

УДК 332.1

Регион: экономика и социология, 2023, № 2 (118), с. 25–58

С.Р. Халимова

ЗНАЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ РЕГИОНА ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ И НАУКОЕМКИХ КОМПАНИЙ

В развитии высокотехнологичного бизнеса (ВТБ) особую роль играют научная и инновационная активность технологичных компаний и их взаимодействия с внешней средой. В статье эта проблема рассматривается на мезоуровне и проводится оценка влияния степени развития научно-исследовательской среды региона на масштабы деятельности ВТБ. Важным аспектом анализа является также учет отраслевой специфики развития ВТБ, для чего весь сектор разделяется на три группы видов деятельности: отрасли высокого технологичного уровня, отрасли среднего высокого технологичного уровня и наукоемкие отрасли. Придерживаясь формального подхода к определению ВТБ, мы включаем в рассмотрение 17 высокотехнологичных и наукоемких видов деятельности. Анализ охватывает 2016–2020 гг. и базируется на агрегированных данных о деятельности отдельных компаний (база данных СПАРК-Интерфакс) и данных официальной статистики Росстата.

Российский ВТБ концентрируется в шести развитых регионах (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская область, Республика Татарстан, Нижегородская и Самарская области), которые также отличаются высоким уровнем инновационного и научно-технологического развития. С точки зрения инновационного поведения наиболее активными являются компании, относящиеся к таким видам деятельности, как научные исследования и разработки и обрабатывающие производства высокого технологичного уровня.

В статье проводится проверка гипотез о том, что (1) вложения в научные исследования и разработки создают основу, на которой успеш-

но развивается ВТБ, причем сильнее данная зависимость проявляется для отраслей высокого технологического уровня, и что (2) более заметными темпами высокотехнологичные и наукоемкие компании развиваются на тех территориях, где трудовые ресурсы не просто имеют высокий уровень квалификации, но и обладают творческими компетенциями. Проверка с помощью регрессионного анализа панельных данных позволила подтвердить первую гипотезу. Вторая гипотеза не нашла формального подтверждения, однако анализ показал важность кадрового обеспечения ВТБ: компании сталкиваются с острой нехваткой квалифицированного персонала. Полученные результаты говорят о том, что в российской экономике в условиях стабильности существует значимая связь между состоянием научно-исследовательской среды региона и масштабами деятельности ВТБ.

Ключевые слова: высокотехнологичные компании; наукоемкие компании; научная среда; сектор исследований и разработок; факторы региональной среды

Для цитирования: 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.

Высокотехнологичные и наукоемкие компании играют особую роль в повышении эффективности экономики. Создавая новые товары, услуги, такие компании способствуют возникновению новых рынков и отраслей, а также повышению эффективности традиционных.

В наших исследованиях мы придерживаемся формального подхода при отнесении компании к сектору высокотехнологичного бизнеса (ВТБ). Так, высокотехнологичными считаются отрасли обрабатывающей промышленности, в которых наблюдается высокое отношение затрат на НИОКР к валовой добавленной стоимости, а наукоемкими видами деятельности – такие, в которых высока доля занятых, имеющих высшее образование. Такой формальный подход имеет свои преимущества, так как позволяет осуществлять сопоставимые сравнения между регионами и странами.

При анализе высокотехнологичного бизнеса необходимо учитывать, что он пространственно дифференцирован, при этом каждый регион может специализироваться на определенных продуктах и технологиях. В регионах со значительной концентрацией ВТБ наблюдается положительное влияние его развития на экономику всего региона [12]. Российский ВТБ имеет выраженную отраслевую и территориальную специфику, высокотехнологичные и наукоемкие компании крайне неравномерно распределены по регионам, наиболее успешные компании принадлежат к ограниченному числу регионов и отраслей [1; 10].

В предыдущих работах в парадигме разделения показателей развития ВТБ на две группы – «условия» и «результаты» [5] нами анализировались факторы региональной среды, которые оказывают значимое влияние на создание и развитие ВТБ. Ключевым элементом успешного развития ВТБ на региональном уровне является научный и инновационный потенциал территории, именно этот фактор оказался наиболее значимым [9]. Также следует учитывать, что факторы, важные для создания и развития ВТБ, могут различаться для разных отраслей высоких технологий [8].

В настоящей статье наше внимание сфокусировано на выявленном наиболее значимом для развития ВТБ факторе, а именно на научном и инновационном потенциале региона. Первый этап проводимого нами анализа состоит в детальном рассмотрении уровня развития научно-исследовательской среды региона и оценке его влияния на масштабы деятельности ВТБ. Именно это и является целью данной статьи.

НАУЧНЫЙ И ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

В экономике, основанной на знаниях, развитие в существенной мере определяется высокотехнологичными и наукоемкими компаниями. Конкурентные преимущества таких компаний базируются на результатах инновационной деятельности, для которой большое зна-

чение имеют знания и информация. Стремление быть инновационной возникает у компании во многом из-за страха проиграть конкурентную борьбу, причем на более конкурентных рынках реакция фирм на стимулирование инновационной деятельности оказывается более сильной [14]. Неотъемлемой частью инновационного процесса является деятельность компаний, предоставляющих наукоемкие бизнес-услуги, участвующих в создании, освоении и распространении новых знаний. Такие компании вносят значительный прямой и косвенный вклад в инновационное развитие [17]. Так, обращение к австрийской практике показывает, что развитие центров компетенций положительно влияет на экономику знаний на региональном уровне, в частности наблюдается значительный рост числа высокотехнологичных рабочих мест, причем особенно отчетливо это влияние проявляется в отношении малых и средних компаний [16].

По мере развития технологий и усложнения связей между технологическими областями знаний объем и глубина взаимодействий между элементами инновационной среды увеличиваются, что особенно характерно для ВТБ, для которого усложняется поиск новых рыночных ниш. На практике инновационная активность компаний в значительной степени определяется затратами на технологические инновации, о чем говорят данные официальной статистики по российским регионам [2]. Развитие целого ряда технологических направлений, которые в перспективе потенциально могут существенно повлиять на экономический ландшафт, основывается на достижениях науки и результатах фундаментальных исследований и прикладных разработок. К таким направлениям относятся создание гибридных беспилотных авиа- и автотранспортных средств и систем, создание информационно-управляющих и коммуникационных сетей и систем и др. [4]. Характерной чертой внешних знаний является их неоднородность, обуславливающая формирование различных моделей инновационного поведения фирм [6], что подчеркивает необходимость учета отраслевых факторов в рамках анализа.

Исходя из самого понятия высокотехнологичного и наукоемкого бизнеса необходимыми условиями его существования являются до-

ступ к новым технологиям и обеспеченность высококвалифицированными кадрами. Однако на практике анализ эмпирических данных дает зачастую противоположные результаты. Так, одни исследователи показывают, что у компаний, расположенных в регионах, обеспеченных трудовыми ресурсами и имеющих доступ к инновационным технологиям и новым рынкам, не наблюдается лучших возможностей роста [3]. Другие говорят о наличии нелинейной взаимосвязи между межрегиональной мобильностью высококвалифицированного человеческого капитала и существованием в регионе быстрорастущих инновационных компаний [15].

Важным аспектом в привлечении высококвалифицированных кадров является соответствующий, вероятно более высокий, уровень оплаты труда. Однако практические наблюдения противоречивы. Так, для немецких высокотехнологичных стартапов показано, что академические спин-офф-компании в целом не предоставляют надбавку к заработной плате, исключением являются компании, коммерциализирующие новые научные результаты или методы [13]. С другой стороны, анализ бразильской практики показывает, что для инновационных фирм имеет место положительная надбавка к заработной плате, причем ее размер больше в обрабатывающей промышленности [17]. В российской действительности недостаток квалифицированных кадров традиционно выделяется представителями компаний из разных отраслей как один из существенных барьеров развития. Более того, в последние годы наблюдается недофинансирование сфер науки и высшего образования, вносящих основной вклад в формирование человеческого капитала [7].

Таким образом, результаты исследований и анализ практики говорят об особой роли, которую играет научная и инновационная деятельность в развитии ВТБ. Вместе с тем некоторая противоречивость полученных ранее результатов обуславливает необходимость более детального анализа фактора научной и инновационной среды в развитии высокотехнологичных отраслей, а также изменения угла обзора проблемы, а именно смещения фокуса анализа на отдельные сектора. Учитывая территориальную и отраслевую неоднородность развития российского ВТБ, мы можем предположить, что зна-

чимые ключевые факторы, способствующие эффективному функционированию высокотехнологичных и наукоемких компаний, различаются для разных регионов страны и разных секторов ВТБ.

Несмотря на одинаково значимую роль знаний для обоих процессов, научно-исследовательская деятельность и инновационная активность имеют свои отличия, часть из которых достаточно принципиальные и являются глубинными. Поэтому в рамках данного анализа внимание будет сфокусировано только на факторах научно-исследовательской среды, а вопросы, касающиеся инновационной активности, станут предметом дальнейших исследований.

РОССИЙСКИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ И НАУКОЕМКИЕ КОМПАНИИ

Для проверки выдвинутой гипотезы мы проводим регрессионный анализ панельных данных с использованием объединенных данных микро- и мезоуровня. Мы агрегируем данные о деятельности отдельных компаний (база данных СПАРК-Интерфакс), а также используем данные официальной статистики Росстата. Таким образом, объектом наблюдения в нашем анализе выступает регион, выборка включает в себя 80 субъектов РФ¹. Анализируемый временной промежуток охватывает 2016–2020 гг.

Выделяя отдельные отрасли, как было определено выше, мы опираемся на отраслевой подход, основываясь на формальной классификации, используемой в методике Росстата (Приказ Росстата от 15.12.2017 № 832), и анализируем компании, которые в соответствии с данным документом относятся к высокотехнологичным и наукоемким отраслям. Всего мы рассматриваем 17 видов деятельности (за исключением деятельности в области образования и здравоохранения, а также финансового посредничества и страхования), опреде-

¹ Выборка данных составлена по состоянию на 31.12.2020 г. Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа рассматриваются в составе Тюменской области, Ненецкий – в составе Архангельской области. Из расчетов исключены Чукотский автономный округ и Еврейская автономная область из-за отсутствия некоторых данных по этим регионам.

ляемых по классификации ОКВЭД-2². Выборка компаний, охватывающая 2016–2020 гг., составлена на основе базы данных СПАРК-Интерфакс и включает 459 063 компании, действовавших на протяжении этого периода или его части.

Как видно из табл. 1 и рисунка, российский высокотехнологичный бизнес – это в первую очередь отрасли среднего высокого технологического уровня (общая выручка компаний этих отраслей составила 11 511 млрд руб. в 2020 г.) и наукоемкие отрасли (12 634 млрд руб.). Общая выручка компаний отраслей высокого технологического уровня существенно ниже – 2 661 млрд руб. в 2020 г. Причем за анализируемый период она осталась практически неизменной в текущих ценах (рост всего на 6% за 5 лет), при переходе к постоянным ценам это означает сокращение масштабов деятельности. Суммарная выручка каждой из двух оставшихся групп отраслей за 5 лет выросла на 35%, что превышает уровень накопленной за этот период инфляции³, т.е. наблюдается реальный рост этих секторов.

Существенный рост отраслей среднего высокого технологического уровня и наукоемких отраслей при практически не изменившейся

² *Отрасли высокого технологического уровня*: 21 – производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях; 26 – производство компьютеров, электронных и оптических изделий; 30.3 – производство летательных аппаратов, включая космические. *Отрасли среднего высокого технологического уровня*: 20 – производство химических веществ и химических продуктов; 27 – производство электрического оборудования; 28 – производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки; 29 – производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов; 30 (кроме 30.3) – производство прочих транспортных средств и оборудования; 32.5 – производство медицинских инструментов и оборудования; 33 – ремонт и монтаж машин и оборудования. *Наукоемкие отрасли*: 50 – деятельность водного транспорта; 51 – деятельность воздушного и космического транспорта; 61 – деятельность в сфере телекоммуникаций; 62 – разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги; 63 – деятельность в области информационных технологий; 71 – деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа; 72 – научные исследования и разработки.

³ Для сравнения, накопленный индекс потребительских цен за период 2016–2020 гг. составил 115,5%, индекс цен производителей промышленных товаров – 120,0%, а в обрабатывающей промышленности – 117,7%.

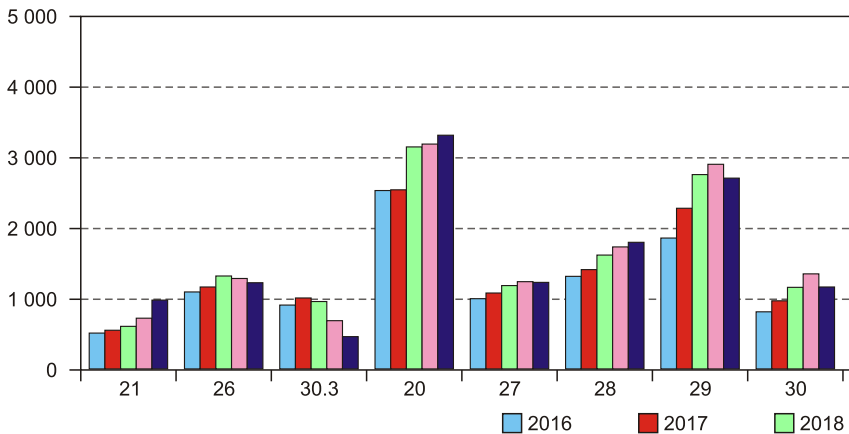
Таблица 1

**Структура выручки высокотехнологичных и наукоемких компаний
по видам деятельности, 2016–2020 гг., %**

Год	Отрасли высокого технологического уровня	Отрасли среднего высокого технологического уровня	Наукоемкие отрасли
2016	12,3	41,9	45,8
2017	12,3	42,6	45,1
2018	11,4	44,0	44,6
2019	10,1	43,7	46,3
2020	9,9	42,9	47,1

Источник: расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс.

общей выручке отраслей высокого технологического уровня привел к тому, что в общей структуре выручки доля последних сократилась на 2,4 п.п., или на 20%. Наблюдаемая тенденция настораживает, поскольку в сопоставимых ценах происходит сокращение масштабов высокотехнологичных отраслей, считающихся наиболее передовыми.



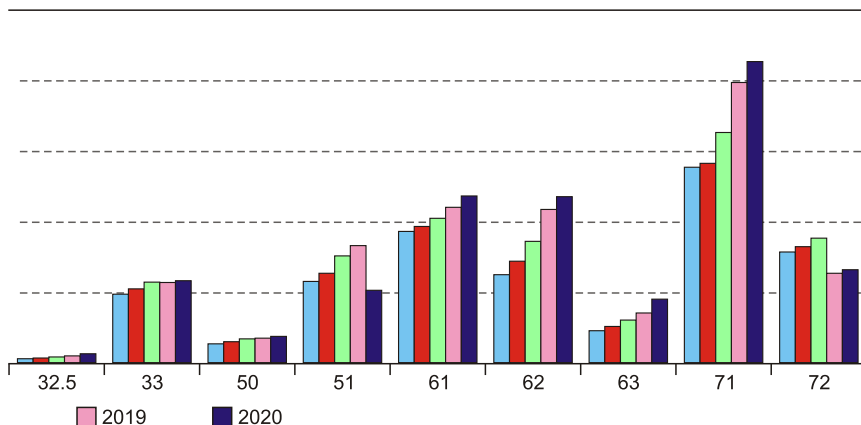
Выручка высокотехнологичных и наукоемких компаний

Примечание: виды деятельности обозначены

Источник: расчеты автора

Лидирующей отраслью на протяжении всего периода оставалась деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования, на втором месте была химическая промышленность. На третьем и четвертом местах – производство автотранспортных средств и деятельность в сфере телекоммуникаций. Причем в 2016 г. телекоммуникационная отрасль демонстрировала более высокую выручку по сравнению с автомобилестроением, но начиная с 2017 г. автомобильная промышленность за счет своего резкого роста вышла на третье место. Пятерку крупнейших отраслей в 2019 и 2020 гг. замыкала разработка компьютерного программного обеспечения, которая обогнала находившуюся на этом месте в 2016–2018 гг. научную деятельность. Это произошло из-за роста выручки компаний – разработчиков ПО и сокращения выручки в научной деятельности.

В целом, за редким исключением, высокотехнологичные и наукоемкие отрасли в 2016–2020 гг. демонстрировали положительную динамику, которая опережала накопленную инфляцию. Явным аутсайдером здесь стало производство летательных аппаратов, которое падает начиная с 2018 г., что объясняется небольшими объемами выпуска в натуральном измерении, когда изменения производственной программы одного из участников отрасли сразу сказываются на отрасли



по видам деятельности (в текущих ценах), млрд руб.

в соответствии с кодами ОКВЭД-2

по данным СПАРК-Интерфакс

в целом. Производство компьютеров, электронных и оптических изделий также столкнулось с небольшими сокращениями в 2019–2020 гг. даже в номинальных показателях. Падение научной деятельности почти на 30% в 2019 г. было однократным, уже в 2020 г. наблюдался небольшой рост выручки, немного отстающий от уровня инфляции.

Отдельно следует обратить внимание на кризисный 2020 г. Здесь явным антилидером оказалась деятельность воздушного транспорта, сократившаяся почти на 40%, что является прямым последствием пандемии коронавируса, приведшей в том числе к ограничению передвижений людей. Помимо упомянутых выше отраслей, в которых падение началось раньше и было вызвано в том числе внутренними причинами, в 2020 г. выручка сократилась на 7% в автомобилестроении и на 14% в производстве прочих транспортных средств, что было обусловлено последствиями коронавирусного кризиса – падением платежеспособного спроса, временным разрывом производственных цепочек. В меньшей степени кризис затронул производство электрооборудования и производство электронных изделий, которые в текущих ценах сократились на 1 и 5% соответственно. Оставшиеся 11 отраслей продемонстрировали в 2020 г. рост общей номинальной выручки, причем за исключением химической промышленности, машиностроения, ремонта и монтажа машин и оборудования и научной деятельности, в остальных отраслях рост превышал уровень как потребительской, так и производственной инфляции, т.е. наблюдался рост и реальной выручки. Ожидаемыми бенефициарами сложившегося кризиса стали фармацевтическая промышленность, выросшая на 36%, производство медицинских инструментов, которое выросло на 29%, а также деятельность в области информационных технологий, выручка которой увеличилась на 28%.

Одновременно с этим в 2016–2020 гг. менялось и число зарегистрированных компаний. Сильнее всего оно увеличилось в таких отраслях, как производство прочих транспортных средств – на 62%, производство компьютеров, электронных и оптических изделий – на 37%, производство медицинских инструментов и оборудования – на 34%, химическая промышленность – на 32%. Особо отметим последние две отрасли: это единственные виды деятельности, где число компаний росло непрерывно в течение всего периода, даже в слож-

ный 2020 г. таких компаний стало больше. Также в 2020 г. увеличилась и число компаний фармацевтической промышленности.

Отраслевые различия между секторами ВТБ, вероятно, должны проявляться и в особенностях инновационного поведения компаний. Для его оценки обратимся к отраслевой статистике научной и инновационной деятельности. Следует сразу оговориться, что поскольку ни официальная отраслевая статистика, ни сборники, издаваемые профильными исследовательскими институтами, не дают полной картины в разрезе всех анализируемых видов деятельности, провести полноценный анализ с использованием строгих количественных методов на настоящем этапе не представляется возможным. Поэтому ограничимся сравнительными качественными оценками, а формирование сводной количественной базы данных должно стать предметом отдельного исследования. В таблице 2 приведены данные об уровне инновационной активности и затратах на инновационную деятельность по некоторым видам экономической деятельности, при этом обрабатывающие отрасли (к которым относятся в том числе отрасли высокого технологичного и среднего высокого технологичного уровней) рассматриваются в целом.

Наиболее инновационно активными являются предприятия и организации, зарегистрированные в области научных исследований и разработок, а также относящиеся к обрабатывающим производствам. В этих отраслях больше всего организаций внедряют инновации, эти организации вкладывают большего всего средств в инновационную деятельность, и эти средства в основном направляются на исследования и разработку новых продуктов, товаров, услуг и производственных процессов. Инновационная активность организаций отдельных отраслей наукоемких услуг (деятельность в области ИТ и деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования) находится на среднем относительно экономики в целом уровне, что можно рассматривать в качестве индикатора уровня технологического развития экономики в целом: если организации отраслей, обеспечивающих цифровое развитие, слабоинновационны, то решения, которые они предлагают экономике, не являются передовыми и новаторскими.

Структура затрат на инновационную деятельность различается по отраслям, тем не менее можно выделить основные направления вло-

Таблица 2

Уровень инновационной активности и затраты на инновационную деятельность по отдельным видам экономической деятельности, 2020 г.

Виды экономической деятельности	Уровень инновационной активности, % организаций	Затраты на инновационную деятельность	
		Всего, млрд руб.	Основные виды затрат
Всего	10,8	2 134,0	Исследования и разработка новых продуктов и производственных процессов (44%), приобретение машин и оборудования (33%)
В том числе:			
обрабатывающие производства	21,3	960,7	Исследования и разработка новых продуктов и производственных процессов (42%), приобретение машин и оборудования (31%)
деятельность в сфере телекоммуникаций	13,1	50,4	Инжиниринг (53%), разработка и приобретение программ для ЭВМ (29%), приобретение машин и оборудования (14%)
разработка компьютерного программного обеспечения	13,2	45,7	Исследования и разработка новых продуктов и производственных процессов (42%), разработка и приобретение программ для ЭВМ (29%), прочие (21%)
деятельность в области информационных технологий	10,2	8,0	Разработка и приобретение программ для ЭВМ (43%), приобретение прав на патенты, лицензий (21%), исследования и разработка новых продуктов и производственных процессов (18%)
деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования	10,7	25,6	Прочие (49%), исследования и разработка новых продуктов и производственных процессов (29%), разработка и приобретение программ для ЭВМ (11%)
научные исследования и разработки	51,1	515,3	Исследования и разработка новых продуктов и производственных процессов (85%)

Источники: данные Росстата, расчеты автора по данным Росстата.

жений. Это в первую очередь исследования и разработка новых продуктов и производственных процессов, а также разработка и приобретение программ для ЭВМ. Следующие статьи расходов – это приобретение машин и оборудования, инжиниринг и приобретение прав на патенты и лицензии.

Оценивая результативность осуществляемой инновационной деятельности, обратимся к данным об имеющихся у компаний охранных документах на объекты интеллектуальной собственности и их патентной активности в разрезе технологических областей⁴. Ожидаемо самую высокую активность демонстрируют организации, занимающиеся исследованиями и разработками, однако в определенном смысле для этих компаний объекты интеллектуальной собственности являются измеримым результатом их деятельности. Более показательны высокотехнологичные отрасли обрабатывающей промышленности. Здесь отрасли высокого технологичного уровня существенно опережают отрасли среднего высокого технологичного уровня, среди которых стоит выделить лишь химическую промышленность и производство прочих транспортных средств. А лидирующими отраслями являются авиастроение, фармацевтика, производство компьютеров и др. Отметим также, что патентная активность и обладание объектами интеллектуальной собственности у компаний наукоемких видов деятельности находятся на более низком уровне.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ И НАУКОЕМКИХ КОМПАНИЙ

Что касается территориального распределения компаний ВТБ, то за 2016–2020 гг. всего шесть регионов входили в пятерки лидеров по суммарной выручке высокотехнологичных и наукоемких компаний региона (табл. 3).

⁴ Данные сборников «Индикаторы инновационной деятельности» Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ за 2018–2022 гг. (<https://www.hse.ru/primarydata/ii>).

Таблица 3

Регионы – лидеры по суммарной выручке компаний высокотехнологического бизнеса и их место в рейтингах научного и инновационного развития

Регион	Суммарная выручка компаний ВТБ, млрд руб.			Место в рейтингах		
	2016	2018	2020	РРИИ	АИРР	РИА
г. Москва	7 047	8 511	9 485	1	3	1
г. Санкт-Петербург	2 031	2 588	2 989	2	1	2
Московская обл.	1 343	1 607	1 605	6	5	5
Республика Татарстан	815	969	1 023	3	2	3
Нижегородская обл.	612	875	975	5	8	4
Самарская обл.	648	826	772	14	10	6

Примечание: РРИИ – место региона в рейтинге субъектов Российской Федерации по значению российского регионального инновационного индекса за 2018/2019 (последние доступные данные); АИРР – место региона в рейтинге инновационных регионов России 2018 г. (последние доступные данные); РИА – место региона в рейтинге регионов по научно-технологическому развитию в 2020 г. (последний год анализируемого периода).

Источники: расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс, данные Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, Ассоциации инновационных регионов России, агентства РИА Рейтинг.

С точки зрения масштабов распространения ВТБ высокотехнологичные и наукоемкие компании сконцентрированы в нескольких развитых регионах. Эти регионы отличаются также высоким уровнем инновационного и научно-технологического развития, на что указывают высокие места, занимаемые ими во всевозможных рейтингах. В таблице 3 приведены места выделенных регионов в ключевых рейтингах Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, Ассоциации инновационных регионов России и агентства РИА Рейтинг. Тройки лидеров (в разном порядке в них входят Москва, Санкт-Петербург и Республика Татарстан) всех этих рейтингов совпадают и полностью входят в число регионов – лидеров по масштабам распространения ВТБ.

Важным показателем территориальной неоднородности является относительный масштаб высокотехнологичного и наукоемкого сектора. Для его оценки мы используем показатель отношения общей выручки высокотехнологичных и наукоемких компаний региона к его ВРП. Это отношение показывает не долю в ВТБ в региональной экономике, а позволяет лишь оценить масштаб деятельности относительно размеров региональной экономики. Поскольку в 2020 г. произошли существенные изменения во многих сферах экономической и социальной жизни, учет фактора кризиса требует особого внимания, что выходит за рамки настоящей работы, поэтому здесь анализируемый период ограничивается 2016–2019 гг. Безусловным лидером по названному показателю является Калужская область, для которой это отношение находилось в пределах 1,24–1,48 в течение рассматриваемого периода. Столь высокие значения объясняются масштабами развития автомобилестроения (код 29), на которое в 2019 г. приходилось 70% ВТБ Калужской области, а по всей стране автомобилестроение области дало 18% общей выручки в 2019 г. В остальных регионах отношение выручки высокотехнологичного бизнеса к ВРП не превышало 0,75.

О дифференциации регионов по этому показателю можно судить по описательной статистике выборки регионов, представленной в табл. 4. В среднем общая выручка высокотехнологичных и наукоемких компаний сравнима с размером одной пятой региональных

Таблица 4

Дифференциация регионов Российской Федерации по отношению выручки высокотехнологичного бизнеса к ВРП

Описательная статистика	2016	2017	2018	2019
Среднее	0,208	0,213	0,222	0,203
Медиана	0,173	0,178	0,174	0,155
Коэффициент вариации	0,404	0,909	0,966	0,984

Источник: расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс, Росстата.

экономик (размер которых мы оцениваем величиной ВРП), при этом в половине регионов в 2019 г. она составляла менее 15,5% ВРП. Различия между регионами нельзя назвать критическими, однако за исследуемые четыре года они значительно выросли: если в 2016 г. значение коэффициента вариации было равно 0,404, то в 2019 г. – уже 0,984, причем основные изменения произошли в 2017 г., когда он вырос в 2,3 раза.

На региональном уровне дифференциация масштабов развития ВТБ существенно различается для разных его сегментов. Как было сказано выше, российский ВТБ – это в первую очередь отрасли среднего высокого технологичного уровня и наукоемкие отрасли. Для регионов структура остается такой же, причем доля отраслей высокого технологичного уровня оказалась еще меньше, что объясняется тем, что не во всех регионах присутствуют эти виды деятельности. В таблице 5 приведены данные о региональной дифференциации структуры выручки ВТБ в 2016 и 2020 гг.

Как видно из табл. 5, для отраслей среднего высокого технологичного уровня и наукоемких отраслей межрегиональные различия остались неизменными, тогда как для отраслей высокого технологичного уровня наблюдается небольшое их сглаживание. При этом

Таблица 5

Региональная дифференциация структуры выручки высокотехнологичных и наукоемких компаний по видам деятельности

Описательная статистика	Отрасли высокого технологичного уровня		Отрасли среднего высокого технологичного уровня		Наукоемкие отрасли	
	2016	2020	2016	2020	2016	2020
Среднее, %	11,6	9,3	54,4	55,7	34,1	34,9
Медиана, %	7,3	5,9	55,9	61,2	23,9	26,8
Коэффициент вариации	1,21	1,15	0,43	0,43	0,75	0,74

Источник: расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс.

регионы наиболее дифференцированы именно в представленности отраслей высокого технологичного уровня. Отрасли же среднего высокого технологичного уровня распределены по территории страны более равномерно.

Таким образом, агрегированная выручка высокотехнологичных и наукоемких компаний демонстрирует ярко выраженные как отраслевые, так и региональные различия. Это обуславливает необходимость анализа одновременно и отраслевых, и региональных факторов, оказывающих влияние на развитие ВТБ. Для того чтобы учесть отраслевые факторы, мы моделируем функционирование трех групп видов деятельности отдельно друг от друга. Здесь мы используем методы регрессионного анализа, уровнем наблюдения для которого выступает регион. Таким образом, в анализ включаются региональные факторы как совокупность условий региональной среды, комбинация которых способствует реализации того или иного конечного результата.

В соответствии с целью данной статьи в фокусе нашего внимания находится состояние научно-исследовательской среды, в которой ведут свою деятельность высокотехнологичные и наукоемкие компании. Исходя из этого, в качестве объясняющих переменных мы выбираем переменные, описывающие состояние научной деятельности в регионе.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СРЕДА РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ

Одним из основных показателей развития научно-исследовательской сферы традиционно считается уровень вложений в научные исследования и разработки. Мы оцениваем его через долю внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП, при этом рассматриваем как общую сумму затрат, так и отдельные ее составные части, а именно затраты на фундаментальные исследования, на прикладные исследования и на разработки.

Исходя из сути научной деятельности результаты фундаментальных исследований в меньшей степени направлены на текущий ося-

заемый результат, они создают научную базу для дальнейших исследований и разработок и находят свое практическое применение скорее в долгосрочной перспективе. Мы предполагаем, что этот показатель оказывает меньшее воздействие на краткосрочные результаты деятельности ВТБ, и чтобы оценить его полное влияние, необходимо рассматривать отложенные эффекты (лаги переменных). Напротив, прикладные исследования и разработки направлены на доведение результата проведенных исследований до конечного продукта или услуги, таким образом, можно предположить, что отдача от этих затрат будет наступать быстрее, т.е. переменные, отвечающие за эти показатели, будут оказываться значимыми при меньшей длине лага. Кроме того, следует учитывать и отраслевые особенности ВТБ, состоящие в том, что отрасли высокого технологичного уровня в большей мере опираются на результаты исследований и разработок по сравнению с отраслями среднего высокого технологичного уровня, т.е. для первой группы отраслей, скорее всего, значимость затрат на исследования и разработки должна оказаться выше по сравнению со второй.

Еще одним важным фактором является разделение затрат на исследования и разработки по источникам финансирования. Исследования, проводимые в рамках бюджетного финансирования, отвечают на запрос государственного заказчика, в интересах которого развивать в том числе и фундаментальную базу знаний, так что в госзадании исследовательским учреждениям далеко не всегда в явном виде фиксируется необходимость доведения результата до рыночного применения. Частные же заказчики, проводя научные исследования самостоятельно или обращаясь в сторонние организации, заинтересованы в решении конкретной задачи, которое позволит повысить эффективность их деятельности в максимально сжатые сроки. Тогда целесообразно включить в модель переменную, отвечающую за структуру затрат на исследования и разработки по источникам финансирования, исходя из предположения, что внебюджетные источники должны быть более значимыми с точки зрения результатов, демонстрируемых ВТБ, по сравнению с бюджетными.

Следующим показателем, отражающим состояние научно-исследовательской сферы, является численность работников, выполняв-

ших исследования и разработки. Существенная часть затрат на исследования и разработки – это расходы, связанные с оплатой труда, однако эти данные не дают полного представления о том, сколько человек занято в исследовательской деятельности. Последнее видится важной характеристикой, так как идеи, лежащие в основе проводимых исследовательских работ, генерируют люди, причем особое значение в этом процессе имеют взаимодействия между исследователями, т.е. чем больше исследователей, тем больше возможностей для научных взаимодействий. Здесь также возникает особый вопрос, связанный с возрастным составом работников, выполнявших научные исследования и разработки; в последнее время многое делается для привлечения молодых кадров и их удержания в науке. Поэтому мы включаем в модель показатель доли молодых исследователей в общей численности исследователей. Кроме того, не надо забывать о том, что высокая численность исследовательского персонала, которая не сопровождается соответствующими затратами, означает фактически сравнительно низкий уровень оплаты труда. Для учета этого фактора предлагается сравнивать средний уровень оплаты труда исследователей со средним уровнем заработной платы в регионе.

Наконец, необходимо учитывать не только сам процесс выполнения научных исследований и разработок, но и его результативность. Результаты научной деятельности отражаются в первую очередь в научных публикациях, однако в этом случае речь идет преимущественно о фундаментальных результатах, которые дают приращение научного знания. Прикладные результаты, которые непосредственно находят применение на рынке, можно оценивать через патентную активность.

С учетом того, что высокотехнологичные и наукоемкие компании сосредоточены в основном в городах (по данным СПАРК-Интерфакс, 429 999 из 459 063, или 93,7%, компаний ведут свою деятельность в городах), представляется важным включить в модель показатель структуры расселения населения в регионе, а именно долю городского населения.

Выборка состоит из 80 регионов РФ, описательная статистика переменных, включенных в анализ, приведена в табл. 6. Чтобы

Таблица 6

Описательная статистика переменных, включенных в анализ

Переменная	Обозначение	Среднее за 2016–2019	Коэффициент вариации	Модели, в которые входят переменные					
				НТ		МТ		KN	
				НТ1	НТ2	МТ1	МТ2	KN1	KN2
Зависимые переменные									
Отношение выручки отраслей высокого технологического уровня к ВРП	НТ_to_GRP	2,65%	1,39	+					
	МТ_to_GRP	13,45%	1,14			+		+	
	KN_to_GRP	5,06%	1,14					+	+
Независимые переменные									
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	Young_sci_sh	42,64	0,21	+	+	+	+	+	+
	RnD_c_nonbudget_sh	39,25	0,56	+	+	+	+	+	+
	RnD_pers_per_popul	26,62	1,21	+	+	+	+	+	+

Окончание табл. 6

Переменная	Обозначение	Среднее за 2016–2019	Коэффициент вариации	Модели, в которые входят переменные					
				HT		MT		KN	
				HT1	HT2	MT1	MT2	KN1	KN2
Превышение среднего уровня оплаты труда исследователей над средним уровнем заработной платы в регионе	Wage_RnD	1,67	0,22	+	+	+	+	+	+
Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России, в расчете на 10 тыс. чел. населения)	Patent_per_popul	1,06	0,96	+	+	+	+	+	+
Доля городского населения	Popul_city_sh	70,19%	0,19	+		+		+	
Доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП	RnD_costs_sh	0,75%	1,22	+		+		+	
В том числе:									
фундаментальные исследования	RnD_ph_costs_sh	0,15%	1,15		+		+		+
прикладные исследования	RnD_app_costs_sh	0,13%	1,18		+		+		+
разработки	RnD_dev_costs_sh	0,42%	1,58		+		+		+

Источник: расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс, Росстата.

избежать влияния размера региона на получаемые результаты, в расчетах используются только относительные показатели. Кроме того, обращение к относительным показателям избавляет от необходимости включения в анализ оценки инфляции, которая различается как по регионам, так и по отраслям экономики, а учет этого потребует отдельного дополнительного анализа.

Таким образом, мы хотим проверить следующие гипотезы.

1. Вложения в научные исследования и разработки создают основу, на которой успешно развивается высокотехнологичный бизнес, причем более сильное влияние оказывают затраты на прикладные исследования и разработки, и сильнее данная зависимость проявляется для отраслей высокого технологического уровня.

2. Более заметными темпами высокотехнологичные и наукоемкие компании развиваются на тех территориях, где высока доля исследователей в общей численности занятых, т.е. там, где трудовые ресурсы не просто имеют высокий уровень квалификации, но и обладают творческими компетенциями.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ РЕГИОНА НА РАЗВИТИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА

Для проверки выдвинутых гипотез на первом шаге были оценены три уравнения: для отраслей высокого технологического уровня (модель HT1), отраслей среднего высокого технологического уровня (модель MT1) и наукоемких отраслей (модель KN1). На втором шаге внутренние затраты на исследования и разработки были детализированы (модели HT2, MT2 и KN2).

Оценивание моделей проводилось с помощью анализа панельных данных за период 2016–2019 гг. Отметим еще раз, что здесь мы ограничиваем временной интервал, поскольку кризисный 2020 г. требует отдельного внимания, что выходит за рамки настоящей работы, где мы хотим сфокусироваться на ситуации стабильности. В табли-

це 7 приведены результаты расчетов по моделям HT1, MT1 и KN1, а в табл. 8 – по моделям HT2, MT2 и KN2.

Таблица 7

Результаты оценивания моделей (доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП)

Зависимая переменная	HT_to_GRP	MT_to_GRP	KN_to_GRP
Модель	Со случайными эффектами	Со случайными эффектами	С фиксированными эффектами
Число наблюдений	320 ($i = 80, t = 4$)	320 ($i = 80, t = 4$)	320 ($i = 80, t = 4$)
Константа	0,02384	–0,01659	–
Young_sci_sh	0,00023	0,00092*	0,00040
RnD_c_nonbudget_sh	0,00003	0,00040**	–0,00003
RnD_pers_per_popul	0,00037**	–0,00028	0,00017
Wage_RnD	–0,00153	0,02022****	–0,00410*
Patent_per_popul	–0,00002	0,00439	0,00039
Popul_city_sh	–0,03035	0,09053	–0,04842
RnD_costs_sh	0,72620*	0,19509	0,48874
Качество модели (р-значение)	Chisq: 29,57 (0,000)	Chisq: 29,2 (0,000)	R ² : 0,046
F-статистика (р-значение)	37,63 (0,000)	138,55 (0,000)	22,87 (0,000)
Тест Бройша – Пагана (р-значение)	380,77 (0,000)	431,64 (0,000)	334,64 (0,000)
Тест Хаусмана (р-значение)	6,35 (0,500)	9,32 (0,231)	14,51 (0,043)

Примечания: 1) обозначения переменных соответствуют обозначениям, введенным в табл. 6; 2) уровни значимости: **** – 0,001; *** – 0,01; ** – 0,05; * – 0,1.

Источник: расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс, Росстата.

Таблица 8

Результаты оценивания моделей (детализация доли внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП)

Зависимая переменная	HT_to_GRP	MT_to_GRP	KN_to_GRP
Модель	Со случайными эффектами	С фиксированными эффектами	С фиксированными эффектами
Число наблюдений	320 ($i = 80, t = 4$)	320 ($i = 80, t = 4$)	320 ($i = 80, t = 4$)
Константа	0,02254	—	—
Young_sci_sh	0,00025	0,00070	0,00037
RnD_c_nonbudget_sh	0,00004	0,00037**	–0,00007
RnD_pers_per_popul	0,00035**	–0,00312****	0,00007
Wage_RnD	–0,00152	0,01570***	–0,00426*
Patent_per_popul	0,00015	0,00375	–0,00010
Popul_city_sh	–0,03255	–0,26950	–0,04242
RnD_ph_costs_sh	2,31000	5,07592	2,70540
RnD_app_costs_sh	–0,08688	0,38492	2,94110**
RnD_dev_costs_sh	0,94813**	0,37005	0,49873
Качество модели (р-значение)	Chisq: 32,40 (0,000)	R ² : 0,160	R ² : 0,066
F-статистика (р-значение)	38,09 (0,000)	131,92 (0,000)	22,6 (0,000)
Тест Бройша – Пагана (р-значение)	379,61 (0,000)	430,84 (0,000)	330,78 (0,000)
Тест Хаусмана (р-значение)	11,37 (0,251)	38,51 (0,000)	16,66 (0,054)

Примечание: 1) обозначения переменных соответствуют обозначениям, введенным в табл. 6; 2) уровни значимости: **** – 0,001; *** – 0,01; ** – 0,05; * – 0,1.

Источник: расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс, Росстата.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ РЕГИОНА НА РАЗВИТИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО БИЗНЕСА

Приведенные в табл. 7 и 8 результаты расчетов говорят о том, что анализируемая зависимость действительно существует, влияние рассматриваемых факторов действительно является значимым для всех укрупненных групп отраслей ВТБ. Сравнительно низкие показатели качества моделей отражают то, что помимо факторов научно-исследовательской среды, на развитие ВТБ на региональном уровне оказывают влияние и другие, не учтенные в рамках данного анализа факторы. При этом гипотеза об одновременном исключении всех рассматриваемых факторов не принимается (F-статистика значима), т.е. полученные результаты обладают самостоятельной значимостью. Сильнее всего зависимость проявляется для отраслей среднего высокого технологического уровня (для них в обеих модификациях модели значение F-статистики оказалось самым высоким). Выбор модели с фиксированными эффектами для наукоемких видов деятельности говорит о значимости региональных эффектов для этой группы отраслей. Для отраслей высокого технологического уровня региональные эффекты оказались незначимыми, а для отраслей среднего высокого технологического уровня значимость региональных эффектов в явном виде проследить не удалось.

Разделение ВТБ на три группы позволило выявить различия во влиянии научно-исследовательской среды региона на относительные агрегированные результаты деятельности высокотехнологичных и наукоемких компаний. В таблице 9 приведено обобщение полученных результатов.

Полученные оценки позволяют принять первую гипотезу. НИР (в части разработок) являются значимым положительным фактором развития для отраслей высокого технологического уровня, при этом важную роль в этом процессе играет персонал, занятый исследованиями и разработками. Для таких отраслей, как фармацевтика, производство электроники, самолетостроение, связь с исследовательским сектором чрезвычайно важна, технологические особенности этих отраслей таковы, что новые продукты здесь возникают из результатов

Таблица 9

**Влияние факторов научно-исследовательской среды региона
на развитие высокотехнологичного бизнеса**

Фактор	Отрасли высокого технологичного уровня	Отрасли среднего технологичного уровня	Наукоемкие отрасли
Молодые исследователи	—	Положительное*	—
Внебюджетное финансирование НИР	—	Положительное	—
Персонал, выполнявший НИР	Положительное	Отрицательное*	—
Уровень оплаты труда в НИР	—	Положительное	Отрицательное
Затраты на НИР	Положительное	—	—
В том числе:			
фундаментальные исследования	—	—	—
прикладные исследования	—	—	Положительное
разработки	Положительное	—	—

Примечания: 1) * – влияние факторов выявлено только для одной из спецификаций модели; 2) коэффициент изобретательской активности и доля городского населения не оказывают влияния ни на одну из групп отраслей ВТБ.

исследовательской деятельности. И полученные результаты говорят о том, что в российской экономике в условиях стабильности эта связь существует.

Результаты оценки, проведенной для отраслей среднего высокого технологичного уровня, наиболее противоречивы. С одной стороны, для этой группы отраслей зависимость оказалась наиболее сильной. С другой стороны, влияние факторов разнонаправленно. Основным фактором научно-исследовательской среды для этой группы отраслей

выступают исследовательские кадры. Причем доля молодых исследователей и уровень оплаты труда оказывают положительное влияние на результаты деятельности высокотехнологичных компаний, а относительная численность исследовательского персонала влияет негативно. Также следует отметить, что значимую роль здесь играют внебюджетные затраты на НИР. Это можно рассматривать как свидетельство того, что высокотехнологичные компании данной группы отраслей выступают в роли заказчиков проведения научно-исследовательских работ, результаты которых способствуют их росту. То есть в тех регионах, где выше доля внебюджетного финансирования НИР, относительные агрегированные результаты деятельности высокотехнологичных компаний оказываются выше. Согласно полученным результатам при увеличении доли исследовательского персонала показатели деятельности высокотехнологичных компаний снижаются, что можно рассматривать в качестве свидетельства конкуренции между этой группой высокотехнологичных отраслей и исследовательским сектором за квалифицированные исследовательские кадры.

Что касается наукоемких отраслей, то здесь развитие компаний базируется в первую очередь на результатах прикладных исследований, и при этом также можно говорить о конкуренции между наукоемкими компаниями и исследовательским сектором за исследовательские кадры, поскольку превышение среднего уровня оплаты труда исследователей над средним уровнем заработной платы в регионе приводит к сокращению относительных масштабов деятельности наукоемких компаний. Здесь, однако, следует иметь в виду, что персонал, выполнявший НИР, определяется статистикой как сотрудники научно-исследовательских организаций, которые относятся к 72-му коду по ОКВЭД-2, этот вид деятельности включается в перечень наукоемких отраслей. То есть фактически в случае существенного превышения уровня оплаты труда в секторе исследовательские кадры перетекают из одних наукоемких секторов в другие, при этом часть из них будут испытывать острую нехватку кадров. А возможный рост выручки в тех отраслях, куда перетекают кадры, не компенсируется ее снижением в других.

Таким образом, полученные результаты позволяют принять гипотезу о важности наличия квалифицированных исследовательских кадров для развития ВТБ, однако они показывают существование конкуренции между отраслями за квалифицированный персонал. Безусловно, конкуренция за лучших специалистов имеет место во всех сферах, но в данном случае она препятствует росту ВТБ, т.е. наблюдается нехватка квалифицированного персонала. Эта проблема воспринимается не только как препятствие для развития на уровне отдельных компаний, но носит системный характер. С этой точки зрения формального подтверждения выдвинутая вторая гипотеза не нашла.

В дальнейшем необходимо раздвигать рамки анализа и включать в рассмотрение отложенное влияние факторов. Вероятно, именно с отложенным влиянием связано отсутствие значимости фундаментальных исследований и патентной активности в отношении текущих результатов деятельности ВТБ.

* * *

Проведенный анализ показал, что российский высокотехнологичный бизнес в значительной степени неоднороден. С точки зрения генерируемой выручки это в первую очередь отрасли среднего высокого технологичного уровня и наукоемкие отрасли, размер которых в реальных показателях, несмотря на различную динамику отдельных отраслей, увеличился за 2016–2020 гг. Лидирующими отраслями являются деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования и химическая промышленность. Общий размер отраслей высокого технологичного уровня практически не изменился, что привело к тому, что в общей структуре выручки ВТБ их доля сократилась на 20%.

Отраслевые различия между секторами ВТБ проявляются и в особенностях инновационного поведения компаний. Наиболее инновационно активными являются компании, относящиеся к таким видам деятельности, как научные исследования и разработки и обрабатывающие производства высокого технологичного уровня.

Территориально высокотехнологичные и наукоемкие компании сконцентрированы в шести развитых регионах, которые также отли-

чаются высоким уровнем инновационного и научно-технологического развития. При этом дифференциация регионов по относительному масштабу развития ВТБ (оцениваемому как отношение общей выручки высокотехнологичных и наукоемких компаний региона к его ВРП) выросла в течение рассматриваемого периода практически в 2,5 раза.

Исходя из того, что среди факторов региональной среды, которые оказывают влияние на создание и развитие ВТБ, особо значимыми являются факторы научного и инновационного потенциала, в данной статье внимание было сфокусировано на уровне развития научно-исследовательской среды региона и была дана оценка его влияния на масштабы деятельности ВТБ. Была проведена проверка гипотез о том, что (1) вложения в научные исследования и разработки создают основу, на которой успешно развивается ВТБ, причем сильнее данная зависимость проявляется для отраслей высокого технологичного уровня, и что (2) более заметными темпами высокотехнологичные и наукоемкие компании развиваются на тех территориях, где трудовые ресурсы не просто имеют высокий уровень квалификации, но и обладают творческими компетенциями.

Проведенный анализ показал, что затраты на научные исследования и разработки (в части разработок) являются значимым положительным фактором развития для отраслей высокого технологичного уровня, при этом важную роль в данном процессе играет персонал, занятый исследованиями и разработками. Основным фактором научно-исследовательской среды для отраслей среднего высокого технологичного уровня выступают исследовательские кадры. Что касается наукоемких отраслей, то здесь развитие компаний базируется в первую очередь на результатах прикладных исследований и наблюдается конкуренция между наукоемкими компаниями и исследовательским сектором за исследовательские кадры.

Полученные результаты говорят о том, что в российской экономике в условиях стабильности существует значимая связь между уровнем развития научно-исследовательской среды региона и масштабами деятельности ВТБ.

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

Список источников

1. *Атлас экономической специализации регионов России* / Абашкин В.Л., Гохберг Л.М., Еферин Я.Ю. и др.; под ред. Л.М. Гохберга, Е.С. Куценко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 264 с.
2. *Дорошенко Ю.А., Старикова М.С., Сомина И.В., Малыгина И.О.* Повышение результативности высокотехнологичных компаний на основе взаимодействий с субъектами инновационной среды // *Экономика региона*. – 2019. – Т. 15, вып. 4. – С. 1279–1293.
3. *Земцов С.П., Чернов А.В.* Какие высокотехнологичные компании в России растут быстрее и почему // *Журнал Новой экономической ассоциации*. – 2019. – № 1 (41). – С. 68–99.
4. *Масленников М.И.* Технологические инновации и их влияние на экономику // *Экономика региона*. – 2017. – Т. 13, вып. 4. – С. 1221–1235.
5. *Национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России»*. 2020 / Под ред. С.П. Земцова. – М.: РАНХиГС; АИРР, 2020. – 100 с.
6. *Самоволева С.А.* Абсорбция технологических знаний как фактор инновационного развития // *Вопросы экономики*. – 2019. – № 11. – С. 150–158.
7. *Унтура Г.А.* Оценка влияния человеческого капитала на экономический рост российских регионов в условиях финансовых ограничений // *Пространственная экономика*. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 107–131.
8. *Халимова С.Р.* Оценка влияния уровня развития региональной среды на условия для возникновения высокотехнологичных компаний // *Развитие инновационной экономики: анализ, методы и модели* / Отв. ред. В.И. Суслов, науч. ред. О.В. Валиева; Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2020. – Гл. 3.1. – С. 201–219.
9. *Халимова С.Р., Юсупова А.Т.* Влияние региональных условий на развитие высокотехнологичных компаний в России // *Регион: экономика и социология*. – 2019. – № 3 (103). – С. 116–142. DOI: 10.15372/REG20190305.
10. *Юсупова А.Т., Халимова С.Р.* Характеристики, особенности развития, региональные и отраслевые детерминанты высокотехнологичного бизнеса в России // *Вопросы экономики*. – 2017. – № 12. – С. 142–154.
11. *Cirera X., Martins-Neto A.S.* Do innovative firms pay higher wages? Micro-level evidence from Brazil // *Research Policy*. – 2023. – Vol. 52, Iss. 1. – 104645.

12. Cortright J., Mayer H. High Tech Specialization: A Comparison of High Technology Centers. The Brookings Institution. Survey Series. 2001. – URL: <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/specialization.pdf> (дата обращения: 15.02.2019).

13. Dorner M., Fryges H., Schopen K. Wages in high-tech start-ups – Do academic spin-offs pay a wage premium? // Research Policy. – 2017. – No. 46. – P. 1–18.

14. Haschka R.E., Herwartz H. Innovation efficiency in European high-tech industries: Evidence from a Bayesian stochastic frontier approach // Research Policy. – 2020. – No. 49. – 104054.

15. Kadochnikov S.M., Fedyunina A.A. High-skilled interregional migration and high-growth firms in Russia // Area Development and Policy. – 2018. – Vol. 3, No. 2. – P. 241–257.

16. Korber M., Paier M. R&D networks and regional knowledge production: an agent-based simulation of the Austrian competence centres programme // Экономика региона. – 2014. – № 2 – С. 264–275.

17. Probert J., Connell D., Mina A. R&D service firms: The hidden engine of the high-tech economy? // Research Policy. – 2013. – No. 42. – P. 1274–1285.

Информация об авторе

Халимова София Раисовна (Россия, Новосибирск) – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 17). E-mail: sophiakh@academ.org.

DOI: 10.15372/REG20230202

Region: Economics & Sociology, 2023, No. 2 (118), p. 25–58

S.R. Khalimova

THE CRUCIAL ROLE OF RESEARCH ENVIRONMENT IN FOSTERING HIGH-TECH AND KNOWLEDGE-INTENSIVE COMPANIES IN THE REGION

The growth of high-tech businesses (HTBs) is influenced by the scientific and innovative activities of technology companies and their interaction with the external environment. This article explores the issue at the mesolevel by exa-

mining the impact of the level of research environment development in a region on the scale of HTB activities. We also bear in mind the industry-specific characteristics of HTB advancement, dividing the sector into three groups of industries: high-tech, medium, and knowledge-intensive. Adhering to the formal definition of HTBs, we consider 17 high-tech and knowledge-intensive activities. Our analysis covers the period from 2016 to 2020 and is based on aggregated data from individual companies in the SPARK-Interfax database and official Rosstat statistics.

Russian HTBs are concentrated in six developed regions (Moscow, St. Petersburg, Moscow Oblast, the Republic of Tatarstan, as well as Nizhny Novgorod and Samara oblasts). In addition, these regions are characterized by a high level of innovation and S&T. Companies that engage in activities such as research and development and high-tech manufacturing tend to exhibit a greater propensity for innovative behavior.

This study tests two hypotheses: (1) investment in R&D is a foundation for the successful development of HTBs, and this dependence is even stronger for industries operating at a high technological level; (2) high-tech and knowledge-intensive companies are growing noticeably faster in areas where the labor force has both high skill levels and creative competences. Using regression analysis of panel data, we confirm the first hypothesis. Although there is no formal confirmation for the second one, the analysis highlights the importance of HTB staffing, as companies face an acute shortage of qualified personnel. Overall, our findings suggest a significant relationship between the state of the region's research environment and the scale of HTB activities in the Russian economy in a stable environment.

Keywords: high-tech business; knowledge-intensive companies; scientific environment; research and development sector; regional environment factors

For citation: *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.*

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

References

1. Abashkin, V.L., L.M. Gokhberg, Ya.Yu. Eferin et al.; L.M. Gokhberg & E.S. Kutsenko (Eds.). (2021). Atlas ekonomicheskoy spetsializatsii regionov Rossii [Atlas of Economic Specialization of Russian Regions]. Moscow, NRU HSE Publ., 264.
2. Doroshenko, Yu.A., M.S. Starikova, I.V. Somina & I.O. Malykhina. (2019). Povyshenie rezultativnosti vysokotekhnologichnykh kompaniy na osnove vzaimodeystviy s subyektami innovatsionnoy sredy [Increasing the efficiency of high-tech companies based on interactions with the entities of the innovative environment]. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, Vol. 15, No. 4, 1279–1293.
3. Zemtsov, S.P. & A.V. Chernov. (2019). Kakiye vysokotekhnologichnyye kompanii v Rossii rastut bystree i pochemu [What high-tech companies in Russia grow faster and why?]. *Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association]*, 1 (41), 68–99.
4. Maslennikov, M.I. (2017). Tekhnologicheskiye innovatsii i ikh vliyaniye na ekonomiku [The technological innovations and their impact on the economy]. *Ekonomika regiona [Economy of Regions]*, Vol. 13, No. 4, 1221–1235.
5. Zemtsov, S.P. (Ed.). (2020). Natsionalnyy doklad «Vysokotekhnologichnyy biznes v regionakh Rossii» [National Report “High-Tech Business in the Russian Regions”]. Moscow, RANEPa Publ. & AIRR, 100.
6. Samovoleva, S.A. (2019). Absorbtsiya tekhnologicheskikh znaniy kak faktor innovatsionnogo razvitiya [Technological knowledge absorption as a factor of innovation development]. *Voprosy ekonomiki [Problems of Economics]*, 11, 150–158.
7. Untura, G.A. (2019). Otsenka vliyaniya chelovecheskogo kapitala na ekonomicheskiy rost rossiyskikh regionov v usloviyakh finansovykh ogranicheniy [Estimation of human capital influence on economic growth in Russian regions under conditions of financial shortage]. *Prostranstvennaya ekonomika [Spatial Economics]*, Vol. 15, No. 1, 107–131.
8. Khalimova, S.R. (2020). Otsenka vliyaniya urovnya razvitiya regionalnoy sredy na usloviya dlya vozniknoveniya vysokotekhnologichnykh kompaniy [Assessing the impact of regional environment development level on the conditions for high-tech companies to emerge]. In: V.I. Suslov & O.V. Valieva (Eds.). *Razvitiye innovatsionnoy ekonomiki: analiz, metody i modeli [Development of Innovative Economy: Analysis, Methods, and Models]*. Novosibirsk, IEIE SB RAS Publ. Chapter 3.1, 201–219.
9. Khalimova, S.R. & A.T. Yusupova. (2019). Vliyaniye regionalnykh usloviy na razvitiye vysokotekhnologichnykh kompaniy v Rossii [The effect of regional conditions

on the development of high-tech companies in Russia]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 3 (103), 116–142. DOI: 10.15372/REG20190305.

10. *Yusupova, A.T. & S.R. Khalimova.* (2017). Kharakteristiki, osobennosti razvitiya, regionalnye i otraslevye determinanty vysokotekhnologichnogo biznesa v Ros-sii [Characteristics, features of development, regional and sectoral determinants of high-tech business in Russia]. Voprosy ekonomiki [Problems of Economics], 12, 142–154.

11. *Cirera, X. & A.S. Martins-Neto.* (2023). Do innovative firms pay higher wages? Micro-level evidence from Brazil. Research Policy, Vol. 52, Iss. 1, January, 104645.

12. *Cortright, J. & H. Mayer.* (2001). High Tech Specialization: A Comparison of High Technology Centers. The Brookings Institution. Survey Series. Available at: <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/specialization.pdf> (date of access: 15.02.2019).

13. *Dorner, M., H. Fryges & K. Schopen.* (2017). Wages in high-tech start-ups – Do academic spin-offs pay a wage premium? Research Policy, 46, 1–18.

14. *Haschka, R.E. & H. Herwartz.* (2020). Innovation efficiency in European high-tech industries: Evidence from a Bayesian stochastic frontier approach. Research Policy, 49, 104054.

15. *Kadochnikov, S.M. & A.A. Fedyunina.* (2018). High-skilled interregional migration and high-growth firms in Russia. Area Development and Policy, Vol. 3, No. 2, 241–257.

16. *Korber, M. & M. Paier.* (2014). R&D networks and regional knowledge production: an agent-based simulation of the Austrian competence centres programme. Ekonomika regiona [Economy of Regions], 2, 264–275.

17. *Probert, J., D. Connell & A. Mina.* (2013). R&D service firms: The hidden engine of the high-tech economy? Research Policy, 42, 1274–1285.

About Author

Khalimova, Sophia Raisovna (Novosibirsk, Russia) – Candidate of Sciences (Economics), Senior Researcher at the Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Academician Lavrentiev Ave., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: sophiakh@academ.org.

Поступила в редколлегию 12.01.2023.

После доработки 06.02.2023.

Принята к публикации 08.02.2023.