

doi 10.31063/2073-6517/2018.15-3.20

УДК 338.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАКТОРОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ¹

А. А. Пушкарев, Р. И. Грозных, К. М. Нагиева

Статья посвящена теоретическому и эмпирическому изучению факторов, влияющих на инновационное развитие российских регионов. Предполагается, что показатели инновационного развития зависят не только от общепризнанных экономических факторов, но и ряда других, менее изученных показателей. В рамках данной работы был проведен анализ современных исследований и сформировано несколько групп факторов инновационного развития. Далее было осуществлено эконометрическое моделирование влияния выделенных групп факторов на инновационную активность на региональном уровне. Эмпирический анализ заключался в построении ряда панельных регрессий с фиксированными эффектами для 42 регионов России за период с 2001 по 2014 гг., а также эвристической оптимизации состава регрессоров этих моделей. В качестве объясняемой переменной нами был использован показатель количества патентов как наиболее информативный индикатор оценки инновационной активности.

Ключевые слова: инновации, инновационная активность, человеческий капитал, региональная инновационная политика, пространственные эффекты, эконометрическое моделирование

1. Введение

В настоящее время как в России, так и во многих других странах больше внимания уделяется проблеме инновационной деятельности и тому, как эта деятельность связана с различными экономическими показателями как на микро-, так и на уровне регионов. Причем ряд исследований указывает на значительную положительную связь инновационной активности, научно-исследовательской деятельности и производительности фирм [8, 15, 18]. Этот факт чрезвычайно важно учитывать при формировании эффективной инновационной и экономической политики.

Тем не менее, согласно многим статистическим сборникам и отчетам, российская инновационная деятельность остается на низком уровне (Шваб К., 2016; Кузнецов Е., 2015).

Настоящая работа направлена на выявление влияния ряда внешних факторов на инновационную деятельность в России. Для этого анализируется ряд различных экономических и социальных показателей на региональном уровне, которые, согласно предыдущим исследованиям, могут повлиять на интенсивность инновационной деятельности.

Оставшаяся часть работы организована следующим образом: раздел 2 содержит обзор литературы, раздел 3 включает в себя описание данных и эмпирических методов, используемых в исследовании, а также обсуждение основных результатов моделирования.

2. Обзор литературы

Чтобы найти наиболее информативные факторы, влияющие на региональную инновационную деятельность, был проанализирован ряд работ, в которых обсуждаются подобные проблемы. Как правило, наиболее часто упоминаются четыре группы факторов.

1) Уровень развития человеческого капитала в регионе.

Исследование Junge и др. [13] подчеркивает, что присутствие высококвалифицированных специалистов в регионе является необходимым условием для развития производства инновационных технологий и продуктов. Для накопления человеческого капитала необходим достойный уровень жизни в регионе. В связи с этим, помимо очевидных показателей уровня образования, также могут быть включены показатели качества медицинских услуг, уровня преступности, безработицы и прочее

Для российских регионов вышеназванные показатели также играют важную роль. Так, в работе И. В. Наумова, в которой анализируются проблемы инновационно-технического развития Свердловской области, сокращение работников, занятых в НИОКР, и замедление воспроизводства высококвалифицированных кадров

¹ © Пушкарев А. А., Грозных Р. И., Нагиева К. М. Текст. 2018.

Исследование поддержано Российским научным фондом, проект № 18-310-00413 «Моделирование влияния агломерационных эффектов на инновационное развитие российской экономики».

указываются как одни из основных факторов, ограничивающих инновационное развитие в регионе. Эти индикаторы отмечаются наравне с более традиционными [5].

Аналогичные результаты для образования получены и для зарубежных стран [7,11].

2) Качество инфраструктуры и агломерационные эффекты.

Согласно логике, приведенной Е.П. Набережневой, уровень развития инфраструктуры снижает транзакционные издержки предприятий, тем самым повышая рыночную эффективность инновационных продуктов. Повышенная эффективность, в свою очередь, позволит заинтересовать большее число предприятий в проведении НИОКР. В работе Набережневой также предлагается для описания инфраструктуры использовать такие показатели, как объемы грузоперевозок, плотность дорог, количество телефонных аппаратов и т. д. [4].

В рамках этой группы также стоит упомянуть показатели агломерационных эффектов. Существует ряд исследований, указывающих на положительные эффекты от агломераций на инновационную активность [11, 14]. Эти эффекты могут проявляться в том числе и в виде более развитой инфраструктуры внутри агломераций. Степень урбанизации также влияет на способность региона к инновациям, поскольку косвенно отражает потенциал к эффективной инновационной деятельности и города являются центрами притяжения квалифицированных кадров, технологий и развитой инфраструктуры.

3) Экономические характеристики региона.

Однозначно такие общеэкономические показатели, как ВРП, доходы бюджета и другие общеизвестные экономические показатели положительно связаны с инновациями.

В то же время вопрос связи инновационной активности и конкуренции представляет значительный научный интерес и не раз рассматривался ранее. Существуют два взгляда на данную проблему. С одной стороны, существует ряд исследований, указывающих на положительную связь интенсивности конкуренции и инновационной активности. Например, И.Г. Дежина отмечает, что одной из причин слабой инновационной активности российских компаний может быть названа слабая конкуренция во многих отраслях экономики, особенно технологически интенсивных, и сильная монополия власть компаний-лидеров. В качестве мер по борьбе с таким явлением автор предлагает проведение политики, поддерживающей диверсификацию размеров

фирм [1]. С другой стороны, также распространено мнение, что монополисты-лидеры также могут быть заинтересованы в проведении инноваций, так как это позволит им сохранить лидирующее положение на рынке [10].

Третья точка зрения заключается в том, что связь конкуренции и инноваций имеет вид вогнутой параболы, то есть при слишком низком или слишком высоком уровне конкуренции инновационная активность будет низкой. Также отмечается, что конкурентная среда оказывает благоприятный эффект на вовлеченность в инновации только для фирм, которые близки по уровню технологического развития, а для отстающих фирм эффект может быть обратным [6].

4) Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) как источник трансферта технологий и инноваций.

ПИИ, а именно связанные с ними эффекты перелива (*spillover effects*), являются одним из основных каналов передачи технологий. Прямые иностранные инвестиции в этом случае не только являются источником средств, но и позволяют передавать технологии, особенно от более развитых стран к развивающимся [12, 16].

Еще одним эмпирическим исследованием относительно китайских регионов является работа Ю. Чена [9], в которой автор получил неоднозначные выводы по поводу влияния ПИИ на инновационный потенциал регионов. Автор считает, что большое количество поступающих в регион прямых иностранных инвестиций не гарантирует повышение инновационной активности в регионе, однако приток ПИИ будет способствовать техническому прогрессу и росту инновационного потенциала регионов.

3. Данные и эконометрическая модель

В качестве статистической основы для исследования мы использовали данные Росстата для 42 регионов России (выбор регионов был обусловлен наличием данных по необходимым для построения эконометрической модели переменным, регионы, вошедшие в выборку, в целом характеризуются хорошо развитой обрабатывающей промышленностью) за 2001–2014 годы, опубликованные в официальных источниках.

Более поздние годы осознанно не включаются в данное исследование. В силу существенных изменений во внешнеэкономической и геополитической ситуации более поздние наблюдения могут сместить оценки коэффициентов, полученные при предположении нулевого математического ожидания.

Результаты эконометрического моделирования факторов инновационного развития регионов

Регрессор	Оценка коэффициентов	
	(1)	(2)
Логарифм доходов консолидированного бюджета субъекта РФ	0,24***	0,24**
Логарифм валового накопления основного капитала	-0,08***	-0,08***
Доля организаций, выполнявших научные исследования и разработки, в общем числе организаций	2,82***	2,67***
Логарифм густоты железнодорожных путей общего пользования (км путей на 10 000 кв. км территории)	0,16**	0,17**
Логарифм густоты автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (км дорог на 1000 кв. км территории)	0,05***	0,05***
Логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: транспорт	0,02***	0,04***
Логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: связь	0,01*	0,01*
Доля выпускников государственных и муниципальных вузов в общей численности населения региона	0,68***	0,65***
Логарифм численности сотрудников организаций, занятых исследованиями и разработками	0,17***	0,14**
Логарифм прямых иностранных инвестиций	0,02**	0,02***
Количество наблюдений	588	588
R^2 -within	0,82	0,82

Примечание: * — значимость на уровне 10 %; ** — на уровне 5 % и *** — на уровне 1 %. Представлены результаты только для значимых переменных.

Для измерения инноваций нами был использован показатель количества запатентованных изобретений. Данный показатель как оценка инновационного развития имеет как недостатки, так и преимущества. К недостаткам можно отнести следующие. Во-первых, не все инноваторы могут подавать заявки на патент, так как хотят сохранить свои инновации в секрете, во избежание утечки информации. Во-вторых, можно полагать, что некоммерческие патенты не могут рассматриваться как инновации. К основным преимуществам количества патентов как оценки инноваций мы относим легкость и точность получения данных и тот факт, что когда изобретатель подает заявку на патент, то обычно это является признаком экономической ценности инноваций и инновационного потенциала. Также отметим, что данный показатель широко используется в аналогичных исследованиях и статистических сборниках, демонстрируя хорошие результаты в отражении уровня инновационной активности.

В общем виде модель, учитывающая индивидуальные эффекты, будет выглядеть следующим образом:

$$\text{Патенты} = f(\text{Человеческий капитал, Экономическое развитие, Качество инфраструктуры, ПИИ})$$

Для выбора правильной спецификации модели (с фиксированными или же со слу-

чайными эффектами) был использован тест Хаусмана, согласно результатам которого лучшей является модель с фиксированными эффектами.

Для применения эвристических алгоритмов оптимизации в базовое регрессионное уравнение были включены все потенциальные переменные, за исключением объясняемой. После этого на основе информационных критериев Шварца и Ханнан-Квина посредством применения генетического алгоритма были выбраны две оптимальные модели.

Тот факт, что результаты эконометрического оценивания, представленные в таблице, полученные для моделей, составленных на основе обоих информационных критериев Шварца и Ханнан-Квина (модели 1 и 2), очень схожи и не противоречат друг другу, свидетельствует об определенной устойчивости полученных спецификаций модели.

Об относительно хорошем качестве подгонки модели позволяет судить высокий R^2 -within, равный 0,82 в обеих моделях. Исходя из полученных результатов эконометрического оценивания можно сделать следующие основные выводы.

Уровень человеческого капитала важен как для разработки собственных инноваций, так и для повышения эффективности механизмов заимствования и трансферта технологий. Им определяется «поглощающая способность» принимающего региона, поскольку чем выше

уровень квалификации персонала, тем эффективнее протекает процесс передачи новых технологий. В рамках эмпирического анализа было выяснено, что из группы показателей человеческого капитала в модель вошли сразу два показателя. Такой результат вполне ожидаем, учитывая то, что инновации не могут разрабатываться и внедряться без высококвалифицированных кадров. Причем оба этих показателя оказывают значимое положительное влияние на патентную активность.

Инфраструктура (транспорт и связь) способствует эффективному распределению ресурсов для инновационной активности, снижению транзакционных издержек и улучшению производительности в целом. Значимость развития инфраструктуры была нами подтверждена положительным влиянием густоты железнодорожных путей и автомобильных дорог, а также положительным влиянием инвестиций в основной капитал транспортных предприятий. Можно также предположить, что количество инвестиций в основной капитал предприятий отрасли связи оказалось значимым благодаря уже достигнутому достаточно высокому уровню развития технологий, и, соответственно, дальнейшее инвестирование в данную отрасль способствует появлению инноваций.

Стоит также добавить, что «инновационный климат», отражаемый долей инновационно активных организаций, имеет сильный положительный эффект на патентную активность. Такой результат указывает на то, что фирмы, находящиеся в конкурентной среде, где присутствует большее количество инноваторов, также будут стараться участвовать в инновационном процессе.

Значимость доходов консолидированного бюджета свидетельствует о том, что в рассмотренных регионах государство активнее всего оказывает поддержку инновационному развитию за счет различных программ, финансируемых (частично) за счет бюджетных средств.

Построенные эконометрические модели также показали, что ПИИ оказывают значимое положительное воздействие на инновационное развитие российских регионов. При этом, однако, необходимо отметить, что для положительного и эффективного влияния ПИИ на ин-

новации необходимой является как разработка грамотной политики региона-реципиента в отношении ПИИ, так и соблюдение интересов принимающего инвестиции предприятия и иностранного инвестора.

4. Заключение

В ходе работы были рассмотрены актуальные исследования факторов инновационной активности и предложена классификация региональных факторов инновационного развития, включающая уровень человеческого капитала, качество инфраструктуры и агломерационные эффекты, экономические характеристики региона, ПИИ как источник трансферта технологий и инноваций.

Также было проведено эконометрическое исследование факторов инновационной активности российских регионов. Полученные в ходе эконометрического моделирования оценки показали, что из каждой предложенной группы факторов, потенциально влияющих на инновационное развитие регионов, как минимум один показатель вошел в итоговую спецификацию эконометрической модели, что указывает на адекватность сформированной классификации. Другим важным выводом эмпирического исследования является выявление сильного влияния показателей региональной инфраструктуры и человеческого потенциала на формирование высоких инновационных показателей.

Управление данными факторами может быть рассмотрено через призму совершенствования региональной экономической политики. Так, в соответствии со сказанным можно выделить группы инструментов для создания привлекательного инновационного климата, в том числе институты взаимодействия бизнеса с научными и образовательными учреждениями, институты развития инфраструктуры. Конкретные успешные примеры таких институтов рассмотрены подробно в работе [2].

Успешное внедрение и использование такого рода инструментов в рамках региональной экономической политики позволят обеспечить экономический рост в России инновационными ресурсами, а также частично решить проблему несбалансированности регионального экономического развития.

Список источников

1. Дежина И. Г. Государственное регулирование науки в России. — М.: Магистр, 2008. — 430 с.
2. Мариев О. С., Шорохова И. С. Институты инновационной политики: мировой опыт и российские особенности // Журнал экономической теории. — 2011. — № 2. — С. 149–152

3. Мариев О. С., Савин И. В. Факторы инновационной активности российских регионов: моделирование и эмпирический анализ // Экономика региона. — 2010. — № 3. — С. 235–244.
4. Набережная Е. П. Эконометрическая оценка факторов инновационной активности в российских регионах // Журнал экономической теории. — 2015. — № 1. — С. 83–89.
5. Наумов И. В. Проблемы инновационно-технологического развития региона и пути их решения // Журнал экономической теории. — 2014. — № 1. — С. 99–108.
6. Aghion P. et al. Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship // The Quarterly Journal of Economics. — 2005. — Vol. 120. — No. 2. — P. 701–728.
7. Bozic L., Botric V. Innovation Propensity in the EU Candidate Countries // Innovation, knowledge, research papers. — 2011. — No. 18. — P. 405–417.
8. Bravo-Ortega C. AG Marin R&D and productivity: A two-way avenue? // World Development. — 2011. — No. 39. — P. 1090–1107.
9. Chen Y. Impact of foreign direct investment on regional innovation capability: a case of China // Journal of Data Science. — 2007. — No. 5. P. 579.
10. Darby M. R., Zucker L. G. Innovation, Competition and Welfare-Enhancing Monopoly // NBER Working Paper. — 2006. — No. 12094. — P. 40.
11. Fritsch M., Aamoucke R. Regional public research, higher education, and innovative start-ups: an empirical investigation // Small Business Economics. — 2013. — Vol. 41. — P. 865–885.
12. Girma S., Gong Y., Görg H. What Determines Innovation Activity in Chinese State-owned Enterprises? The Role of Foreign Direct Investment // World Development. — 2009. — Vol. 37. — No. 4. — P. 866–873.
13. Junge M., Severgnini B., Srensen A. Evidence on the Impact of Education on Innovation and Productivity // Working Papers from Copenhagen Business School. — 2012. — No. 2. — P. 1–31.
14. Kirner E., Kinkel S., Jaeger A. Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms: An empirical analysis of German industry // Research Policy. — 2009. — Vol. 38. — P. 447–458.
15. Löff H., Heshmati. On the Relationship Between Innovation and Performance: a Sensitivity Analysis // Economics of Innovation and New Technology. — 2011. — Vol. 15. — Issue 4–5. — P. 317–344.
16. Newman C., Rand J., Talbot T., Tarp F. Technology transfers, foreign investment and productivity spillovers // European Economic Review. — 2015. — Vol. 76. — P. 168–187.
17. Schmutzler J., Lorenz E. Tolerance, agglomeration and enterprise innovation performance: a multi-level analysis of Latin American regions // Gredeg. — 2015. — No. 43. — P. 1–30.
18. Srholec M. A multilevel analysis of innovation in developing countries // Industrial and Corporate Change. — 2011. — Vol. 20. — Issue 6. — P. 1539–1569.

Информация об авторах

Пушкарев Андрей Александрович — старший преподаватель кафедры эконометрики и статистики Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: a.a.pushkarev@urfu.ru).

Грозных Рогнеда Ивановна — аспирант Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: rogneda.groznykh@mail.ru).

Нагиева Карина Махир-кызы — аспирант Уральского федерального университета им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: nagieva1995@list.ru).

Pushkarev A. A., Vasilyeva R. I., Nagieva K. M.

Modeling of Factors of Innovative Development for Russian Regions

This paper is devoted to a theoretical and empirical study of the factors influencing the innovative development of Russian regions. We hypothesize that innovative indicators depend not only on generally recognized economic factors, but also on a number of other, less studied indicators. Within the framework of the study, the authors analyze current research and group the factors of innovative development. Based on the preliminary analysis, we carry out an empirical study of economic, innovative and social indicators at the regional level. The analysis covers 68 regions of Russia for the period from 2001 to 2014. The empirical analysis consists in constructing a series of panel regressions with fixed effects, the index of the number of patented studies as a dependent variable, and the heuristic optimization of the composition of the regressors of these models. The main results of the analysis are as follows. We have identified five groups of regional factors that potentially affect innovation: the level of human capital, the quality of infrastructure and agglomeration effects, healthy competition, investment attractiveness, and involvement in the foreign economic activity. The estimates obtained in the course of econometric modeling demonstrated significant positive effects of the indicators of infrastructure and human potential on the innovative activity of a region. Another important conclusion in the construction of the econometric model is the including in the optimal specification of the model at least one indicator from each of the five theoretically formed groups of factors. This indicates the empirical applicability of such a classification.

Keywords: innovation, innovative activity, human capital, regional innovation policy, spatial effects, econometric analysis