

Н.А. Кравченко, В.Д. Маркова, А.Т. Юсупова

СОТРУДНИЧЕСТВО НАУКИ И БИЗНЕСА: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

На примере субъектов Сибирского федерального округа показаны проблемы взаимодействия науки и бизнеса в рамках формирования инновационных экосистем. Проведен сравнительный анализ развития регионов округа в исследовательской, инновационной и технологической сферах. Предложена схема позиционирования каждого из них в координатах научного и технологического потенциалов, которые отражают способности регионов создавать знания и инновации и восприимчивость региональной экономики к использованию и коммерциализации научных разработок.

Выделены регионы-лидеры с развитыми и сбалансированными экосистемами (Новосибирская и Томская области), регионы, в которых научный потенциал выше технологического (Иркутская, Омская области, Красноярский край), регионы с уровнем развития технологий выше уровня развития науки (Алтайский край, Кемеровская область) и проблемные территории (республики Алтай, Тыва, Хакасия).

Обоснована необходимость расширения горизонтальных внутри- и межрегиональных взаимодействий, способствующих поиску новых комбинаций способностей и возможностей регионов, повышению устойчивости и сбалансированности экосистем различного уровня. На примере развития инновационной экосистемы в области биофармтехнологий показано формирование взаимодействий между участниками экосистемы.

Выявлена возрастающая значимость государственного участия в формировании моделей экосистемного развития, которые отличаются

большим разнообразием. Формы и инструменты господдержки должны учитывать уникальные характеристики регионов, что предполагает значительное расширение полномочий властей регионального и местного уровней.

Ключевые слова: кооперация науки и бизнеса; инновационные экосистемы; исследовательский и инновационный потенциал; технологический потенциал; государственная поддержка

Для цитирования: Кравченко Н.А., Маркова В.Д., Юсупова А.Т. Сотрудничество науки и бизнеса: региональный опыт и перспективы развития // Регион: экономика и социология. – 2024. – № 1 (121). – С. 228–257. DOI: 10.15372/REG20240107.

ВВЕДЕНИЕ

Взаимодействие науки, образования и бизнеса лежит в основе инновационного и технологического развития страны и ее регионов, но на пути этого взаимодействия существуют многочисленные барьеры, связанные как с фундаментальными различиями между этими сферами человеческой деятельности в целях, мотивации, оценке результатов, так и с формами организации, механизмами управления, инструментами стимулирования. Исследователи и практики представляют различные взгляды на процессы эволюции инновационных систем и взаимодействия их акторов, однако можно выделить несколько положений, которые поддерживаются большинством экспертов:

- локализация и концентрация научно-инновационной деятельности на ограниченной территории;
- высокий уровень внутристрановой (региональной) дифференциации по возможностям как создания, так и использования инноваций;
- горизонтальное взаимодействие заинтересованных участников в разнообразных формах как основа создания, трансфера и коммерциализации инноваций;

- усиление роли государства как инициатора, регулятора и источника инвестиций для инновационного и технологического развития.

По уровню инновационного развития Российская Федерация не входит в число стран-лидеров, хотя по развитию отдельных компонентов системы (человеческий капитал, достижения науки, отдельные технологии) занимает высокие места в мировых рейтингах. Текущая геополитическая обстановка радикально изменила приоритеты, актуализировала потребности реального сектора экономики в технологическом развитии с опорой на внутренние источники, что выступило мощным стимулом роста интереса бизнеса, особенно высокотехнологичных и наукоемких компаний, как к уже имеющимся разработкам научных организаций и университетов, так и к их возможностям. Исследования показывают, что наиболее важным условием развития предприятий с высокой зависимостью от импорта оказалась *способность к установлению кооперационных связей в области научных исследований и разработок* [5]. Для приобретения необходимых компетенций компании использовали совместные исследования и разработки с НИИ, вузами, потребителями продукции, поставщиками, консалтинговыми и другими организациями. Однако интенсивность таких взаимодействий пока невелика (2,3% по России в целом при 22% в Германии, 65% в Китае и 73% в США), обычно взаимодействие ограничивалось одним совместным проектом, партнерские связи пока слабые¹.

Университеты и научные организации также активизировали деятельность, связанную с выполнением прикладных исследований и разработок, ориентированных на потребности промышленных партнеров. Однако исследовательская повестка ученых в наибольшей степени опирается на уже имеющиеся заделы и интересы работников, а также на темы государственного задания, которое, в свою очередь,

¹ См.: *Инновационные возможности бизнеса в условиях дестабилизации импорта: Экспресс-информация*. Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ, 2022. – URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/780631876.pdf>.

также формируется «снизу», при этом запросы со стороны компаний привлекают ученых значительно меньше [1].

Таким образом, сохраняется одна из главных проблем российской инновационной системы: слабое развитие горизонтальных связей между основными акторами – наукой, образованием, бизнесом и государством, а также с внешними участниками инновационных процессов. В данной статье эта проблема обсуждается на примере регионов Сибирского федерального округа. Цель исследования – представить текущее состояние и возможности технологического развития сибирских регионов на основе взаимодействия науки, образования и бизнеса как ключевых участников инновационной экосистемы.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНОВ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Регионы Сибири значительно дифференцированы как по возможностям создавать новые знания, которые могут стать источником инноваций и технологического развития, так и по восприимчивости экономики к результатам исследовательской деятельности, по готовности к их коммерциализации. Потенциал создания новых знаний и технологий на территории региона определяется уровнем развития науки и образования. В качестве измеримых показателей для сопоставления регионов выбраны численность занятых, затраты на исследования и полученные результаты в виде объектов интеллектуальной собственности (табл. 1).

Крупнейшими исследовательскими центрами в Сибири были и остаются Новосибирская, Томская области и Красноярский край, где исследованиями и разработками занимаются более 8 тыс. чел. Эти же регионы лидируют по затратам на разработки и по результатам исследовательской деятельности в виде патентов и созданных передовых технологий. За ними следуют срединные регионы – Омская и Иркутская области, более 1000 чел. заняты исследованиями и разработками в Алтайском крае и Кузбассе. В целом по СФО численность исследователей за последние 10 лет не выросла, что расходится с мировой тенденцией увеличения количества занятых в сфере исследований и разработок. Система образования увеличивает количество вы-

Таблица 1

**Характеристики исследовательского потенциала в регионах
Сибирского федерального округа, 2021 г.**

Регион	Показатели			
	Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, чел.	Внутренние затраты на исследования и разработки, млн руб.	Число выданных патентов на изобретения и полезные модели	Число разработанных передовых производственных технологий
Новосибирская обл.	20 868	30 996	530	41
Томская обл.	9 600	16 438	296	35
Красноярский край	8 563	29 558	343	17
Омская обл.	4 161	7 553	211	...
Иркутская обл.	3 932	5 915	142	...
Алтайский край	2 744	2 324	240	...
Кемеровская обл.	1 305	1 873	184	—
Республика Алтай	103	98	2	—
Республика Тыва	368	376	5	—
Республика Хакасия	104	—	19	...

Источник: данные Росстата (<https://rosstat.gov.ru/statistics/science>).

пускников, но сфера исследований не входит в число приоритетных мест работы.

Сибирский федеральный округ занимает пятое место в России по использованию объектов интеллектуальной собственности (ОИС), за исключением одного направления – баз данных, где регион занимает первое место, на территории используется 21% всех российских баз данных. Безусловным лидером по использованию ОИС в округе является Новосибирская область: на ее долю приходится 28% от общего числа ОИС, использованных в регионе [6].

Характер исследований связан с возможностью коммерциализации полученных знаний: фундаментальные исследования направле-

ны на получение новых знаний, которые не имеют в настоящее время практического применения, в прикладных исследованиях получают новые знания для решения конкретных проблем, в разработках используют знания для производства новых продуктов или процессов.

На фундаментальные исследования приходится около 50% всех внутренних затрат на исследования и разработки в Новосибирской области благодаря расположенному здесь крупнейшему за Уралом научному центру. В Красноярском крае более 80% затрат приходится на разработки. В Томской области также значителен вклад фундаментальных исследований (25%), но затраты на разработки составляют почти 60%. Структура затрат в Томской области наиболее близка к показателям по России в целом. Иркутская область близка по структуре затрат к Новосибирской, но ее общая величина затрат, как и численность занятых, примерно в 5 раз меньше, чем в Новосибирской области. Затраты на прикладные исследования составляют наименьшую часть в общем объеме затрат во всех регионах, кроме Кемеровской области.

Спрос на результаты исследований и разработок зависит от структуры экономики, его предъявляют прежде всего компании высокотехнологичного и наукоемкого сектора, однако в настоящее время необходимость суверенного технологического развития привела к росту интереса к результатам исследований со стороны широкого круга предприятий, в том числе добывающей промышленности. Характеристика инновационного и технологического потенциала регионов СФО представлена в табл. 2. Присутствие крупнейших добывающих корпораций и госкорпораций на территории региона может служить важным фактором инновационного развития, что и происходит в Красноярском крае и Иркутской области, которые с большим отрывом лидируют по величине затрат на инновации.

В настоящее время значимым потенциалом кооперации с бизнесом и коммерциализации результатов исследований и разработок обладают университеты-лидеры, однако и другие вузы могут выступать центрами локальных инновационных экосистем, соединяя знания, кадры, потребности бизнеса и возможности кооперации [2]. Лидирующие сибирские вузы занимают достойные места в рейтинге

Таблица 2

**Характеристики инновационного и технологического потенциалов регионов
Сибирского федерального округа, 2021 г.**

Регион	Показатели		
	Затраты на инновационную деятельность, млн руб.	Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции, %	Отношение выручки компаний высокотехнологичного сектора в регионе к ВРП (2019)
СФО	167 933,4	2,4	0,28
Республика Алтай	507,6	8,2	0,12
Республика Тыва	402,6	0,6	0,02
Республика Хакасия	887,7	0,2	0,02
Алтайский край	8 673,3	2,5	0,18
Красноярский край	51 924,5	2,8	0,097
Иркутская обл.	51 990,8	0,1	0,098
Кемеровская обл.	8 132,0	0,9	0,16
Новосибирская обл.	13 198,1	3,3	0,32
Омская обл.	11 782,5	11,0	0,12
Томская обл.	20 434,2	2,9	0,18

Примечание: выручка высокотехнологичных компаний рассчитывалась по базе данных СПАРК-Интерфакс. Для их идентификации использован перечень отраслей, предложенный в методике Росстата, из которого были исключены деятельность в области образования и здравоохранения, а также финансовое посредничество и страхование.

Источник: данные Росстата (<https://rosstat.gov.ru/statistics/science>).

предпринимательских университетов: среди первых 30 вузов только девять региональных, и пять из них находятся в Сибири (табл. 3).

Взаимодействия между наукой, образованием и бизнесом, безусловно, разнообразнее и шире, чем диада «спрос – предложение» [11; 12]. Важными формами сотрудничества являются подготовка и повышение квалификации кадров в интересах бизнеса, выполнение ву-

Таблица 3

Сибирские университеты в рейтингах российских вузов, 2023 г.

Университет	Место в рейтинге		
	предпринимательских университетов и бизнес-школ (РА «Эксперт»)	изобретательской активности университетов (РА «Эксперт»)	лучших вузов России (RAEX-100)
Новосибирский государственный университет	6–7	9–11	11
Сибирский федеральный университет	17	41–50	24
Томский государственный университет	20	19–20	18
Новосибирский государственный технический университет	26–27	31–40	43
Томский политехнический университет	28	31–40	9
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	32–33	31–40	66
Омский государственный технический университет	–	21–30	–

Источник: составлено авторами по данным: <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-predprinimatelskikh-universitetov-i-biznes-shkol-rossii> ; <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-indeks-izobretatelskoi-aktivnosti-rossiiskikh-universi-1> ; https://raex-rr.com/education/russian_universities/top-100_universities/2023/ .

зами и академическими институтами исследовательских и прикладных работ по заказам бизнеса, их участие в разработках компаний. В последнее время значительно возросла потребность бизнеса в проведении научно-технической экспертизы предложений, поступающих от партнеров по производственной кооперации, а также в использовании потенциала баз знаний вузов и институтов по технологиям, продуктам и рынкам.

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ РЕГИОНОВ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА С ЭКОСИСТЕМНОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ

Изучение инновационного развития регионов, в частности 285 европейских регионов, показывает, что возможны разнообразные комбинации их исследовательского и технологического потенциалов. При этом было доказано, что научный потенциал в определенной области в значительной степени диктует направление технологического развития территории [10]. Опираясь на эту идею, мы провели анализ регионов СФО и предложили их позиционирование по двум отмеченным параметрам (рис. 1). В качестве индикатора научного потенциала использовалась доля численности занятых в исследова-

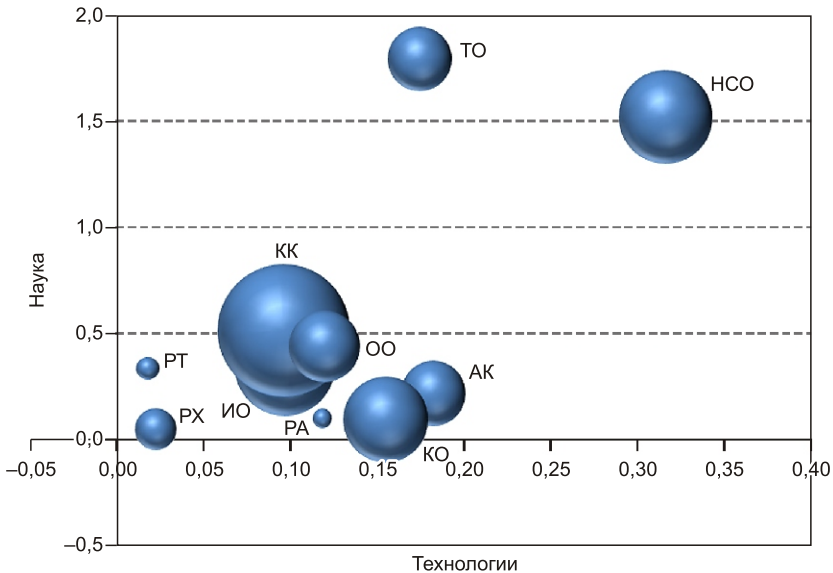


Рис. 1. Позиционирование регионов Сибирского федерального округа в системе «технологический потенциал – научный потенциал»

АК – Алтайский край, ИО – Иркутская обл., КК – Красноярский край, КО – Кемеровская обл., НСО – Новосибирская обл., ОО – Омская обл., РА – Республика Алтай, РТ – Республика Тыва, РХ – Республика Хакасия, ТО – Томская обл.

Источник: составлено авторами

ниях и разработках в общей численности занятых в регионе. Для оценки технологического развития использовалось отношение выручки компаний высокотехнологичного сектора в регионе к валовому региональному продукту [7]. Расчеты проводились по данным 2019 г. Размер круга на рисунке определяется величиной ВРП.

Наиболее широким спектром сбалансированных возможностей научного и технологического развития располагают регионы-лидеры – Томская и Новосибирская области, имеющие самый продвинутый сектор науки и образования, диверсифицированную сложную экономику и эффективную инновационную и технологическую инфраструктуру. Можно предполагать, что в этих регионах реализуются успешные модели взаимодействия науки и бизнеса, способствующие созданию, продвижению и коммерциализации научных разработок. Масштаб экономики Новосибирской области значительно больше, ее ВРП в 2,2 раза превышает ВРП второго лидера. В Томской области значимую долю экономики (17,8% ВРП) занимает добывающая промышленность, которая непосредственно не формирует технологический потенциал, однако присутствие на территории лучших университетов (здесь отмечена самая высокая в СФО доля занятых в исследованиях и разработках) и активность высокотехнологичных компаний, подкрепленные развитой инновационной инфраструктурой, определяют вхождение области в группу лидеров.

В Алтайском крае и Кемеровской области наблюдается определенный дисбаланс научного и технологического развития в пользу последнего. Это связано не только с меньшей по сравнению с лидерами величиной научного и образовательного сектора, но и со структурой экономики, в которой преобладают невысокотехнологичные секторы. В Алтайском крае относительно высока доля сельского хозяйства (13%), в Кемеровской области – добывающих отраслей (19%).

Иркутская область и Красноярский край отличаются более низким, чем у лидеров, и менее сбалансированным потенциалом научного и технологического развития, но они обладают неоспоримыми преимуществами, которые могут быть реализованы в текущих условиях. Так, в Красноярском крае, регионе с самой крупной в СФО экономикой и высоким уровнем развития науки и образования

(третье место в округе), есть значимый промышленный сектор, представленный нефтедобычей, цветной металлургией и электроэнергетикой, соответственно, доля высокотехнологичного сектора мала. В Иркутской области, имеющей второй по величине ВРП в округе, доля добывающих отраслей составляет 25,4%.

Омская область занимает позицию, близкую к позиции Красноярского края и Иркутской области, но размер ее экономики значительно меньше, хотя она имеет наиболее сложную в СФО структуру и характеризуется высоким уровнем развития машиностроения.

Республики Хакасия, Тыва и Алтай имеют невысокий инновационный и технологический потенциал, являются проблемными, их экономический рост требует разработки специальных программ поддержки, для них особенно важны возможности кооперации с крупными регионами-соседями. При этом в Республике Алтай есть высокотехнологичные производства. Данные регионы характеризуются небольшой величиной экономики, в структуре которой преобладают секторы, финансируемые за счет государственного бюджета. Для таких регионов перспективы развития могут быть связаны не столько с научным и технологическим направлениями, сколько с формированием креативных индустрий, использованием возможностей, обеспечения богатыми природными ландшафтами и культурным наследием.

Высокий уровень дифференциации сибирских регионов, подтвержденный представленным их позиционированием, формирует не только барьеры, но и перспективы развития. Разнообразие ресурсов, возможностей и способностей может содействовать росту экономики региона за счет создания интеграционных связей и появления эффектов синергии.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА КООПЕРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И БИЗНЕСА

Обособленность, фрагментарность и неразвитость горизонтальных связей отдельных элементов инновационной системы обуславливают особую роль государства, которое определяет национальные

приоритеты научно-технологического развития, формирует институциональную среду, в том числе нормативно-правовую, создает научную, технологическую и инновационную инфраструктуру и остается главным источником финансирования исследований и разработок. Государственные инициативы по поддержке кооперации участников инновационной системы разнообразны, непосредственно направленными на формирование системных горизонтальных взаимодействий можно считать несколько инициатив: Постановление № 218 (2010 г.), программу поддержки инновационных территориальных кластеров (2012 г.) и решение о создании научно-образовательных центров мирового уровня (2019 г.).

В соответствии с одной из первых инициатив – *Постановлением Правительства РФ № 218* осуществлялась поддержка кооперации российских вузов, научных учреждений и организаций реального сектора экономики с целью создания высокотехнологичных производств. К настоящему времени поддержано 430 проектов, из них 36 (около 8%) – на территории Сибири². Больше всего проектов относится к Красноярскому краю (10 проектов), Томской (десять) и Новосибирской (восемь) областям. Томская область опережает по данному показателю Новосибирскую, хотя ее величина значительно меньше. В Иркутской и Кемеровской областях было реализовано по три проекта, в Омской области и Алтайском крае – по одному. В республиках Алтай, Тыва и Хакасия нет проектов, реализуемых в соответствии с упомянутым постановлением.

В таблице 4 представлена география исполнителей проектов, которая показывает, что хотя в ряде кейсов партнерство выходит за пределы региона – получателя субсидии, доминируют взаимодействия внутри макрорегиона и даже внутри одного субъекта Федерации.

Яркая особенность складывающихся моделей взаимодействий – это ориентация на вузовскую науку (35 проектов из 36). Отсутствие академических институтов в проектах кооперации в рамках Постановления № 218, безусловно, не означает, что они не участвуют

² URL: <https://pp218.ru/projects/> .

Таблица 4

Территориальное распределение кооперационных связей

Получатель субсидии – пользователь	Исполнители-разработчики
Красноярский край	Красноярск (6)
	Томск (2)
	Иркутск (1)
	<i>Санкт-Петербург (1)</i>
Томская обл.	Томск (9)
	Кемерово (1)
Новосибирская обл.	Новосибирск (6)
	Томск (1)
	<i>Нижний Новгород (1)</i>
Иркутская обл.	Иркутск (1)
	Красноярск (1)
	<i>Москва (1)</i>
Алтайский край	Томск (1)
Омская обл.	Омск (1)

Примечание: в скобках указано число проектов.

Источник: составлено авторами по данным портала «Кооперация науки и бизнеса» (<https://pp218.ru/projects/>).

в партнерских отношениях с бизнесом. Институты СО РАН, особенно технического профиля, выполняют немало разработок по запросам крупных промышленных партнеров, таких как ПАО «Татнефть», ПАО «ГМК «Норильский никель», предприятия ОПК, Роскосмоса, Росатома и Ростеха [15].

Преобладающая замкнутость внутри региона характерна не только для взаимодействий между наукой и бизнесом, но и для взаимодействий предприятий между собой, что подчеркивали руководители

промышленных предприятий на форуме «Сибирский промышленник», который прошел осенью 2023 г. в Новосибирске³. Основными барьерами для развития промышленной кооперации являются отсутствие систематизированной информации о ресурсах и компетенциях предприятий – потенциальных партнеров и недостаток доверия.

С 2012 г. осуществлялась государственная программа поддержки *инновационных территориальных кластеров* (ИТК). На конкурсной основе было отобрано 27 кластеров, пять из которых находятся в Сибири. Направленность поддержки – создание инфраструктуры и развитие инновационной экосистемы. Было выделено три типа ИТК: на базе «якорных» крупных высокотехнологичных компаний, на базе лидирующих научных и образовательных центров и на базе малого и среднего инновационного бизнеса. Такая специализация во многом сохранилась и позднее выразилась в базовых параметрах формирующихся инновационных экосистем.

В таблице 5 представлены ИТК Сибирского федерального округа, созданные в рамках этой государственной инициативы. Присутствуют все три типа кластеров, при этом высокий уровень развития отмечается только у Сибирского наукополиса, а кластеры в Томской области и Красноярском крае уже долгие годы находятся на начальном уровне развития.

В 2019 г. было принято решение о создании в России *научно-образовательных центров мирового уровня* (НОЦ), среди которых межрегиональный НОЦ «Енисейская Сибирь» и НОЦ «Кузбасс».

Проект НОЦ «Енисейская Сибирь» реализуется тремя субъектами РФ: Красноярским краем, Республикой Хакасия и Республикой Тывой. В числе участников девять университетов, пять исследовательских организаций и 14 крупных индустриальных партнеров, включая ПАО «ГМК «Норильский никель». В контур взаимосвязей НОЦ включены красноярские, московские и петербургские участники, вовлечение других сибирских регионов в качестве партнеров предполагается в перспективе. Общие затраты на реализацию программы

³ См.: Черных И. Что мешает кооперации сибирских промышленников? Континент Сибирь. – 27.10.2023. – URL: <https://ksonline.ru/513726/chto-meshaet-kooperatsii-sibirskih-promyshlennikov/>.

Таблица 5

**Инновационные территориальные кластеры Сибирского
федерального округа**

Инновационный территориальный кластер	Год создания	Число участников	Тип кластера и его специализация	Уровень развития
<i>Алтайский край, г. Бийск</i>				
Алтайский био- фармацевтический кластер	2008	30	На базе «якорных» высокотехнологичных компаний. Биотехнологии и медпрепараты	Средний
<i>Кемеровская обл.</i>				
Комплексная переработка угля и техногенных отходов	2012	46	«Якорные» предприятия, университет. Защита окружающей среды; новые материалы; химическое производство	Средний
<i>Красноярский край, г. Железногорск</i>				
Кластер инновационных технологий ЗАТО г. Железногорск	2011	10	Крупнейшие компании, 3 университета. Ядерные и радиационные технологии; космическая промышленность	Начальный
<i>Новосибирская обл., г. Новосибирск, г. Бердск, р.п. Кольцово</i>				
Сибирский наукополис	2016	227	Научный центр, универси- тет, малые высокотехноло- гичные компании. Информационно-коммуни- кационные технологии; медицинская промышлен- ность; микроэлектроника и приборостроение; про- мышленные биотехнологии; сельское хозяйство и рыбо- ловство; биофармацевтика	Высокий

Окончание табл. 5

Инновационный территориальный кластер	Год создания	Число участников	Тип кластера и его специализация	Уровень развития
<i>Томская обл.</i>				
Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии Томской области	2013	52	4 университета, 2 института, средние и малые высокотехнологические компании, 3 крупные высокотехнологические компании	Начальный

Источник: составлено авторами на основе данных Обсерватории кластерного развития НИУ ВШЭ (https://cluster.hse.ru/innovative_clusters).

развития центра составляют около 80 млрд руб., из которых 73 млрд обеспечены внебюджетными источниками.

В НОЦ «Кузбасс» среди 11 научных и образовательных партнеров один исследовательский институт находится в Новосибирске, остальные участники – в Кемеровской области, большинство промышленных партнеров – крупнейшие предприятия Кузбасса. Финансовое обеспечение НОЦ составляет 12 млрд руб. за 2019–2024 гг., из них внебюджетные средства – 9,6 млрд руб.⁴

Оба научно-образовательных центра успешно развиваются, их деятельность уже выходит за первоначальные рамки, они принимают активное участие в стратегическом планировании регионального развития. В Кемеровской области подготовлена первая в стране Комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла «Чистый уголь – зеленый Кузбасс», опирающаяся на результаты, полученные НОЦ, а в Красноярском крае готовится концепция научно-технологического развития края до 2035 г.

В целом государственная политика в области поддержки взаимодействия разных участников инновационных процессов как основы

⁴ По данным Минобрнауки России за 2020 г. (https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/19/NOTS_Kuzbass.pdf).

технологического развития способствует формированию локальных инновационных экосистем, однако в текущих условиях роста неопределенности наука, вузы и бизнес нуждаются в более четком определении приоритетов технологического развития, требуются последовательная реализация поставленных целей, гибкость используемых режимов и механизмов поддержки, а также прозрачные процедуры конкурсных отборов и равный доступ участников к возможностям поддержки [8]⁵.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ

Формирование инновационной экосистемы – это эволюционный процесс создания коллективной системы взаимодействий различных участников, не связанных жесткой иерархией, в результате согласованных действий которых происходят приращение специализированных знаний и навыков и обмен ими, и эти знания и навыки становятся источниками инновационных продуктов и технологий, востребованных на рынке [4; 13; 14]. Система является гибкой, модульной и развивающейся, в ней доминируют горизонтальные взаимодействия, а отношения между отдельными участниками могут быть конкурентными и кооперативными, временными и постоянными [16]. При всем разнообразии типов инновационных экосистем их развитие предполагает присутствие нескольких ключевых условий: это общее ценностное предложение на уровне экосистемы, коллективное управление и включенность экосистемы в более широкий региональный и социальный контекст [17]. На ранних стадиях развития экосистемы значительную роль играет государство как источник различных мер поддержки, направленных на стимулирование предложения новых технологий и инноваций, преимущественно со стороны науки и образования. Однако, как показывают опыт и исследования, новые про-

⁵ См. также: *Концепция технологического развития на период до 2030 года* (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-п). – URL: <http://static.government.ru/media/files/KIJ6A00A1K5t8Aw93NfRG6P8OIbBp18F.pdf> (дата обращения: 12.12.2023).

дукты и технологии часто не находят применения из-за отсутствия спроса со стороны бизнеса. Эту проблему могут помочь решить разнообразные инновационные посредники [9].

Инновационные экосистемы в сибирских регионах различны, они отражают уникальность региона, его ресурсные возможности, накопленный опыт. Отличия относятся к целям, составу участников, роли крупного и малого бизнеса, технологической специализации, функционалу и другим параметрам. В региональных экосистемах увеличивается значимость университетов, которые играют все возрастающую роль не только в подготовке кадров и выполнении исследований, но и в развитии предпринимательства, выступая центрами локальных инновационных экосистем, соединяя знания, кадры, потребности бизнеса и возможности кооперации. А развитая инновационная инфраструктура, включающая инновационные кластеры, технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий, центры коллективного пользования, служит материальной основой для развития устойчивых партнерских взаимодействий.

Так, в Красноярском крае сильный импульс развитию экосистемы придало создание федерального университета, который стал центром консолидации науки и образования, а также центром взаимодействия различных участников экосистемы, таких как краевое правительство, крупный традиционный бизнес и новые инновационные компании. Красноярский край более, чем другие сибирские регионы, ориентирован на межрегиональное сотрудничество, и во многом это связано с присутствием на территории крупнейших корпораций, действующих не только на национальном, но и на мировом рынке. Направленность на поиск решения научных и технологических проблем, имеющих высокую значимость для инновационного развития региона ресурсного типа, определяет долгосрочную стратегию развития региона.

В Томской области, как и в Красноярском крае, ведущие университеты стали фокусными центрами инновационной системы, площадками-интеграторами научной, образовательной и инновационной деятельности в регионе. Крупный бизнес в этих регионах вовлечен

в сеть взаимодействий как активный участник инновационной экосистемы в целом.

В Новосибирске находится крупнейший на востоке России научный центр, где ведутся фундаментальные и прикладные исследования и разработки, охватывающие все основные области знаний. Новосибирский научный центр тесно связан с лидирующими университетами, прежде всего с НГУ и НГТУ, и закономерно, что в нем имеются условия и предпосылки для экосистемного развития. В Новосибирской области формируется несколько экосистем, которые эволюционируют, расширяя сферы специализации, функционал и состав участников. Один из лучших в стране технопарков, Академпарк, создавался выпускниками Новосибирского государственного университета и сотрудниками научных институтов как экосистема стартапов. В настоящее время число новых технологических компаний растет, но многие из них давно вышли из категории малых, есть одна из немногих в России компания-единорог (OCSiAL).

Ниже приведен пример развития в Новосибирской области экосистемы в сфере фарм- и биотехнологий, фокусным центром которой был крупнейший научный центр в этой сфере – НПО «Вектор».

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОСИСТЕМА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ В СФЕРЕ БИОФАРМТЕХНОЛОГИЙ

Эта экосистема основана на реализации выдвинутого основателем Академгородка академиком М.А. Лаврентьевым принципа взаимодействия науки, образования и промышленности («треугольник Лаврентьева»), но с учетом современных реалий дополнена еще одним актором – властью (органами государственного управления). По сути, реализована гибридная модель создания экосистемы, сочетающая принципы «треугольника Лаврентьева» и модели тройной спирали Г. Ицковица, который обосновал необходимость гибкого взаимодействия государства, бизнеса и университетов, предполагая, что университеты выполняют не только образовательную, но и научную функцию [3].

Основные участники экосистемы показаны на рис. 2.



Рис. 2. Основные участники экосистемы в сфере биофармацевтических технологий

НГУ – Новосибирский государственный университет, НГТУ – Новосибирский государственный технический университет, НГМУ – Новосибирский государственный медицинский университет, НХТК – Новосибирский химико-технологический колледж

Источник: составлено авторами

Исторически в Новосибирске и области несколько компаний занимались производством биотехнологической и фармацевтической продукции (традиционный бизнес): «Сиббиофарм» (г. Бердск), «Обновление» (торговая марка лекарств «Renewal»), «Новосибхимфарм».

В 1990-е годы ускорился процесс формирования инновационных компаний сотрудниками научных институтов. Как правило, такие компании спин-офф создавались инициативными исследователями и разработчиками для производства наукоемкой продукции, которое не всегда было возможно в системе академических институтов. На начальных этапах такие компании применяли инструменты «скрытого» финансирования со стороны научного института: использовалась материальная база института, сотрудники продолжали в нем работать. Тесная связь с институтом, с одной стороны, обеспечивала аутсорсинг многих процессов и защиту компании от недружествен-

ных поглощений (что было распространенной практикой), с другой – помогала решать психологическую проблему, связанную со сложностью ухода сотрудников из науки в бизнес. Процессы создания и развития компаний на базе научных институтов привели к формированию в Новосибирской области ряда инновационных кластеров.

Так, на базе наукограда Кольцово и его основной организации – Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор» создан инновационный кластер в сфере биофармацевтических технологий «Биофарм». В него входят более 60 инновационных компаний, 11 научных организаций и университетов, а также объекты инфраструктуры: Биотехнопарк «Кольцово», бизнес-инкубатор, Инновационный центр «Кольцово». Компании, входящие в кластер «Биофарм», выпускают различные виды продукции (табл. 6).

Таблица 6

Компании кластера «Биофарм» и производимая ими продукция

Тип продукции	Компании кластера
Функциональные продукты и БАДы, косметические препараты, продукты фармацевтики	«Вектор-БиАльгам», «Вектор-Вита», «Вектор-Медика», «Био-Веста», «Биокор», «Био-СНК», «Йодометика», «Диа-Веста», «Ангиофарм», «Фарм Косметик», «СФМ Фарм», «ФармиКо» и др.
Продукты для ветеринарии, сельского хозяйства и защиты окружающей природной среды	«Сиббиофарм», «Агрофармика», «Агрофит», «Биосистемы», «Вектор-Вирин», «Микопро», «Сифаф», «Экохим» и др.
Диагностические тест-системы	«Вектор-Бест», «БиоЛинк», «Имбиан Лаб», «Сибэнзайм», «Современные лабораторные технологии»
Изделия медицинского назначения	«Ангиолайн интервенционал девайс», «МТ-холдинг», «Вертикаль», «Сибирский инновационный центр»
Оборудование, приборы, аппараты	«АкадемВак», «Биологические источники энергии», «СибБиоГаз», «Центр вихревых технологий» и др.

Общий объем произведенной компаниями кластера «Биофарм» продукции в 2022 г. составил 26,7 млрд руб. Кластер создает рабочие места для жителей наукограда Кольцово, а инновационная среда наукограда способствует развитию бизнеса: по статистике, каждый 16-й житель Кольцово имеет свой бизнес⁶.

В наукограде строится объект класса мегасайенс – Сибирский кольцевой источник фотонов (СКИФ), на базе которого будут проводиться исследования во множестве отраслей, в том числе в сфере биологии и биотехнологий, что, в частности, позволит ускорить процесс создания новых лекарственных препаратов. В Кольцово расположена созданная выпускниками НГУ компания «Катрен» – один из крупнейших поставщиков медикаментов в России.

В новосибирском Академпарке также существует кластер биотехнологий, спецификой которого является наличие инфраструктурного центра «НТИ HealthNet», помогающего реализовывать проекты в сфере MedTech и BioTech. Центр оказывает экспертную поддержку, проводит мероприятия для акселерации проектов. В результате среди трех десятков компаний биотехнологического кластера Академпарка практически половина являются резидентами бизнес-инкубатора. В инфраструктуру кластера в Академпарке входит Медико-биологический инжиниринговый центр, где есть лаборатории для проведения работ по геномной инженерии, химическому синтезу, испытанию новых лекарственных препаратов и др.

Следует отметить ориентацию компаний кластера Академпарка на разработку технологий, в том числе междисциплинарных биоинформационных технологий (табл. 7).

Ряд компаний кластеров выросли в крупных международных и российских игроков рынка. Так, созданный в 2017 г. в Академпарке стартап iFarm стал международной технологической компанией-единорогом. Компания продает технологию, включая оборудование и программное обеспечение, для вертикального земледелия, гидро- и аэропоники, реализует проекты в странах Западной Европы и Ближнего Востока. В Академпарке по эксклюзивной лицензии на использование бренда iFarm и технологий этой компании в России и СНГ

⁶ См.: *Инновации для жизни*: Наукоград Кольцово. – URL: https://catalog.ick.ru/dist/images/catalog_innovations_for_life.pdf.

Таблица 7

**Направления деятельности компаний биотехнологического кластера
Академпарка**

Тип продукции	Компании кластера
Биоинформационные технологии	«Новые программные системы», «БиоСофт», «АкадемДжин»
Промышленные биотехнологии	«Городские теплицы», «Биоагротех», «Агродоктор», «ГриллусПротеин»
Технологии, средства диагностики заболеваний человека	«МБС-технологии», «Сайнтификкоин» (Healthmonitor), «БиоЛинк», «Биосан»
Оборудование для медицины и биотехнологий	«Эконова», «Биотехсенсор», «Биоссет»

работает компания «Городские теплицы», которая дорабатывает технологию в части импортозамещения по семенам и оборудованию.

Созданная в 1991 г. компания «Вектор-Бест» стала крупнейшим российским производителем наборов реагентов для лабораторной диагностики. В компании работает более 900 чел., имеется 20 современных научно-исследовательских лабораторий и современная производственная база.

Отметим, что в Новосибирской области еще несколько компаний занимаются разработкой и производством тест-систем для лабораторной диагностики. Это компании «Медико-биологический союз», «Имбиан Лаб» (производство в наукограде Кольцово и Технополисе «Москва»), «БиоТест», «ИмДи», «СЛТ».

Созданная в 2003 г. в наукограде Кольцово компания «Вектор-БиАльгам» единственная в России производит вакцину против гепатита А на основе собственных генно-инженерных разработок и технологии. Компания, где работает 300 чел., также производит сухие и жидкие пробиотики, закваски, лизаты, которые используют 20 молочных комбинатов страны, производители косметики, БАДов, лекарственных препаратов.

Таким образом, инновационная система, возникшая органически вокруг крупного научно-производственного центра, эволюциониро-

вала как в области научных исследований, так и в области инновационных решений, расширяя линейку продуктов биотехнологий и сфер их применения, формируя широкую сеть взаимосвязей и взаимодействий между участниками экосистемы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Будущее Сибири предполагает значительное увеличение инновационности экономики за счет технологической трансформации традиционных отраслей, в том числе добывающего сектора, и за счет роста высокотехнологичных и наукоемких секторов экономики. Новым вызовом стала необходимость решения проблемы технологического суверенитета страны, что невозможно без активного взаимодействия науки, образования, бизнеса и государства, в том числе в рамках инновационных экосистем. Перспективы развития таких экосистем определяются накопленным опытом и компетенциями, но ключевую роль начинают играть связи и партнерские взаимодействия, которые ведут к формированию гибких сообществ, выходящих за пределы географических границ.

Регионы Сибири значительно дифференцированы как по инновационной способности, которая обеспечивает создание новых знаний – источников инноваций и технологического развития, так и по адаптационной способности – восприимчивости экономики к результатам исследовательской деятельности, готовности к их коммерциализации. Устойчивость инновационных экосистем и формируемых сообществ должна поддерживаться притоком исследователей, финансированием исследований и разработок, нужна поддержка региональных и межрегиональных проектов в сфере создания и трансфера технологий. Предложенная схема позиционирования регионов в координатах «научный потенциал» и «технологический потенциал» позволяет получить наглядное представление о возможных направлениях развития региональных инновационных экосистем с использованием преимуществ межрегионального взаимодействия.

В текущих условиях значимость государственного участия в инновационно ориентированном научном и технологическом развитии возрастает. Необходимы значительное увеличение финансирования

исследовательского сектора, развитие инновационной инфраструктуры, поддержка интеграционных взаимодействий, стимулирование различных форм технологического предпринимательства, участие государства в увеличении спроса на инновации через систему госзакупок и госзаказа. Формы и инструменты господдержки должны учитывать региональные и отраслевые особенности научного, инновационного и технологического развития, что предполагает значительное расширение полномочий властей регионального и местного уровней с передачей на соответствующий уровень необходимых ресурсов.

Участники экосистемы ожидают от государства определения системы устойчивых приоритетов в области научно-технологического развития, повышения предсказуемости и обоснованности целей и инструментов инновационной политики, привлечения к ее разработке участников инновационной экосистемы.

Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Теория и методология исследования устойчивого развития компаний высокотехнологичного и наукоемкого сектора экономики в контексте глобальных вызовов внешней среды, технологических, организационных и институциональных сдвигов», № 121040100260-3

Список источников

1. *Индикаторы науки: 2023: Стат. сб.* / Власова В.В., Гохберг Л.М., Дитковский К.А. и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 416 с.
2. *Индикаторы образования: 2023: Стат. сб.* / Бондаренко Н.В., Варламова Т.А., Гохберг Л.М. и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 432 с.
3. *Ицковиц Г.* Тройная спираль: Университеты, предприятия, государство. Инновации в действии / Пер. с англ. под ред. А.Ф. Уварова. – Томск: ТУСУР, 2012.
4. *Полтерович В.М.* Принципы формирования национальной инновационной системы // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 11. – С. 8–19.
5. *Суверенитет как путь к процветанию: Аналитический доклад.* ВЦИОМ; Росконгресс, 2023. – 30 с. – URL: https://roscongress.content.rcmedia.ru/upload/medialibrary/19a/ruu1490srh66lwp0i7r83be0qn4xgiz6/Suverenitet_kak_put_k_proczvezetaniyu.pdf (дата обращения: 12.12.2023).
6. *Ульяшина С.Ю., Бабикина О.И., Суконкин А.В., Иванова М.Г., Славин Я.А.* Аналитические исследования сферы интеллектуальной собственности 2022: использование результатов интеллектуальной деятельности в регионах Российской Федерации – М.: ФИПС, 2023. – 54 с. – URL: <https://new.fips.ru/about/deyatelnost/sotrudnichestvo-s-regionami-rossii/ois-2022.pdf> (дата обращения: 12.12.2023).

7. *Халимова С.Р.* Значение научно-исследовательской среды региона для развития высокотехнологичных и наукоемких компаний // Регион: экономика и социология. – 2023. – № 2 (118). – С. 25–58. DOI: 10.15372/REG20230202.
8. *Яковлев А.А., Фрейнкман Л.М., Еришова Н.В., Агалян А.А.* Оценка эффективности инструментов промышленной политики в России: новые подходы // ЭКО. – 2023. – № 2 (53). – С. 60–83. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-60-83.
9. *Asplund F., Björk J., Magnusson M., Patrick A.J.* The genesis of public-private innovation ecosystems: Bias and challenges // Technological Forecasting & Social Change. – 2021. – Vol. 162. – 120378.
10. *Balland P.-A., Boschma R.* Do scientific capabilities in specific domains matter for technological diversification in European regions? // Research Policy. – 2022. – No. 51. – 104594. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104594> (дата обращения: 12.12.2023).
11. *Budden P., Murray F., Turskaya F.* A systematic MIT approach for assessing “innovation-driven entrepreneurship” in ecosystems. Working Paper. February 2019. MIT Lab for Innovation Science and Policy. – URL: <https://innovation.mit.edu/assets/Assessing-iEcosystems-V2-Final.pdf> (дата обращения: 12.12. 2023).
12. *Ferreira J.J.M., Carayannis E.G.* University-industry knowledge transfer – unpacking the “black box”: An introduction // Knowledge Management Research & Practice. – 2019. – No. 4 (17). – P. 353–357. DOI: 10.1080/14778238.2019.1666514.
13. *Granstrand O., Holgersson M.* Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition // Technovation. – 2020. – 90–91. – 102098.
14. *Hoffecker E.* Understanding Innovation Ecosystems: A Framework for Joint Analysis and Action. MIT D-Lab. – URL: https://d-lab.mit.edu/sites/default/files/inline-files/Understanding_Innovation_Ecosystems_FINAL_JULY2019.pdf (дата обращения: 12.12. 2023).
15. *Kravchenko N.A., Yusupova A.T., Kuznetsova S.A.* Research and business cooperation: international practice and Siberian experience // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences = Журнал Сибирского федерального университета. Гуманитарные науки. – 2019. – Vol. 12, No. 4. – P. 643–659.
16. *Moore J.F.* Predators and prey: a new ecology of competition // Harv. Bus. Rev. – 1993. – No. 71 (3). – P. 75–86.
17. *Thomas D.W., Autio E., Gann D.M.* Processes of ecosystem emergence // Technovation. – 2022. – Vol. 115. – 102441.

Информация об авторах

Кравченко Наталия Александровна (Россия, Новосибирск) – доктор экономических наук, профессор, заведующий отделом Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17); профес-

сор Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: natakravchenko20@mail.ru.

Маркова Вера Дмитриевна (Россия, Новосибирск) – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17); профессор Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: markova.pro@yandex.ru.

Юсупова Альмира Талгатовна (Россия, Новосибирск) – доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17); профессор Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: yusupova_a@mail.ru.

DOI: 10.15372/REG20240107

Region: Economics & Sociology, 2024, No. 1 (121), p. 228–257

N.A. Kravchenko, V.D. Markova, A.T. Yusupova

SCIENCE-BUSINESS COLLABORATION: REGIONAL INSIGHTS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

This article explores the challenges in collaboration between science and business within the context of innovation ecosystems, using the Siberian Federal District as a case study. A comparative analysis of research, innovation, and technological development across the district's regions is conducted. The proposed positioning scheme places each region on a coordinate system representing scientific and technological potentials, reflecting their capacity for knowledge and innovation creation, as well as their ability to utilize and commercialize scientific advancements.

The findings reveal distinct categories of regions: leaders with well-developed and balanced ecosystems (Novosibirsk and Tomsk Oblasts), regions with higher scientific potential than technological potential (Irkutsk and Omsk Oblasts, Krasnoyarsk Krai), regions with greater technological development than scientific capacity (Altai Krai, Kemerovo Oblast), and problematic territories (Altai, Tyva, and Khakassia Republics).

The study advocates for the necessity of expanding both intra- and inter-regional interactions horizontally, fostering the exploration of new combinations of regional abilities and opportunities to enhance the sustainability and balance of ecosystems at different levels. The development of an innovation ecosystem in biopharm technologies is presented as an illustrative example of successful interactions among ecosystem participants.

Furthermore, the research highlights the increasing role of state in shaping diverse ecosystem development models. It underscores the need for support forms and tools to consider regional nuances, emphasizing a significant expansion of the responsibilities of regional and local authorities.

Keywords: science-business collaboration; innovation ecosystems; research and innovation potential; technological potential; government support

For citation: Kravchenko, N.A., V.D. Markova & A.T. Yusupova. (2024). Sotrudnichestvo nauki i biznesa: regionalnyy opyt i perspektivy razvitiya [Science-business collaboration: Regional insights and development prospects]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 1 (121), 228–257. DOI: 10.15372/REG20240107.

This research was carried out with the plan of research work of IEIE SB RAS, project “Theory and methodology of research on sustainable development of high-tech and knowledge-intensive companies in the context of global challenges of the external environment, technological, organizational and institutional shifts”, No. 121040100260-3

References

1. Vlasova, V.V., L.M. Gokhberg, K.A. Ditkovsky et al. (2023). Indikatory nauki: 2023: Stat. sb. [Science Indicators 2023: Statistical collection]. Moscow, HSE Publ., 416.
2. Bondarenko, N.V., T.A. Varlamova, L.M. Gokhberg et al. (2023). Indikatory obrazovaniya: 2023: Stat. sb. [Education Indicators 2023: Statistical collection]. Moscow, HSE Publ., 432.

3. *Etzkowitz, H.* (2012). *Troynaya spiral: Universitety, predpriyatiya, gosudarstvo. Innovatsii v deystvii* [Triple Helix: Universities – Enterprises – State. Innovations in Action]. Transl. from English under the editorship of A.F. Uvarov. Tomsk, TUSUR Publ.
4. *Polterovich, V.M.* (2008). Printsipy formirovaniya natsionalnoy innovatsionnoy sistemy [National innovation system formation principles]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya* [International Journal of Management Theory and Practice], 11, 8–19.
5. *Suverenitet kak put k protsvetaniyu: Analiticheskiy doklad* [Sovereignty as a Path to Prosperity: Analytical report]. (2023). All-Russian Center for the Study of Public Opinion; Roskongress, 30. Available at: https://roscongress.content.rmedia.ru/upload/medialibrary/19a/ruu1490srh66lwp0i7r83be0qn4xgiz6/Suverenitet_kak_put_k_proczve_taniyu.pdf (date of access: 12.12.2023).
6. *Ulyashina, S.Yu., O.I. Babikova, A.V. Sukonkin, M.G. Ivanova & Ya.A. Slavin.* (2023). Analiticheskie issledovaniya sfery intellektualnoy sobstvennosti 2022: ispolzovanie rezultatov intellektualnoy deyatelnosti v regionakh Rossiyskoy Federatsii [2022 Analytical Intellectual Property Studies: Utilizing the Results of Intellectual Activity in the Regions of the Russian Federation]. Moscow, Federal Institute of Industrial Property Publ., 54. Available at: <https://new.fips.ru/about/deyatelnost/sotrudnichestvo-s-regionami-rossii/ois-2022.pdf> (date of access: 12.12.2023).
7. *Khalimova, S.R.* (2023). Znachenie nauchno-issledovatel'skoy sredy regiona dlya razvitiya vysokotekhnologichnykh i naukoemkikh kompaniy [The crucial role of research environment in fostering high-tech and knowledge-intensive companies in the region]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 2 (118), 25–58. DOI: 10.15372/REG20230202.
8. *Yakovlev, A.A., L.M. Freinkman, N.V. Ershova & A.A. Ahalian.* (2023). Otsenka effektivnosti instrumentov promyshlennoy politiki v Rossii: novye podkhody [The assessment of the effectiveness of industrial policy instruments in Russia: a new approach]. *EKO [ECO]*, 2 (53), 60–83. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-60-83.
9. *Asplund, F., J. Björka, M. Magnusson & A.J. Patrick.* (2021). The genesis of public-private innovation ecosystems: Bias and challenges. *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 162, 120378.
10. *Balland, P-A. & R. Boschma.* (2022). Do scientific capabilities in specific domains matter for technological diversification in European regions? *Research Policy* 51, 104594. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104594> (date of access: 12.12.2023).
11. *Budden, P., F. Murray & A. Turskaya.* (2019). A systematic MIT approach for assessing ‘innovation-driven entrepreneurship’ in ecosystems. Working Paper. February 2019. MIT Lab for Innovation Science and Policy. Available at: <https://innovation.mit.edu/assets/Assessing-iEcosystems-V2-Final.pdf> (date of access: 12.12.2023).
12. *Ferreira, J.J.M. & E.G. Carayannis.* (2019). University-industry knowledge transfer – unpacking the “black box”: an introduction. *Knowledge Management Research & Practice*, 4 (17), 353–357. DOI: 10.1080/14778238.2019.1666514.

13. *Granstrand, O. & M. Holgersson.* (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91, 102098.

14. *Hoffecker, E.* (2019). Understanding innovation ecosystems: A Framework for Joint Analysis and Action. MIT D-Lab. Available at: https://d-lab.mit.edu/sites/default/files/inline-files/Understanding_Innovation_Ecosystems_FINAL_JULY2019.pdf (date of access: 12.12. 2023).

15. *Kravchenko, N.A., A.T. Yusupova & S.A. Kuznetsova.* (2019). Research and business cooperation: international practice and Siberian experience. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, Vol. 12, No. 4, 643–659.

16. *Moore, J.F.* (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harv. Bus. Rev.*, 71 (3), 75–86.

17. *Thomas, D.W., E. Autio & D.M. Gann.* (2022). Processes of ecosystem emergence. *Technovation*, 115, 102441.

About Authors

Kravchenko, Nataliya Aleksandrovna (Novosibirsk, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Head of Department at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia); Professor at Novosibirsk National Research State University (1, Pirogov St., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: natakravchenko20@mail.ru.

Markova, Vera Dmitrievna (Novosibirsk, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Chief Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia); Professor at Novosibirsk National Research State University (1, Pirogov St., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: markova.pro@yandex.ru.

Yusupova, Almira Talgatovna (Novosibirsk, Russia) – Doctor of Sciences (Economics), Leading Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia); Professor at Novosibirsk National Research State University (1, Pirogov St., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: yusupova_a@mail.ru.

Поступила в редколлегию 07.11.2023.

После доработки 15.12.2023.

Принята к публикации 18.12.2023.

© Кравченко Н.А., Маркова В.Д., Юсупова А.Т., 2024