

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

DOI: 10.15838/ptd.2024.1.129.4

УДК 330.34 | ББК 65.04

© Шорохова И.С.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ЭФФЕКТОВ КОНЦЕНТРАЦИИ НА ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ РОССИИ



ИРИНА СЕРГЕЕВНА ШОРОХОВА

Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
Екатеринбург, Российская Федерация
e-mail: i.s.shorokhova@urfu.ru
ORCID: 0000-0003-2854-4846

В статье представлен методический подход к оценке влияния эффектов концентрации на инновационное развитие на региональном уровне. Концентрация факторов инновационного развития в региональных системах порождает эффекты, способные оказать влияние на инновационную активность. Оценка эффектов происходит через систему показателей, отражающих эти факторы. Выделены три группы эффектов концентрации: институциональные, социально-демографические и экономико-финансовые. В рамках исследования проверяется гипотеза о наибольшем влиянии эффектов концентрации для регионов с более низким уровнем инновационного развития. В качестве зависимой переменной используется показатель инновационной производительности, определяемой как объем инновационных товаров, работ, услуг на 10 тыс. занятых. Количественная оценка влияния эффектов концентрации осуществляется для регионов с различным уровнем инновационного развития на основе квантильной регрессии по 85 субъектам России за период с 2000 по 2021 год. В методике применяется логарифмическая форма производственной функции знаний, позволившая учесть направление влияния эффектов концентрации. По итогам апробации предлагаемой методики получены статистически значимые результаты. Регионы с низким уровнем инновационной активности оказываются более чувствительными к положительному влиянию предпринимательского и отрицательному влиянию финансового и социального эффектов концентрации, а регионы с высоким уровнем инновационного развития – к положительным демографическим эффектам. Осуществлена группировка регионов по уровню инновационного развития. Для каждой группы выявлены эффекты концентрации, оказывающие

Для цитирования: Шорохова И.С. (2024). Методический подход к оценке влияния эффектов концентрации на инновационное развитие регионов России // Проблемы развития территории. Т. 28. № 1. С. 42–60. DOI: 10.15838/ptd.2024.1.129.4

For citation: Shorokhova I.S. (2024). Methodological approach to assessing the impact of concentration effects on the innovative development of Russian regions. *Problems of Territory's Development*, 28 (1), 42–60. DOI: 10.15838/ptd.2024.1.129.4

влияние на инновационную региональную активность. Полученные в исследовании результаты могут быть учтены в рамках обновления и обоснования стратегий социально-экономического развития субъектов Российской Федерации. В дальнейшем предполагается расширить модель и включить цифровой эффект.

Инновационное развитие, региональные факторы, эффекты концентрации, эконометрическое моделирование, регионы.

Введение

Одним из основополагающих принципов государственной политики в области научно-технологического развития РФ, прописанным в утвержденной Указом Президента РФ «Стратегии научно-технологического развития РФ», является концентрация четырех типов ресурсов: интеллектуальных, финансовых, организационных и инфраструктурных – на поддержке исследований и разработок, новых продуктов услуг, способных ответить на стоящие перед РФ большие вызовы¹. В условиях санкций и экономического кризиса повышается роль исследований внутренних факторов инновационного развития (Zemtsov et al., 2016).

В России производство инновационных товаров, работ и услуг по регионам распределено неоднородно. Так, в среднем за период с 2000 по 2021 год более 60% произведенных инноваций приходилось на два федеральных округа – Приволжский и Центральный, доля каждого, соответственно, составляла 37,1 и 27,3%. Последнее место по результативности инновационной деятельности занимает Северо-Кавказский федеральный округ, доля которого в среднем составляет около 1%². Достижение поставленной в «Концепции научно-технологического развития РФ»³ цели увеличения объема инновационных товаров и услуг в 1,9 раза к 2030 году и перехода к инновационно ориентированному экономическому росту требует обратить внимание на исследования имеющихся у регионов ресурсов и факторов инновационного развития и возможных эффектов, порождаемых их концентрацией.

Известно, что пространственная концентрация производительных сил и экономической активности в регионе способствует образованию эффектов, влияющих на социально-экономическое (Коломак, 2011), в том числе инновационное, развитие. Образованию инноваций и новых знаний способствует «степень концентрации, близости, связанности и разнообразия инновационных агентов» (Бабурин, Земцов, 2017, с. 48).

Интенсивное взаимодействие между инновационными агентами на ограниченной территории способно создавать внешние эффекты, так называемые «перетоки знаний» (Jaffe et al., 1993), которые связаны с локализационными и агломерационными внешними эффектами. Диффузия знаний в регионе может возникать за счет использования фирмами созданных передовых технологий, способствуя поглощению и развитию инноваций.

В части работ отмечается, что эффекты, порождаемые концентрацией трудовых ресурсов и исследовательских центров, положительно влияют на инновационное развитие и преобладают над отрицательными эффектами насыщения (Sedgley, Elmslie, 2001). Особенно важный вклад в развитие инноваций на определенной территории вносят концентрация высококвалифицированной рабочей силы, имеющей опыт работы в определенной сфере, и поставщики специализированного оборудования (Saxenian, 1994).

Влияние эффектов от концентрации экономической активности на развитие рос-

¹ О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642 (с изм. от 15.03.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/420384257> (дата обращения 12.10.2023).

² Регионы России. Социально-экономические показатели – 2022 // Наука и инновации. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 20.10.2023).

³ Концепция технологического развития на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-п. URL: <http://government.ru/news/48570/> (дата обращения 20.10.2023).

сийских субъектов, в том числе инновационное, неоднозначно. Так, в исследовании Е.А. Коломак за период 2000–2010 гг. доказано наличие нелинейной зависимости между уровнем урбанизации и экономическим развитием регионов, получен положительный агломерационный эффект для производительности труда в регионах, выражаемый показателем среднего размера города (Коломак, 2011), а в работе (Тимириянова и др., 2021) эффект агломерации не обнаружен и выявлено противоположное влияние доли городского населения на объемы производства. Влияние агломерационных эффектов на инновационное развитие регионов, по российским данным, также носит противоречивый характер: влияние плотности населения на патентную активность не обнаружено в работе (Zemtsov et al., 2016), но в рамках другого исследования получено отрицательное влияние за схожие периоды времени (Бабурин, Земцов, 2016).

Следует отметить, что большинство российских исследований посвящены оценке возникновения и влиянию эффектов концентрации на развитие городов (Рыбкин, Бабурин, 2019; Коломак, Шерубнева, 2023). Так, например, анализируются пространственные эффекты от концентрации трудовых, экономических и демографических ресурсов по отношению к показателям качества экономической деятельности городских округов Приволжского федерального округа за 2014–2016 гг. (Русановский и др., 2018).

Выделяются также работы, касающиеся оценки влияния концентрации производства и возникающих эффектов диверсификации и специализации на инновационную активность на региональном уровне (Бабурин, Земцов, 2016; Гребенкин, 2018) и уровне фирм (Davidson et al., 2016). При этом недостаточно исследований на российских данных, оценивающих влияние эффектов от концентрации факторов инновационного развития на региональном уровне.

Цель работы – представление авторского методического подхода к оценке эффектов концентрации в отношении их влияния на инновационное развитие регионов. Данная

работа дополняет исследования по оценке влияния эффектов от концентрации экономической активности на инновационное развитие на региональном уровне и предполагает количественную оценку влияния эффектов концентрации на инновационную производительность за период с 2000 по 2021 год в разрезе групп регионов, выделенных по уровню инновационного развития. Упор делается на возникающие эффекты от концентрации разнообразных ресурсов и факторов инновационного развития региональных систем.

Теоретико-методические аспекты исследования

Теоретические исследования связи развития инноваций с эффектами от локализации и урбанизации, возникающими вследствие пространственной концентрации фирм, опираются на теории размещения производительных сил и новой экономической географии. Формированию инноваций способствует эффект от концентрации фирм либо одной отрасли, т. е. специализация территории (концепция А. Маршалла), либо предприятий разных отраслей вне зависимости от вида отрасли и вида деятельности (концепция Дж. Джейкобс, 1969), либо от концентрации компаний, действующих во взаимосвязанных и взаимодополняющих отраслях на ограниченной территории (концепция М. Портера). В современных теориях структуризации и эффективной организации экономического пространства, в частности в теориях Ф. Перру, Ж. Будвилля, Х.Р. Ласуэна, П. Потье и др., развитие полюсов роста и прилегающих к ним территорий позволяет получить экономический эффект от концентрации ресурсов и агломерации, совместного использования природных ресурсов и единой технологической цепочки производства, что способствует созданию и распространению инноваций.

В большинстве работ под эффектом концентрации подразумевается агломерационный эффект, представляемый как экономическая выгода от концентрации деловой активности на ограниченной территории

(Гринчель, Антонова, 2012; Русановский и др., 2018; Растворцева, Снитко, 2020; Минат, 2021). Эти эффекты могут быть как положительными, так и отрицательными (Куценко, 2012).

Оценка эффектов концентрации базируется на определенных показателях, выбор которых достаточно вариативен. Оценить отдачу от масштаба на практике затруднительно, ввиду этого исследователи прибегают к расчету индикаторов, косвенно характеризующих соответствующий эффект. Существующие подходы к оценке эффектов концентрации можно разделить на четыре группы: исследования, использующие коэффициенты концентрации (индексы Херфиндаля – Хиршмана, Джини, Тейла и др.) (Бабурин, Земцов, 2016; Грачев, 2019) и показатели концентрации относительно среднего значения соответствующего показателя (Буфетова, 2017); исследования, применяющие абсолютные (Растворцева, Снитко, 2020; Тимирьянова и др., 2021) или относительные показатели распространения тех или иных величин в пространстве (Пушкарев и др., 2018; Feldman, Florida, 1994; Leslie, O’Hallachain, 2007); показатели плотности экономической активности как оценки характеристики пространственной концентрации и наличия агломерационных эффектов, например плотность населения, инфраструктуры, производства, труда, транзакций, предпринимательской деятельности (Сомов и др., 2018; Салимова и др., 2023; Broekel, Brenner, 2011), и показатели расстояний (Коломак, Шерубнева, 2023).

С методической точки зрения оценка эффектов концентрации и их влияния на разных уровнях осуществляется эмпирическим путем с использованием регрессионного анализа на основе коэффициентов эластичности относительно результативности деятельности в регионе (Коломак, 2011). В отечественных и зарубежных исследованиях встречаются методы эконометрического моделирования, в том числе множественная линейная регрессия (Растворцева, Снитко, 2020; Коломак, Шерубнева, 2023),

анализ панельных данных (Гребенкин, 2018; Пушкарев и др., 2018; Broekel, Brenner, 2011; Zemtsov et al., 2016), панельной гребневой регрессии (Сомов и др., 2018); геостатистический (Русановский и др., 2018) и пространственный подходы (Тимирьянова и др., 2021) к оценке эффектов концентрации. На основе сравнительной оценки существующих подходов к видам эффектов концентрации в их отношении к инновационному развитию выявлены разнообразные типы: эффекты локализации, урбанизации или агломерационный эффект, кластеризации, перетока знаний, блокировки, границ, внешний эффект от локализации НИОКР, социально-экономические и др.⁴ (Бабурин, Земцов, 2017; Пушкарев и др., 2018; Минат, 2021; Сумина, 2021; Sedgley, Elmslie, 2001; Crescenzi, Jaax, 2015; Claver-Cortes et al., 2016). С методологической точки зрения оценка внешних эффектов от концентрации ресурсов схожа с оценкой внешних эффектов в производстве.

Методический подход к оценке влияния эффектов концентрации на инновационное развитие регионов

Анализ существующих методик оценки влияния эффектов концентрации на региональное инновационное развитие выявил отсутствие единого подхода к оценке при значительном разнообразии используемых индикаторов оценки уровня концентрации показателей и эффектов, применения эконометрического анализа панельных данных, позволяющего оценить возникающие эффекты в среднем для всех регионов, но не учитывающего дифференциацию регионов по уровню социально-экономического развития.

Предлагаемая нами методика оценки влияния эффектов концентрации на инновационное развитие в региональном разрезе позволяет учесть влияние эффектов концентрации для различных по уровню инновационного развития регионов и осуществляется в несколько последовательных этапов (рис. 1): от формулирования гипотезы исследования,

⁴ Crescenzi R., Jaax A. (2015). Innovation in Russia: The territorial dimension. Papers in Evolutionary Economic Geography, № 1509. Utrecht: Utrecht University. URL: <http://econ.geo.uu.nl/peeg/peeg1509.pdf> (accessed 20.10.2023).

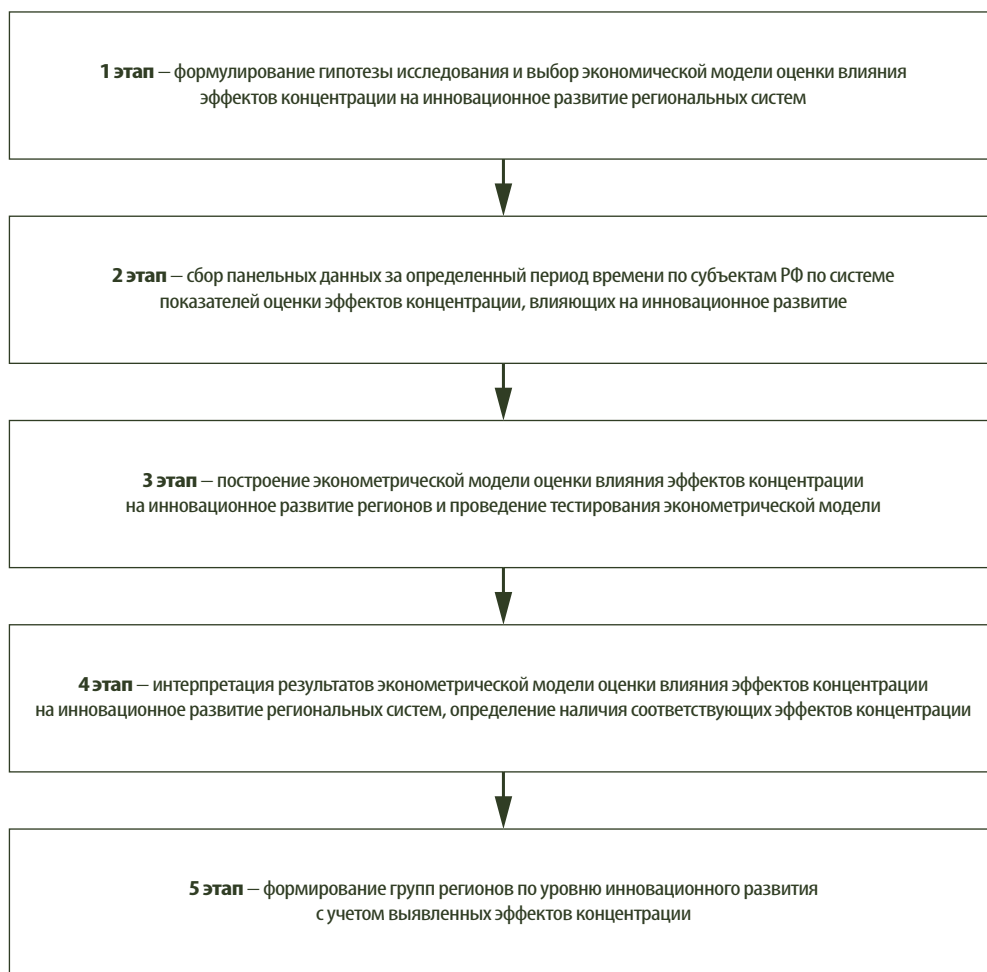


Рис. 1. Этапы авторской методики учета влияния эффектов концентрации на региональное инновационное развитие

Источник: составлено автором.

сбора данных для оценки эффектов концентрации по авторской системе показателей, проведения эконометрического моделирования до формирования групп регионов по уровню инновационного развития с учетом выявленных эффектов концентрации.

Под «эффектом концентрации» для целей настоящего исследования мы понимаем оценку развития инновационной деятельности региональной системы вследствие концентрации определенного фактора инновационной среды. В этом отношении мы конкретизируем термин «эффект концентрации» в его взаимосвязи с инновационным развитием региональных систем. Эффект возникает под воздействием определенного уровня концентрации региональных факторов инновационного развития на территории субъекта.

С нашей точки зрения, оценка эффектов концентрации, возникающих от сосредоточения факторов инновационного развития, происходит через систему показателей, отражающих такие факторы (Шорохова, Дорошенко, 2021а).

Выделяем три группы эффектов концентрации: институциональные, финансово-экономические и социально-демографические.

Считаем, что институциональные эффекты концентрации проявляются и оказывают влияние на инновационное развитие региональных систем исходя из концентрации на определенной территории научно-образовательных учреждений и сопутствующей инфраструктуры для создания и распространения инноваций, формирующей научно-технический потенциал и обеспечивающей диффузию инноваций, а также concentra-

ции факторов институциональной среды: наличия высокого уровня преступности на 1000 чел. населения, сосредоточения работников органов государственного и местного самоуправления и малых предприятий на территории региона. Влияние данной группы эффектов на инновационное развитие выявлено в более раннем нашем исследовании и может рассматриваться как контрольная группа эффектов (Дорошенко, Шорохова, 2023).

Вторая группа – экономико-финансовые эффекты концентрации. Они возникают от сосредоточения на определенной территории финансовых учреждений, концентрации их капитала, что обеспечивает возможность финансирования развития инновационных проектов и программ, реализуемых населением и организациями и способствующих инновационному развитию территории. В данной группе эффектов рассматриваем влияние на инновационное развитие распространения убыточных фирм в регионе, объема инвестиций на душу населения и средних затрат фирм на инновационную деятельность как показателей оценки объема финансовых ресурсов, необходимых для распространения и внедрения инноваций в региональной системе.

Третья группа – социально-демографические эффекты концентрации. По нашему мнению, они могут проявляться на территории, где сконцентрирована значительная доля городского населения, являющегося активным потребителем инноваций, генератором новых идей и проектов, обладающего знаниями и навыками для создания и распространения инноваций, при этом важной представляется оценка уровня концентрации доходов населения для формирования устойчивого спроса на инновации и концентрации численности занятых с высшим образованием, способствующих сохранению кадрового потенциала и росту числа высококвалифицированных работников, повышению вероятности обмена новыми знаниями и принятию более верных инновационных решений.

В каждой группе эффектов выделяем отдельные типы эффектов концентрации в за-

висимости от фактора, оказывающего влияние на инновационное развитие. Кроме того, эффекты концентрации по критерию направления влияния делятся на положительные и отрицательные.

Количественная оценка влияния эффекта концентрации определяется на основе значений коэффициентов эластичности, полученных по результатам проведения регрессионного анализа. Знак коэффициента эластичности у соответствующей переменной в эконометрической модели будет свидетельствовать о направлении влияния эффекта концентрации, а значение – о силе влияния, поскольку коэффициент эластичности по своей сути предполагает относительное изменение и характеризует процентное изменение зависимой переменной в ответ на процентное изменение соответствующей переменной.

Ввиду значительной дифференциации регионов РФ по уровню инновационного развития предполагаем, что эффекты концентрации будут проявляться инвариантно для различных групп регионов. Отсюда вытекает гипотеза настоящего исследования.

H1: наиболее существенное влияние эффекты концентрации окажут в регионах с наименьшим уровнем инновационного развития.

Для количественной оценки влияния эффектов концентрации на инновационное развитие на региональном уровне в качестве модели используется производственная функция генерации знаний Грилихеса, Ромера, Джаффе (Канева, Унтура, 2021; Charlot et al., 2015; Zemtsov et al., 2016):

$$\frac{dA}{dt} = \delta H^{\nu} \cdot A^s \quad (1)$$

где:

H – концентрация человеческого капитала;

A – существующий запас знаний;

δ – коэффициент производительности человеческого капитала;

ν и s – эмпирические коэффициенты.

В качестве информационной основы исследования используются официальные

статистические данные за период с 2000 по 2021 год по 85 регионам России, за исключением данных по новым регионам, с сайта Федеральной службы государственной статистики (Росстата)⁵, Единой межведомственной информационной статистической системы (ЕМИСС)⁶ и портала правовой статистики⁷.

По авторской системе показателей, предложенной в более ранних наших исследованиях (Шорохова, Дорошенко, 2021a; Шорохова, Дорошенко, 2021b), для каждого типа эффекта рассчитываются соответствующие индикаторы.

Для оценки инновационного развития на региональном уровне используется показатель инновационной производительности, определяемый как объем инновационных товаров, работ, услуг на 10 тыс. занятых и являющийся зависимой переменной в эконометрической модели.

В качестве независимых переменных применяются индикаторы оценки уровня концентрации факторов, оказывающих влияние на инновационное развитие, по разработанной системе показателей.

Подробное описание всех переменных, используемых в модели, по предлагаемой методике оценки эффектов концентрации с учетом их возможного влияния на региональное инновационное развитие представлено в *табл. 1*.

Предварительно проведенный статистический и графический анализ зависимой переменной, рассчитанной как средний объем инновационных товаров на 10 тыс. занятых за период 2000–2021 гг., показал высокую неоднородность в распределении по регионам России (*рис. 2*). Полученные значения показателя варьируют в пределах от 1,4 млн руб. (Республика Ингушетия) до 2,5 млрд руб. (Сахалинская область). Высокий уровень инновационной активности наблюдается, кроме Сахалинской области, в Республике Татарстан (1,3 млрд руб.), Самарской

(865 млн руб.) и Тюменской (811 млн руб.) областях, Пермском крае (790 млн руб.) и Нижегородской области (689 млн руб.). Такие регионы, как Республика Мордовия, г. Москва и г. Санкт-Петербург, Липецкая, Белгородская, Тульская, Московская и Свердловская области, входят в группу регионов со средним объемом инноваций на 10 тыс. занятых в размере от 400 до 600 млн руб. Для 40% регионов средний объем инноваций на 10 тыс. занятых не превышает 100 млн руб., для половины – не превышает 157 млн руб., что в два раза меньше среднероссийского значения и в 17 раз – уровня Сахалинской области. Для 75% регионов России уровень инновационной производительности не превышает среднероссийский показатель в объеме 330 млн руб. По нашим расчетам, в совокупность регионов со значением меньше медианного попадают все регионы Северного Кавказа за исключением Ставропольского края, Южного федерального округа за исключением Ростовской области, 70% регионов Дальнего Востока, половина регионов Северо-Западного федерального округа, по трети регионов Центрального и Приволжского федеральных округов и один регион Уральского федерального округа – Курганская область.

Ввиду имеющегося значительного разрыва в инновационном развитии регионов РФ за анализируемый период в качестве основного эконометрического метода используется квантильная регрессия (Falk, 2012; Sharma et al., 2022), позволяющая выявить различия в эффектах влияния на разных квантилях распределения уровня инновационной активности, т. е. для разных групп регионов. Для всех переменных, используемых в модели, рассчитаны описательные статистики, в том числе медианное значение (*табл. 2*). Как следует из расчета стандартных отклонений, по большинству переменных наблюдается значительная вариация и неоднородность данных.

⁵ Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 02.07.2023).

⁶ Официальный сайт ЕМИСС. URL: <https://www.fedstat.ru> (дата обращения 02.07.2023).

⁷ Портал правовой статистики. Преступность в регионах. URL: http://crimestat.ru/regions_table_total (дата обращения 02.07.2023).

Таблица 1. Описание переменных

Обозначение переменной	Переменная	Источник данных	Ожидаемое влияние на зависимую переменную
Зависимая переменная			
<i>innovation</i>	Объем инновационных товаров, работ, услуг на 10 тыс. занятых, тыс. руб.	Расчеты автора по данным Росстата	
Объясняющие переменные (эффекты концентрации)			
Институциональные эффекты концентрации			
Научно-образовательная среда			
<i>scientist</i>	Число исследователей, имеющих ученые степени, на 10 тыс. занятых, чел.	Расчеты автора по данным Росстата	+
<i>firmscience</i>	Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, на 10 тыс. организаций, ед.	Расчеты автора по данным Росстата	+
<i>cost</i>	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, на 10 тыс. организаций, млн руб.	Расчеты автора по данным Росстата	+
<i>hi-tech</i>	Число используемых передовых технологий на 10 тыс. организаций, ед.	Расчеты автора по данным Росстата	+
Криминогенный			
<i>crime</i>	Число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения, ед.	Расчеты автора по данным Росстата, ЕМИСС	-
Бюрократический			
<i>state</i>	Численность работников государственных органов и органов местного самоуправления на 10 тыс. занятых, чел.	Расчеты автора по данным Росстата	-
Предпринимательский			
<i>smbusiness</i>	Число малых предприятий на 100 организаций в регионе, ед.	Расчеты автора по данным Росстата	+
Экономико-финансовые эффекты концентрации			
Финансовый			
<i>loss</i>	Доля убыточных организаций в регионе, %	Росстат	-
Инвестиционный			
<i>invest</i>	Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб./чел.	Росстат	+
Экономический			
<i>invcost</i>	Затраты на инновационную деятельность на 1 организацию, млн руб. / ед.	Росстат	+
Социально-демографические эффекты концентрации			
Демографический			
<i>city</i>	Доля городского населения, %	Росстат	+
<i>migration</i>	Число выбывших на 100 тыс. чел. населения	Расчеты автора по данным ЕМИСС	-
Социальный			
<i>poor</i>	Доля лиц с доходами ниже величины прожиточного минимума, %	Росстат	-
Трудовой			
<i>edu</i>	Доля занятых с высшим образованием, %	Росстат	+
Источник: составлено автором.			

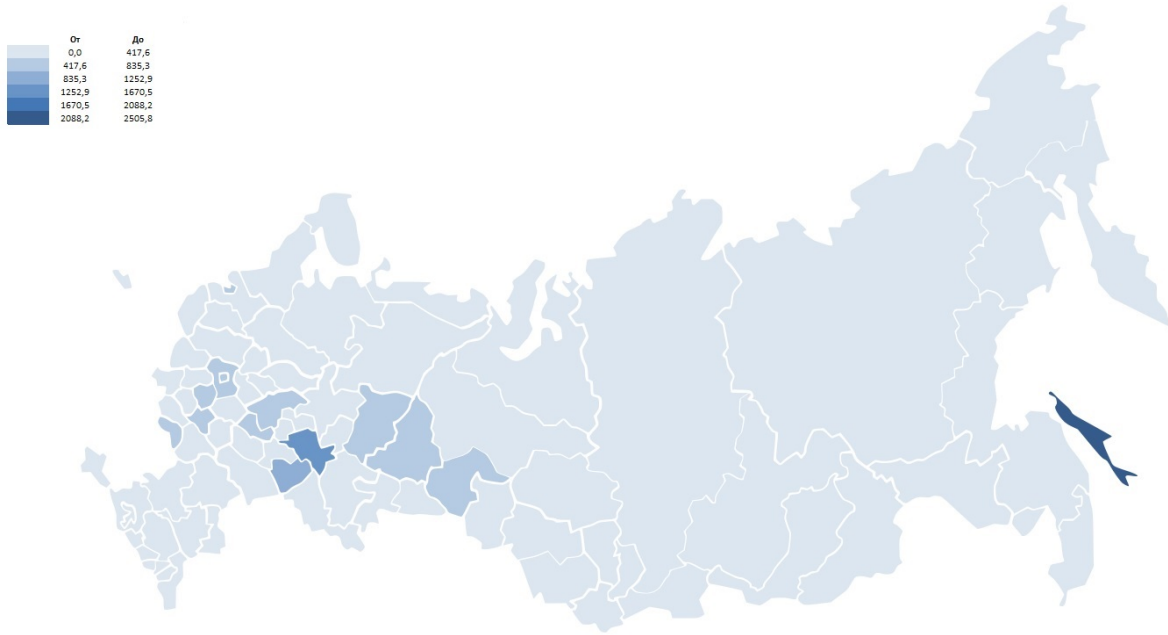


Рис. 2. Средний объем инновационных товаров, работ, услуг на 10 тыс. занятых по регионам России за период 2000–2021 гг., млн руб.

Источник: Наука и инновации. Занятость и безработица // Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 02.07.2023).

Таблица 2. Описательная статистика

Переменная	Минимум	Максимум	Среднее	Медиана	Стандартное отклонение
<i>innovation</i>	0	1,62e + 07	260539	68382,7	736020,5
<i>scientist</i>	0,4	95,0	7,8	4,7	10,4
<i>firmscience</i>	0,8	63,6	9,8	8,8	5,2
<i>cost</i>	0,69	12325,3	728,9	365,3	1100,8
<i>hi-tech</i>	2,0	5572,0	545,0	406,7	543,9
<i>crime</i>	207,5	5004,0	1815,3	1738,9	702,9
<i>state</i>	76,0	1028,7	314,0	280,2	143,4
<i>smbusiness</i>	0,001	0,083	0,039	0,036	0,019
<i>loss</i>	14,5	70,3	35,5	34,5	8,4
<i>invest</i>	922	2625864	93594,7	48801,5	220809,4
<i>invcost</i>	0	4,4	0,17	0,057	0,4
<i>city</i>	25,9	100	69,6	70,2	13,2
<i>migration</i>	244,8	8955,9	1347,5	1134,8	991,9
<i>poor</i>	4,6	94,3	19,3	16,0	11,0
<i>edu</i>	12,4	51,8	26,9	26,4	6,7

Составлено по: расчеты автора в пакете Stata 14.

Тестирование эконометрической модели на мультиколлинеарность, нормальность распределения и гетероскедастичность не выявило мультиколлинеарности переменных; по тесту Шапиро – Уилка распределение оказалось отличным от нормального, тесты

Бреуша – Пагана и Уайта показали наличие гетероскедастичности в данных, что дополнительно свидетельствует в пользу применения квантильной регрессии. Для устранения неоднородности в данных, а также учета нелинейного характера взаимосвязей пере-

менные логарифмируются, что позволяет получить значения коэффициентов эластичности при регрессорах. Используемые стоимостные показатели в модели приведены в сопоставимый вид с учетом изменения уровня цен. В модели в качестве контрольной переменной используется авторская дамми-переменная кризис, определяющая кризисные явления за анализируемый период, равная «1» в кризисный год и «0» – в некризисный. В качестве контрольной переменной изначально предполагалось использовать и показатель валового регионального продукта на душу населения, характеризующий размер экономики, но предварительный анализ выявил значительную мультиколлинеарность в модели между переменными, вследствие чего данный параметр не применялся.

Кроме того, опираясь на результаты нашего предыдущего исследования, мы включили в модель переменную квадрата логарифма числа зарегистрированных преступлений на 100 тыс. чел. населения для выявления обратной U-образной зависимости между криминогенным эффектом и инновационной активностью (Дорошенко, Шорохова, 2023).

Результаты исследования

Результаты проведенного эконометрического моделирования на основе квантильной регрессии на панельных данных для 6 квантилей показали значимость эффектов концентрации на региональном уровне (табл. 3). Для соответствующего квантиля оценка модели осуществляется на основе псевдо R^2 . Влияние эффектов концентрации на инновационное развитие значимо, что подтверждается с помощью F-тестов, отвергающих нулевую гипотезу о равенстве коэффициентов между попарными квантилями. Для регионов с разным уровнем инновационного развития определены сила и направление влияния эффектов концентрации по значениям коэффициентов эластичности при переменных.

Влияние большинства эффектов проявляется в большей степени для квантилей

низкого уровня, что частично подтверждает гипотезу о большем их влиянии в регионах с наименьшим уровнем инновационного развития.

Среди институциональных эффектов концентрации отрицательным оказался бюрократический эффект, положительным – предпринимательский эффект, влияние эффекта научно-образовательной среды необходимо рассматривать с позиции его компонент: положительно влияют на инновационное развитие использование передовых производственных технологий и расходы на НИОКР, отрицательно – рост концентрации числа исследователей и фирм, выполняющих НИОКР, т. е. рост конкуренции среди инноваторов. Однако отрицательное влияние последних двух, возможно, связано с наличием нелинейной зависимости между показателями и требует дальнейшего анализа. Выявлена нелинейная зависимость между уровнем преступности и инновационной активностью, что согласуется с результатами предшествующих исследований (Дорошенко, Шорохова, 2023).

Среди экономико-финансовых эффектов выявлен существенный отрицательный финансовый эффект, перекрывающий по силе положительный экономический эффект. Отрицательное влияние инвестиционного эффекта, возможно, свидетельствует о наличии запаздывающего эффекта концентрации от роста инвестиций на душу населения во времени с некоторым лагом, т. е. деления эффектов концентрации на краткосрочные и долгосрочные, и подчеркивает недостаточность объема осуществляемых инвестиций для большинства регионов России. В нашем исследовании выявлены краткосрочные эффекты концентрации от роста инвестиций, в дальнейшем предполагается оценить влияние долгосрочных эффектов с учетом временного лага.

В группе социально-демографических эффектов концентрации выявлены отрицательный социальный и положительный трудовой эффекты. Направление влияния демографического эффекта концентрации определяется по анализируемой компоненте: положительно –

Таблица 3. Результаты квантильной оценки влияния эффектов концентрации на инновационное развитие регионов

Переменная	0.10	0.25	0.50	0.75	0.90	0.99
Институциональные эффекты						
Эффект научно-образовательной среды						
<i>lcost</i>	0.385*** (0.092)	0.287*** (0.058)	0.171*** (0.045)	0.143*** (0.041)	0.108** (0.059)	0.100 (0.123)
<i>lscientist</i>	-0.270** (0.106)	-0.101** (0.050)	-0.076*** (0.051)	-0.077* (0.054)	-0.097 (0.059)	-0.359*** (0.103)
<i>lfirmscience</i>	-0.079 (0.102)	-0.283*** (0.081)	-0.218*** (0.073)	-0.268** (0.113)	-0.413*** (0.157)	-0.353 (0.145)
<i>lhitech</i>	0.367*** (0.054)	0.370** (0.036)	0.363*** (0.044)	0.336*** (0.067)	0.289*** (0.078)	0.090 (0.109)
Криминогенный эффект						
<i>lcrime</i>	8.400*** (3.084)	6.849*** (1.782)	5.606*** (2.089)	3.393* (1.799)	5.967** (2.752)	4.054 (6.790)
<i>lcrime2</i>	-0.559*** (0.213)	-0.454*** (0.122)	-0.378*** (0.140)	-0.227* (0.120)	-0.393** (0.188)	-0.251 (0.446)
Предпринимательский эффект						
<i>lsmbusiness</i>	1.032*** (0.293)	0.670*** (0.138)	0.588*** (0.095)	0.410*** (0.106)	0.265* (0.141)	0.325** (0.135)
Бюрократический эффект						
<i>lstate</i>	-0.899*** (0.258)	-0.295 (0.186)	-0.002 (0.126)	-0.117 (0.205)	-0.210 (0.245)	-0.887* (0.245)
<i>кризис</i>	0.078 (0.115)	0.009 (0.075)	0.018 (0.066)	-0.013 (0.070)	-0.053 (0.119)	-0.141 (0.135)
Экономико-финансовые эффекты						
Экономический эффект						
<i>linvcost</i>	0.437*** (0.073)	0.515*** (0.031)	0.515*** (0.032)	0.468*** (0.031)	0.410*** (0.049)	0.284*** (0.075)
Финансовый эффект						
<i>lloss</i>	-1.238*** (0.283)	-0.918*** (0.193)	-0.920*** (0.119)	-0.750*** (0.151)	-0.507** (0.233)	-0.477 (0.520)
Инвестиционный эффект						
<i>linvest</i>	-0.272** (0.102)	-0.264*** (0.075)	-0.331*** (0.059)	-0.037 (0.088)	-0.225* (0.132)	0.811*** (0.158)
Социально-демографические эффекты						
Трудовой эффект						
<i>ledu</i>	0.433 (0.597)	0.561** (0.236)	0.587*** (0.181)	0.327 (0.237)	0.132 (0.300)	0.392 (0.257)
Социальный						
<i>lpoor</i>	-0.818*** (0.269)	-0.584*** (0.170)	-0.766*** (0.121)	-0.521*** (0.133)	-0.377*** (0.139)	-0.093*** (0.234)
Демографический эффект						
<i>lcity</i>	0.268 (0.451)	0.384 (0.341)	0.771*** (0.248)	0.891*** (0.249)	0.936*** (0.295)	-0.267 (0.981)
<i>lmigration</i>	-0.483*** (0.184)	-0.396*** (0.124)	-0.286*** (0.058)	-0.154* (0.089)	-0.009 (0.090)	0.386** (0.189)
<i>Псевдо R²</i>	0.460	0.470	0.477	0.444	0.419	0.409
Примечание: в скобках указаны стандартные ошибки (бутстреп-методом): *** – p < 0,01; ** – p < 0,05; * – p < 0,1. Составлено по: расчеты автора в пакете Stata 14.						

по росту концентрации молодого городского населения и отрицательно – по уровню миграции. По силе влияния в данной группе эффектов выделяются наибольший отрицательный социальный эффект и положительный демографический эффект.

Влияние контрольной переменной кризис оказалось не столь значимым по итогам моделирования, что в некоторой степени является неожиданным результатом и может выступить предметом дальнейших исследований.

По получившимся разнохарактерным оценкам силы влияния эффектов концентрации на разных уровнях квантилей можно утверждать, что эффекты концентрации

более значимы для регионов с низким уровнем инновационного развития.

По итогам проведения эконометрического моделирования сформировано шесть типов регионов на основе расчета квантилей по среднему значению логарифма объема инновационных товаров, работ и услуг на 10 тыс. занятых за период 2000–2021 гг. (табл. 4). Границы для выделения групп регионов рассчитаны по квантилям зависимой переменной, используемой в эконометрической модели, для уровней 10, 25, 50, 75 и 90.

Распределение регионов России по выделенным группам представлено на рис. 3. Для каждой группы регионов определены эффекты концентрации.

Таблица 4. Распределение регионов по группам по среднему значению логарифма объема инновационных товаров, работ, услуг на 10 тыс. занятых

№ группы	Интервал группы по среднему значению логарифма объема инновационных товаров, работ и услуг на 10 тыс. занятых	Тип региона	Доля регионов от общего числа, %
1	До 8,5	Регионы-аутсайдеры	9,4
2	8,5–10,1	Регионы с низким уровнем развития	18,8
3	10,1–11,2	Регионы с уровнем развития ниже медианного	27,1
4	11,2–12,0	Регионы с уровнем развития выше медианного	25,9
5	12,0–12,8	Регионы с высоким уровнем развития	15,3
6	Свыше 12,8	Регионы-лидеры	3,5

Составлено по: расчеты автора в пакете Stata.

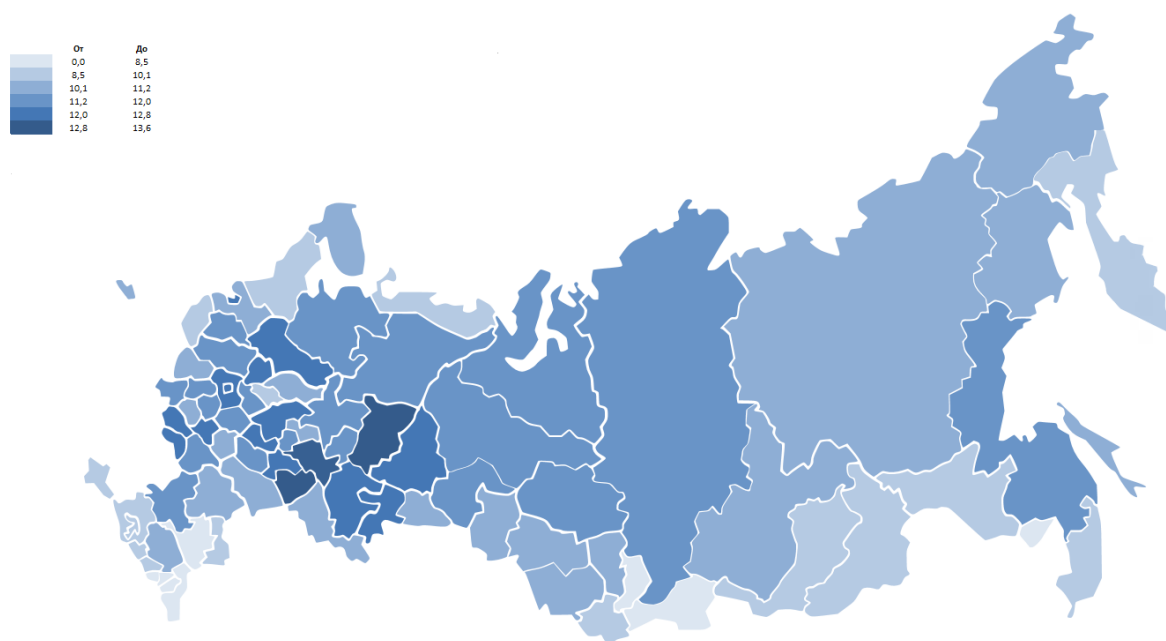


Рис. 3. Распределение регионов в зависимости от квантиля по логарифму объема инновационных товаров на 10 тыс. занятых

Источник: составлено автором.

Так, для первой группы определено наибольшее положительное влияние предпринимательского эффекта концентрации, эффекта научно-образовательной среды по показателю внутренних затрат на исследования и разработки, экономического эффекта, а также наибольшее отрицательное влияние бюрократического, финансового, социального эффектов концентрации и демографического эффекта по показателю числа выбывших среди всех квантилей. В данную группу входят регионы с наименьшим уровнем инновационной активности, в том числе более половины субъектов Северного Кавказа, включая республики Ингушетия, Северная Осетия – Алания, Дагестан, Чечня; республики Тыва, Хакасия, Калмыкия и Еврейская автономная область. Это регионы, обозначенные как геостратегические в Стратегии пространственного развития РФ⁸. Наибольшее положительное влияние проявляется за счет предпринимательского эффекта, значение которого примерно в четыре раза превосходит по силе влияние прочих эффектов, способствующих инновационному региональному развитию. Рост концентрации убыточных фирм повлияет на сокращение инновационной активности в регионах данной группы на 1,24%. Отрицательное влияние финансового эффекта перекрывает положительное влияние предпринимательского эффекта, при росте доли малых предприятий в регионе на 1% объем инноваций увеличится только на 1,03%. Кроме того, значимыми отрицательными эффектами являются бюрократический и социальный эффекты, примерно одинаково влияющие на сокращение инновационной деятельности (около 0,8%). Сила их отрицательного влияния в два раза превосходит влияние положительного эффекта научно-образовательной среды и экономического эффекта. Влияние демографического эффекта по уровню внешней для региона миграции также ощутимо значимо для регионов данной группы.

В субъектах второй группы, к которым можно отнести Камчатский, Приморский, Забайкальский, Краснодарский края, республики Адыгея, Карелия, Бурятия, уровень инновационной активности близок к уровню первого квантиля, наблюдаются аналогичные закономерности, но менее интенсивные, чем для первой группы. Для регионов второй группы с низким уровнем инновационного развития характерно наибольшее среди всех квантилей положительное влияние эффектов научно-образовательной среды по показателю использования передовых производственных технологий и экономического эффекта.

Для регионов третьей группы с уровнем инновационной активности не выше среднего значения характерно усиление влияния отрицательного социального и финансового эффектов и положительного трудового эффекта относительно предыдущих групп и ослабление отрицательных эффектов научно-образовательной среды. Для данной группы проявляется положительное значимое влияние демографического эффекта концентрации, рассчитываемого по доле городского населения. Распространение городского образа жизни способствует развитию инноваций. Социальный эффект концентрации оказывает чуть менее сильное отрицательное влияние относительно 10% уровня квантиля. Так, рост концентрации бедного населения приведет к сокращению инновационной результативности на 0,77%. К регионам третьей группы относятся Калининградская, Мурманская, Курганская, Саратовская области.

Для четвертой группы регионов с уровнем инновационного развития на ниже третьего квантиля, таких как ХМАО – Югра, ЯНАО, Тюменская область, характерно усиление влияния положительного демографического эффекта, сила которого максимальна среди рассматриваемого уровня распределения квантиля и составляет +0,77%, что больше отрицательного влияния от повы-

⁸ Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р (с изм. от 30.09.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/552378463> (дата обращения 29.10.2023).

шения концентрации бедного населения, т. е. социального эффекта концентрации, на 0,52% и повышения концентрации убыточных фирм, т. е. финансового эффекта, на 0,75%. Незначимыми на уровне 0,75 квантиля оказываются инвестиционный, трудовой эффекты и эффект научно-образовательной среды, рассчитанный по числу исследователей с учеными степенями. Кроме того, положительное влияние экономического эффекта для данного распределения инновационной активности по значению превосходит положительное влияние предпринимательского эффекта: +0,47% против +0,41%.

Для регионов с высоким уровнем инновационного развития, к примеру Свердловской и Нижегородской областей, наблюдается максимальное отрицательное влияние концентрации организаций, выполнявших научные исследования и разработки, как среди всех прочих квантилей, так и среди четырех компонент эффекта научно-образовательной среды для данного квантиля распределения. Так, рост на 1% таких организаций приведет к спаду инновационного производства на 0,4% против положительного влияния от роста концентрации использования передовых технологий на 0,29% и от роста расходов на научные исследования и разработки на 0,11%. Кроме того, для данной группы регионов характерен наибольший положительный демографический эффект относительно его влияния на инновационную активность, составляющий +0,94%. Для группы лидеров по уровню инновационного развития наибольший эффект концентрации, стимулирующий развитие инноваций, оказывает инвестиционный эффект, который негативно влиял на инновационное развитие прочих субъектов.

Заключение

В работе представлена авторская методика оценки эффектов концентрации на инновационное развитие на региональном уровне, основанная на системе показателей оценки эффектов concentra-

ции исходя из факторов инновационного развития, с использованием квантильной регрессии в качестве эконометрического инструментария, предполагающей формирование типов регионов в зависимости от уровня инновационного развития с учетом выявленных эффектов концентрации. В этом состоит отличие нашей методики от существующих.

По результатам оценки квантильной регрессии на российских данных за период 2000–2021 гг. подтверждено, что эффекты концентрации значимы, степень их влияния для регионов различается на разных уровнях квантилей. Влияние эффектов концентрации для субъектов с более низким уровнем инновационного развития имеет большую значимость по сравнению с регионами, характеризующимися более высокими показателями инновационной деятельности. Определено, что наиболее сильное положительное влияние оказывает предпринимательский эффект, наиболее сильное отрицательное влияние – социальный эффект. В большей степени оно проявляется для регионов с низким уровнем инновационного развития.

На основе полученных в модели оценок выделено шесть групп регионов по уровню инновационного развития с учетом выявленных эффектов концентрации как параметра интегративного механизма учета эффектов концентрации в стратегическом планировании. Группы сформированы по значениям квантилей зависимой переменной, полученной в эконометрической модели, для каждой группы регионов определены эффекты концентрации, оказывающие наиболее существенное влияние на инновационное развитие.

В дальнейшем предполагается включить в модель цифровой эффект, а также построить матрицу стратегического планирования развития регионов и для каждой зоны матрицы определить меры стимулирования инновационного развития с учетом выявленных эффектов концентрации.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабурин В.Л., Земцов С.П. (2016). Факторы патентной активности в регионах России // Мир экономики и управления. Т. 16. № 1. С. 86–100.
- Бабурин В.Л., Земцов С.П. (2017). Инновационный потенциал регионов России. Москва: Университетская книга. 358 с.
- Буфетова А.Н. (2017). Пространственные аспекты динамики производительности труда в России // Мир экономики и управления. Т. 17. № 4. С. 142–157. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-142-157
- Грачев С.А. (2019). Оценка уровня концентрации ресурсов инновационного развития в регионах Центрально-го федерального округа // Экономические отношения. Т. 9. № 2. С. 1229–1238. DOI: 10.18334/eo.9.2.40652
- Гребенкин И.В. (2018). Влияние диверсификации региональной экономики на выпуск инновационно-ориентированной продукции // Вестник Удмуртского университета. Сер.: Экономика и право. Т. 28. № 5. С. 624–632.
- Гринчель Б.М., Антонова А.А. (2012). Измерение динамики агломерационных процессов в региональной экономике // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. № 5 (23). С. 79–90.
- Дорошенко С.В., Шорохова И.С. (2023). Институциональные эффекты и инновационное развитие регионов России // Пространственная экономика. Т. 19. № 3. С. 113–135. DOI: 10.14530/se.2023.3.113-135
- Канева М.А., Унтура Г.А. (2021). Модели оценки влияния экономики знаний на экономический рост и инновации регионов / отв. ред. В.И. Суслов. Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН. 256 с.
- Коломак Е.А. (2011). Тенденции и эффекты урбанизации в России // Вестник Российского гуманитарного научного фонда. № 4. С. 40–47.
- Коломак Е.А., Шерубнева А.И. (2023). Оценка значимости агломерационных эффектов на юге Сибири // Пространственная экономика. Т. 19. № 1. С. 52–69. DOI: 10.14530/se.2023.1.052-069
- Куценко Е.С. (2012). Зависимость от предшествующего развития пространственного размещения экономических агентов и практика оценки агломерационных эффектов // Журнал Новой экономической ассоциации. № 2 (14). С. 10–26.
- Минат В.Н. (2021). Инновационная деятельность и региональная инновационная политика в штатах Запада США // Развитие территорий. № 4. С. 32–42. DOI: 10.32324/2412-8945-2021-4-32-42
- Пушкарев А.А., Грозных Р.И., Нагиева К.М. Моделирование факторов инновационного развития российских регионов // Журнал экономической теории. Т. 15. № 3. С. 540–544. DOI: 10.31063/2073-6517/2018.15-3.20
- Растворцева С.Н., Снитко Л.Т. (2020). Региональная специализация и агломерационные эффекты в экономике России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 13. № 3. С. 46–58. DOI: 10.15838/esc.2020.3.69.4
- Русановский В.А., Марков В.А., Бровкова В.В. (2018). Геостатистический подход к анализу агломерационных эффектов в городах Приволжского федерального округа // Вестник Саратовского гос. соц.-экон. ун-та. № 4 (73). С. 105–112.
- Рыбкин А.В., Бабурин В.Л. (2019). Оценка потенциала агломерационных процессов в территориальных социально-экономических системах (на примере Иркутской городской агломерации) // Региональные исследования. № 4 (66). С. 4–19. DOI: 10.5922/1994-5280-2019-4-1
- Салимова Д.Р., Царева Ю.В., Земцов С.П. (2023). Влияют ли новые предприятия на рост занятости в регионах России: кратко- и среднесрочные эффекты // Вопросы экономики. № 3. С. 102–125. DOI: 10.32609/0042-8736-2023-3-102-125
- Сомов В.Л., Марков В.А., Бровкова А.В. (2018). Статистические подходы к измерению агломерационных эффектов (на примере регионов Приволжского федерального округа) // Вопросы статистики. № 25 (6). С. 51–59.

- Сумина Е.В. (2021). Теоретические подходы к управлению инновационной деятельностью на основе концепции опережающего развития // *Инновационное развитие экономики*. № 2-3 (62-63). С. 78–87. DOI: 10.51832/2223-7984_2021_2-3_78
- Тимирьянова В.М., Зимин А.Ф., Юсупов К.Н. (2021). Экономическая активность территорий: сравнительный анализ способов оценки пространственных эффектов // *Пространственная экономика*. Т. 17. № 4. С. 41–68. DOI: 10.14530/se.2021.4.041-068
- Шорохова И.С., Дорошенко С.В. (2021а). Влияние отрицательных эффектов концентрации на инновационное развитие регионов России // *Межтерриториальное неравенство: проблема или драйвер развития: мат-лы VI Междунар. симпозиума по региональной экономике*. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН. С. 270–280.
- Шорохова И.С., Дорошенко С.В. (2021б). Эконометрическое моделирование влияния положительных эффектов концентрации на инновационное развитие регионов России // *Материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. УФИЦ РАН. Уфа: ИСЭИ УФИЦ РАН*. С. 175–180.
- Broekel T., Brenner T. (2011). Regional factors and innovativeness – An empirical analysis of Four German Industries. *The Annals of Regional Science*, 47 (1), 169–194. DOI: 10.1007/s00168-009-0364-x
- Charlot S., Crescenzi R., Musolesi A. (2015). Econometric modelling of the regional knowledge production function in Europe. *Journal of Economic Geography*, 15, 1227–1259. DOI: 10.1093/jeg/lbu035
- Claver-Cortes E., Marco-Lajara B., Manresa-Marhuenda E. (2016). Types of agglomeration economies: Effects of business innovation. *Contemporary Economics. Vizja Press&IT*, 10 (2), 217–232. DOI: 10.5709/ce.1897-9254.211
- Davidson N., Mariev O., Pushkarev A. (2018). The impact of externalities on the innovation activity of Russian Firms. *Foresight and STI Governance*, 12 (3), 62–72. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.3.62.72
- Falk M. (2012). Quantile estimates of the impact of R&D intensity on firm performance. *Small Business Economic*, 39 (1), 19–37. DOI: 10.1007/s11187-010-9290-7
- Feldman M., Florida R. (1994). The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84 (2), 210–229. DOI: 10.1111/j.1467-8306.1994.tb01735.x
- Jaffe A.B., Trajtenberg M., Henderson R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), 577–598. DOI: 10.2307/2118401
- Leslie T.F., O’Uallacháin B. (2007). Rethinking the regional knowledge production function. *Journal of Economic Geography*, 7 (6), 737–752. DOI: 10.1093/jeg/lbm027
- Saxenian A. (1994). *Regional Advantage – Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Sedgley N., Elmslie B. (2001). Agglomeration and congestion in the economics of ideas and technological change. *American Journal of Economics and Sociology*, 60 (1), 101–121. DOI: 10.1111/1536-7150.00056
- Sharma A., Soisa C., Woodward R. (2022). Determinants of innovation outcomes: The role of institutional quality. *Technovation*, 118, 1–14. DOI: 10.1016/j.technovation.2022.102562
- Zemtsov S., Muradov A., Wade I. [et al.] (2016). Determinants of regional innovation in Russia: Are people or capital more important? *Foresight and STI Governance*, 10 (2), 29–42. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.2.29.42

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Ирина Сергеевна Шорохова – старший преподаватель, Институт экономики и управления, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19; e-mail: i.s.shorohova@urfu.ru)

Shorokhova I.S.

METHODOLOGICAL APPROACH TO ASSESSING THE IMPACT OF CONCENTRATION EFFECTS ON THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RUSSIAN REGIONS

The article presents a methodological approach to assessing the impact of concentration effects on innovative development at the regional level. The concentration of innovative development factors in regional systems generates effects that can affect innovation activity. The effects are assessed through a system of indicators reflecting these factors. We identify three groups of concentration effects: institutional, socio-demographic and economic-financial. The study tests the hypothesis of the greatest influence of concentration effects for regions with a lower level of innovative development. The dependent variable is the indicator of innovation productivity, defined as the volume of innovative goods, works and services per 10,000 employees. We carry out quantitative assessment of the influence of concentration effects for regions with different levels of innovative development on the basis of quantile regression for 85 Russia's constituent entities for the period from 2000 to 2021. The method uses the logarithmic form of the production function of knowledge, which makes it possible to take into account the direction of the influence of concentration effects. We have obtained statistically significant results on the results of approbation of the proposed methodology. Regions with a low level of innovation activity are more sensitive to the positive impact of entrepreneurial and negative impact of financial and social effects of concentration, while regions with a high level of innovation development – to positive demographic effects. We group the regions according to the level of innovative development. For each group we identify the concentration effects influencing innovative regional activity. The results obtained in the study can be taken into account in the framework of updating and justifying the strategies of socio-economic development of the constituent entities of the Russian Federation. In the future we plan to expand the model and include the digital effect.

Innovative development, regional factors, concentration effects, econometric modeling, regions.

REFERENCES

- Baburin V.L., Zemtsov S.P. (2016). Factors of patent activity in Russian regions. *Mirekonomiki i upravleniya=World of Economics and Management*, 16(1), 86–100 (in Russian).
- Baburin V.L., Zemtsov S.P. (2017). *Innovatsionnyi potentsial regionov Rossii* [Innovation Potential of Russian Regions]. Moscow: Universitetskaya kniga.
- Broekel T., Brenner T. (2011). Regional factors and innovativeness – an empirical analysis of Four German Industries. *The Annals of Regional Science*, 47(1), 169–194. DOI: 10.1007/s00168-009-0364-x
- Bufetova A.N. (2017). Spatial aspects of labor productivity dynamics in Russia. *Mir ekonomiki i upravleniya=World of Economics and Management*, 17(4), 142–157. DOI: 10.25205/2542-0429-2017-17-4-142-157 (in Russian).
- Charlot S., Crescenzi R., Musolesi A. (2015). Econometric modelling of the regional knowledge production function in Europe. *Journal of Economic Geography*, 15, 1227–1259. DOI: 10.1093/jeg/lbu035
- Claver-Cortes E., Marco-Lajara B., Manresa-Marhuenda E. (2016). Types of agglomeration economies: Effects of business innovation. *Contemporary Economics. Vizja Press&IT*, 10(2), 217–232. DOI: 10.5709/ce.1897-9254.211
- Davidson N., Mariev O., Pushkarev A. (2018). The impact of externalities on the innovation activity of Russian Firms. *Foresight and STI Governance*, 12(3), 62–72. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.3.62.72
- Doroshenko S.V., Shorokhova I.S. (2023). Institutional effects and innovative development of Russian regions. *Prostranstvennaya ekonomika*, 19(3), 113–135. DOI: 10.14530/se.2023.3.113-135 (in Russian).

- Falk M. (2012). Quantile estimates of the impact of R&D intensity on firm performance. *Small Business Economic*, 39(1), 19–37. DOI: 10.1007/s11187-010-9290-7
- Feldman M., Florida R. (1994). The geographic sources of innovation: technological infrastructure and product innovation in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2), 210–229. DOI: 10.1111/j.1467-8306.1994.tb01735.x
- Grachev S.A. (2019). Assessment of the level of concentration of innovative development resources in the regions of the Central federal district. *Ekonomicheskie otnosheniya*, 9(2), 1229–1238. DOI: 10.18334/eo.9.2.40652 (in Russian).
- Grebyonkin I.V. (2018). Regional economy diversification and its impact on innovative products output. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Ser.: Ekonomika i pravo*, 28(5), 624–632 (in Russian).
- Jaffe A.B., Trajtenberg M., Henderson R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577–598. DOI: 10.2307/2118401
- Kaneva M.A., Untura G.A. (2021). *Modeli otsenki vliyaniya ekonomiki znanii na ekonomicheskii rost i innovatsii regionov* [Models for Assessing the Impact of the Knowledge Economy on Regional Economic Growth and Innovation]. Novosibirsk Izd-vo IEOPP SO RAN.
- Kolomak E.A. (2011). Trends and effects of urbanization in Russia. *Vestnik Rossiiskogo gumanitarnogo nauchnogo fonda*, 4, 40–47 (in Russian).
- Kolomak E.A., Sherubneva A.I. (2023). Assessment of the significance of agglomeration effects in the South of Siberia. *Prostranstvennaya ekonomika*, 19(1), 52–69. DOI: 10.14530/se.2023.1.052-069 (in Russian).
- Kutsenko E.S. (2012). Path dependence in spatial distribution of economic activity: Bad news for empiric research of agglomeration effects. *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii=Journal of the New Economic Association*, 2(14), 10–26 (in Russian).
- Leslie T.F., O'hUallacháin B. (2007). Rethinking the regional knowledge production function. *Journal of Economic Geography*, 7(6), 737–752. DOI: 10.1093/jeg/lbm027
- Minat V.N. (2021). Innovation activity and regional innovation policy in the states of the Western USA. *Razvitie territorii=Territory Development*, 4, 32–42. DOI: 10.32324/2412-8945-2021-4-32-42 (in Russian).
- Pushkarev A.A., Groznykh R.I., Nagieva K.M. (2018). Modeling of factors of innovative development for Russian regions. *Zhurnal ekonomicheskoi teorii*, 15(3), 540–544. DOI: 10.31063/2073-6517/2018.15-3.20 (in Russian).
- Rastvortseva S.N., Snitko L.T. (2020). Regional specialization and agglomeration effects in the Russian economy. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz=Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 13(3), 46–58. DOI: 10.15838/esc.2020.3.69.4 (in Russian).
- Rusanovsky V.A., Markov V.A., Brovkova V.V. (2018). Geostatistical approach to the analysis of agglomerative effect in cities of Volga federal district. *Vestnik Saratovskogo gos. sots.-ekon. un-ta*, 4(73), 105–112 (in Russian).
- Rybkin A.V., Baburin V.L. (2019). Assessment of agglomeration processes potential in territorial socio-economic systems (on the example of Irkutsk urban agglomeration). *Regional'nye issledovaniya*, 4(66), 4–19. DOI: 10.5922/1994-5280-2019-4-1 (in Russian).
- Salimova D.R., Tsareva Yu.V., Zemtsov S.P. (2023). New firm formation and regional employment in Russia: Direct and indirect effects. *Voprosy ekonomiki*, 3, 102–125. DOI: 10.32609/0042-8736-2023-3-102-125 (in Russian).
- Saxenian A. (1994). *Regional Advantage – Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Sedgley N., Elmslie B. (2001). Agglomeration and congestion in the economics of ideas and technological change. *American Journal of Economics and Sociology*, 60(1), 101–121. DOI: 10.1111/1536-7150.00056
- Sharma A., Soisa C., Woodward R. (2022). Determinants of innovation outcomes: The role of institutional quality. *Technovation*, 118, 1–14. DOI: 10.1016/j.technovation.2022.102562

- Shorokhova I.S., Doroshenko S.V. (2021a). Influence of negative concentration effects on innovative development of Russian regions. In: *Mezhterritorial'noe neravenstvo: problema ili draiver razvitiya: matly VI Mezhdunar. simpoziuma po regional'noi ekonomike* [Interterritorial Inequality: Problem or Driver of Development: Proceedings of the 6th International Symposium on Regional Economics.]. Yekaterinburg: In-t ekonomiki UrO RAN (in Russian).
- Shorokhova I.S., Doroshenko S.V. (2021b). Economic modeling the impact of positive effects of concentration on innovative development of Russian regions. In: *Materialy XIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. UFITs RAN* [Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference UFIC RAS]. Ufa: ISEI UFITs RAN (in Russian).
- Somov V.L., Markov V.A., Brovkova A.V. (2018). Statistical approaches to measuring agglomeration effects (case study Privolzhsky (Volga) federal district). *Voprosy statistiki*, 25(6), 51–59 (in Russian).
- Sumina E.V. (2021). Theoretical approaches to the management of innovative activities based on the concept of advanced development. *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki=Innovative Development of Economy Journal*, 2-3(62-63), 78–87. DOI: 10.51832/2223-7984_2021_2-3_78 (in Russian).
- Timiryanova V.M., Zimin A.F., Yusupov K.N. (2021). Economic activity of territories: Comparative analysis of the spatial effect assessing methods. *Prostranstvennaya ekonomika=Spatial Economics*, 17(4), 41–68. DOI: 10.14530/se.2021.4.041-068 (in Russian).
- Zemtsov S., Muradov A., Wade I. et al. (2016). Determinants of regional innovation in Russia: Are people or capital more important? *Foresight and STI Governance*, 10(2), 29–42. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.2.29.42
- Grinchel' B.M., Antonova A.A. (2012). Measuring the dynamics of agglomeration processes in the regional economy. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz=Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 5(23), 79–90 (in Russian).

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Irina S. Shorokhova – Senior Lecturer, Institute of Economics and Management, Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin (19, Mira Street, Yekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: i.s.shorokhova@urfu.ru)