

Факторы регионального развития предпринимательства России: оценка и роль пространственных взаимосвязей



**Марина Владиславовна
ШАКЛЕИНА**

Московская школа экономики МГУ имени М.В. Ломоносова
Москва, Российская Федерация
e-mail: shakleina.mv@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1947-8640; ResearcherID: AAS-5460-2020



**Константин Игоревич
ШАКЛЕИН**

ОАО «Российские железные дороги»
Москва, Российская Федерация
e-mail: mrshaklein@gmail.com
ORCID: 0000-0003-3508-7372; ResearcherID: E-6910-2018

Аннотация. В исследовании впервые рассматривается влияние эффектов пространственного взаимодействия социально-экономических факторов на развитие предпринимательской деятельности в регионах. Оно было оценено с помощью построения комплекса пространственных моделей на панельных данных за 2011–2019 гг. Необходимость учета пространственного взаимодействия обусловлена рассчитанным индексом Морана, а также статистической значимостью коэффициента пространственной авторегрессии. В ходе работы были построены следующие модели: модель с пространственным лагом, модель с пространственной структурой в ошибках, модель с пространственным лагом и пространственной структурой в ошибках, модель Дарбина, панельная регрессия. Целью моделирования является оценка роли пространственного фактора в развитии предпринимательской деятельности в регионах России. В результате предложена система индикаторов предпринимательской активности и осуществлен отбор наиболее инфор-

Для цитирования: Шаклеина М.В., Шаклеин К.И. (2022). Факторы регионального развития предпринимательства России: оценка и роль пространственных взаимосвязей // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Т. 15. № 5. С. 118–134. DOI: 10.15838/esc.2022.5.83.6

For citation: Shakleina M.V., Shaklein K.I. (2022). Drivers of entrepreneurship development in Russia's regions: Assessment and the role of spatial interrelations. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 15(5), 118–134. DOI: 10.15838/esc.2022.5.83.6

мативных индикаторов, определено влияние факторов предпринимательской активности с учетом и без пространственного лага зависимой и независимых переменных; произведена оценка пространственных эффектов (прямых, косвенных, общих); показано, что влияние заработной платы и уровня безработицы на изменение предпринимательской активности намного больше, если учитывать пространственные взаимодействия. Научная новизна работы заключается в определении степени и направления влияния пространственных эффектов, которые оказывают воздействие на предпринимательскую активность и ее факторы. Результаты подтверждают важность использования в анализе предпринимательской деятельности не только региональных характеристик, но и пространственно-временных зависимостей. Ожидается, что полученные результаты дадут практическую информацию органам власти и управления, стремящимся содействовать развитию предпринимательской деятельности на национальном уровне.

Ключевые слова: предпринимательская активность, пространственная эконометрика, регионы России, индекс Морана.

Благодарность

Исследование выполнено при поддержке гранта РНФ № 20-68-47030 «Эконометрические и вероятностные методы для анализа финансовых рынков сложной структуры».

Введение

Эффективное развитие предпринимательской экосистемы в регионах является необходимым условием интенсивного функционирования всей рыночной среды. Малое и среднее предпринимательство (МСП) формирует единую структуру экономики, увеличивает численность среднего класса, снижает уровень безработицы, способствует росту доходности бюджета и укреплению экономической, политической и социальной стабильности общества.

В последние годы возрастает интерес к географии предпринимательской деятельности, что проявляется в таких темах, как размещение фирм и их связь с экономическим ростом (Krugman, 1991), усиление роли географии в стратегическом управлении фирмами (Sorenson, Baum, 2003). Большое значение для регионального экономического развития играет, во-первых, местоположение и новых, и уже существующих фирм (Audretsch, Keilbach, 2004; Fritsch, Mueller, 2008), во-вторых, пространственная зависимость факторов предпринимательской активности (Acs et al., 2007). Заметим, что в ряде работ зарубежных ученых под предпринимательской активностью понимается доля занятых, которые имеют предприятие. Российская статистика не располагает такого рода данными. Среди российских официальных статистических ресурсов показатель численности малых и средних предприятий в большей степени отвечает логике данного понятия.

Непринятие во внимание таких аспектов, как миграция, расположение, распространение знаний и инноваций, движение капитала, в современных условиях приводит к ошибочным суждениям. Если в одних регионах происходят значительные изменения в экономическом и социальном развитии, то это отражается на других регионах, в особенности на соседних. «Под региональными пространственными эффектами понимается влияние изменений в одном регионе на другие регионы, причем интенсивность этого влияния зависит от расположения регионов друг относительно друга» (Семерикова, Демидова, 2016). Использование методов пространственной эконометрики позволяет учитывать прямую и косвенную зависимость между наблюдениями, расположенными в пространстве.

Целесообразность моделирования взаимосвязей между переменными предпринимательской активности на региональном уровне объясняется рядом причин. Россия обладает огромной территорией, соответственно, регионы, расположенные в разных территориальных единицах, обладают разными свойствами и возможностями. Также субъекты характеризуются неоднородностью распределения ресурсов и различными условиями работы. Возможности выбора сферы деятельности для каждого региона разные, некоторые ориентированы на предоставление услуг, другие на тяжелую промышленность и обрабатывающее производство.

Использование в работе методов пространственной эконометрики позволяет учесть взаимосвязь между группой регионов и их влияние друг на друга, т. к. чем ближе регионы находятся друг к другу, тем сильнее их связь, то есть тем проще будет проходить переток знаний, рабочей силы и капитала. Игнорирование пространственного эффекта при моделировании влечёт за собой смещенность и неэффективность оценок полученных моделей.

Целью исследования является оценка роли пространственного взаимодействия в развитии предпринимательской деятельности в регионах.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1) разработать систему факторов предпринимательской активности и осуществить отбор наиболее информативных факторов для моделирования;

2) определить факторы, оказывающие значимое влияние на развитие предпринимательской деятельности в регионах, на основе оценки широкого набора спецификаций пространственно-эконометрических моделей;

3) произвести оценку пространственных эффектов (прямых, косвенных, общих);

4) определить необходимость учета пространственных взаимосвязей в развитии предпринимательской деятельности.

Научная новизна работы состоит в учете пространственной зависимости факторов предпринимательской активности.

Теоретико-методологический обзор

В научном исследовании (Verheul et al., 2002) представлена комплексная теоретическая система, включающая факторы социального обеспечения и национальной культуры. Возможность создания малого предприятия объясняется различными институциональными детерминантами, такими как политические, культурные и социальные факторы.

Наличие предпринимательских паттернов связывается с природными преимуществами. Например, создание винодельческой промышленности в Калифорнии, расположение старых городов и поселений вблизи водоемов объясняется географическим фактором (Kuechle, 2014).

Определение «пространственная зависимость» предпринимательской деятельности по методологии (Saxenian, 1994) подразумевает

территориально взаимозависимую инновационную и предпринимательскую деятельность в географически близких районах. Географическая близость может способствовать непосредственному взаимодействию, а также обмену географически ограниченными общими ресурсами, инфраструктурой и деловыми практиками.

В исследовании (Plummer, 2010) обсуждается, почему предпринимательская деятельность может быть пространственно-зависимой и почему в исследовании предпринимательства необходимо учитывать пространственные эконометрические методы. Автор отмечает, что новые фирмы в одном и том же секторе, как правило, географически сгруппированы и больше полагаются на региональную среду или близлежащие ресурсы. Кроме того, пространственная зависимость в предпринимательстве обусловлена миграцией, межрегиональной торговлей, распространением технологий и знаний, бизнес-кластеров по соседним регионам, деловых норм, а также социальными и институциональными сетями (Audretsch, Keilbach, 2004; Pijnenburg, Kholodilin, 2014).

Пространственная зависимость рассматривается в исследованиях предпринимательства, однако временной фактор учитывается достаточно редко (Qian, Zhao, 2018). Примером синтеза пространственно-временных эффектов является работа (Hong et al., 2015), где изучена пространственно-временная динамика новых производственных фирм в Южной Корее. Исследование объединяет ряд аспектов: пространственную неоднородность, вызванную региональными различиями; временную зависимость, объясненную синергетическим эффектом стартапов; пространственную зависимость, связанную с межрегиональными взаимодействиями. Результатом построения пространственной модели является доказательство статистической значимости одновременного воздействия двух составляющих: пространственной и временной.

Следует отметить, что пространственный эконометрический подход используется и в других работах (Acs et al., 2002; Audretsch et al., 2010; Autant-Bernard, Lesage, 2011; Qian, Haynes, 2014). Авторы изучают влияние различных детерминант (человеческого капитала, культур-

ного разнообразия и пр.) предпринимательской активности в контексте исследования пространственных взаимосвязей. Отечественных исследований, посвященных данной проблематике, не так много. Моделирование пространственного эффекта в развитии предпринимательской деятельности представлено в (Земцов, Царева, 2018). Однако существенный недостаток большинства работ (в том числе отечественных) заключается в том, что в моделях учитывается пространственная зависимость лишь объясняемой переменной и игнорируются пространственные взаимосвязи факторов предпринимательской активности.

Анализ пространственно-временных взаимосвязей предпринимательской активности невозможен без базовых предпосылок о составе ее детерминант.

Так, О.И. Образцова, Е.В. Поповская поднимают вопрос о контекстуальных условиях региона и утверждают, что поведение предпринимателя может быть лучше понято при исследовании пространственных связей, институциональных, общественных и социальных норм в обществе (Образцова, Поповская, 2017). Авторы рассуждают о наличии тесной связи между всей экосистемой предпринимательской активности,

выделяют ряд самых важных факторов для ее анализа: демография, занятость и безработица, уровень жизни и ресурсы населения, развитие бизнеса, инвестиции и инвестиционная привлекательность, региональные ресурсы основного капитала, безопасность и правовая среда, государственная поддержка развития малого бизнеса.

Названное выше исследование видится наиболее комплексным с точки зрения учета факторов предпринимательской активности. В настоящее время существует огромное количество моделей, представляющих взгляд на проблему с одной стороны: институциональных факторов (Acs et al., 2008; Aparicio et al., 2016), социальных аспектов (Song et al., 2020), уровня технологического развития (Qian, Zhao, 2018), географических аспектов (Plummer, 2010; Kuechle, 2014; Hong et al., 2015) и пр.

В нашем исследовании набор базовых факторов предпринимательской активности был определен на основе изученной литературы. Он позволяет рассмотреть возможности регионального развития бизнеса со всех сторон (человеческого капитала, финансового положения, правовой среды, уровня развития ИКТ и пр.). Представим основные факторы предпринимательской активности (табл. 1).

Таблица 1. Факторы предпринимательской активности

Название блока	Наименование показателя	Литература, в которой упоминаются данные факторы
Человеческий капитал	Доля учащихся в высших учебных заведениях в составе численности населения трудоспособного возраста, %	Влияние факторов человеческого капитала на развитие предпринимательства отмечается в работах (Acs et al., 2007; Образцова, Поповская, 2017; Земцов и др., 2021).
	Численность докторантов, чел.	
	Численность аспирантов, чел.	
	Выпуск обучающихся с аттестатом об основном общем образовании, чел.	
	Численность персонала, осуществляющего образовательную деятельность по программам высшего образования, чел.	
Финансовое положение населения	Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10 000 чел. населения	Влияние денежных доходов населения на рост занятости в сфере предпринимательства не является однозначным. С одной стороны, чем выше ВВП на душу населения, тем выше численность тех, кто работает не по найму (Robson, 1998; Hong et al., 2015). В (Образцова, Чепуренко, 2020) отмечается, что материальные факторы положительно влияют на вовлеченность в предпринимательскую деятельность во всех типах контекстуальных условий. Обратное влияние рассматривается в (Wennekers et al., 2005).
	Покупательная способность среднедушевых денежных доходов по отношению к наборам прожиточного минимума, тыс. руб.	
	Реальные денежные доходы населения, тыс. руб.	
	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, м ²	
	Средний размер вклада (депозит) физических лиц на рублевых счетах, тыс. руб.	
	Население за чертой бедности, %	
	Оборот розничной торговли на душу населения, тыс. руб.	
	Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций, тыс. руб.	
Коэффициент фондов, раз		
Доля расходов на питание в потребительских расходах населения, %		

Окончание таблицы 1

Название блока	Наименование показателя	Литература, в которой упоминаются данные факторы
Занятость и безработица	Уровень безработицы, %	Показатели занятости и безработицы используются в большинстве исследований, посвященных предпринимательской активности. Их влияние неоднозначно (Образцова, Поповская, 2017; Qian, Zhao 2018; Земцов и др., 2021).
	Уровень экономической активности населения, %	
	Нагрузка безработных на одну вакансию, чел.	
Безопасность и правовое регулирование	Число лиц, совершивших преступления в сфере экономики, на 1000 жителей	Высокий уровень личной безопасности и развитая правовая среда оказывают непосредственное положительное влияние на развитие предпринимательской активности (Xheneti, Bartlett, 2012; Образцова, Поповская, 2017; Земцов и др., 2021).
	Число зарегистрированных умышленных убийств и покушений на убийство на 100 тыс. чел. населения	
	Число зарегистрированных изнасилований и покушений на изнасилование, на 100 тыс. чел. населения	
	Число разбоев в расчете на 100 тыс. чел. населения	
	Число краж из квартир граждан в расчете на 100 тыс. чел. населения	
	Число грабежей в расчете на 100 тыс. чел. населения	
Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)	Удельный вес пользователей сети Интернет в общей численности населения, %	Развитие цифровизации и всеобщего доступа в интернет способствует увеличению числа фрилансеров (Sorgner, 2017) и повышает возможности существующих малых предприятий по выходу на новые рынки (Shideler, Badasyan, 2012).
	Телефонная плотность фиксированной связи на 100 чел. населения, ед.	
	Удельный вес телефонизированных населенных пунктов сельской местности в общем числе сельских населенных пунктов, %	
	Число абонентов подвижной радиотелефонной связи, чел.	
	Численность активных абонентов фиксированного и мобильного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 чел. населения	
	Доля домашних хозяйств, имеющих персональный компьютер, %	
Инновационные возможности региона	Доля домашних хозяйств, имеющих доступ в интернет, %	Инновационные факторы, как и факторы развития ИКТ, оказывают положительное влияние на стимулирование предпринимательской активности (Zemtsov, 2020). В частности, в исследовании (Qian, Zhao; 2018) в числе факторов эконометрической модели на рост количества малых предприятий значимо влияет фактор «число патентов на 10 тыс. работников». Инновации предпринимателей побуждают других предпринимателей вступать в предпринимательские начинания и инновации (Duguet, 2004). И наоборот, лучшая экономическая деятельность создает новые возможности для предпринимателей и стимулирует инновации.
	Затраты на технологические инновации к ВРП, %	
	Внутренние затраты на научные исследования и разработки к ВРП, %	
	Организации, выполнявшие научные исследования и разработки, ед.	
	Доля персонала, занятого исследованиями и разработками, в общей численности занятых в регионе, %	
	Количество поданных патентных заявок на изобретения и полезные модели на тыс. занятых в экономике	
	Доля экспорта технологий и услуг технического характера в общем объеме экспорта региона, %	
Доля импорта технологий и услуг технического характера в общем объеме импорта региона, %		
Демография	Удельный вес городского населения в общей численности населения (оценка на конец года), %	Демографические факторы в эконометрических моделях предпринимательской активности отмечаются в работах (Fritsch, Noseleit, 2013; Образцова, Поповская, 2017; Баранова и др., 2018; Song, 2020, Земцов и др., 2021).
	Плотность населения, чел. на км ²	
	Коэффициент демографической нагрузки (оценка на конец года), лиц нетрудоспособных возрастов на 1000 человек трудоспособного возраста	
Источник: составлено автором на основе данных Росстата и научной литературы.		

Наиболее информативные факторы внутри каждого блока предпринимательской активности определены на основе методики С.А. Айвазяна по отбору информативных частных критериев среди показателей априорного набора каждого интегрального свойства (Айвазян, 2012).

Общая методологическая схема выглядит следующим образом.

1) Расчет матриц значений парных коэффициентов корреляции отдельно по каждому блоку факторов предпринимательской активности. Анализ полученных числовых характеристик позволяет провести предварительную стадию выявления тесно связанных между собой пар, троек и т. п. групп переменных внутри каждого блока (Айвазян, 2012). Далее с помощью расчета коэффициента детерминации решается вопрос об отборе по одному представителю от каждого блока.

2) Расчет коэффициентов детерминации R^2 каждого из показателей априорного набора по всем остальным показателям, входящим в состав анализируемого блока факторов предпринимательской активности.

Пусть задан количественный состав (p') редуцированного набора показателей определенного интегрального свойства (например, блока «Демография»), $p' < p$. Сокращенный набор показателей считается информативным, если находится максимальное значение коэффициента детерминации:

$$\max\{R^2(x^{(l)}; (x^{(l_1)}, \dots, x^{(l_{p'})}))\}, \quad (1)$$

где $x^{(l_1)}, \dots, x^{(l_{p'})}$ – сокращенный набор показателей блока «Демография»;

R^2 – коэффициент детерминации каждого из частных критериев $x^{(l)}$ (показателей предпринимательской активности внутри соответствующего блока l – «Демография») со всеми остальными частными критериями блока.

В результате были отобраны самые информативные показатели для каждого блока:

– блок «*Человеческий капитал*» представляет показатель численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, на 10 000 человек населения (далее – stud);

– блок «*Финансовое положение населения*» – среднемесячная номинальная начисленная

заработная плата работников организаций, тыс. руб. (далее – wage);

– блок «*Занятость и безработица*» – уровень безработицы, % (далее – unemp);

– блок «*Безопасность и правовое регулирование*» – число лиц, совершивших преступления в сфере экономики, на 1000 жителей (далее – safety);

– блок «*ИКТ*» – численность активных абонентов фиксированного и мобильного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек населения (далее – internet);

– блок «*Инновационные возможности региона*» – внутренние затраты на научные исследования и разработки к ВРП, % (далее – innovation);

– блок «*Демография*» – плотность населения, чел. на кв. км (далее – demogr).

В дальнейшем самые информативные показатели будут использоваться на этапе построения пространственных моделей.

Представим основные этапы моделирования.

1. Выбор взвешивающей матрицы. Аппарат пространственной эконометрики позволяет учитывать пространственную структуру вследствие включения в модель взвешенного значения показателя в других регионах (пространственный лаг). Для этого в модель вводится «весовая матрица» $W = (w_{ij})$, ее элементы определяются на основе следующих правил:

а) наличие или отсутствие общей границы с соседними регионами (бинарная матрица):

$$w_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если у объекта } i \text{ общая граница с объектом } j, \\ 0, & \text{если у объекта } i \text{ нет общей границы с объектом } j. \end{cases}$$

б) обратное расстояние между парами регионов:

$$w_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } i = j, \\ \frac{1}{d_{ij}}, & \text{если } i \neq j, \end{cases}$$

где d_{ij} – расстояние между административными центрами регионов по железным или автомобильным автодорогам в км.

Следует отметить, что приоритетом в ходе создания пространственных моделей для России является матрица обратных расстояний, что доказали Е.В. Семерикова, О.А. Демидова (Семерикова, Демидова, 2015) с помощью метода Монте-Карло, смещение коэффициентов было минимальным.

Матрица обратных расстояний улавливает связь между регионами лучше, чем бинарная, так как в России есть регионы с большой площадью (в основном восточная часть), при этом наличие границ с соседями не обязывает регионы к обмену знаниями и, соответственно, предпринимательским опытом. В западной части, где расстояния намного меньше, переток знаний может осуществляться более эффективно, поэтому в работе используется матрица обратных расстояний.

Вместе с тем слишком высокая степень близости может привести к эффектам блокировки (Qian, Zhao, 2018), когда низкий уровень развития фирм одного региона ограничивает развитие фирм в близлежащих регионах. Тем самым не возникает перетока знаний, а только создаются барьеры, препятствующие эффективно предпринимательскому развитию. Однако чаще встречается ситуация, описанная выше, когда более развитый регион выходит на рынки менее развитого соседа для увеличения рынков сбыта, поэтому малоразвитые регионы пытаются быть схожими по уровню развития институциональных условий с возможным регионом-донором.

2. Построение глобального индекса Морана – проверка пространственных зависимостей. Данный индекс определяется по формуле:

$$I_g = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij}}, \quad (2)$$

где w_{ij} – элементы матрицы весов W ;
 N – число наблюдений в пространстве (в нашем случае – число регионов России);
 \bar{X} – среднее значение;
 X_i, X_j – значения переменных в регионах i и j .

Значимость показателя вычисляется по формуле:

$$Z_i = \frac{(I - E[I])}{SD[I]}, \quad (3)$$

где $E[I]$ – математическое ожидание;
 $SD[I]$ – стандартное отклонение.

Если показатель отличен от нуля и статистически значим, то можно говорить о наличии пространственной зависимости. Индекс Морана варьируется от -1 до 1. Если он близок к 1, то наблюдается положительная взаимосвязь, если к -1, то отрицательная зависимость.

3. Построение панельных регрессий и пространственных моделей. В работе были построены следующие спецификации:

а. Панельная регрессия с двунаправленными эффектами

$$Y_t = \alpha I_N + X_t \beta + \eta + \mu + u_t, \quad (4)$$

где Y_t – вектор размерности $N \times 1$ значений эндогенной переменной – число малых предприятий в России – в момент времени t ($t = 2011, 2012, \dots, 2019$),

N – общее количество объектов наблюдения (77 регионов России),

αI_N – вектор размерности $N \times 1$ значений константы α ,

X_t – вектор размерности $N \times K$ объясняющих переменных – факторов предпринимательской активности – в момент времени t , где K – число объясняющих факторов,

β – вектор оцениваемых параметров размерности $K \times 1$,

η – постоянные во времени региональные эффекты (региональная неоднородность),

μ – фиксированные временные эффекты,

u_t – вектор ошибок модели размерности $N \times 1$ в момент времени t .

б. Модель с пространственным лагом (SAR) – учитывает взаимовлияние зависимой переменной между элементами выборки:

$$Y_t = \alpha I_N + X_t \beta + \rho W Y_t + \eta + \mu + u_t, \quad (5)$$

где $W Y_t$ – пространственный лаг зависимой переменной (глобальные эффекты предпринимательской активности),

W – матрица пространственных весов размерности $N \times N$,

ρ – пространственный коэффициент авторегрессии, который измеряет силу пространственной зависимости зависимой переменной среди наблюдений.

в. Модель с пространственной структурой в ошибках (SEM):

$$Y_t = \alpha I_N + X_t \beta + \eta + \mu + u_t, \quad (6)$$

где $u_t = \lambda W u_t + \varepsilon_t$,

где $W u_t$ – пространственный лаг в ошибках регрессии,

λ – коэффициент пространственной корреляции в ошибках регрессии, который измеряет силу автокорреляции пространственных ошибок,

ε_t – вектор размерности $N \times 1$ из одинаково и независимо распределенных членов ошибки с нулевым средним значением и дисперсией σ^2 .

d. Модель с пространственным лагом и пространственной структурой в ошибках (SAC) – является обобщением двух предыдущих моделей:

$$Y_t = \alpha I_N + X_t \beta + \rho W Y_t + \eta + \mu + u_t, \quad (7)$$

где $u_t = \lambda W u_t + \varepsilon_t$.

e. Модель Дарбина (SDM) – включает пространственные лаги как зависимой, так и независимой переменной:

$$Y_t = \alpha I_N + X_t \beta + \rho W Y_t + W X_t \theta + \eta + \mu + u_t, \quad (8)$$

где $W X_t$ – пространственные эффекты факторов предпринимательской активности,

θ – вектор неизвестных параметров размерности $K \times 1$.

4. Далее строятся разные виды спецификаций внутри каждой модели – с фиксированными и случайными эффектами.

5. После этого проводится тест LeSage and Pace на $\theta = 0$ и $\rho \neq 0$ для выявления лучшей модели среди SDM vs SAR.

H0: $\theta = 0$ и $\rho \neq 0$, то есть коэффициенты модификации модели SDM равны 0, соответственно, данная модель не отличается от модели SAR.

H1: $\theta \neq 0$ и $\rho \neq 0$, то есть коэффициенты модификации модели SDM не равны 0, соответственно, данная модель отличается от модели SAR.

6. Тест Elhorst на $\theta = -\beta\rho$ для выявления лучшей модели среди SDM vs SEM.

H0: $\theta = -\beta\rho$, то есть коэффициенты модификации модели SDM равны коэффициентам модели SEM, соответственно, модель SEM является лучшей моделью по сравнению с SDM.

H1: $\theta \neq -\beta\rho$, то есть коэффициенты модификации модели SDM не равны коэффициентам модели SEM, соответственно, модель SDM является лучшей моделью по сравнению с SEM.

7. Далее рассчитываются критерии AIC и BIC для сравнения и выбора лучшей модели среди полученных.

8. По полученной наилучшей модели для её интерпретации рассчитываются прямые, косвенные, общие эффекты.

Данные и предварительный анализ

В настоящей работе используются данные с официального статистического ресурса Росстат за 2011–2019 гг. по 77 регионам России.

Всего в сборниках Росстата 87 объектов наблюдения, агрегировано представлены Архангельская область (разделяется на 2 объекта) и Тюменская область (разделяется на 3 объекта).

Исключены следующие объекты наблюдения:

1) города федерального значения (г. Москва, г. Санкт-Петербург) и Чукотский автономный округ из-за наличия экстремальных значений по финансово-экономическим индикаторам, которые представлены в таблице 1, в частности блоки «Финансовое положение населения» и «Инновационные возможности региона»;

2) Республика Крым и г. Севастополь из-за отсутствия данных в период 2010–2014 гг.;

3) Ненецкий автономный округ и Архангельская область без НАО, так как информация агрегировано представлена для Архангельской области;

4) ХМАО, ЯНАО и Тюменская область без учета ХМАО и ЯНАО, так как информация агрегировано представлена для Тюменской области.

Количество объектов наблюдения в проводимом исследовании – 77 ед.

Период 2020–2021 гг. был исключен в связи с наличием структурных изменений в данных, которые обусловлены влиянием пандемии и ее последствий на бизнес-процессы предпринимательских экосистем. В частности, это переход торговли в онлайн-режим, изменение каналов и географии поставок продуктов промежуточного потребления, подходов к маркетингу и продвижению товаров и т. д.

Далее представим эмпирический анализ входящих переменных модели, проанализируем матрицу парных коэффициентов корреляций и стандартные описательные статистики (табл. 2).

Матрица парных коэффициентов корреляций факторов предпринимательской активности свидетельствует об отсутствии мультиколлинеарности между анализируемыми переменными. Аналогичные матрицы за прошлые периоды также показали отсутствие мультиколлинеарности.

Таблица 2. Описательные статистики и корреляции переменных модели*

	stud	wage	unemp	safety	internet	innovation	demogr
stud	1						
wage	-0,31	1					
unemp	-0,05	-0,16	1				
safety	-0,02	0,18	0,16	1			
internet	0,25	0,27	-0,48	-0,15	1		
innovation	0,27	-0,01	-0,27	-0,14	0,25	1	
demogr	0,16	-0,63	-0,18	-0,46	-0,11	0,21	1
Mean	233	39 307	5.55	0.3	19.52	0.63	30.19
Median	229	35 212	4.75	0.29	20.2	0.37	23.46
S.D.	80	13 686	3.95	0.11	6.16	0.8	30.85
Min	36	26 835	2.21	0.14	1.5	0	0.3
Max	533	94 856	33.75	0.74	37.5	5.46	173.5

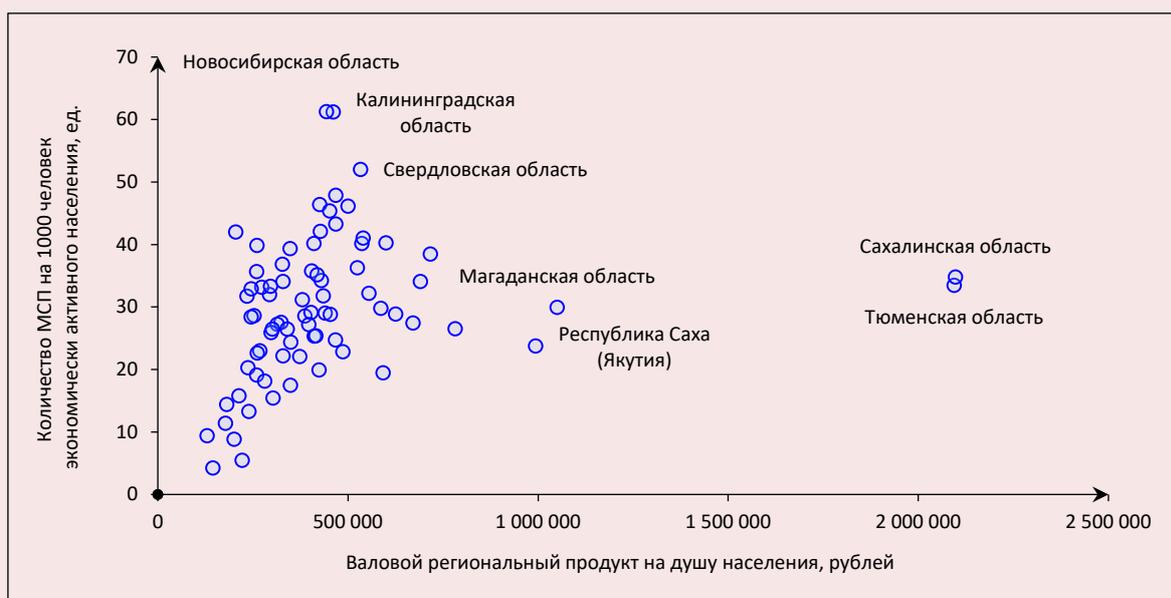
* Составлено по данным за 2019 год.

Источник: составлено автором на основе данных Росстата.

линейности. Анализ описательных статистик позволяет сказать о высокой вариабельности переменных заработная плата, безработица, затраты на научные исследования и разработки, плотность населения. Степень межрегиональных различий велика не только по зависимой переменной – число малых и средних предприятий, но и по ее факторам. Это свидетельствует о необходимости использования в моделях взвешивающей матрицы по анализируемым переменным.

В целом концентрация анализируемого признака высокая и находится в интервале от 4 до 62 ед. МСП на 1000 человек экономически активного населения (рис. 1). Преимущественно они сконцентрированы в регионах с низким и умеренным уровнем ВРП на душу населения. Однако для регионов с высоким уровнем ВРП на душу населения, например Сахалинской и Тюменской областей, отмечается средний уровень количества МСП на 1000 человек экономически активного населения.

Рис. 1. Зависимость количества МСП от ВРП на душу населения в 2019 году



Источник: данные Федеральной службы государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru/>).

Результаты моделирования

Необходимость использования пространственных моделей обусловили результаты построения индекса Морана. Наблюдается устойчивая пространственная положительная корреляция зависимой переменной – число малых и средних предприятий (*рис. 2*). Данный результат означает, что регионы России можно разбить на паттерны предпринимательской активности: регионы с высоким значением числа малых и средних предприятий (ЦФО), регионы с низким значением (Северный Кавказ).

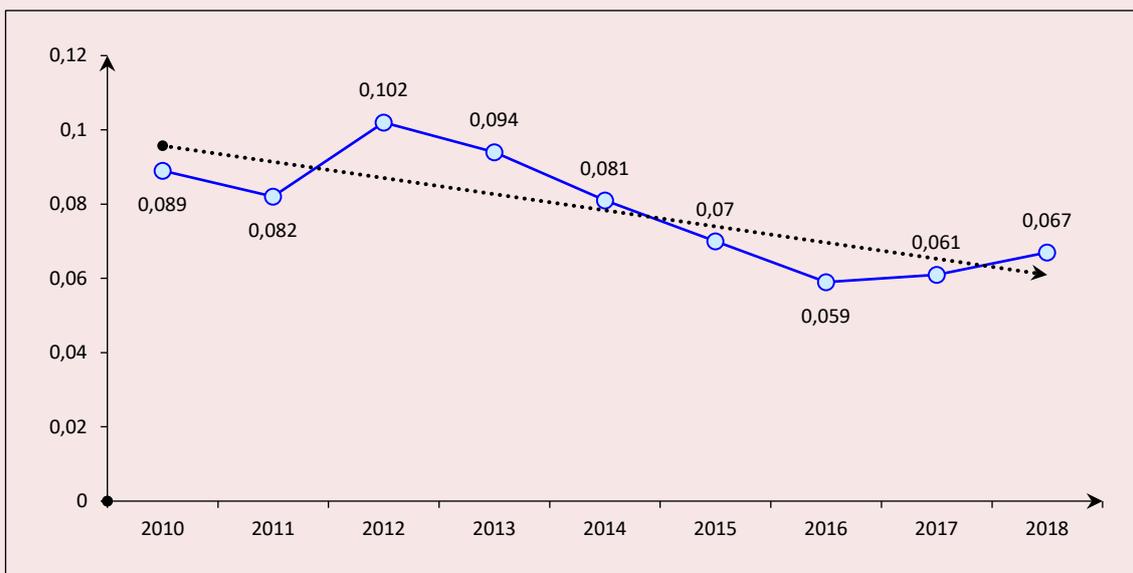
В *таблице 3* представлены результаты моделирования. Были построены основные спецификации пространственных моделей по панельным данным: SAR, SEM, SDM, SAC. Моделирование проводилось в пакете STATA, оценки пространственных моделей были найдены с помощью метода максимального квази-правдоподобия (ММКП), который заложен в основу пакета xsmle (Belotti et al., 2017). Перед моделированием все показатели были логарифмированы. Эта процедура является стандартной в исследованиях и позволяет масштабировать переменные, снижать высокую вариацию, которая ведет к неоднородности в ошибках модели (Hong et al., 2015). Ранее упо-

миналось о том, что невключение в модель пространственного фактора приводит к смещенным оценкам. В связи с этим, для того чтобы располагать информацией о последствиях неучета в модели пространственного лага, была оценена панельная регрессия с фиксированными эффектами без пространственных взаимосвязей.

В рамках каждой спецификации рассматривались модели с фиксированными и случайными эффектами. Для выбора среди них лучшей модели использовался тест Хаусмана о некоррелированности ошибок и регрессоров. Если гипотеза не отвергается, то используются случайные эффекты (следовательно, ОМНК для нахождения оценок коэффициентов), в противном случае – модель с фиксированными эффектами (within-преобразования и МНК для нахождения оценок). Учитывая данные таблицы 3, можно заключить, что на 5% уровне значимости предпочтение отдается моделям с фиксированными эффектами (модели 2, 4, 6).

Дальнейший выбор между модельными спецификациями осуществлялся с помощью проведения тестов на значимость коэффициентов, стоящих перед соответствующими пространственными лагами.

Рис. 2. Индекс Морана за период с 2010 по 2018 год



Источник: составлено автором по данным Росстата.

Таблица 3. Результаты оценки по пространственным панельным моделям на данных за 2011–2019 гг. с использованием робастных стандартных ошибок (N = 693)

Объясняющая переменная (в натуральных логарифмах)	Зависимая переменная – количество малых и средних предприятий, в натуральных логарифмах							
	SAR-RE	SAR-FE	SEM-RE	SEM-FE	SDM-RE	SDM-FE	SAC	FE
	1	2	3	4	5	6	7	8
Численность студентов	-0.160***	-0.183***	-0.175***	-0.208***	-0.117*	-0.123**	-0.132***	-0.234***
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата	0.246***	0.250***	0.377***	0.374***	0.403**	-0.176	0.747**	0.392***
Уровень безработицы	0.0150	0.0003	0.0319	0.0101	0.0222	0.214*	0.276*	0.0108
Преступность в сфере экономики на 1000 жителей	0.0167	0.0235	0.0161	0.0237	0.0207	0.0189	0.0283	0.0204
Численность активных абонентов фиксированного и мобильного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек населения	0.161***	0.185***	0.159***	0.181***	0.176***	0.0157	0.193***	0.186***
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, % к ВРП	0.0362***	0.0289**	0.0344***	0.0272**	0.0336***	0.0363	0.0258**	0.0300***
Плотность населения	0.250***	0.744**	0.268***	0.756**	0.405***	-0.728**	0.684**	0.740**
ρ (пространственный коэффициент авторегрессии)	0.470***	0.503***		0.476***	0.453***		0.478***	0.796***
λ (коэффициент пространственной корреляции в ошибках регрессии)			0.472***					-0.923***
Константа	3.256***		6.513***		2.179			5.356***
Критерии качества модели								
AIC	-318,9	-884,9	-315,9	-879,3	-314,4		-882,5	-860,5
BIC	-268,9	-844,1	-266,0	-838,5	-232,7		-809,9	-824,2
Тест Хаусмана (Hausman)		26,8		18,7			46,4	103,6
Prob > chi2		0,0008		0,0167			0	0
FE vs RE		FE		FE			FE	FE
LeSage and Pace (SDM vs SAR) на $\theta = 0$ и $\rho \neq 0$, chi2=							190,4	
Prob > chi2							0,000	
SDM vs SAR							SDM	
EIhorst (SDM vs SEM) на $\theta = -\beta\rho$, chi2=							175,7	
Prob > chi2							0,000	
SDM vs SEM							SDM	

Примечание: ***, **, * – значимость коэффициентов на 1, 5, 10%-ном уровне соответственно. Источник: составлено автором по данным Росстата.

Следуя стратегии, описанной в работах Лейсажа и Пейса (LeSage, Pace, 2009) и Элхорста (Elhorst, 2010), исследователи должны начать проверку спецификаций с SDM в качестве общей спецификации и проанализировать, есть ли возможность упростить SDM до SAR или SEM. Далее по тесту LeSage производится выбор между SDM (модель 6) и SAR (модель 2). Проведенный тест показал, что наилучшей моделью является модель SDM ($\chi^2 = 190.4$, $\text{Prob} > \chi^2 = 0,000$).

Тест Elhorst на $\theta = -\beta\rho$ позволяет определить наилучшую модель среди SDM (модель 6) и SEM (модель 4). В результате проведенного теста $\chi^2 = 175,7$, $\text{Prob} > \chi^2 = 0,000$, нулевая гипотеза отвергается и выбор делается в пользу модели SDM.

Анализируя оценки модели 6, можно заметить значимый пространственный эффект двух переменных: уровня безработицы и заработной платы. Исследования, проводимые ранее, исключали данный аспект проблемы из анализа. Полученная пространственная зависимость не только зависимой переменной – количество новых малых предприятий, но и факторов, ее образующих, свидетельствует о том, что политику, проводимую в отношении развития пред-

принимательства, необходимо строить с учетом анализа размера средней заработной платы и уровня безработицы в соседних регионах, так как эти факторы имеют сильные пространственные взаимосвязи и влияние на предпринимательскую активность.

Сравнение SDM и SAC моделей осуществляется на основе информационных критериев Акаика (AIC) и Шварца (BIC). У модели SAC информационные критерии немного ниже, что обуславливает целесообразность использования данного вида спецификации для дальнейшего обсуждения и интерпретации.

У этой модели статистически значимыми являются пространственный лаг зависимой переменной (ρ) и пространственная корреляция в ошибках (λ). Коэффициент пространственной корреляции значим и соответствующая оценка положительная. Это свидетельствует, что рост предпринимательской активности в одном регионе влечет за собой развитие предпринимательства в других регионах.

Для того чтобы осуществить интерпретацию полученных оценок пространственных моделей, обратимся к вычислению прямых, косвенных и общих эффектов (табл. 4). Дана интерпретация только для статистически значимых эффектов.

Таблица 4. Прямые, косвенные, общие эффекты SDM и SAC моделей

Переменная	SDM	SDM	SDM	SAC	SAC	SAC	Panel-FE
	Прямые	Косвенные	Общие	Прямые	Косвенные	Общие	
Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры	-0.119*	0.221	0.102	-0.138***	-0.564*	-0.702**	-0.234**
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций	-0.169	1.308**	1.139**	0.210***	0.900	1.110	0.392***
Уровень безработицы	0.0254	0.556*	0.581*	0.0163	0.0766	0.0929	0.0108
Преступность в сфере экономики на 1000 жителей	0.0295	0.119	0.148	0.0210	0.0832	0.104	0.0245
Численность активных абонентов фиксированного и мобильного широкополосного доступа к сети Интернет на 100 человек населения	0.194***	0.170	0.364	0.196***	0.861	1.058	0.175***
Внутренние затраты на научные исследования и разработки, % к ВРП	0.0273**	0.0889	0.116	0.0325***	0.142	0.174	0.0314**
Плотность населения	0.646*	-3.577	-2.931	0.631*	2.715	3.346	0.740**

Примечание: ***, **, * – значимость коэффициентов на 1, 5, 10%-ном уровне соответственно.
Источник: построено автором в программе STATA.

Несмотря на то, что лучшей по критериям качества модели оказывается SAC, интерпретация будет дана SAC и SDM, так как SDM незначительно уступает SAC в качестве, а расчетные прямые и косвенные эффекты близки.

Прямой эффект интерпретируется как среднее изменение количества новых малых предприятий в регионе при изменении соответствующего объясняющего фактора **в том же** регионе. *Косвенный эффект* (эффект перетока) – это среднее изменение количества новых малых предприятий в регионе при изменении соответствующего объясняющего фактора во всех **других** регионах. *Общий эффект* определяется суммой прямого и косвенного эффектов, в нашем случае это среднее изменение количества новых малых предприятий в регионе при изменении соответствующего объясняющего фактора **во всех** регионах.

В соответствии со значениями прямых эффектов рост **числа студентов по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры** на 1% в регионе уменьшает количество новых малых предприятий в этом же регионе на 0,119% в модели SDM и на 0,138% в модели SAC. Данный результат согласуется с выводами исследования (Образцова, Чепуренко, 2020), в котором постулируется, что «уровень образования в регионах разного типа действует на вовлечение в предпринимательскую деятельность в разном направлении: тормозит его в одних случаях и стимулирует – в других». Обратное влияние фактора «образование» на развитие предпринимательской деятельности в группе благополучных регионов объясняется опытом и образованием индивидуумов, которые лучше представляют себе уровень рисков и барьеры для развития предпринимательства в регионе своего проживания.

Влияние **заработной платы и уровня безработицы** на изменение предпринимательской активности намного больше, если учитывать пространственные взаимодействия (1,139 против 0,392 по заработной плате; 0,581 против 0,0108 по уровню безработицы). По заработной плате и уровню безработицы можно отметить, что прямые эффекты незначимы и гораздо меньше косвенных (SDM модель). Это означает, что рост заработной платы во всех других регионах на 1% увеличивает количе-

ство малых предприятий в данном регионе на 1,139%; рост уровня безработицы во всех других регионах на 1% увеличивает количество малых предприятий в данном регионе на 0,556%. Полученные результаты свидетельствуют, что локальные меры по стимулированию предпринимательства в конкретном регионе приведут к более скромным результатам, чем политика, проводимая на государственном уровне (Pereira, 2014).

Преступность в сфере экономики статистически незначимо влияет на количество малых и средних предприятий, так как деятельность малых и средних предприятий преимущественно сконцентрирована в правовом поле Российской Федерации.

Положительное влияние на развитие предпринимательства имеет **численность абонентов сети Интернет**. Рост численности абонентов на 1% в регионе увеличивает количество новых малых предприятий **в этом же** регионе на 0,194% в SDM и на 0,196% в SAC. Совокупный эффект в модели SAC 1,058%. Косвенный эффект незначим, то есть рост численности абонентов в одном регионе не увеличивает предпринимательскую активность в соседних. Направление влияния соответствует ожидаемому и согласуется с результатами в работах (Shideler, Badasyan, 2012; Sorgner, 2017).

Влияние **внутренних затрат на научные исследования и разработки** на развитие предпринимательства количественно сопоставимо в обычной модели панельной регрессии и пространственных моделях. Прямой эффект равен 0.0273 в модели SDM и 0.0325 в модели SAC. Инновационный фактор в развитии предпринимательства играет важную роль (Drucker, 1998) и побуждает многих предпринимателей заниматься предпринимательской деятельностью. Как было отмечено выше, инновации предпринимателей побуждают других предпринимателей вступать в предпринимательские начинания и инновации (Duguet, 2004).

Плотность населения в пространственных моделях также является значимым фактором среди факторов развития малого предпринимательства. Оценка прямого эффекта количественно сопоставима с оценкой в модели панельной регрессии и составляет 0.646 в модели SDM и 0.631 в модели SAC. Это разумно, так

как в городах, регионах с высокой плотностью населения выше уровень урбанизации, концентрации технологий, что стимулирует развитие предпринимательской деятельности (Helsley, Strange, 2011; Fritsch, Noseleit, 2013).

Заключение

В ходе исследования проведено моделирование факторов предпринимательской активности в регионах России за 2011–2019 гг. с помощью использования моделей пространственной регрессии. В модель включаются взвешенные значения не только показателя числа малых предприятий в других регионах (пространственный лаг зависимой переменной), но и факторов предпринимательской активности: численности студентов, заработной платы, уровня безработицы, преступности в сфере экономики, числа активных пользователей сети Интернет, затрат на научные исследования и разработки, плотности населения (пространственный лаг объясняющих факторов). Выбор факторов пространственных моделей производился на основе методики отбора информативных частных критериев С.А. Айвазяна. Отбор проведен внутри каждого из семи блоков переменных, объясняющих появление новых малых предприятий в регионах.

В исследовании приняты во внимание несколько аспектов проблемы. Первый – пространственная неоднородность с точки зрения существования сложившихся особенностей экономического развития региона, что может способствовать или ограничивать предпринимательские начинания. Второй аспект – существование зависимого характера развития предпринимательской деятельности, а также образующих факторов – знания о предпринимательстве, инновации и пр., которые используются в соседнем регионе. В существующих работах по предпринимательству либо рассматриваются исключительно факторы предпри-

нимательства при нивелировании возможных пространственных взаимосвязей, либо анализируется наличие пространственных эффектов только по зависимой переменной (предпринимательская активность). Нами предложено и протестировано несколько пространственных эконометрических моделей предпринимательской активности. На основе доказанных критериев отбора информативных индикаторов были определены показатели-представители внутри каждого блока факторов предпринимательской активности, что позволяет говорить об обоснованном и комплексном подходе к отбору признаков – детерминантов предпринимательской активности. Анализ построенных моделей свидетельствует, что в России существуют сильные взаимосвязи между регионами и их взаимное влияние друг на друга по зависимой переменной – образование новых малых предприятий, а также по таким факторам предпринимательской активности, как заработная плата и уровень безработицы. Определено, что в случае учета пространственного аспекта влияние **заработной платы** и **уровня безработицы** на изменение предпринимательской активности намного больше.

Для развития предпринимательства большое значение играют размер средней заработной платы и уровень безработицы в соседних регионах, а также образованность населения, развитие цифровизации, инновационных возможностей и уровень концентрации трудовых ресурсов в каждом конкретном регионе. В связи с этим ожидается, что полученные в ходе исследования результаты дадут органам, занимающимся разработкой и внедрением программ содействия развитию предпринимательства, практическую информацию о роли пространственного фактора в исследовании детерминантов развития предпринимательской активности.

Литература

- Айвазян С.А. (2012). Анализ качества и образа жизни населения: монография. М.: ЦЭМИ РАН. 432 с.
- Баринова В.А., Земцов С.П., Царева Ю.В. (2018). Предпринимательство и институты: есть ли связь на региональном уровне в России // Вопросы экономики. Т. 6. С. 92–116. DOI: 10.32609/0042-8736-2018-6-92-116
- Земцов С.П., Царева Ю.В., Салимова Д.Р., Баринова В.А. (2021). Занятость в малом и среднем бизнесе в России: в поисках факторов роста // Вопросы экономики. № 12. С. 66–93.

- Земцов С.П., Царева Ю.В. (2018). Предпринимательская активность в регионах России: насколько пространственные и временные эффекты детерминируют развитие малого бизнеса // Журнал Новой экономической ассоциации. № 37. С. 145–165.
- Образцова О.И., Поповская Е.В. (2017). Опыт применения многомерного статистического анализа для характеристики контекстуальных условий предпринимательской деятельности в регионах РФ // Социологические исследования. № 4. С. 93–106.
- Образцова О.И., Чепуренко А.Ю. (2020). Предпринимательская активность в России и ее межрегиональные различия // Журнал Новой экономической ассоциации. Т. 14. № 2. С. 199. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-46-2-12
- Семерикова Е.В., Демидова О.А. (2015). Анализ региональной безработицы в России и Германии: пространственно-эконометрический подход // Пространственная экономика. № 2. С. 64–85.
- Семерикова Е.В., Демидова О.А. (2016). Взаимодействие региональных рынков труда в России: анализ с помощью пространственных эконометрических моделей // Пространственная экономика. № 3. С. 57–80.
- Acs Z.J., Desai S., Hessels J. (2008). Entrepreneurship, economic development and institutions. *Small Business Economics*, 31(3), 219–234. DOI: 10.1007/s11187-008-9135-9
- Acs Z.J., Anselin L., Varga A. (2002). Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research Policy*, 31(7), 1069–1085. DOI: 10.1016/S0048-7333(01)00184-6
- Acs Z.J., Armington C., Zhang T. (2007). The determinants of new-firm survival across regional economies: The role of human capital stock and knowledge spillover. *Papers in Regional Science*, 86(3), 367–391. DOI: 10.1111/j.1435-5957.2007.00129.x
- Aparicio S., Urbano D., Audretsch D. (2016). Institutional factors, opportunity entrepreneurship and economic growth: Panel data evidence. *Technological Forecasting and Social Change*, 102, 45–61. DOI: 10.1016/j.techfore.2015.04.006
- Audretsch D.B., Keilbach M.C. (2004). Entrepreneurship capital and economic performance. *Regional Studies*, 38(8), 949–959. DOI: 10.1080/0034340042000280956
- Audretsch D., Dohse D., Niebuhr A. (2010). Cultural diversity and entrepreneurship: A regional analysis for Germany. *The Annals of Regional Science*, 45(1), 55–85. DOI: 10.1007/s00168-009-0291-x
- Autant-Bernard C., Lesage J.P. (2011). Quantifying knowledge spillovers using spatial econometric models. *Journal of Regional Science*, 51(3), 471–496. DOI: 10.1111/j.1467-9787.2010.00705.x
- Belotti F., Hughes G., Mortari A.P. (2017). Spatial panel-data models using Stata. *The Stata Journal*, 17(1), 13–180. DOI: doi.org/10.1177/1536867X1701700109
- Drucker P.F. (1998). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 76(6), 149–157.
- Duguet E. (2004). Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non-experimental data. *Revue d'Economie Politique*, 114(2), 245–274. DOI: 10.3917/redp.142.0245
- Elhorst J.P. (2010). Applied spatial econometrics: Raising the bar. *Spatial Economic Analysis*, 5(1), 9–28. DOI: 10.1080/17421770903541772
- Fritsch M., Noseleit F. (2013). Investigating the anatomy of the employment effect of new business formation. *Cambridge Journal of Economics*, 37(2), 349–377. DOI: 10.1093/cje/bes030
- Fritsch M., Mueller P. (2008). The effect of new business formation on regional development over time: The case of Germany. *Small Business Economics*, 30(1), 15–29. DOI: 10.1007/s11187-007-9067-9
- Helsley R.W., Strange W.C. (2011). Entrepreneurs and cities: Complexity, thickness and balance. *Regional Science and Urban Economics*, 41(6), 550–559. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2011.04.001
- Hong E., Lee I.H., Sun L., Harrison R. (2015) Entrepreneurship across time and space: Empirical evidence from Korea. *Small Business Economics*, 44(3), 705–719. DOI: 10.1007/s11187-014-9613-1
- Krugman P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499. DOI: 10.1086/261763
- Kuechle G. (2014). Regional concentration of entrepreneurial activities. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 102, 59–73. DOI: 10.1016/j.jebo.2014.03.017

- LeSage J.P., Pace R.K. (2009). *An Introduction to Spatial Econometrics*. New York: Chapman and Hall/CRC. DOI: 10.1201/9781420064254
- Pereira R.M. (2014). Okun's law, asymmetries and regional spillovers: Evidence from Virginia metropolitan statistical areas and the District of Columbia. *The Annals of Regional Science*, 52(2), 583–595.
- Pijnenburg K., Kholodilin K.A. (2014). Do regions with entrepreneurial neighbours perform better? A spatial econometric approach for German regions. *Regional Studies*, 48(5), 866–882. DOI: 10.1080/00343404.2012.697143
- Plummer L.A. (2010). Spatial dependence in entrepreneurship research: Challenges and methods. *Organizational Research Methods*, 13(1), 146–175. DOI: 10.1177/1094428109334199
- Qian H., Haynes K.E. (2014). Beyond innovation: The small business innovation research program as entrepreneurship policy. *The Journal of Technology Transfer*, 39, 524–543. DOI: 10.1007/s10961-013-9323-x
- Qian H., Zhao C. (2018). Space-time analysis of high technology entrepreneurship: A comparison of California and New England. *Applied Geography*, 95, 111–119. DOI: 10.1016/j.apgeog.2018.04.006
- Robson M.T. (1998). Self-employment in the UK regions. *Applied Economics*, 30(3), 313–322. DOI: 10.1080/000368498325831
- Saxenian A. (1994). *Regional Advantage*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Shideler D., Badasyan N. (2012). Broadband impact on small business growth in Kentucky. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 19(4), 589–606. DOI: 10.1108/14626001211277415
- Song C., Park K.M., Kim Y. (2020). Socio-cultural factors explaining technology-based entrepreneurial activity: Direct and indirect role of social security. *Technology in Society*, 61, 1-9101246. DOI: 10.1016/j.techsoc.2020.101246
- Sorenson O., Baum J.A.C. (2003). Editors' introduction: Geography and strategy: The strategic management of space and place. *Advances in Strategic Management*, 20, 1–19. DOI: 10.1016/S0742-3322(03)20016-4
- Sorgner A. (2017). The automation of jobs: A threat for employment or a source of new entrepreneurial opportunities? *Foresight and STI Governance*, 11(3), 37–48. DOI: 10.17323/2500-2597.2017.3.37.48
- Verheul I., Wennekers S., Audretsch D., Thurik R. (2002). An eclectic theory of entrepreneurship: Policies, institutions and culture. *Entrepreneurship: Determinants and Policy in a European-US Comparison*, 27, 11–81. DOI: 10.1007/0-306-47556-1_2
- Wennekers S., van Wennekers A., Thurik R., Reynolds P. (2005). Nascent entrepreneurship and the level of economic development. *Small Business Economics*, 24(3), 293–309. DOI: 10.1007/s11187-005-1994-8
- Xheneti M., Bartlett W. (2012). Institutional constraints and SME growth in postcommunist Albania. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 19(4), 607–626. DOI: 10.1108/14626001211277424
- Zemtsov S. (2020). New technologies, potential unemployment and 'nescience economy' during and after the 2020 economic crisis. *Regional Science: Policy & Practice*, 12(4), 723–743. DOI: 10.1111/rsp3.12286

Сведения об авторах

Марина Владиславовна Шаклеина — кандидат экономических наук, доцент кафедры, Московская школа экономики МГУ имени М.В. Ломоносова (119991, Российская Федерация, г. Москва, ул. Ленинские Горы, д. 1, корп. 61; e-mail: shakleina.mv@gmail.com)

Константин Игоревич Шаклеин — кандидат экономических наук, главный специалист, открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (107174, Российская Федерация, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2; e-mail: mrshaklein@gmail.com)

Shakleina M.V., Shaklein K.I.

Drivers of Entrepreneurship Development in Russia's Regions: Assessment and the Role of Spatial Interrelations

Abstract. The study examines for the first time the influence of the spatial interaction effects of socio-economic factors on the entrepreneurship development in the regions. This effect was assessed by constructing a set of spatial models on panel data for 2011–2019. The need to take into account spatial interaction is due to the calculated Moran's index, as well as the statistical significance of the spatial autoregressive coefficient. In the work, we have built the following models: spatial lag model, spatial error model, spatial lag and spatial error model, Durbin model, and panel regression. The purpose of the simulation is to assess the role of the spatial factor in the entrepreneurship development in Russia's regions. As a result, we have proposed a system of indicators of entrepreneurial activity, selected the most informative indicators, determined the influence of factors of entrepreneurial activity taking into account and without a spatial lag of dependent and independent variables, and evaluated spatial effects (direct, indirect, general). The article shows that the influence of wages and the unemployment rate on the change in entrepreneurial activity is much greater if spatial interactions are taken into account. The scientific novelty of the research lies in determining the degree and direction of the influence of spatial effects that have an impact on entrepreneurial activity and its factors. The results confirm the importance of using not only regional characteristics, but also spatial and temporal dependencies in the analysis of entrepreneurial activity. We expect that the research results will provide practical information to authorities and administrations seeking to promote the entrepreneurship development at the national level.

Key words: entrepreneurial activity, spatial econometrics, Russia's regions, Moran's index.

Information about the Authors

Marina V. Shakleina – Candidate of Sciences (Economics), associate professor of department, Moscow School of Economics (1, building 61, Leninskie Gory Street, Moscow, 119991, Russian Federation; e-mail: shakleina.mv@gmail.com)

Konstantin I. Shaklein – Candidate of Sciences (Economics), Chief Specialist, Joint Stock Company "Russian Railways" (2, Novaya Basmannaya Street, Moscow, 107174, Russian Federation; e-mail: mrshaklein@gmail.com)

Статья поступила 30.05.2022.