

Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 11 (205). С. 31–40.  
Vestnik of Samara State University of Economics. 2021. No. 11 (205). Pp. 31–40.

Научная статья  
УДК 330.341.12:338.24  
doi:10.46554/1993-0453-2021-11-205-31-40

## Роль инновационных экосистем в стимулировании модернизации экономики

Петр Александрович Романов<sup>1</sup>, Вячеслав Александрович Перепёлкин<sup>2</sup>,  
Анна Алексеевна Романова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Среднерусский институт управления - филиал РАНХиГС, Орел, Россия, r-peter@mail.ru

<sup>2</sup> Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия,  
slavaap@rambler.ru

<sup>3</sup> Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия,  
romanova.osu@yandex.ru

**Аннотация.** Успех модернизации национальной экономики во многом зависит от эффективности функционирования инновационных экосистем, объединяющих процессы генерации идей, их реализацию на практике и коммерциализацию получившихся продуктов. В свою очередь, формирование инновационных экосистем определяется стимулирующей ролью административного регулирования, наличием научной базы (университетов, исследовательских центров), а также эффективным сотрудничеством между всеми ее элементами. Развитие инновационной экосистемы, позволяющее увязывать цели ее участников и оптимизировать отношения между ними, в настоящее время рассматривается как решающий фактор повышения конкурентоспособности национальной экономики. Данное исследование опирается на результаты обработки представленных Всемирной организацией интеллектуальной собственности и Организацией экономического сотрудничества и развития временных рядов с помощью индексного метода, вычисления относительных показателей. Проверка тесноты связи рядов динамики выполнялась с помощью экономико-математических методов, в частности, корреляционного анализа. В статье исследуется опыт формирования и развития инновационной экосистемы Китая, опирающейся на поддержку сотрудничества компаний, государства и исследователей, в том числе с помощью инновационных платформ, позволяющих расширить круг участников инновационных процессов, что в конечном счете создает основу для радикального повышения производительности инноваций. В работе доказано, что развитая инновационная экосистема может рассматриваться в качестве фактора повышения эффективности процесса модернизации национальной экономики.

**Ключевые слова:** инновационная экосистема, инновации, новаторская деятельность, глобальный инновационный индекс, инновационная трансформация экономики, патенты

### **Основные положения:**

- ◆ представлены теоретические и методические аспекты исследования формирования развитых инновационных экосистем как фактора модернизации национальной экономики;
- ◆ осуществлен анализ особенностей развития корпоративных инновационных экосистем КНР, специфики взаимодействия их элементов;
- ◆ на примере опыта инновационной трансформации экономики Китая выявлена и обоснована необходимость обеспечения координации и кооперации элементов инновационной экосистемы как оптимального способа повышения эффективности новаторской деятельности.

**Для цитирования:** Романов П.А., Перепёлкин В.А., Романова А.А. Роль инновационных экосистем в стимулировании модернизации экономики // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 11 (205). С. 31–40. doi:10.46554/1993-0453-2021-11-205-31-40.

Original article

## The role of innovative ecosystems in stimulating the economic modernization

Petr A. Romanov<sup>1</sup>, Viacheslav A. Perepelkin<sup>2</sup>, Anna A. Romanova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Central Russian Institute of Management – branch of the RANEPA, Orel, Russia, r-peter@mail.ru

<sup>2</sup> Samara State University of Economics, Samara, Russia, slavaap@rambler.ru

<sup>3</sup> Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia, romanova.osu@yandex.ru

**Abstract.** The success of the modernization of the national economy largely depends on the effectiveness of the innovative ecosystems functioning that combine the processes of generating ideas, their implementation in practice and the commercialization of the resulting products. In turn, the formation of innovative ecosystems is determined by the stimulating role of administrative regulation, the availability of a scientific base (universities, research centers), as well as effective cooperation between all its elements. The development of an innovation ecosystem, which makes it possible to link the goals of its participants and optimize relations between them, is currently considered as a decisive factor in increasing the competitiveness of the national economy. This study is based on the results of processing the time series submitted by the World Intellectual Property Organisation and the Organisation for Economic Co-operation and Development using the index method, calculating relative indicators. Checking the closeness of the connection of the series of dynamics was carried out using economic and mathematical methods, in particular, correlation analysis. The article examines the experience of the formation and development of the innovation ecosystem of China, based on the support of cooperation between companies, the state, and researchers, including through innovative platforms that allow expanding the circle of participants in innovation processes, which ultimately creates the basis for a radical increase in the productivity of innovations. The paper proves that a developed innovation ecosystem can be considered as a factor in increasing the efficiency of the process of modernization of the national economy.

**Keywords:** innovative ecosystem, innovation, innovative activities, global innovation index, innovative transformation of the economy, patents

### Highlights:

- ◆ theoretical and methodological aspects of the study of the formation of developed innovative ecosystems as a factor in the modernization of the national economy are presented;
- ◆ the analysis of development features of corporate innovation ecosystems of the People's Republic of China, specifics of interaction of their elements is carried out;
- ◆ on the example of the experience of innovative transformation of the Chinese economy, the need to ensure coordination and cooperation of elements of the innovative ecosystem as the optimal way to increase the efficiency of innovative activities is identified and substantiated.

**For citation:** Romanov P.A., Perepelkin V.A., Romanova A.A. The role of innovative ecosystems in stimulating the economic modernization // Vestnik of Samara State University of Economics. 2021. No. 11 (205). Pp. 31–40. (In Russ.). doi:10.46554/1993-0453-2021-11-205-31-40.

### Введение

Проблема нахождения оптимальных способов обеспечения эффективности инновационной деятельности долгое время остается одной из самых дискуссионных в экономической

науке. Поиск решений задач максимизации отдачи от вложений в исследования, повышения результативности государственного стимулирования новаторской деятельности, достижения наилучших результатов НИОКР при

ограниченных ресурсах, стимулирования и поддержки предпринимателей к поиску шumpетровских новых комбинаций является определяющим в эволюции теории инноваций.

В разных странах находятся оригинальные решения данных задач, учитывающие местную специфику, в то же время способные повлиять на общемировые тенденции. Так, анализируя динамику данных по количеству патентных заявок, разбитых по группам доходов стран-заявителей в 2010–2019 гг. (рис. 1), можно увидеть, что глобальный объем патентных заявок увеличился в этот период более чем в 1,6 раза. В то же время количество заявок отдельных групп стран изменилось непропорционально: для стран с высоким доходом этот показатель вырос на 14%, для стран с доходом выше среднего – увеличился в 2,9 раза, для стран с доходом ниже среднего – вырос на 32%, а для стран с низким уровнем дохода – снизился на 79%.

Высокие темпы роста числа патентных заявок в странах с доходом выше среднего и падение этого показателя в странах с низким доходом привели к существенным изменениям в структуре мирового объема патентных заявок (табл. 1).

Действительно, доля стран с высоким доходом в общемировом объеме патентных заявок в период с 2010 по 2019 г. сократилась на 20,46 процентных пункта, а стран с доходом выше среднего – выросла на 21,45 процентных пункта. Доли стран с доходом ниже среднего и низким уровнем дохода изменились незначительно: сократились на 0,56 и 0,43 процентных пункта, соответственно.

Очевидно, что столь заметные изменения в структуре патентных заявок во многом определяются влиянием Китая, чья доля в этом показателе для стран данной группы в 2019 г. превышает 90% (табл. 2).

В Глобальном инновационном индексе WIPO в 2021 г. Китай выделен как страна, лидирующая в области инноваций в группе государств с уровнем дохода выше среднего и находящаяся на 12-м месте среди самых инновационных экономик мира [1]. Анализ факторов, способствовавших превращению Китая в лидера инновационных рейтингов, позволит выделить наиболее важные особенности национальной инновационной политики, влияющие на ее эффективность и обеспечивающие наилучшие результаты стимулирования новаторской деятельности.

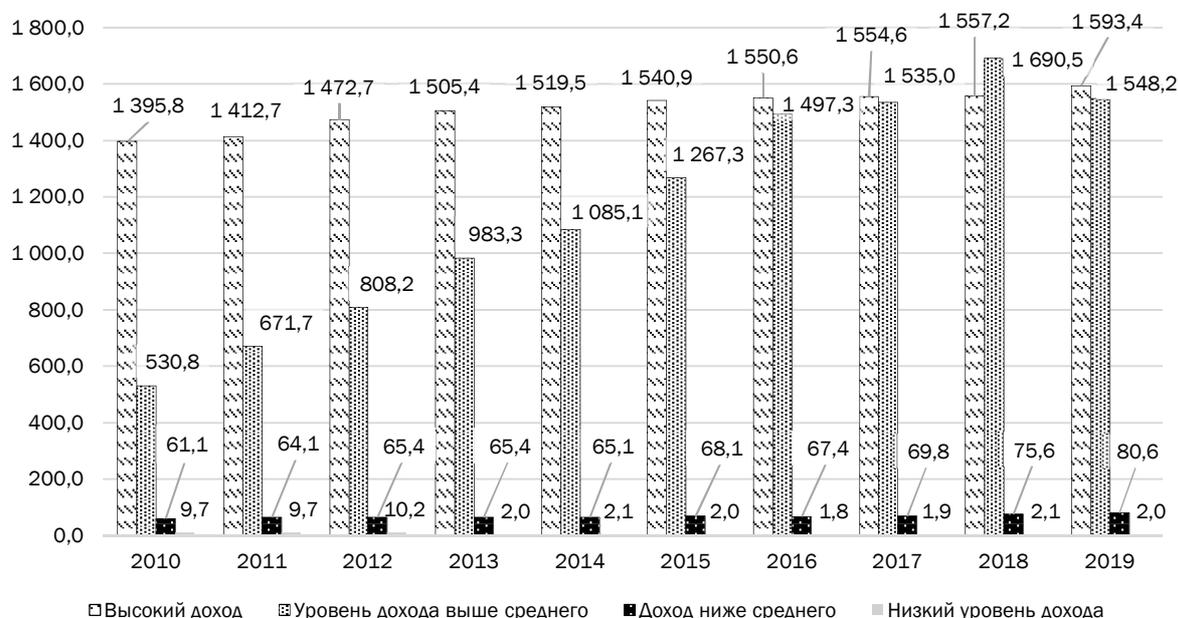


Рис. 1. Динамика количества патентных заявок в зависимости от уровня доходов страны-заявителя в 2010–2019 гг.\*

\* Рассчитано по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO): WIPO IP Statistics Data Center. URL: <https://www3.wipo.int/ipstats/keysearch.htm?keyId=204>.

Таблица 1

**Динамика структуры патентных заявок в зависимости от уровня доходов страны-заявителя в 2010–2019 гг., %\***

Год	Высокий доход	Уровень дохода выше среднего	Доход ниже среднего	Низкий уровень дохода	Всего
2010	69,88	26,57	3,06	0,49	100
2011	65,46	31,12	2,97	0,45	100
2012	62,50	34,30	2,78	0,43	100
2013	58,89	38,47	2,56	0,08	100
2014	56,87	40,61	2,44	0,08	100
2015	53,54	44,03	2,37	0,07	100
2016	49,74	48,04	2,16	0,06	100
2017	49,18	48,56	2,21	0,06%	100
2018	46,83	50,84	2,27	0,06	100
2019	49,42	48,02	2,50	0,06	100

\* Рассчитано по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO): WIPO IP Statistics Data Center. URL: <https://www3.wipo.int/ipstats/keysearch.htm?keyld=204>.

Таблица 2

**Динамика доли патентных заявок Китая в общем объеме заявок стран с доходом выше среднего в 2010–2019 гг.\***

Год	Число патентных заявок в странах с доходом выше среднего	Из них Китай	Удельный вес Китая, %
2010	530 800	391 177	73,70
2011	671 700	526 412	78,37
2012	808 200	652 777	80,77
2013	983 300	825 136	83,91
2014	1 085 100	928 177	85,54
2015	1 267 300	1 101 864	86,95
2016	1 497 300	1 338 503	89,39
2017	1 535 000	1 381 594	90,01
2018	1 690 500	1 542 002	91,22
2019	1 548 200	1 400 661	90,47

\* Рассчитано по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO): WIPO IP Statistics Data Center. URL: <https://www3.wipo.int/ipstats/keysearch.htm?keyld=204>.

### Методы

Характеристика специфики инновационной деятельности требует тщательного анализа статистических данных. Источником информации для этого исследования стали общедоступные базы данных ВОИС (Всемирной организации интеллектуальной собственности) и ОЭСР (Организации экономического сотрудничества и развития). Представленные этими международными организациями динамические ряды являются наиболее полным официальным глобальным набором данных об инновациях. Анализ структуры и динамики результатов инновационной деятельности осуществлялся на основе группировок, осуществленных в соответ-

ствии с методиками указанных глобальных организаций.

При подготовке статьи использовались методы обработки временных рядов, в частности, вычисление относительных показателей динамики, например, темпов роста. Сделанные расчеты динамики были дополнены показателями, полученными на основе применения индексного метода, такими как определение величин средних индексов. Для наглядного представления уровней рядов динамики в качестве дополнения к аналитическим процедурам был выбран графический метод. Проверка тесноты связи рядов динамики выполнялась с помощью экономико-математиче-

ских методов, в частности, корреляционного анализа.

В ходе исследования особенностей развития инновационной экосистемы Китая подвергся анализу кейс биотехнической компании BGI, сумевшей за короткий срок стать мировым лидером в этой сфере. Ее история является яркой иллюстрацией формирования и функционирования эффективной инновационной экосистемы, а осуществленный анализ ее опыта служит поиску оптимальных управленческих решений как на микроэкономическом, так и на макроэкономическом уровне.

Примененные в исследовании методические подходы позволили обосновать теоретическую базу для сделанного вывода о выделении развитой инновационной экосистемы в качестве фактора подъема эффективности процесса модернизации национальной экономики.

### Результаты

В 2011 г. журнал The Economist в статье «Бамбуковые инновации» отмечал, что Китай, делая «способность к независимым инновациям» приоритетом своей стратегии развития, зачастую вкладывает ресурсы в сомнительные проекты в ущерб действительно перспективным новым комбинациям [2]. В 2015 г. Специальный доклад The Economist констатировал значительный рост финансирования НИОКР в Китае, добавляя, что отношение этих расходов к ВВП превысило данный показатель для ЕС и достигло 2%. Несмотря на то что превращение страны в лидера инноваций рассматривалось в Китае как способ достижения «непрерывного и здорового экономического развития», на тот момент инновации зачастую отождествлялись только с изобретениями. Очевидно, что такой подход оставлял без внимания «новые комбинации», опирающиеся на имеющиеся технологии и продукты, требующие лишь их адаптации.

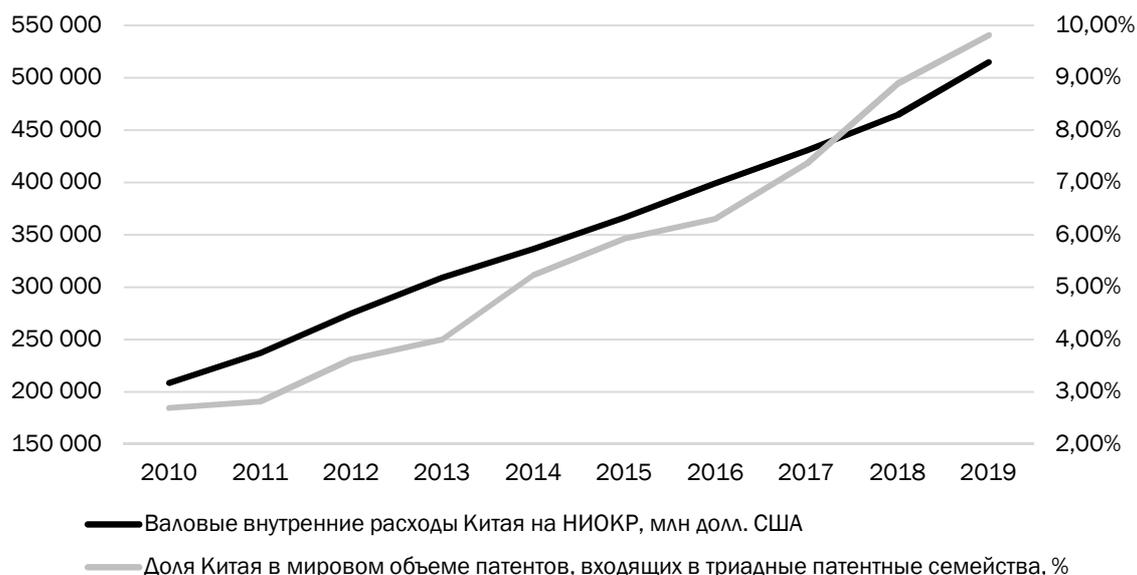
Отмечалось, что рост финансирования исследований и выделение субсидий на разработку высоких технологий не всегда являются гарантией получения наилучших результатов. Кроме того, из-за государственных стимулов происходит резкое увеличение патентных заявок, из которых далеко не все являются высоко-

качественными [3]. Тем не менее, The Economist приводил примеры китайских компаний, чьи достижения в области инноваций уже были общепризнанными. Так, китайский производитель телекоммуникационного оборудования Huawei тогда тратил в год примерно 5 млрд долл. на исследования, что позволило ему стать одним из крупнейших в мире собственников ценных патентов, успешно конкурируя с компанией Ericsson в продвижении технологии мобильной связи 5G. Кроме того, в исследовании отмечалось, что китайские компании значительно преуспели в использовании новых комбинаций в электронной коммерции и производстве.

Сейчас инновационная деятельность в Китае вышла на качественно новый уровень. Прежде всего, повысилась эффективность государственного стимулирования инноваций. Изъяны государственной инновационной политики Китая, а именно, недооценка «обыденных» новшеств и рост числа не пользующихся спросом патентов, в значительной степени оказались преодоленными. Повысилось качество патентов: с 2010 по 2019 г. доля Китая в мировом объеме патентов, входящих в триадные патентные семейства, выросла с 2,69% до 9,81%, т.е. удельный вес высококачественных китайских патентных заявок вырос за этот период на 7,12 процентных пункта (рис. 2). Значительно увеличилась величина валовых внутренних расходов на НИОКР: за 2010–2019 гг. она выросла в 2,5 раза с 208,280 до 514,798 млрд долларов США, т.е. средние ежегодные темпы прироста составили 10,58% (см. рис. 2). Количество патентов в 2010–2019 гг. стало больше в 3,6 раза – с 391 тыс. до 1401 тыс., промышленных образцов в 1,7 раза – с 421 тыс. до 712 тыс., а полезных моделей в 5,5 раза – с 410 тыс. до 2268 тыс.

Корреляционный анализ зависимости между изменениями валовых внутренних расходов на НИОКР Китая и доли Китая в мировом объеме наиболее ценных патентов показал тесную прямую связь между этими динамическими рядами (коэффициент корреляции  $R=0,98865$ ).

Прогрессивная трансформация китайской экономики во многом обусловлена влиянием формирующейся инновационной экосистемы,



**Рис. 2. Динамика валовых внутренних расходов на НИОКР Китая и доли Китая в мировом объеме патентов, входящих в триадные патентные семейства, в 2010–2019 гг.\***

\*Рассчитано по данным OECD: Gross domestic spending on R&D (indicator) // OECD. 2021; Triadic patent families // OECD. 2021. DOI: 10.1787/6a8d10f4-en.

которую один из основоположников этой концепции Уве Гранстранд рассматривает как развивающийся набор субъектов, видов деятельности, продуктов и технологий, а также институтов и отношений, которые важны для инновационной деятельности субъекта или группы субъектов [4].

Функционирование инновационных экосистем представляет собой процесс, включающий генерацию идей, их реализацию на практике и коммерциализацию получившихся продуктов. Успех этой деятельности зависит от множества факторов, в том числе бизнес-культуры, поощряющей предпринимательство, желания хозяйствующих субъектов принимать риски, сопутствующие новаторской деятельности. В то же время влияние внешних по отношению к предпринимателю факторов трудно переоценить: многое определяется стимулирующей ролью административного регулирования, наличием научной базы (университетов, исследовательских центров), а также эффективным сотрудничеством между всеми элементами экосистемы.

Все чаще развитие инновационной экосистемы, позволяющее увязывать цели ее участников и оптимизировать отношения между ними, рассматривается как решающий фак-

тор успешности бизнес-стратегии компании. В свою очередь, результатом взаимодействия компонентов экосистемы является создание ценностей, которые каждый из них не смог бы произвести в одиночку [5].

The Economist отмечает, что в Китае есть примеры успешного взаимодействия государства, предпринимателей и научного сообщества [6]. Так, BGI (в настоящее время – BGI Group), созданная в 1999 г. как частная исследовательская биотехнологическая организация со штаб-квартирой в Шэньчжэне, уже в 2015 г. владела половиной мировых возможностей секвенирования генома и консультировала крупные мировые фармацевтические компании по проблематике разработки лекарств. Компания, чьи главные ценности – «любопытство, применение знаний, работа на благо человечества» [7], и чьи офисы и лаборатории имеются более чем в 100 странах, является лучшим кейсом, описывающим создание и развитие современной инновационной экосистемы Китая.

Компания BGI была основана четырьмя учеными как некоммерческая исследовательская организация и участвовала в проекте «Геном человека» от имени Китая. С 2016 г. в ее штаб-квартире размещается финансируемый

правительством Китайский национальный генетический банк, некоммерческий институт, являющийся платформой для обмена информацией и материалами биобанков, а также организации многопрофильных научных исследований. Компания BGI всегда находила поддержку государственных органов: в 2010 г. она получила кредит на 1,5 млрд долл. от государственного банка развития Китая, часть из которого была направлена на приобретение высокотехнологичного оборудования у американской фирмы Illumina Inc. Впоследствии ее положение еще более упрочилось, когда XII пятилетний план Китая (2011–2015 гг.) обозначил биотехнологию как средство решения социальных проблем, стимулирования экономического роста и создания инновационных платформ, и этот сектор был определен как одно из семи стратегических направлений развития страны [8]. Успешное развитие компании создает предпосылки для расширения ее финансовой базы. Превращение BGI в корпорацию в 2017 г. позволило ей провести первичное публичное размещение акций (IPO). Данная компания, чьи акции котируются на Шэньчжэньской фондовой бирже, привлекла в результате IPO 547 млн юаней (80,7 млн долл.) [9].

В 2013 г. BGI приобрела у своего крупнейшего конкурента Illumina компанию Complete Genomics, сделав ее своим исследовательским подразделением в США. Спустя 2 года BGI выпустила собственное оборудование для секвенирования генов. В настоящее время компания реализует производимую аппаратуру в Азии, Европе и Канаде, а также предоставляет геномные услуги исследователям и фармацевтическим компаниям. BGI использует международные связи не только для увеличения продаж, но и в расчете на то, что объединение собственных ресурсов с внешними позволит создавать продукты и услуги с высокой добавленной стоимостью.

Компания активно продвигает свою продукцию на мировом рынке: еще до начала эпидемии коронавируса, в октябре 2019 г., правительство Эфиопии заявляло о создании лаборатории с оборудованием, подаренным BGI. Более того, она активно участвует в программах правительства Китая. Так, в Сербии,

стране-участнице инициативы «Один пояс, один путь», направленной на укрепление торговых связей с китайскими предприятиями, открылись 2 лаборатории, безвозмездно предоставленные китайской стороной [10].

Успех BGI определяется не только государственной поддержкой, но и интенсивным взаимодействием с другими участниками инновационных процессов. Так, данная компания активно участвует в деятельности инновационных кластеров, например, зоны высокотехнологичного промышленного развития Урумчи, где запускает проект в области биологии, предполагающий создание центров генетических исследований и разработок, производства реагентов, генетического тестирования и информационных технологий [11].

В свою очередь, сама компания поддерживает новаторов в своей отрасли, создав Miracle Light, инкубационную платформу, ориентированную на инновации в области генетики. Цель создания открытой платформы – объединение научных исследований, достижений технологического развития и промышленных мощностей для содействия развитию отрасли. По словам организаторов, Miracle Light стремится привлечь человеческие ресурсы, капитал и возможности маркетинга. «Нехватка талантов» может оказаться серьезной проблемой для развития генетической индустрии, поэтому «обучение и поощрение тех, кто обладает предпринимательским духом, войти в отрасль» позволяет создать предпосылки для ее роста [12].

Опыт инновационной трансформации экономики Китая показывает, что наибольшая активность новаторской деятельности достигается при координации и кооперации всех участников инновационных процессов. Более того, эффективность взаимодействия государства, предпринимателей, исследователей, возможности привлечения ресурсов (научных, финансовых, технологических) во многом определяются результатами формирования инновационной экосистемы страны.

### Обсуждение

Развитие инновационной экосистемы в настоящее время является предметом бурных дискуссий, где обсуждаются как проблемы

формирования национальной экосистемы, так и отдельные аспекты ее функционирования. Так, в исследовании Alberto Arenal, Cristina Armuña, Claudio Feijoo, Sergio Ramos, Zimu Xu, Ana Moreno, посвященном оценке состояния и перспектив инновационной экосистемы искусственного интеллекта в Китае, описывается структура национальной инновационной экосистемы, рассматриваемая как «тройная спираль – правительство, промышленность и академические/исследовательские институты, связанная с потоками навыков, знаний и финансирования», а также взаимодействующая между собой. Результаты данного исследования свидетельствуют о благоприятном влиянии конкуренции за капиталы и таланты на эффективность новаторской деятельности, а также о важнейшей роли инновационной экосистемы в обеспечении лидерства китайской экономики [13].

Ряд ученых рассматривают развитие инновационной экосистемы как наилучший способ реализации новаторских разработок. Так, в работе Jinxi Wu, Ran (Michelle) Ye, Ling Ding, Chao Lu, Martin Euwema анализируется процесс передачи сложных междисциплинарных технологий от университетов высокотехнологичным компаниям, названный авторами «пересадкой с грунтом», что позволяет преодолевать институциональные и структурные ограничения, упрощая коммерциализацию университетских исследований, и способствует формированию инновационной экосистемы [14].

Концепция обогащения инновационных систем, предложенная Sunny Li Sun, Yanli Zhang, Yuhua Cao, Jielin Dong, John Cantwell, подразумевает выделение ключевой роли государственных органов в обеспечении связей между университетами и промышленностью. Данная группа отношений рассматривается как центральная для развития передовых технологий, а потому нуждается «в поощрении и поддержке со стороны государства». Отметим, что авторы этой концепции отмечают важность инновационных посредников и сетевых связей как «проводников распространения знаний и поддержки инноваций». Как следствие,

«действия и политика правительства играют активную роль в стимулировании инноваций и обогащении инновационной экосистемы» [15].

Следует отметить, что важнейшим направлением исследований инновационных экосистем является изучение эффективности сотрудничества компаний, позволяющего продвигать инновации через различные «созвездия», тем самым обеспечивая небольшим компаниям возможность внедрения инноваций в рамках сетей и создавая тем самым основу для радикального повышения производительности инноваций [16, 17].

### Заключение

Задача модернизации национальной экономики и обеспечения устойчивого роста на базе инноваций предполагает поиск оптимальных способов организации новаторской деятельности. Как показывает кейс компании BGI Group, лучшие результаты достигаются при формировании инновационной экосистемы, объединяющей государство, предпринимателей, отечественных и иностранных, а также исследовательские институты. Возникновение сильных связей между элементами такой экосистемы позволяет стимулировать инвестиции в «новые комбинации» на всех этапах инновационного процесса: от научных разработок до распространения их результатов.

Анализ особенностей формирования национальной инновационной системы Китая позволяет рассматривать в качестве главного фактора ее развития заинтересованность государства в модернизации национальной экономики на основе инноваций. Государственная поддержка новаторов в данном случае включает определение приоритетов научной деятельности, стимулирование сотрудничества между университетами и индустриальным бизнесом, поощрение международного сотрудничества. Успехи инновационной политики проистекают из устойчивых связей элементов инновационной экосистемы, обеспечивающих широкий доступ к современным научным достижениям, порождающим инновации.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Глобальный инновационный индекс 2021 г. / Всемирная организация интеллектуальной собственности (WIPO). 2021. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo\\_pub\\_gii\\_2021\\_exec.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_gii_2021_exec.pdf) (дата обращения: 03.08.2021).
2. Bamboo innovation // The Economist. 05.05.2011. URL: <https://www.economist.com/business/2011/05/05/bamboo-innovation> (дата обращения: 20.07.2021).
3. Fast and furious // The Economist. 09.10.2015. URL: <https://www.economist.com/special-report/2015/09/10/fast-and-furious> (дата обращения: 21.10.2021).
4. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new // Technovation. 2020. Vol. 90–91. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.102098.
5. Bogers M., Sims J., West J. What Is an Ecosystem? Incorporating 25 Years of Ecosystem Research // Academy of Management Proceedings. 2019. No. 1. DOI: 10.2139/ssrn.3437014.
6. Fast and furious // The Economist. 10.09.2015. URL: <https://www.economist.com/special-report/2015/09/10/fast-and-furious> (дата обращения: 19.07.2021).
7. About BGI. URL: <https://en.genomics.cn/en-about.html> (дата обращения: 12.10.2021).
8. Barris M. BGI acquires genome firm in California // China Daily. 13.03.2013. URL: [http://www.chinadaily.com.cn/kindle/2013-03/20/content\\_16323476.htm](http://www.chinadaily.com.cn/kindle/2013-03/20/content_16323476.htm) (дата обращения: 02.10.2021).
9. China's genomics company BGI makes stock market debut // China Daily. 14.07.2017. URL: [http://www.chinadaily.com.cn/business/2017-07/14/content\\_30117466.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/2017-07/14/content_30117466.htm) (дата обращения: 15.10.2021).
10. Special Report: COVID opens new doors for China's gene giant // The Fiji Times. 06.08.2020. URL: <https://www.fijitimes.com/special-report-covid-opens-new-doors-for-chinas-gene-giant> (дата обращения: 22.09.2021).
11. BGI comes to Urumqi high-tech zone // China Daily. 19.04.2017. URL: [http://www.chinadaily.com.cn/m/xinjiang/urumqi\\_hightech/2017-04/19/content\\_29033345.htm](http://www.chinadaily.com.cn/m/xinjiang/urumqi_hightech/2017-04/19/content_29033345.htm) (дата обращения: 13.09.2021).
12. Mo Z. BGI's incubator enabling innovation in gene science sector // China Daily. 21.06.2016. URL: [http://www.chinadaily.com.cn/business/2016-06/21/content\\_25780961.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/2016-06/21/content_25780961.htm) (дата обращения: 01.08.2021).
13. Innovation ecosystems theory revisited: The case of artificial intelligence in China / A. Arenal, C. Armuña, C. Feijoo, S. Ramos, Z. Xu, A. Moreno // Telecommunications Policy. 2020. Vol. 44, No. 6. DOI: 10.1016/j.telpol.2020.101960.
14. From «transplant with the soil» toward the establishment of the innovation ecosystem: A case study of a leading high-tech company in China / J. Wu, R. (M.) Ye, L. Ding, C. Lu, M. Euwema // Technological Forecasting and Social Change. 2018. Vol. 136. Pp. 222–234. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.06.001.
15. Enriching innovation ecosystems: The role of government in a university science park / L. Sun, Y. Zhang, Y. Cao, J. Dong, J. Cantwell // Global Transitions. 2019. Vol. 1. Pp. 104–119. DOI: 10.1016/j.glt.2019.05.002.
16. Riesener M., Dölle C., Kuhn M. Innovation Ecosystems for Industrial Sustainability // Procedia CIRP. 2019. Vol. 80. Pp. 27–32. DOI: 10.1016/j.procir.2019.01.035.
17. Mei L., Zhang T., Chen J. Exploring the effects of inter-firm linkages on SMEs' open innovation from an ecosystem perspective: An empirical study of Chinese manufacturing SMEs // Technological Forecasting and Social Change. 2019. Vol. 144. Pp. 118–128. DOI: 10.1016/j.techfore.2019.04.010.

### References

1. Global innovation index 2021 // World intellectual property organization (WIPO). 2021. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo\\_pub\\_gii\\_2021\\_exec.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/ru/wipo_pub_gii_2021_exec.pdf) (date of access: 03.08.2021).
2. Bamboo innovation // The Economist. 05.05.2011. URL: <https://www.economist.com/business/2011/05/05/bamboo-innovation> (date of access: 20.07.2021).
3. Fast and furious // The Economist. 09.10.2015. URL: <https://www.economist.com/special-report/2015/09/10/fast-and-furious> (date of access: 21.10.2021).
4. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new // Technovation. 2020. Vol. 90–91. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.102098.
5. Bogers M., Sims J., West J. What Is an Ecosystem? Incorporating 25 Years of Ecosystem Research // Academy of Management Proceedings. 2019. No. 1. DOI: 10.2139/ssrn.3437014.

6. Fast and furious // The Economist. 10.09.2015. URL: <https://www.economist.com/special-report/2015/09/10/fast-and-furious> (date of access: 19.07.2021).
7. About BGI. URL: <https://en.genomics.cn/en-about.html> (date of access: 12.10.2021).
8. Barris M. BGI acquires genome firm in California // China Daily. 13.03.2013. URL: [http://www.china-daily.com.cn/kindle/2013-03/20/content\\_16323476.htm](http://www.china-daily.com.cn/kindle/2013-03/20/content_16323476.htm) (date of access: 02.10.2021).
9. China's genomics company BGI makes stock market debut // China Daily. 14.07.2017. URL: [http://www.chinadaily.com.cn/business/2017-07/14/content\\_30117466.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/2017-07/14/content_30117466.htm) (date of access: 15.10.2021).
10. Special Report: COVID opens new doors for China's gene giant // The Fiji Times. 06.08.2020. URL: <https://www.fijitimes.com/special-report-covid-opens-new-doors-for-chinas-gene-giant> (date of access: 22.09.2021).
11. BGI comes to Urumqi high-tech zone // China Daily. 19.04.2017. URL: [http://www.china-daily.com.cn/m/xinjiang/urumqi\\_hightech/2017-04/19/content\\_29033345.htm](http://www.china-daily.com.cn/m/xinjiang/urumqi_hightech/2017-04/19/content_29033345.htm) (date of access: 13.09.2021).
12. Mo Z. BGI's incubator enabling innovation in gene science sector // China Daily. 21.06.2016. URL: [http://www.chinadaily.com.cn/business/2016-06/21/content\\_25780961.htm](http://www.chinadaily.com.cn/business/2016-06/21/content_25780961.htm) (date of access: 01.08.2021).
13. Innovation ecosystems theory revisited: The case of artificial intelligence in China / A. Arenal, C. Armuña, C. Feijoo, S. Ramos, Z. Xu, A. Moreno // Telecommunications Policy. 2020. Vol. 44, No. 6. DOI: 10.1016/j.telpol.2020.101960.
14. From «transplant with the soil» toward the establishment of the innovation ecosystem: A case study of a leading high-tech company in China / J. Wu, R. (M.) Ye, L. Ding, C. Lu, M. Euwema // Technological Forecasting and Social Change. 2018. Vol. 136. Pp. 222–234. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.06.001.
15. Enriching innovation ecosystems: The role of government in a university science park / L. Sun, Y. Zhang, Y. Cao, J. Dong, J. Cantwell // Global Transitions. 2019. Vol. 1. Pp. 104–119. DOI: 10.1016/j.gt.2019.05.002.
16. Riesener M., Dölle C., Kuhn M. Innovation Ecosystems for Industrial Sustainability // Procedia CIRP. 2019. Vol. 80. Pp. 27–32. DOI: 10.1016/j.procir.2019.01.035.
17. Mei L., Zhang T., Chen J. Exploring the effects of inter-firm linkages on SMEs' open innovation from an ecosystem perspective: An empirical study of Chinese manufacturing SMEs // Technological Forecasting and Social Change. 2019. Vol. 144. Pp. 118–128. DOI: 10.1016/j.techfore.2019.04.010.

#### **Информация об авторах**

П.А. Романов – аспирант Среднерусского института управления - филиала РАНХиГС;  
В.А. Перепёлкин – доктор экономических наук, доцент, профессор Самарского государственного экономического университета;  
А.А. Романова – кандидат экономических наук, доцент, доцент Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева.

#### **Information about the authors**

P.A. Romanov – Postgraduate student of Central Russian Institute of Management – branch of the RANEPa;  
V.A. Perepelkin – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of Samara State University of Economics;  
A.A. Romanova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Orel State University named after I. S. Turgenev.

Статья поступила в редакцию 22.11.2021; одобрена после рецензирования 10.12.2021; принята к публикации 17.01.2022.

The article was submitted 22.11.2021; approved after reviewing 10.12.2021; accepted for publication 17.01.2022.