Международная интеграция инновационных экосистем: содержание, предпосылки и механизм

Фу Бинциен
аспирант, Белорусский государственный экономический университет, bingjianfu@gmail.com

Совместные исследования и технологические обмены связывают организации разных стран, однако наличие таких контактов еще не позволяет судить об интеграции инновационных экосистем. Цель статьи — уточнить содержание этого процесса и объяснить взаимодействие его функционального и институционального компонентов. Исследование основано на сравнительном анализе и теоретическом синтезе работ об экосистемах, трансграничных инновационных системах и устойчивости инновационных связей. Предлагается определение интеграции, учитывающее воспроизводимость трансграничных отношений, сочетание взаимосвязанных инновационных функций и согласование условий совместной деятельности. Разработана двухкомпонентная модель: совместная деятельность создает потребность в согласовании правил, а институциональная координация поддерживает ее продолжение. Разграничены функциональная связанность и взаимозависимость. Последняя предполагает взаимную обусловленность функций участников; трудности замены ресурсов и партнеров характеризуют глубину зависимости и возможную уязвимость. Показано, почему устранение барьеров сотрудничества может сопровождаться накоплением уязвимостей. Устойчивость интеграции рассматривается с учетом структуры зависимостей и способности участников адаптироваться к нарушениям связей. Предложенный подход не устанавливает обязательной последовательности стадий и допускает ослабление интеграции. Его результатом является аналитическая основа для сопоставления конкретных случаев, а не эмпирически проверенная шкала глубины интеграции. Обозначены направления дальнейшей проверки модели.

Ключевые слова: международная интеграция, инновационная экосистема, трансграничное сотрудничество, институциональная координация, функциональная связанность, взаимозависимость, устойчивость.

Введение

После завершения международного проекта партнеры могут прекратить сотрудничество либо продолжить совместные разработки, используя созданную инфраструктуру и распределение задач. Для анализа интеграции важно установить, становятся ли эти отношения частью устойчивой организации инновационной деятельности. Один подсчет проектов и объемов обмена этого не показывает.

В исследованиях экосистем Р. Аднер связывает совместное создание ценности с согласованием деятельности партнеров, а М. Якобидес с соавторами объясняют координацию через специфическую взаимодополняемость [1, с. 42–44; 2, с. 2262–2263]. Ф. Каппеллано с соавторами показывают, что трансграничная интеграция избирательна и не следует обязательной линейной траектории [3, с. 1006–1009]. Я. Чжао с соавторами дополняют анализ близости взаимодополняемостью и общими целями участников [4, с. 402–417]. Эти положения задают основу исследования; задача настоящей статьи — связать их с изменением роли трансграничных отношений в выполнении инновационных функций.

Цель статьи — уточнить понятие международной интеграции инновационных экосистем и предложить концептуальную модель взаимодействия ее функционального и институционального компонентов. Авторский вклад состоит в формулировке признаков такого взаимодействия и разграничении его глубины и устойчивости.

Материалы и методы

Использованы сравнительный анализ понятий и теоретический синтез. Литература отобрана по трем направлениям: организация экосистем; интеграция инновационных систем и экосистем; зависимости и устойчивость инновационных связей. Сопоставляются единицы анализа, механизмы координации и трактовки интеграции. Региональные исследования используются с учетом ограничений переноса их выводов на международный уровень. Единицей авторского анализа выступает совокупность трансграничных связей, обеспечивающих взаимосвязанные инновационные функции. Обзор является тематическим, а модель требует последующей эмпирической проверки.

Результаты и обсуждение

1. От сотрудничества к интеграционным связям

Международное инновационное сотрудничество включает совместные исследования, лицензирование и обмен специалистами. Организации могут годами заключать отдельные договоры, не меняя порядка выполнения собственных инновационных задач. Поэтому длительность контактов следует рассматривать вместе с тем, какие функции обеспечиваются благодаря зарубежным партнерам и как согласуется их выполнение.

Таблица 1
Сравнительная характеристика международного инновационного сотрудничества и международной интеграции инновационных экосистем

Критерий	Международное инновационное сотрудничество	Международная интеграция инновационных экосистем
Организационный охват	От двусторонних соглашений до многосторонних сетей	Охват взаимосвязанных функций и субъектов
Устойчивость связей	Возможно разовое или длительное взаимодействие	Воспроизводство связей за пределами отдельного проекта
Содержание и функциональная встроенность	Совместные задачи и обмен ресурсами различной глубины	Устойчивое участие внешних связей в выполнении инновационных функций
Институцио-нальная координация	Может ограничиваться договоренностями непосредственных участников	Предполагает устойчивое согласование правил, процедур и интересов участников
Функциональная взаимозависимость	Не является обязательной характеристикой	Может формироваться по мере углубления интеграционных связей
Системный результат	Получение конкретного результата совместной деятельности	Воспроизводство взаимосвязанных инновационных функций через трансграничные отношения

Примечание — Разграничение носит аналитический характер: сотрудничество может создавать основу для интеграционных связей, однако само по себе еще не свидетельствует об интеграции инновационных экосистем. Источник: разработано автором.

О. В. Рыжкова и В. В. Бородкина рассматривают взаимодействие элементов региональной и национальной инновационных экосистем [5, с. 150–151]. В обзоре Ю. С. Пронузо внимание уделяется взаимодополняемости участников, использованию ресурсов и координации деятельности [6, с. 139–150]. Эти подходы позволяют поставить вопрос о функциональном содержании связей. На международном уровне необходимо дополнительно объяснить, как участники поддерживают совместную работу при различиях правил доступа к ресурсам и использования результатов.

Национальная принадлежность экосистемы указывает на институциональную среду участников. Таблица 1 сопоставляет отдельные договоренности и взаимодействие, обеспечивающее воспроизводство инновационных функций. Признаки оцениваются в совокупности.

Международная интеграция инновационных экосистем определяется как формирование и углубление устойчивых трансграничных связей между субъектами и функциональными элементами экосистем разных стран, через которые воспроизводится выполнение взаимосвязанных инновационных функций и согласуются условия совместной деятельности. Интеграция может затрагивать часть элементов экосистем, сохраняя различия национальных сред. Повторение отдельных сделок само по себе еще не означает такого изменения организации деятельности.

2. Предпосылки интеграции

Потребность во внешних компетенциях создает мотив для сотрудничества. Однако дефицит ресурса еще не означает способности использовать предложение зарубежного партнера. Необходимы собственные компетенции для освоения технологии, финансирование и приемлемые условия доступа. Т. А. Гилева связывает нарушения инновационного процесса, в частности, с асимметрией технологических и управленческих возможностей участников [7, с. 176]. Поэтому различия потенциалов могут создавать взаимодополняемость и одновременно затруднять ее реализацию.

Институциональные предпосылки включают возможность заключать и исполнять соглашения, распределять права на результаты и согласовывать требования к их использованию. В международном взаимодействии важны как правила национальных юрисдикций, так и договоренности организаций. Совпадение общих целей не устраняет необходимости определить доступ к данным, оборудованию и результатам исследований.

Инфраструктура делает обмен практически осуществимым: требуются цифровые каналы, лаборатории, финансовые сервисы, перевозка оборудования и опытных образцов. Исследование Д. Ду и С. Цзянь рассматривает сочетания субъектов, ресурсов и среды, поддерживающие устойчивость региональных цифровых экосистем [8, с. 60–71]. В международном анализе это служит основанием рассматривать предпосылки совместно, не приравнивая наличие инфраструктуры к уже состоявшейся интеграции.

3. Двухкомпонентный механизм

Совместная разработка требует распределить работу и согласовать условия ее выполнения. В модели эти задачи относятся соответственно к функциональному и институциональному компонентам. Первый охватывает движение ресурсов и выполнение инновационных функций; второй — договоренности о доступе, ответственности и использовании результатов. Их взаимодействие показано на рисунке 1.

Рассмотрим условный пример разработки технологии университетом и зарубежным предприятием. Университету необходимы производственные испытания, предприятию — доработка решения с учетом полученных данных. Передача первого образца еще не обеспечивает продолжения работы. Участникам предстоит определить, какие результаты испытаний получат исследователи, кто оплатит изменения и кому будут принадлежать права на доработанную технологию.

Если эти вопросы остаются открытыми, технически возможное сотрудничество может остановиться. Согласованные условия позволяют перейти к следующему циклу разработки. Новые задачи, не предусмотренные первоначальным договором, требуют уточнения договоренностей. Так совместная работа создает запрос на координацию, а принятые решения влияют на ее продолжение. Интеграционное значение имеет закрепление такого порядка выполнения взаимосвязанных функций за пределами первоначального проекта.

Унификация национального регулирования не обязательна. Часть вопросов решается соглашениями организаций, другие требуют совместимости правил юрисдикций. Договоренность об обмене данными, например, действует лишь в пределах разрешенного доступа.

На этом основании различаются функциональная связанность и взаимозависимость. Связанность обеспечивает устойчивый доступ к внешним ресурсам и возможность совместной работы. Взаимозависимость возникает, когда функции участников взаимно обусловлены: доработка требует данных предприятия, а продолжение испытаний — исследовательских результатов университета. Возможности партнеров влиять друг на друга могут быть неравными. Высокие издержки замены одного из них показывают глубину зависимости и возможную уязвимость, но еще не доказывают ее взаимного характера.

Для проверки модели следует установить, какие совместные функции сохраняются после завершения проекта и какие договоренности поддерживают их выполнение. Сопоставление действующих связей с формальными соглашениями без совместной работы позволит уточнить признаки интеграции.

4. Барьеры, уязвимости и риски

Ограничения интеграции различаются по тому, на какую сторону взаимодействия они воздействуют. Барьеры затрудняют организацию совместной деятельности; уязвимости характеризуют чувствительность связей к нарушениям; риски связаны с возможными неблагоприятными событиями и потерями. Разграничение необходимо для выбора мер: устранение препятствия для обмена не всегда уменьшает последствия прекращения доступа.



Рис. 1. Концептуальная модель механизма международной интеграции инновационных экосистем
Примечание — Пунктирная стрелка обозначает пересмотр функциональных связей и условий координации в ответ на выявленные уязвимости. Направление стрелок не задает обязательной последовательности стадий интеграции.
Источник: составлено автором.

Например, различия требований к передаче исследовательских данных могут мешать запуску совместной работы. После согласования процедур этот барьер ослабевает. Однако если необходимые данные накапливаются на единственной платформе и недоступны из других источников, деятельность становится уязвимой к прекращению доступа. Риск связан с возможной остановкой исследований и потерями. Улучшение условий сотрудничества и повышение устойчивости его результатов поэтому требуют разных решений.

Международное взаимодействие зависит и от изменения государственной политики. Тань с соавторами рассматривают переоценку технологической взаимозависимости и стремление Китая к самостоятельности под воздействием внешних событий [9]. Для предлагаемой модели существенно, что организации лишь частично контролируют институциональную среду. Изменение условий доступа способно нарушить распределение функций даже при сохранении взаимной заинтересованности партнеров.

В. Ван с соавторами выявляют нелинейную зависимость устойчивости региональных инновационных экосистем от структуры сообществ [10, с. 114–123]. Переносить этот результат непосредственно на международную интеграцию нельзя. Однако он дает основание проверять, при каких условиях тесные связи поддерживают совместную деятельность, а при каких ограничивают возможности ее перестройки.

При оценке устойчивости необходимо учитывать сроки замены партнера, альтернативные ресурсы и концентрацию критических функций. Резервные связи требуют затрат и могут уступать основным по качеству. Обратная связь на рисунке 1 отражает выбор между сохранением, перестройкой и сокращением взаимодействия.

Заключение

Международная интеграция инновационных экосистем в предложенной трактовке предполагает воспроизводство взаимосвязанных функций через трансграничные отношения. Для ее выявления необходимо установить, какие задачи участники выполняют совместно и на каких условиях продолжается работа.

Двухкомпонентная модель связывает развитие совместной деятельности с решением вопросов доступа, ответственности и распределения результатов. Углубление связей не гарантирует устойчивости: последствия нарушения зависят от структуры зависимостей и возможностей замены.

Эмпирическая проверка должна уточнить границу между сотрудничеством и интеграцией через сопоставление конкретных случаев. В исследовании инициативы «Цифровой Шёлковый путь» модель позволит оценивать влияние цифровой и транспортно-логистической инфраструктуры на совместные инновационные функции участников Евразии.

Литература

1. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy // Journal of Management. 2017. Vol. 43. No. 1. P. 39–58. DOI: 10.1177/0149206316678451.
2. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems // Strategic Management Journal. 2018. Vol. 39. No. 8. P. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904.

3. Cappellano F., Sohn C., Makkonen T., Kaisto V. Bringing borders back into cross-border regional innovation systems: Functions and dynamics // Environment and Planning A: Economy and Space. 2022. Vol. 54. No. 5. P. 1005–1021. DOI: 10.1177/0308518X221073987.
4. Zhao Y., Lyu L., Grimes S. An Analytical Framework for Cross-border Regional Innovation Ecosystems: The Case of Shenzhen–Hong Kong Cross-border Region // Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie. 2024. Vol. 115. No. 3. P. 402–417. DOI: 10.1111/tesg.12617.
5. Рыжкова О. В., Бородкина В. В. Обоснование показателей для оценки интеграции региональной и национальной инновационных экосистем // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 1. С. 146–153. DOI: 10.18721/JE.11113.
6. Пронузо Ю. С. Генезис региональных инновационных экосистем: обзор и современная трактовка // Экономическая наука современной России. 2024. № 2 (105). С. 139–150. DOI: 10.33293/1609-1442-2024-2(105)-139-150.
7. Гилева Т. А. Инновационная экосистема территории: инструменты управления развитием в цифровой среде // Проблемы экономики и юридической практики. 2024. Т. 20. № 4. С. 174–183. DOI: 10.33693/2541-8025-2024-20-4-174-183.
8. 杜丹丽, 简萧婕. 区域数字创新生态系统韧性提升路径研究 // 科技进步与对策. 2025. Т. 42. № 16. С. 60–71. DOI: 10.6049/kjjbydc.2024040497.
9. Tan Y., Dallas M., Farrell H., Newman A. Driven to Self-Reliance: Technological Interdependence and the Chinese Innovation Ecosystem // International Studies Quarterly. 2025. Vol. 69. No. 2. Article sqaf017. DOI: 10.1093/isq/sqaf017.
10. 王文静, 刘一伟, 赵子萱. 群落演化对区域创新生态系统韧性的影响研究 // 科研管理. 2023. Т. 44. № 11. С. 114–123. DOI: 10.19571/j.cnki.1000-2995.2023.11.012.

International integration of innovation ecosystems: concept, preconditions and mechanism

Fu Bingjian
Belarusian State Economic University

JEL classification: H87, F02, F15, F29, F40, F42, F49

Collaborative research and technology exchanges connect organizations across countries, but these contacts alone do not establish integration between innovation ecosystems. This article clarifies the concept and examines the interaction of its functional and institutional components. It uses comparative analysis and theoretical synthesis of studies on ecosystems, cross-border innovation systems and the resilience of innovation relationships. The proposed definition emphasizes sustained cross-border relationships, interrelated innovation functions and coordination of the conditions for joint activity. A two-component model explains how joint activity creates a need to coordinate rules and how institutional coordination supports its continuation. Functional connectedness is distinguished from interdependence. Interdependence involves mutually contingent functions; difficulties in replacing resources and partners indicate the depth of dependence and potential vulnerability. The analysis explains why removing barriers may coexist with growing vulnerabilities. Integration resilience is considered in relation to dependency structures and participants' capacity to adapt to disruptions. The approach allows integration to weaken and does not prescribe mandatory stages. It provides an analytical basis for comparing cases, rather than an empirically validated scale of integration depth. Directions for further testing are identified.

Keywords: international integration, innovation ecosystem, cross-border cooperation, institutional coordination, functional connectedness, interdependence, resilience.

References

1. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy // Journal of Management. 2017. Vol. 43. No. 1. P. 39–58. DOI: 10.1177/0149206316678451.
2. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems // Strategic Management Journal. 2018. Vol. 39. No. 8. P. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904.
3. Cappellano F., Sohn C., Makkonen T., Kaisto V. Bringing borders back into cross-border regional innovation systems: Functions and dynamics // Environment and Planning A: Economy and Space. 2022. Vol. 54. No. 5. P. 1005–1021. DOI: 10.1177/0308518X221073987.
4. Zhao Y., Lyu L., Grimes S. An Analytical Framework for Cross-border Regional Innovation Ecosystems: The Case of Shenzhen–Hong Kong Cross-border Region // Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie. 2024. Vol. 115. No. 3. P. 402–417. DOI: 10.1111/tesg.12617.
5. Ryzhkova O. V., Borodkina V. V. Justification of indicators for assessing the integration of regional and national innovation ecosystems // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics. 2018. Vol. 11. No. 1. P. 146–153. DOI: 10.18721/JE.11113. (In Russian).
6. Pronuzo Yu. S. Genesis of regional innovation ecosystems: review and modern interpretation // Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii. 2024. No. 2 (105). P. 139–150. DOI: 10.33293/1609-1442-2024-2(105)-139-150. (In Russian).
7. Gileva T. A. Territory's Innovation Ecosystem: Tools for Managing Development in the Digital Environment // Economic Problems and Legal Practice. 2024. Vol. 20. No. 4. P. 174–183. DOI: 10.33693/2541-8025-2024-20-4-174-183. (In Russian).
8. Du Danli, Jian Xiaojie. Pathways to Enhance Resilience in Regional Digital Innovation Ecosystems // Science & Technology Progress and Policy. 2025. Vol. 42. No. 16. P. 60–71. DOI: 10.6049/kjjbydc.2024040497. (In Chinese).
9. Tan Y., Dallas M., Farrell H., Newman A. Driven to Self-Reliance: Technological Interdependence and the Chinese Innovation Ecosystem // International Studies Quarterly. 2025. Vol. 69. No. 2. Article sqaf017. DOI: 10.1093/isq/sqaf017.
10. Wang Wenjing, Liu Yiwei, Zhao Zixuan. Research on the impact of community evolution on the resilience of regional innovation ecosystems // Science Research Management. 2023. Vol. 44. No. 11. P. 114–123. DOI: 10.19571/j.cnki.1000-2995.2023.11.012. (In Chinese).