

# Концепция открытой инновационной экосистемы университета и сетевого сотрудничества как ключевой фактор инновационного развития России

The concept of a university open innovation ecosystem and network interaction as an innovative Russia development key factor

doi 10.26310/2071-3010.2022.282.4.001



**Е. В. Рогозинский,**

к. э. н., доцент, кафедра экономической и финансовой безопасности, СФУ  
✉ rogozinskiy@yandex.ru

**E. V. Rogozinskiy,**

PhD (econom.), associate professor, SFU



**А. М. Поляков,**

к. ф.-м. н., начальник управления науки, НИТУ МИСИС  
✉ polyakov.am@misis.ru

**A. M. Polyakov,**

PhD, head of science department, NUST MISIS



**Е. В. Штанская,**

руководитель, Проектный офис по программе Научного приборостроения, МФТИ  
✉ shev-lev@yandex.ru

**E. V. Shtanskaya,**

head of Project office for Scientific instrumentation, MIPT

В статье обозначена необходимость поддержки и развития инфраструктуры инноваций России на основе предпосылок инновационного развития, рассмотрены основные функции центров трансфера технологий в университетах, сетей трансфера технологий как необходимого элемента инновационной инфраструктуры. Авторами статьи предложена концепция сетевого взаимодействия центров трансфера технологий и открытой инновационной экосистемы университетов как ключевых факторов инновационного развития России.

The article presents an analysis of the main prerequisites for the Russia innovative development, identifies the need for supporting and developing an innovation infrastructure, examines the main functions of technology transfer centers at universities, technology transfer networks as a necessary element of innovation infrastructure. Authors propose the concept of a university open innovation ecosystem and network interaction of technology transfer centers as a Russia innovative development key factor.

**Ключевые слова:** инновационная экосистема, центры трансфера технологий, трансфер технологий в университетах, сеть трансфера технологий.

**Keywords:** innovation ecosystem, technology transfer centers, technology transfer at universities, technology transfer network.

## Введение

Глобализация предъявляет все более высокие требования к уровню технологических новшеств и сокращению инновационного цикла. Санкционное давление в современном мире в первую очередь направлено на ограничение доступа к технологиям, позволяющим обеспечить высокую производительность труда и конкурентоспособность экономик. Данные факторы обозначают важность инфраструктурного обеспечения процесса создания и трансфера технологий в России, которые обеспечивают условия эффективной коммерциализации технологий в промышленность и ускорения инновационного цикла. Основными источниками инноваций на низких уровнях готовности технологий выступают университеты и научные организации, а основными вопросами трансфера технологий — обеспечение связи технологических запросов и приложений, дальнейшее доведение до промышленного уровня готовности и внедрение в индустрию. В данной связи целесообразно рассмотреть существующие предпосылки инфраструктурной составляющей инноваций в России, а также направления их развития.

## Предпосылки развития инновационной инфраструктуры

Показатели конкурентоспособности страны в инновационной сфере можно проследить по глобальному индексу инноваций, в 2020-2022 гг. Россия стабильно занимает 45-47-е место, при этом можно выделить положительные и отрицательные черты ее инновационной экосистемы [1]. Наиболее высокие показатели рейтинга: 9-10-е место<sup>1</sup> по количеству полезных моделей, 13-15-е место по выпускникам в области науки и техники, 15-17-е место по количеству выданных национальных патентов, 18-20-е место по наукоемкой занятости. Низкие показатели рейтинга: 49-58-е место по уровню взаимодействия университетов и индустрии в сфере исследований, 65-68-е место по распространению знаний, 54-95-е место по уровню развития кластеров, 77-116-е место по инвестициям. Анализ показателей индекса позволяет отметить высокий потенциал России в части научно-технического

<sup>1</sup> Здесь и далее указывается общий рейтинг по всем рассматриваемым в индексе странам.

кадрового и изобретательского потенциала, низкие возможности реализовать указанный потенциал через существующую инфраструктуру, что указывает на ее недостаточный уровень обеспечения. Трансфер технологий (коммерциализация) может идти несколькими путями: университет (научная организация) – индустрия, индустрия – индустрия, университет – стартап (рынок) и т. д. В рамках данной статьи авторы обращают внимание на основную «болеую точку» в инновационной сфере – особенности и трудности трансфера разработок университетов (научных организаций) в индустрию.

На основе анализа литературы [2-10] и с учетом имеющегося авторов опыта коммерциализации технологий в НИТУ МИСИС можно отметить следующие проблемы в данной сфере:

1. Наличие технологического разрыва между разработками университетов, научных организаций и потребностями индустрии, нежелание индустрии финансировать НИОКР и технологии на уровнях TRL 3-4 (индустрия готова финансировать на уровне TRL 6 и выше)<sup>2</sup>.
2. Трудности нахождения общего языка между учеными и бизнесом, недостаточная обоснованность привлечения технологических менеджеров (брокеров) и специалистов центров трансфера технологий, в том числе и в университетах.
3. Отсутствие широкой практики и опыта доведения технологии до опытно-промышленного внедрения силами университетов, научных организаций, отсутствие широкого опыта и практики лицензирования доработанных технологий и получения доходов от лицензионных договоров. Наличие возможности обхода патентов и ноу-хау (обратный инжиниринг) и недостаточная практика арбитражных споров по нарушению авторских прав.
4. Наличие закрытой инновационной экосистемы университетов, научных организаций и нежелание обмена между университетами информацией по запросам и предложениям, наличие нехватки знаний в части трансфера технологий среди сотрудников университетов и бизнеса (недостаточная развитость инфраструктуры).

Таким образом, мы видим, что наряду с основной проблемой данной сферы – недостаток финансирования доведения технологий до более высокого уровня готовности (повсеместно распространено), на первый план, по нашему мнению, выходит вопрос создания соответствующей инфраструктуры трансфера технологий, а именно, создание центров трансфера технологий на базе университетов (научных организаций) (далее – ЦТТ) и объединение их в сеть для повышения эффективности работы. В данном аспекте целесообразно рассмотреть имеющийся опыт создания ЦТТ и сетей с их участием.

### Российский и зарубежный опыт функционирования ЦТТ и сетей ЦТТ

В зарубежной литературе немало примеров описания особенностей построения центров трансфера технологий в университетах [12-17], среди данных источников стоит обратить внимание на статью, отражающую существующие функции центров трансфера технологий за рубежом [17]. Анализ литературных источников позволил сделать следующие выводы:

- сочетание внешних/внутренних факторов деятельности приводят к различным подходам к построению успешной модели ЦТТ;
- получение дохода ЦТТ от коммерциализации РИД не всегда постоянно, универсальной окупаемой модели ЦТТ не существует;
- модели ЦТТ университетов (научных организаций) динамичны: приоритеты меняются со временем.

По результатам проведенного анализа авторами предложена следующая универсальная модель ЦТТ на базе университета (научной организации), которая позволяет объединить существующие точки зрения и применить ее к текущей ситуации в России (рис. 1). Мы полагаем, что основными универсальными функциями ЦТТ являются:

- продвижение разработок университета (научной организации);
- получение дохода от коммерциализации имеющихся разработок;



Рис. 1. Модели центров трансфера технологий (ЦТТ) решают разнонаправленные задачи

<sup>2</sup> TRL – Technology Readiness Level, более подробно [11].

Анализ российской и зарубежной практики сетевого сотрудничества в сфере трансфера технологий

| № п/п | Виды сетевых моделей трансфера технологий   | Цели/синергия   |
|-------|---|---|
| 1     | Сеть как поддержка инновационной экосистемы и реализации инновационных проектов транснационального (национального) трансфера технологий. Примеры: большинство сетей ЦТТ, Европейская сеть поддержки предпринимательства (EEN), Max Planck Innovation, союз ИТЦ, Национальная сеть центров поддержки технологий и инноваций (ЦПТИ) | Реализация национальной инновационной политики; обеспечение конкурентоспособности национальной индустрии и экономики; снижение транзакционных издержек трансфера технологий |
| 2     | Сеть технологических брокеров – ассоциация, объединяющая профессионалов в сфере трансфера технологий. Примеры: ассоциации – AUTM, ASTP, Национальная ассоциация трансфера технологий (НАТТ)   | Формирование инновационного климата и распространение знаний  |
| 3     | Специализированные сети трансфера технологий, создаваемые как спецпроекты. Примеры: ЦТТ РАН и «Роснано», IP University  | Институциональная поддержка развития отрасли/направления  |
| 4     | Технологические маркетплейсы – сети, реализующие концепцию открытых инноваций и объединяющие заказчиков и провайдеров технологических решений. Примеры: Российская сеть трансфера технологий (RTTN), Республиканский центр трансфера технологий   | Реализация модели «открытых инноваций»; маркетинговая поддержка инноваций   |

- поддержка развития инноваций и экономики страны.

Важно отметить, что источники финансирования данных функций ЦТТ могут быть различными: университет, государство и бизнес. Данная логика распределения функций ЦТТ по источникам финансирования соответствует теории модели тройной спирали Г. Ицковиц [18], согласно которой инновации появляются на пересечении институциональных сфер «государство – индустрия – университеты». Таким образом становится понятно, что каждый университет (научная организация) вправе выбирать стратегию функционирования ЦТТ и источники его финансирования.

Вторым немаловажным аспектом является объединение отдельных акторов инновационной экосистемы в сетевое взаимодействие, что позволит объединить усилия участников сети для стимулирования развития промышленной кооперации, трансфера технологий и знаний между промышленными предприятиями, университетами и научными организациями. Сетевые объединения, как и любая система, формирует системный (синергетический) эффект [19], недоступный отдельным участникам (элементам сети), что предоставляет определенную выгоду от сетевого участия.

Анализ российской и зарубежной практики сетевого сотрудничества в сфере трансфера технологий позволил авторам выделить цели формирования со-

трудничества и формируемый участниками синергетический эффект (табл. 1).

Проведенный анализ сетевого сотрудничества в основном на примере российского и зарубежного опыта позволит нам выделить три основные универсальные функции сетей в сфере трансфера технологий:

- формирование профессиональных компетенций и обмен опытом по трансферу технологий (данная функция позволяет сети аккумулировать знания, а также обучать специалистов по трансферу технологий для поддержания и развития инновационной экосистемы любого уровня);
- поддержка инновационной экосистемы региона/страны (функция обеспечивает распространение информации и сводит акторов экосистемы для поддержки необходимого уровня инновационной активности);
- продвижение участников сети (функция обеспечивает продвижение инноваций в конкретной отрасли или регионе, что обеспечивает конкурентные преимущества участникам сети).

### Необходимость перехода к сетевому сотрудничеству в сфере трансфера технологий

Полученные выше выводы на основе опыта функционирования ЦТТ и сетевых объединений позволяют нам выделить недостатки функционирования отдель-

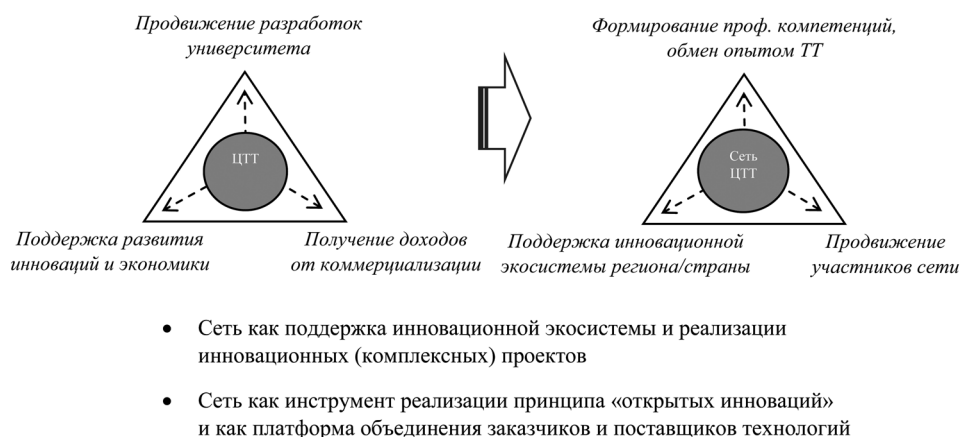


Рис. 2. Необходимость перехода к сетевому функционированию центров трансфера технологий

ного ЦТТ на базе университета (научной организации) и выделить преимущества сетевого взаимодействия ЦТТ.

- Недостатки функционирования отдельного ЦТТ:
- узкая направленность компетенций ЦТТ;
  - дублирование отраслевых компетенций с другими ЦТТ;
  - отсутствие возможности реализовывать сложные проекты с другими ЦТТ;
  - невозможность обрабатывать все запросы со стороны бизнеса (нехватка компетенций).

Преимущества сетевого объединения ЦТТ:

- возможность реализовывать комплексные междисциплинарные проекты;
- реализация модели «открытых инноваций»;
- снижение транзакционных издержек трансфера технологии;
- реализация национальной инновационной политики;
- обеспечение конкурентоспособности национальной индустрии и экономики.

Сформированные выводы дают основу для перехода к сетевому сотрудничеству как к более эффективной форме инфраструктурного обеспечения трансфера технологий в России (рис. 2). Сетевое сотрудничество позволит сформировать поддержку инновационной экосистемы и реализации инновационных (комплексных) проектов, а также реализовать принцип «открытых инноваций» и представить сеть как платформу объединения заказчиков и поставщиков технологий.

Представленная авторами концепция сетевого взаимодействия ЦТТ и ее реализация позволит усилить инфраструктурную составляющую инновационной экосистемы России, что обеспечит реализацию имеющегося научно-технический потенциал страны. Работа в данном направлении уже ведется со стороны Минобрнауки России: с 2021 г. запущена инициатива по формированию сети из 35 ЦТТ до 2025 г. на базе университетов и научных организаций [20] и в настоящее время функционируют 18 таких ЦТТ.

### Концепция открытой инновационной экосистемы университетов и ЦТТ

Проведенный анализ и представление основных функций ЦТТ и сетевого сотрудничества в сфере трансфера технологий позволило обосновать авторами необходимость перехода к сетевому сотрудничеству как к одной из эффективных форм, однако эффективность сети зависит от ее открытости и готовности каждого участника взаимодействовать как внутри периметра сети, так и за ее пределами.

Как показывает российская практика в университетах, значительная часть технологических запросов от индустрии не находят ответов по разным причинам. Например, наиболее распространенная причина: индустрия требует готовое решение для внедрения на производстве (высокая степень готовности – TRL 6-8). Второй пример: научно-исследовательский коллектив занят при выполнении других проектов и не находит время, возможность рассмотреть текущий запрос от индустрии. Третий пример: у университета не хватает компетенций для решения поставленной задачи и университет не обращается к ученым других университетов по причине конкуренции между ними.

Текущий анализ состояния центров трансфера технологий в России показывает, что инновационные экосистемы университетов, как правило являются «закрытыми» («полузакрытыми») и нет горизонтального или вертикального обмена информацией между ними. Существуют различные консорциумы или комплексные проекты, где несколько университетов объединяются для выполнения той или иной задачи и проблемы для отрасли. Однако в целом ситуация такова, что российские университеты не готовы делиться компетенциями и запросами от индустрии, так как университет не хочет терять потенциального индустриального партнера в условиях высокой рыночной конкуренции. Данная ситуация может привести к тому, что происходит потеря индустриального партнера, поскольку запрос не нашел поддержки и при этом не был

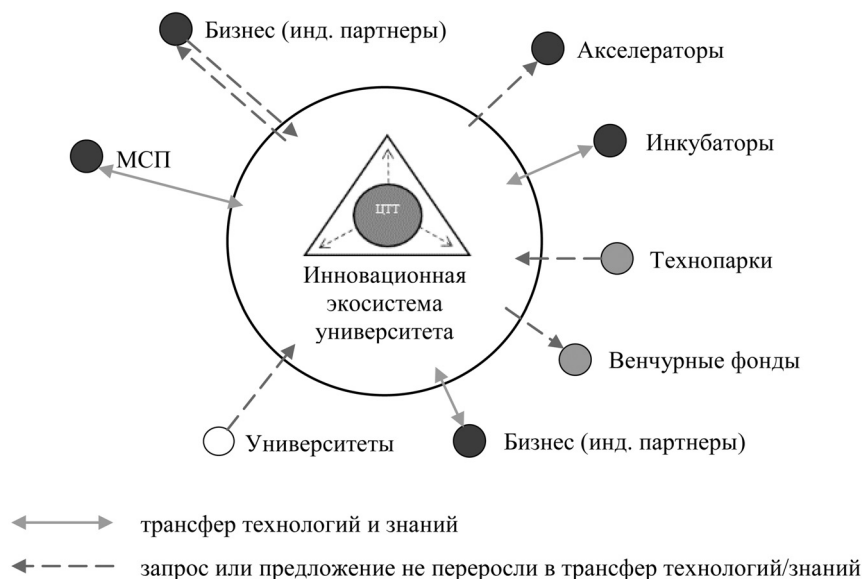


Рис. 3. Модель «закрытых (полузакрытых) инноваций» в университетской экосистеме

отдан другому университету на проработку. Индустрия также ограничена ресурсами и, как правило, работает с проверенными коллективами и на базе установленных личных связей на протяжении десятков лет, при этом отсутствуют стимулы сотрудничать с новыми командами других университетов, либо существует к ним недоверие.

Рассматривая текущую инновационную экосистему на примере ЦТТ университета можно графически представить ее как взаимодействие с различными акторами по направлениям трансфера знаний и технологий: бизнес (индустриальный партнеры), другие университеты и научные организации, субъекты МСП, акселераторы, инкубаторы, технопарки, венчурные фонды и т. д. Рассматривая отмеченную выше модель «закрытых (полузакрытых) инноваций» в университетской экосистеме, можно отметить, что значительная часть инновационных запросов не находят решения в рамках университета (например, как уже отмечалось выше, по причине отсутствия требуемых компетенций или запроса более высокой готовности технологий), невозможность масштабирования лучших практик и недоверие к коллективам других университетов или компаний. На рис. 3 стрелками указаны направления трансфера знаний и технологий, при этом только часть запросов находит решение в университете, а часть запросов остаются без реализации.

Применяя «принцип открытых инноваций» [21] к рассматриваемой проблематике сетевого взаимодействия, стоит отметить, что на текущий момент состояние инновационных экосистем развитых стран и крупнейших инновационных компаний соответствует теории Г. Чесбро<sup>3</sup>, а с другой стороны, это позволяет заметно повысить скорость внедрения инноваций и их эффективность в экономике.

С учетом предложенной выше логики перехода к сетевому сотрудничеству модель «открытых инноваций» в университетской экосистеме, по мнению авторов, может быть представлена как сеть экосистем университетов (научных организаций), между которыми идет активное взаимодействие по направлениям трансфера знаний и технологий, при котором акторы могут свободно обмениваться информацией, технологическими запросами и предложениями, а запросы от бизнеса, поступившие в университет, не найдя поддержку, передаются в другие университеты. Эта концепция позволяет преодолеть географические, институциональные и дисциплинарные барьеры за счет открытости НИОКР, диффузии технологий, обмена знаниями между университетами, научными лабораториями, инжиниринговыми центрами, поставщиками, потребителями, внешними центрами трансфера технологий и другими акторами (рис. 4).

Возможности использования концепции «открытых инноваций» и ее инструментариев необходимо учитывать при создании сетей центров трансфера технологий в университетах. Логика может быть следующая: если в определенный период запрос от предприятия (индустриального партнера) не поддержан конкретным университетом, то его следует размещать в открытой системе, чтобы другие университеты могли его подхватить и реализовать.

Очевидно, что переход к открытой инновационной экосистеме университетов и ЦТТ позволит решить проблему нахождения предложений за запросы индустрии, но при этом остаются значимыми следующие преграды/риски перехода к «открытой» инновационной экосистеме, которые нельзя игнорировать:

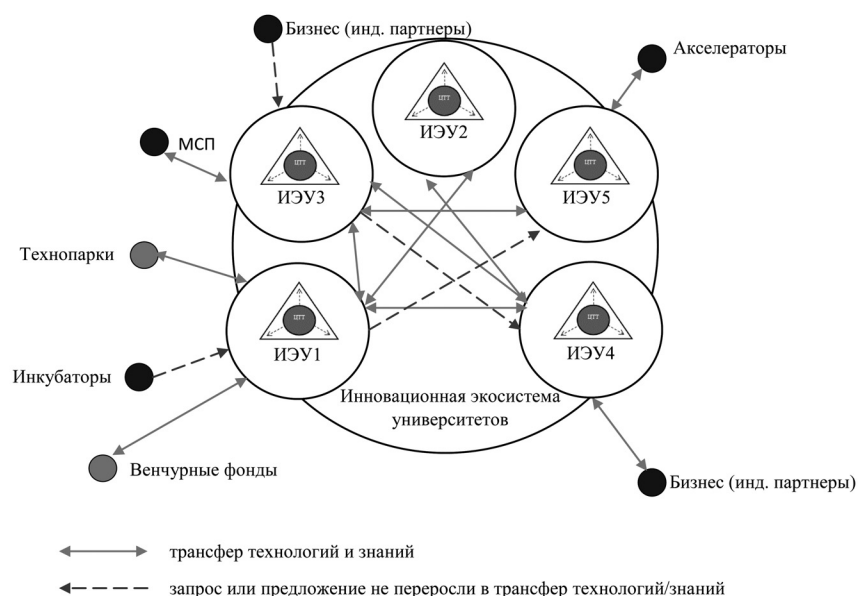


Рис. 4. Модель «открытых инноваций» в университетской экосистеме

<sup>3</sup> В рамках данной статьи нет необходимости перечислять основные характеристики модели «закрытых» и «открытых инноваций» (подробно указано в [21]), но отметим некоторые преимущества открытости инноваций: внешние разработки могут привести значительную ценность, внутренние разработки необходимы, чтобы претендовать на часть этих разработок; если мы эффективно используем внутренние и внешние разработки, то мы выиграем; лучше получать прибыль от внешнего использования внутренней разработки и покупать внешнюю разработку, если это улучшит нашу бизнес-модель.

- отсутствие мотивации университетов делиться инновационными запросами от акторов инновационной экосистемы;
- низкое доверие индустрии к «непроверенным» научным коллективам других университетов;
- отсутствие эффективной системы передачи информации между акторами (инновационных запросов и предложений).

Мы полагаем, что повышение эффективности ЦТТ в университетах и снятие рисков перехода к «открытой» университетской экосистеме потребует с одной стороны, существенное изменение институциональной среды (в том числе с помощью государственных органов, например, Минобрнауки), а с другой стороны, создание и развитие информационных систем (площадок) трансфера технологий, которые бы обеспечили возможность распространения информации между акторами инновационной системы и ЦТТ университетов (научных организаций).

Таким образом, в качестве следующих шагов по переходу к «открытой» инновационной экосистеме представляется возможным изменение институциональной среды и формирование общей информационной системы трансфера технологий в университетах. Минобрнауки России уже запустил инициативу по созданию сети центров трансфера технологий в российских университетах и планирует к 2024 г. создать 35 таких центров. При этом ключевыми задачами сети центров трансфера технологий в университетах (научных организациях) могут стать следующие направления:

- поиск партнеров для технологической кооперации в различных форматах (основная услуга сети трансфера технологий);
- стандартизованный и регламентированный процесс представления инновационных запросов и предложений всем участникам сети позволит повысить эффективность работы каждого ЦТТ;
- регламентация работы сети будет предполагать вариативность деятельности отдельных ЦТТ, чтобы учесть региональные особенности и специфику университетов;
- коммуникации между участниками сети ЦТТ в модели «открытых инноваций» требуют поддержки информационных платформ трансфера технологий как информационной и коммуникативной базы;
- международный трансфер технологий обеспечивается информационным обменом с инновационными системами других стран через контактные точки.

Развитие информационных площадок по трансферу технологий уже запущено со стороны нескольких университетов и организаций (Сколково, СФУ, НИТУ МИСИС, ИТМО и т. д.) [22-25], что позволяет обе-

спечить информационную поддержку процессу трансфера технологий и выступить базой для дальнейшего наращивания количества участников и сложности процессов трансфера технологий.

Таким образом, представленная концепция «открытой» инновационной сети экосистемы университетов соответствует современным теориям инновационного менеджмента и может быть гармонично встроена в инновационную экосистему России, обеспечивая повышение ее эффективности и самодостаточности в том числе за счет развития институциональной и информационной составляющей.

## Заключение

В статье рассмотрены предпосылки необходимости институциональной трансформации российской инновационной экосистемы, поскольку имеется значительный научный и кадровый потенциал, который не находит эффективных форм и направлений коммерциализации в индустрию. Обозначена ведущая роль университетов и научных организаций в процессе обеспечения трансфера технологий, проведен анализ литературы по функциям ЦТТ и сетевым объединениям. Выявлены следующие универсальные функции ЦТТ: продвижение разработок университета (научной организации), получение дохода от коммерциализации имеющихся разработок, поддержка развития инноваций и экономики страны. Выявлены универсальные функции сетей в сфере трансфера технологий: формирование профессиональных компетенций и обмен опытом по трансферу технологий, поддержка инновационной экосистемы региона/страны, продвижение участников сети.

В статье рассмотрена необходимость перехода к сетевому взаимодействию участников инновационной системы, а также реализации принципа «открытых инноваций». Авторами представлено описание существующей модели «закрытых (полузакрытых) инноваций» в университетской экосистеме, отмечены ее недостатки и предложена модель «открытых инноваций» в университетской экосистеме. Модель «открытых инноваций» в университетской экосистеме, по мнению авторов, может быть представлена как сеть экосистем университетов (научных организаций), между которыми идет активное взаимодействие по направлениям трансфера знаний и технологий, при котором акторы могут свободно обмениваться информацией, технологическими запросами и предложениями, а запросы от бизнеса, поступившие в университеты, могут быть переданы в другие университеты. Предусмотрено, что переход в предложенной модели может быть ограничен двумя типами рисков: институциональным и инфраструктурным.

## Список использованных источников

1. Глобальный инновационный индекс 2020-2022 (Global Innovation Index 2020-2022). <https://www.globalinnovationindex.org>.
2. V. Gilsing, R. Bekkers, I. M. Bodas Freitas, M. van der Steen. Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: transfer mechanisms and barriers//Technovation. Vol. 31. Iss. 12. 2011. P. 638-647. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497211000927>.
3. R. P. Heller. Next Steps in the Russian Innovation Ecosystem 2015//Technology Transfer and Entrepreneurship. Vol. 2. № 2. 2015. P. 96-100 (5). [https://www.researchgate.net/publication/283821251\\_Next\\_Steps\\_in\\_the\\_Russian\\_Innovation\\_Ecosystem\\_2015](https://www.researchgate.net/publication/283821251_Next_Steps_in_the_Russian_Innovation_Ecosystem_2015).
4. A. Mazurkiewicz, B. Poteralska, Technology Transfer Barriers and Challenges Faced by R&D Organisations//Procedia Engineering. Vol. 182. 2017. P. 457-465. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705817312705>.

5. S. A. Gbadegeshin, A. Al Natshah, K. Ghafel et al. Overcoming the Valley of Death: A New Model for High Technology Startups//Sustainable Futures. Vol. 4. 2022, 100077. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188822000119>.
6. Н. Н. Илышева, А. В. Рожков. Проблема трансфера технологий в ведущих университетах России//ЭКО. 2015. № 12 (498). <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-transfera-technologiy-v-veduschih-universitetah-rossii>.
7. С. В. Кривошеев. Основные проблемы применения трансфера технологий в России в условиях экономического кризиса//Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2016 г.). СПб.: Свое издательство, 2016. С. 112-114. <https://moluch.ru/conf/econ/archive/219/11503>.
8. Ю. В. Соловьева. Трансфер технологий в России: современное состояние и перспективы развития//Инновации. 2019. № 5 (247). <https://cyberleninka.ru/article/n/transfer-technologiy-v-rossii-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya>.
9. И. В. Дегтярева, Е. В. Баркова. Механизм реализации трансфера технологий в России: проблемы и источники финансирования//ЦИТИСЭ. 2020. № 1 (23). С. 312-325. <https://ma123.ru/wp-content/uploads/2020/03/Дегтярева-Баркова-1-2020.pdf>.
10. Трансфер отечественных технологий: перспективы развития взаимодействия науки и бизнеса и роль торгово-промышленных палат. Информационно-аналитические материалы к заседанию Правления ТПП РФ 24 июня 2021 г., Москва. <https://nacot.ru/assets/files/2021/jule2021/%20записка%20к%20Правлению.pdf>.
11. Technology readiness level. From Wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Technology\\_readiness\\_level](https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_readiness_level).
12. D. K. Amry, A. J. Ahmad, D. Lu, The new inclusive role of university technology transfer: Setting an agenda for further research//International Journal of Innovation Studies. Vol. 5. Iss. 1. 2021. P. 9-22. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096248721000023>.
13. A. Brantnell, E. Baraldi, Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research//Technovation. Vol. 115. 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497222000724>.
14. L. Kreiling, S. Serval, R. Peres, A. Bounfour. University technology transfer organizations: Roles adopted in response to their regional innovation system stakeholders//Journal of Business Research. Vol. 119. 2020. P. 218-229. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304990>.
15. P. Maresova, R. Stemberkova, O. Fadeyi. Models, Processes, and Roles of Universities in Technology Transfer Management: A Systematic Review//Administrative Sciences. 9. № 3. 2019. P. 67. <https://doi.org/10.3390/admsci9030067>.
16. D. Baglieri, F. Baldi, Ch. L. Tucci, University technology transfer office business models: One size does not fit all//Technovation. Vol. 76-77. 2018. P. 51-63. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497218303559>.
17. L. Axanova. U.S. academic technology transfer models: traditional, experimental and hypothetical//Les Nouvelles 2: 125-137. <http://lesnouvelles.lesi.org/lesnouvelles2012/lesnouvellesPDFJune2012/Axanova.pdf>.
18. H. Etzkowitz. The Triple Helix : University–Industry–Government Innovation in Action. New York: Routledge; 2008.
19. Т. Г. Касыяненко. Системный взгляд на синергию: определение, типология и источники синергического эффекта//Российское предпринимательство. 2017. Т. 18. № 24. С. 4035-4050. <http://doi.org/10.18334/rp.18.24.38580>.
20. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 июня 2021 г. № 916 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на оказание государственной поддержки создания и развития центров трансфера технологий, осуществляющих коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности научных организаций и образовательных организаций высшего образования».
21. H. W. Chesbrough. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston, MA: Harvard Business School Press 2003.
22. Маркетплейс НИОКР услуг технопарка «Сколково». <https://rnd.sk.ru>.
23. IPUniversity — цифровая платформа обмена знаниями и управления авторскими правами, работающая на основе технологии распределенного реестра (блокчейн). Сибирский федеральный университет. <https://ipuniversity.ru>.
24. Платформа «Открытые инновации» НИТУ МИСИС. <https://innovations.misis.ru>.
25. B2B-платформа трансфера технологий ИТМО. <https://tt.itmo.ru>.

#### References

1. Global Innovation Index 2020-2022. <https://www.globalinnovationindex.org>.
2. V. Gilsing, R. Bekkers, I. M. Bodas Freitas, M. van der Steen. Differences in technology transfer between science-based and development-based industries: transfer mechanisms and barriers//Technovation. Vol. 31. Iss. 12. 2011. P. 638-647. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497211000927>.
3. R. P. Heller. Next Steps in the Russian Innovation Ecosystem 2015//Technology Transfer and Entrepreneurship. Vol. 2. № 2. 2015. P. 96-100 (5). [https://www.researchgate.net/publication/283821251\\_Next\\_Steps\\_in\\_the\\_Russian\\_Innovation\\_Ecosystem\\_2015](https://www.researchgate.net/publication/283821251_Next_Steps_in_the_Russian_Innovation_Ecosystem_2015).
4. A. Mazurkiewicz, B. Poteralska, Technology Transfer Barriers and Challenges Faced by R&D Organisations//Procedia Engineering. Vol. 182. 2017. P. 457-465. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705817312705>.
5. S. A. Gbadegeshin, A. Al Natshah, K. Ghafel et al. Overcoming the Valley of Death: A New Model for High Technology Startups//Sustainable Futures. Vol. 4. 2022, 100077. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188822000119>.
6. Н. Н. Илышева, А. В. Рожков. The problem of technology transfer at leading universities of Russia//ECO. 2015. № 12 (498). <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-transfera-technologiy-v-veduschih-universitetah-rossii>.
7. S. V. Krivosheev. The main problems of technology transfer application in Russia in the conditions of economic crisis//Problems and prospects of economics and management: materials of the V International Scientific Conference (St. Petersburg, December 2016). SPb.: Svoe izdatelstvo, 2016. P. 112-114. <https://moluch.ru/conf/econ/archive/219/11503>.
8. Yu. V. Solovieva. Technology transfer in Russia: current state and prospect of development//Innovatsii [Innovation]. 2019. № 5 (247). <https://cyberleninka.ru/article/n/transfer-technologiy-v-rossii-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya>.
9. I. V. Degtyareva, E. V. Barkova., Mechanizm for the implementation of technology transfer in Russia: problems and sources of financing//CITISE. 2020. № 1 (23). P. 312-325. <https://ma123.ru/wp-content/uploads/2020/03/Дегтярева-Баркова-1-2020.pdf>.
10. Transfer of domestic technologies: prospects for the development of cooperation between science and business and the role of Chambers of commerce and industry. Information and analytical materials for the meeting of the Board of the CCI of the Russian Federation on June 24, 2021, Moscow. <https://nacot.ru/assets/files/2021/jule2021/%20записка%20к%20Правлению.pdf>.
11. Technology readiness level. From Wikipedia, the free encyclopedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Technology\\_readiness\\_level](https://en.wikipedia.org/wiki/Technology_readiness_level).
12. D. K. Amry, A. J. Ahmad, D. Lu, The new inclusive role of university technology transfer: Setting an agenda for further research//International Journal of Innovation Studies. Vol. 5. Iss. 1. 2021. P. 9-22. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096248721000023>.
13. A. Brantnell, E. Baraldi, Understanding the roles and involvement of technology transfer offices in the commercialization of university research//Technovation. Vol. 115. 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497222000724>.
14. L. Kreiling, S. Serval, R. Peres, A. Bounfour. University technology transfer organizations: Roles adopted in response to their regional innovation system stakeholders//Journal of Business Research. Vol. 119. 2020. P. 218-229. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304990>.
15. P. Maresova, R. Stemberkova, O. Fadeyi. Models, Processes, and Roles of Universities in Technology Transfer Management: A Systematic Review//Administrative Sciences. 9. № 3. 2019. P. 67. <https://doi.org/10.3390/admsci9030067>.
16. D. Baglieri, F. Baldi, Ch. L. Tucci, University technology transfer office business models: One size does not fit all//Technovation. Vol. 76-77. 2018. P. 51-63. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497218303559>.
17. L. Axanova. U.S. academic technology transfer models: traditional, experimental and hypothetical//Les Nouvelles 2: 125-137. <http://lesnouvelles.lesi.org/lesnouvelles2012/lesnouvellesPDFJune2012/Axanova.pdf>.
18. H. Etzkowitz. The Triple Helix : University–Industry–Government Innovation in Action. New York: Routledge; 2008.
19. Т. Г. Касыяненко. Systemic view on synergy: definition, classification and sources of synergic effect//Rossiyskoe predprinimatelstvo [Russian entrepreneurship]. 2017. Vol. 18. № 24. P. 4035-4050. <http://doi.org/10.18334/rp.18.24.38580>.
20. Russian Federation Government Resolution № 916 dated June 16, 2021 «On approval of the rules for granting from the federal budget in the form of subsidies for the state support provision for the creation and development of technology transfer centers that commercialize the results of intellectual activity of scientific organizations and educational institutions of higher education».
21. H. W. Chesbrough. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston, MA: Harvard Business School Press 2003.
22. Marketplace of R&D Services of the Skolkovo Technopark. <https://rnd.sk.ru>.
23. IPUniversity is a digital knowledge exchange and copyright management platform based on distributed ledger technology (blockchain). Siberian Federal University. <https://ipuniversity.ru>.
24. The platform «Open Innovations» of NUST MISIS. <https://innovations.misis.ru>.
25. B2B ITMO technology transfer platform. <https://tt.itmo.ru>.