоретических и эмпирических методологий. В исследовании применены следующие методы:

- контент-анализ научной литературы, позволивший выделить ключевые концептуальные подходы к трактовке устойчивости;
- метод сравнительного анализа кейсов (case-study), основанный на изучении институциональных практик устойчивости в российских и зарубежных экосистемах (Tekes, YOZMA, Skolkovo, EIT Digital);

- системный подход, позволивший структурировать исследуемое явление как совокупность взаимосвязанных компонентов (институтов, ресурсов, сетевых взаимодействий);

- структурно-функциональный анализ, примененный для оценки роли каждого из компонентов устойчивости в общей архитектуре экосистемы;

- метод концептуального моделирования, используемый для формализации авторской трехфакторной модели устойчивости.

Результаты исследований и их обсуждение / Research results and their discussion. Существует несколько ключевых подходов к интерпретации устойчивости в экосистемах инноваций:

1) ресурсный подход рассматривает устойчивость как способность привлекать и перераспределять разнообразные ресурсы: финансовые, человеческие, технологические, институциональные (Kanter R. M. [2] et al.);

2) институциональный подход определяет устойчивость как наличие формализованных и неформализованных норм, обеспечивающих предсказуемость и воспроизводимость взаимодействий (North D. C. [3]);

3) сетевой подход раскрывает устойчивость как функция плотности горизонтальных связей, доверия и распределенного лидерства в среде (Powell W. W. [4] et al.).

В отношении экосистем инновационных проектов устойчивость становится многоуровневой характеристикой, в которой сочетаются:

- адаптивность – способность к быстрой реорганизации структуры, при появлении новых вызовов;

- эмерджентность – возникновение новых связей, ролей и моделей взаимодействия из взаимодействий участников;

- репродуктивность – возможность экосистемы не только производить, но и масштабировать успешные проекты, создавать условия для новых итераций инновационной активности.

Как нам представляется, в проектном контексте отличительная особенность устойчивости экосистемы инновационных проектов заключается в ее временной чувствительности. Поскольку каждый инновационный проект имеет ограниченный жизненный цикл, устойчивость экосистемы не может оцениваться лишь через долговечность отдельных элементов или институтов [5]. Гораздо более значимым критерием становится устойчивость динамики взаимодействий, т. е. способности системы сохранять непрерывный обмен знаниями, идеями, опытом, партнерствами и ресурсами, независимо от ротации участников и смены проектов. Именно эта динамическая устойчивость определяет жизнеспособность экосистемы в долгосрочной перспективе. Поэтому формирование такой устойчивой архитектуры требует согласованного функционирования трех взаимосвязанных компонентов:

1) институциональной зрелости, создающей нормативную и организационную основу для обеспечения предсказуемости взаимодействий и доверия между акторами;

2) ресурсной диверсификации, снижающей зависимость от отдельных источников поддержки для формирования многоканальной системы обеспечения проектов;

3) горизонтальных связей между участниками (или сетевой плотности), обеспечивающих гибкость, скорость обмена и способность экосистемы к самоорганизации.

Именно взаимодействие этих трех факторов формирует архитектуру экосистемы, способную не только воспроизводить инновации, но и адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды (рис).

В контексте экосистем инновационных проектов институциональная зрелость рассматривается нами как совокупность характеристик формальных и неформальных институтов, обеспечивающих согласованность действий участников, адаптивность к изменениям среды и воспроизводство устойчивых взаимодействий. По нашему мнению, критерии институциональной зрелости включают:

- согласованность нормативно-правовой базы: прозрачные правила, стабильные регламенты, отсутствие противоречий между уровнями регулирования (федеральным, региональным, отраслевым). Например, в Финляндии долгосрочная стратегия Tekes (Business Finland) сопровождалась нормативной стабильностью и последовательностью при поддержке стартапов и научных разработок [6];

- гибкость институтов к типу проекта: зрелая институциональная система учитывает различия между технологическими, научными, социальными инновациями и предлагает для них разные режимы сопровождения (регуляторные песочницы, специализированные формы грантов, контрактов и пр.);

- институциональную рефлексивность: способность институтов корректировать собственную логику в ответ на внешние изменения. Так, в Израиле механизм co-investing в рамках программы YOZMA был переработан по мере роста частных венчурных фондов, сократив прямое участие государства [7];



- наличие институтов перевода знаний и решений: зрелость экосистемы предполагает наличие механизмов трансфера технологий, коммерциализации результатов НИОКР, а также правовых институтов защиты интеллектуальной собственности. В России слабость этих институтов остается барьером даже в продвинутых университетских экосистемах;

- легитимацию и институциональную память: зрелые институты обладают доверием со стороны участников экосистемы, имеют историю успешных кейсов, репутационную капитализацию и устойчивые процедуры принятия решений.

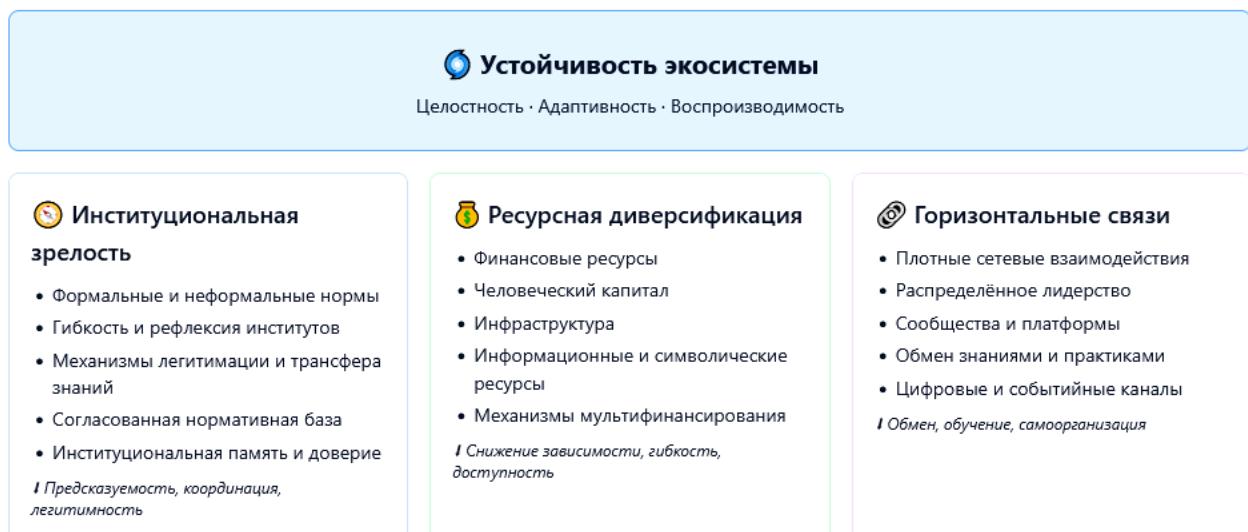


Рис. Ключевые компоненты архитектуры устойчивости экосистемы инновационных проектов /

Fig. Key components of the sustainability architecture of the ecosystem of innovative projects

*Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

В условиях институциональной незрелости наблюдаются типичные проблемы: дублирование функций, правовая инерция, низкая вовлеченность частных игроков, слабая предсказуемость административных решений. Это приводит к тому, что даже ресурсно насыщенные экосистемы остаются неустойчивыми.

Устойчивость экосистемы инновационных проектов напрямую зависит от того, насколько институты могут не только поддерживать отдельные проекты, но и адаптироваться к изменениям в самой логике инновационного развития. Институциональная зрелость здесь выступает не как данность, а как процесс, который должен сопровождаться институциональным инжинирингом и экспериментированием.

Ключевым условием устойчивости экосистемы инновационных проектов выступает способность поддерживать сбалансированное распределение и воспроизводство разнообразных ресурсов: финансовых, человеческих, инфраструктурных, информационных и интеллектуальных. В отличие от иерархически организованных моделей, где ресурсные потоки концентрируются вокруг единственного центра принятия решений, зрелая экосистема функционирует как поликентрическое образование, в котором ресурсы циркулируют по множеству каналов. Такая архитектура минимизирует риски зависимостей, обеспечивает гибкость при изменении внешних условий и способствует появлению новых форм взаимодействия между акторами.

Отметим, что для устойчивости экосистем инновационных проектов необходима их диверсификация. Выделяют следующие механизмы диверсификации ресурсов:

- публично-приватные партнерства (PPP) – модели, где финансирование инновационных проектов осуществляется совместно государством и бизнесом. Например, в Финляндии около 40 % проектов Tekes финансируются с участием индустриальных партнеров [6];

- платформенные модели ресурсного распределения – цифровые и офлайн-платформы (например, фонд ФРИИ, Skolkovo Ventures, программа sberbank-500), обеспечивающие не только финансирование, но и акселерацию, доступ к рынкам, юридическую поддержку;

- трехуровневое ресурсное обеспечение предполагает использование локальных, региональных и международных ресурсов (Европейские программы типа Horizon, цифровые площадки типа EIT Digital и пр.);

- ресурсный мультиплекс – параллельное использование разных типов ресурсов, например, проект может одновременно получать грант, использовать университетскую лабораторию и обращаться к менторской поддержке акселератора.

В российской практике большинство экосистем инновационных проектов по-прежнему опираются преимущественно на государственные источники финансирования – грантовые программы Минобрнауки, Минэкономразвития и институтов развития (Фонд содействия инновациям, ФРИИ и др.). Такая зависимость от бюджетных циклов и политico-административных приоритетов снижает адаптивность экосистем и делает их чувствительными к изменениям государственной повестки [8]. В противоположность этому гибридные модели финансирования, объединяющие государственные, частные и корпоративные ресурсы, демонстрируют более высокий уровень устойчивости. Примером служат университетские венчурные студии при НИУ ВШЭ и МФТИ, где сочетаются бюджетное финансирование, венчурные инвестиции и участие индустриальных партнеров. Такая конфигурация не только снижает риски монозависимости, но и способствует развитию инновационных связей между академическим и предпринимательским секторами.

Следовательно, ресурсная диверсификация выступает не дополнительным фактором, а системным условием воспроизводства экосистемы. Она обеспечивает баланс между гибкостью и устойчивостью, создавая эффект «функциональной избыточности», т. е. способности системы компенсировать сбои за счет альтернативных каналов ресурсов, что критически важно в турбулентной институциональной и технологической среде.

Следующий механизм устойчивости экосистем инновационных проектов – горизонтальные связи и плотность взаимодействий. Горизонтальные связи в экосистеме инновационных проектов представляют собой гибко институционализированные формы взаимодействия между равноправными акторами, основанные на доверии, обмене знаниями, взаимной поддержке и распределенном лидерстве. В отличие от вертикальных управленческих структур, горизонтальные отношения обеспечивают самоорганизацию, ускоренную циркуляцию информации и коллективное принятие решений. Именно через горизонтальные связи формируются адаптивные механизмы экосистемы: проектные колаборации, сетевые альянсы, совместные исследовательские и предпринимательские инициативы. Плотность и регулярность таких взаимодействий напрямую влияют на устойчивость экосистемы, поскольку они позволяют компенсировать институциональные и ресурсные сбои, повышают способность системы реагировать на неопределенность и обеспечивают ее непрерывное развитие.

В ходе исследования нами выделены структурные и функциональные характеристики горизонтальных связей:

- децентрализованность – отсутствие единого управляющего центра, наличие множества «узлов» (университеты, стартапы, менторы, инвесторы), между которыми устанавливаются устойчивые связи;

- кооперативность – стремление к совместному созданию ценности, а не к конкуренции между участниками;

- сетевая архитектура – структура взаимодействий, построенная по принципу распределенных сетей, в отличие от иерархических моделей.

Чем выше плотность горизонтальных связей, тем выше вероятность того, что участники смогут мобилизовать ресурсы без привлечения централизованной поддержки; система сохранит целостность при выпадении отдельных элементов; инновационные идеи будут трансформироваться в проекты быстрее и с меньшими транзакционными издержками.

Механизмами формирования горизонтальных связей являются следующие:

– комьюнити и профессиональные сообщества (например, «Точка кипения», «Агентство стратегических инициатив», сообщества выпускников университетов);

– цифровые платформы взаимодействия (Slack-группы, платформы open innovation, коллективные датасеты, GitHub-проекты);

– регулярные события (хакатоны, Demo Days, стратегические сессии, научно-инновационные конгрессы);

– менторские и экспертные сети, обеспечивающие неформальный трансфер знаний и оценку проектов. Рассмотрим примеры эффективной горизонтальной кооперации.

«Точка кипения» (Россия) – площадка, обеспечивающая многопрофильное взаимодействие между предпринимателями, учеными, инноваторами, госслужащими и школьниками – пример низкоиерархической, событийной экосистемы, устойчивой благодаря сетевой архитектуре [9].



MaRS Discovery District (Канада) – экосистема, построенная вокруг коллаборации между стартапами, научными учреждениями и корпоративными партнерами. Поддерживается принцип «peer-to-peer innovation» [10].

EIT Digital (ЕС) – транснациональная сеть университетов, корпораций и стартапов, объединенная единой платформой кооперации и образовательных программ [11].

В условиях иерархически организованных экосистем (характерных для многих российских регионов) слабость горизонтальных связей ведет к изоляции участников, повторению решений и дублированию функций, потере знаний после завершения проектов или смены кадров.

Таким образом, горизонтальные связи являются не вторичным продуктом функционирования экосистемы, а ее базовой структурной основой. Без них невозможна ни институциональная зрелость, ни эффективное распределение ресурсов. Они обеспечивают способность системы к саморегуляции, ускоряют инновационные процессы и снижают транзакционные издержки.

Обеспечение устойчивости экосистем инновационных проектов сегодня находится в центре научных и прикладных дискуссий. Несмотря на возрастающее внимание к этой теме, в академической и управленческой практике отсутствует целостная модель, способная одновременно учитывать институциональные, ресурсные и сетевые измерения устойчивости. Существующие подходы, как правило, носят высокий теоретико-эвристический характер, демонстрируя ценность для концептуального анализа, но остаются слабо операционализированными и связанными с реальной динамикой функционирования проектных экосистем. Это приводит к тому, что многие модели объясняют отдельные аспекты устойчивости (нормативные, финансовые или организационные и т. п.), не раскрывая при этом механизмов их согласованного действия.

В этой связи представляет интерес анализ существующих теоретических подходов, позволяющих выявить сильные и слабые стороны различных парадигм и определить направления формирования комплексной архитектуры устойчивости экосистем инновационных проектов. Рассмотрим основные модели, применяемые в современной научной литературе.

Модель *тройная спираль* (Triple Helix; Etzkowitz [12, 13], Leydesdorff L. [12]) предполагает устойчивость через синергию науки, бизнеса и государства. Подход продуктивен при анализе институциональной коэволюции, но слабо учитывает роль горизонтальных связей и разнообразие типов проектов. В российских условиях модель реализуется частично с доминированием государственного сегмента.

Управление знаниями (Innovation Commons; Hess C., Ostrom E. [14]) делает акцент на совместном управлении знаниями как ресурсом. Подходит для экосистем с высокой плотностью взаимодействий и открытым обменом знаниями (open science, open source). Ограничение подхода состоит в том, что он требует зрелых механизмов саморегуляции и высокой культуры кооперации, что не всегда достижимо на ранних стадиях экосистем.

Теория устойчивости (Resilience Theory; Walker B., Holling C. S. [15]) рассматривает устойчивость как способность сохранять функции после внешних шоков. Целесообразна при анализе экосистем в условиях кризисов, но требует сложных метрик, не всегда доступных в управленческой практике.

Сетевая теория (Powell W. W. [4], Castells M. [16]) предлагает рассматривать устойчивость через архитектуру и плотность связей. Подчеркивает важность отношений, основанных на доверии, и распределенного лидерства. В то же время недостаточно проработан вопрос масштабируемости и институционального сопровождения таких сетей.

На основе проведенного анализа теоретических подходов и эмпирических наблюдений предложена трехфакторная модель архитектуры устойчивости экосистемы инновационных проектов, отражающая системное взаимодействие институциональных, ресурсных и сетевых механизмов. В отличие от традиционных моделей, рассматривающих эти параметры изолированно, предложенная конструкция интерпретирует устойчивость как результат координации трех взаимозависимых уровней функциональной организации.

Институциональная устойчивость предполагает наличие зрелой нормативной, организационной и регуляторной базы, способной не только обеспечивать предсказуемость взаимодействий, но и адаптироваться к изменениям технологической и социальной среды. Ее ключевые характеристики – когерентность правовых норм, гибкость институтов, рефлексивность управленческих практик и институциональная память.

Ресурсная устойчивость отражает способность экосистемы мобилизовать, перераспределять и воспроизводить различные типы ресурсов (финансовые, человеческие, инфраструктурные, информа-

ционные и символические), а также адаптировать механизмы их использования под специфику проектов. Этот уровень определяет энергетический и организационный потенциал экосистемы, задавая пределы ее адаптивности и инновационной активности.

Сетевая устойчивость характеризуется высокой плотностью горизонтальных взаимодействий, многоуровневой структурой коммуникаций и способностью участников к самоорганизации и коллективному обучению. Она формирует такие внутренние механизмы устойчивости, как доверие, распределенное лидерство, синхронизацию действий и способность к быстрому восстановлению после внешних шоков.

Предложенная модель применима как инструмент аналитической диагностики зрелости действующих экосистем, так и как методологическая основа проектирования новых экосистемных конфигураций. Ее ключевая особенность заключается в признании взаимной обусловленности трех факторов: институциональная зрелость без развитых сетевых связей ведет к бюрократизации и формализму; ресурсное изобилие без гибкой институциональной рамки – к неэффективности распределения и инновационной инерции; плотные горизонтальные связи без легитимных институтов – к замыканию коммуникаций в локальных сетевых кластерах и снижению масштабируемости.

Таким образом, устойчивость экосистемы инновационных проектов проявляется не как сумма отдельных характеристик, а как интегральное свойство системы, возникающее в результате согласованного взаимодействия ее институциональных, ресурсных и сетевых подсистем.

Заключение. Устойчивость экосистемы инновационных проектов представляет собой ключевое условие ее жизнеспособности и способности к воспроизведению инновационной активности в динамичной институциональной и технологической среде. Проведенный анализ показал, что она формируется на основе взаимодействия трех взаимозависимых механизмов: институциональной зрелости, ресурсной диверсификации и сетевой плотности. Институциональная зрелость определяет качество нормативной и организационной среды, ее гибкость и способность к адаптации. Ресурсная диверсификация обеспечивает многоканальную поддержку и снижает чувствительность системы к внешним шокам. Сетевая плотность формирует устойчивые механизмы горизонтального взаимодействия, способствуя самоорганизации, обмену знаниями и быстрому распространению инноваций.

Предложенная трехфакторная модель архитектуры устойчивости позволяет рассматривать экосистему как целостную систему, где институциональные, ресурсные и сетевые элементы действуют синхронно, усиливая адаптивность и воспроизводимость инновационного процесса. Она может быть использована для оценки зрелости существующих экосистем, проектирования новых форм инновационной инфраструктуры и разработки инструментов политики научно-технологического развития.

Дальнейшее развитие исследования целесообразно направить на количественную операционализацию устойчивости – разработку критериев и индикаторов, а также на изучение институционального инжиниринга, культурных и организационных факторов, влияющих на горизонтальные взаимодействия. Особый интерес представляет влияние цифровых платформ и искусственного интеллекта на трансформацию архитектуры устойчивых экосистем.

Таким образом, экосистема инновационных проектов – это динамическая, обучающаяся структура, в которой устойчивость не задана изначально, а формируется как результат постоянной координации институтов, ресурсов и сетей. В этом контексте устойчивость выступает не только объектом анализа, но и стратегическим ресурсом управления инновационным развитием социально-экономических систем в условиях проектных ограничений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ушвицкий Л. И., Тер-Григорьянц А. А., Деньщик М. Н. Формирование концептуальной основы экосистемного подхода к развитию социально-экономических систем // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2021. № 3(84). С. 142–154.
2. Kanter R. M. *Evolve!: Succeeding in the Digital Culture of Tomorrow*. Boston: Harvard Business School Press, 2001. 352 p.
3. North D. C. *Institutions, institutional change and economic performance*. New York: Cambridge University Press, 1990. 153 p.
4. Powell W. W. *Neither market nor hierarchy: Network forms of organization* // *Research in organizational behavior*. 1990. Vol. 12. P. 295–336.
5. Максименко Л. С., Година О. В., Поповиченко М. А. Управление инновационными проектами в условиях цифровой и ESG-трансформации // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2024. Т. 20. № 11. С. 2119–2136.
6. Business Finland. *Impact Study of Economic Growth: Global Networks and Fast-Growth Companies*. Final Report 1/2022. Helsinki: Business Finland, 2022. URL: https://www.businessfinland.fi/4a55f9/globalassets/julkaisut/business-finland/vaikuttavuus/impact-study-of-economic-growth_global-networks-and-fast-growth-companies_final-report_1_2022.pdf [Accessed 01 October 2025].



7. The Yozma Group. URL: <https://www.yozmagroup.com> [Accessed 01 October 2025].
8. Аузан А. А., Комиссаров А. Г., Бахтигараева А. И. Социокультурные ограничения коммерциализации инноваций в России // Экономическая политика. 2019. № 4. С. 76–95.
9. В 41 вузе страны открылись «Точки кипения». URL: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21801/> [Accessed 01 October 2025].
10. MaRS Discovery District. URL: <https://www.marsdd.com> [Accessed 01 October 2025].
11. EIT Digital Ecosystem. URL: <https://www.eitdigital.eu/ecosystem/> [Accessed 01 October 2025].
12. Leydesdorff L., Etzkowitz H. Emergence of a Triple Helix of University–Industry–Government Relations // Science and Public Policy. 1996. Vol. 23. No. 5. P. 279–286.
13. Pique J. M., Berbegal-Mirabent J., Etzkowitz H. Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley // Triple Helix. 2018. Vol. 5. No. 11. URL: <https://triplehelixjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40604-018-0060-x> [Accessed 01 October 2025].
14. Hess C., Ostrom E. Understanding knowledge as a commons : from theory to practice. London: The MIT Press, 2007. 37 c.
15. Walker B., Holling C. S., Carpenter S. R., Kinzig A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems // Ecology and Society. 2004. Vol. 9. No. 2. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/> [Accessed 01 October 2025].
16. Castells M. A network theory of power // International Journal of Communication. 2011. Vol. 5. P. 773–787.

REFERENCES

1. Ushvitsky LI, Ter-Grigoryants AA, Den'shchik MN. Formation of the conceptual basis of the ecosystem approach to the development of socio-economic systems. Newsletter of North-Caucasus Federal University. 2021;3(84):142-154. (In Russ.).
2. Kanter RM. Evolve!: Succeeding in the Digital Culture of Tomorrow. Boston: Harvard Business School Press; 2001. 352 p.
3. North DC. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. New York: Cambridge University Press; 1990. 153 p.
4. Powell WW. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization. Research in Organizational Behavior. 1990;(12):295-336.
5. Maksimenko LS, Godina OV, Popovichenko MA. Management of innovative projects in the context of digital and ESG transformation. National Interests: Priorities and Security. 2024;20(11):2119-2136. (In Russ.).
6. Business Finland. Impact Study of Economic Growth: Global Networks and Fast-Growth Companies. Final Report 1/2022. Helsinki: Business Finland; 2022. Available from: https://www.businessfinland.fi/4a55f9/globalassets/julkaisut/business-finland/vaikuttavuus/impact-study-of-economic-growth_global-networks-and-fast-growth-companies_final-report_1_2022.pdf [Accessed 01 October 2025].
7. The Yozma Group. Available from: <https://www.yozmagroup.com>. [Accessed 01 October 2025].
8. Auzan AA, Komissarov AG, Bakhtigaraeva AI. Socio-cultural constraints on the commercialization of innovations in Russia. Economic Policy. 2019;(4):76-95. (In Russ.).
9. Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. 41 Russian universities launched “Tochka Kipeniya” innovation hubs. Available from: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/21801/> [Accessed 01 October 2025].
10. MaRS Discovery District. Available from: <https://www.marsdd.com> [Accessed 01 October 2025].
11. EIT Digital Ecosystem. Available from: <https://www.eitdigital.eu/ecosystem/> [Accessed 01 October 2025].
12. Leydesdorff L, Etzkowitz H. Emergence of a Triple Helix of university–industry–government relations. Science and Public Policy. 1996;23(5):279-286.
13. Pique JM, Berbegal-Mirabent J., Etzkowitz H. Triple Helix and the evolution of ecosystems of innovation: the case of Silicon Valley. Triple Helix. 2018;5(11). Available from: <https://triplehelixjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40604-018-0060-x> [Accessed 01 October 2025].
14. Hess C., Ostrom E. Understanding Knowledge as a Commons: From Theory to Practice. London: MIT Press; 2007. 37 p.
15. Walker B, Holling CS, Carpenter SR, Kinzig A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. Ecology and Society. 2004;9(2). Available from: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/> [Accessed 01 October 2025].
16. Castells M. A network theory of power. International Journal of Communication. 2011;(5):773-787.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Лев Исаакович Ушвицкий – доктор экономических наук, профессор, директор Института экономики и управления, заведующий кафедрой экономической безопасности, учета и аудита, Северо-Кавказский федеральный университет, Scopus ID: 56922288700, Researcher ID: AAD-5912-2021;

Ольга Викторовна Година – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, Северо-Кавказский федеральный университет, Scopus ID: 57189304383, Researcher ID: P-6199-2015;

Данил Алексеевич Милкин – аспирант кафедры экономической безопасности, учета и аудита, Северо-Кавказский федеральный университет.

ВКЛАД АВТОРОВ

Лев Исакович Ушвицкий

Редактирование текста – формирование окончательного варианта рукописи, участие в научном дизайне.
Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Ольга Викторовна Година

Проведение исследования – сбор, интерпретация и анализ полученных данных. Подготовка и редактирование текста – составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта, участие в научном дизайне.

Данил Алексеевич Милкин

Проведение исследования – сбор, интерпретация и анализ полученных данных. Подготовка текста – составление черновика рукописи.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lev I. Ushvitsky – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Director of the Institute of Economics and Management, Head of the Department of Economic Security, Accounting and Audit, North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 56922288700, Researcher ID: AAD-5912-2021;

Olga V. Godina – Cand. Sci. (Econ), Associate Professor, Associate Professor of Chair of Management, North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 57189304383, Researcher ID: P-6199-2015;

Danil A. Milkin – PhD Student of Chair of Economic Security, Accounting and Audit, North-Caucasus Federal University.

CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Lev I. Ushvitsky

Text editing – formation of the final version of the manuscript, participation in scientific design.
Approval of the final manuscript – acceptance of responsibility for all types of the work, integrity of all parts of the paper and its final version.

Olga V. Godina

Conducting research – data collection, analysis and interpretation. Text preparation and editing – drafting of the manuscript and its final version, contribution to the scientific layout.

Danil A. Milkin

Conducting research – data collection, analysis and interpretation. Text preparation – drafting of the manuscript.