

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ

Е. П. Набережная

В статье разработана и оценена на панельных данных обобщенная эконометрическая модель факторов инновационной активности с фиксированными эффектами, построенная на основе модифицированной «функции генерирования знаний» Кобба — Дугласа. На примере российских регионов в 1999–2012 гг. выявлены основные факторы, влияющие на функциони-

рование инновационных систем в регионах. Для повышения эффективности инновационной деятельности необходим ряд мер по стимулированию данных факторов, воздействующих на все группы: развитие человеческого капитала; совершенствование условий для развития конкуренции; стимулирование инвестиционной активности; повышение уровня развития инфраструктуры; расширение ВЭД.

Наиболее развитые страны мира рассматривают инновационную деятельность как один из основных двигателей модернизации экономики, поскольку традиционные отрасли производства во многом уже исчерпали как экстенсивные, так и интенсивные возможности своего развития. Инновации, согласно общемировой тенденции, являются одним из основных источников экономического роста, что обуславливает проявляемый к ним интерес как к объекту исследования многими экономистами мира. В настоящее время все чаще встает вопрос о необходимости инновационного развития экономики России.

Относительно текущей ситуации инновационного развития России можно заключить, что несмотря на предпринятые Правительством Российской Федерации усилия в российской экономике не сформировалась окончательно тенденция инновационного поведения бизнеса. Созданная за последние годы весьма развитая инновационная инфраструктура не задействована в полной мере компаниями реального сектора. Показатели коэффициента изобретательской активности также свидетельствуют о большом разрыве в объеме осуществляемой регионами инновационной деятельности. По данным за 2012 г., лишь у 8 из 85 субъектов РФ коэффициент изобретательской активности выше, чем в среднем по России. Соответственно, указанные регионы являются основными научными центрами, в которых наиболее активно ведутся исследования и разработки. Средний темп прироста за 3 года составляет менее 10 %, при этом по России в целом прирост изобретательской активности стремится к нулю [4].

Основываясь на проанализированных данных, можно сделать вывод о значительной неравномерности инновационного развития российских регионов. Вышесказанное подтверждает необходимость разработки эконометрической модели для выявления основных значимых факторов инновационного развития на региональном уровне.

Как правило, исходя из базовых экономических концепций, индикаторы инновационной деятельности делятся на две большие группы: входные показатели (например, расходы на научно-исследовательскую деятельность и коли-

чество работников, задействованных в сфере инновационной деятельности) и выходные показатели (такие как патенты и новые продукты на рынке) (см., например, [1, 2, 3, 5, 8]). При этом вопрос о том, индикаторы какой группы наиболее полно описывают инновационную активность, остается дискуссионным.

Целью проведенного нами далее эмпирического исследования явилось построение эконометрической модели, объясняющей зависимость инновационной активности от различных факторов регионального развития. Статистическая база Федеральной службы государственной статистики содержит несколько показателей, которые могут быть использованы для оценки инновационного развития регионов: 1) объем инновационных товаров, работ, услуг, (см., например, [6]); 2) внутренние затраты на научные исследования и разработки; 3) количество поданных заявок на патенты изобретений; 4) количество выданных патентов на изобретения. Первые два из перечисленных показателей носят достаточно субъективный характер, поскольку рассчитываются непосредственно организациями, которые вправе самостоятельно оценивать степень инновационности выпускаемой ими продукции. Показатель количества поданных заявок на патенты изобретений не является результирующим, поскольку характеризует скорее усилия и желание предприятий запатентовать изобретение, что в силу ряда причин не всегда может быть осуществлено (например, если подобное изобретение уже было ранее запатентовано и т. д.). Следовательно, использование данного показателя может привести к завышению уровня инновационного развития регионов.

Таким образом, в качестве обобщающего результирующего показателя инновационного развития регионов целесообразно выбрать количество выданных патентов на изобретения. Данный показатель имеет ряд преимуществ. Во-первых, он характеризует результативность деятельности научно-исследовательского сектора, являющегося основным источником инноваций. Во-вторых, можно считать данный показатель объективным, поскольку единственным источником информации о выдаче патентов на изобретения в России является Федеральная служба по интеллекту-

альной собственности (Роспатент). В-третьих, понятие «инновационности» применительно к региону является достаточно широким описанием большого числа процессов, из-за чего возникают сложности при оценке их влияния на экономику региона [7]. В то же время, влияние получения патентов, заключающееся в увеличении стоимости компании, является однозначным.

Существует большое количество потенциальных факторов, способных оказывать влияние на инновационное развитие региона. Для того чтобы упорядочить большое число имеющихся показателей, разделим их на несколько групп.

1. Развитие человеческого капитала в регионе.

Наличие высококвалифицированных специалистов в регионе является необходимым условием для разработки инновационных технологий и продуктов и их производства. Для привлечения специалистов в регион и препятствования «оттоку мозгов» необходимо обеспечение достойного уровня жизни. Поэтому к данной группе показателей, кроме различных индикаторов уровня образования, относятся также государственные расходы на медицину и образование, уровень преступности, размер ВРП, уровень занятости и безработицы, сальдированный финансовый результат деятельности организаций и т. д.

2. Условия для развития конкуренции в регионе.

В настоящее время среди экономистов господствует мнение о том, что для активного восприятия, разработки и внедрения новых технологий необходимо наличие конкуренции между предприятиями. В частности, И. Г. Дежина и В. В. Киселева в своей работе [2], посвященной исследованию роли государства, науки и бизнеса в создании инновационно ориентированной экономики, подчеркивают, что одной из причин нежелания российских компаний инвестировать в НИОКР является недостаточный уровень конкуренции и монополизм многих российских компаний. Таким образом, по мнению авторов, российской экономике необходима диверсификация размеров фирм. Соответственно, в данную группу факторов вошли показатели, отражающие развитие финансовых институтов, долю малых предприятий в общем числе предприятий региона.

3. Инвестиционная активность в регионе.

Прохождение инновационного процесса невозможно без инвестирования. Для оценки инвестиционной активности региона необходимо

учитывать не только объемы осуществляемых инвестиций, но и их распределение по отраслям и источникам финансирования. Влияние увеличения инвестиций в основной капитал на инновационную деятельность не является очевидным. По мнению некоторых исследователей, физический капитал и знания являются взаимодополняющими факторами, стимулирующими экономический рост. Существует и альтернативная точка зрения, согласно которой увеличение физического капитала ведет к экономическому росту только в среднесрочной перспективе и, соответственно, не может определять инновационную активность, имеющую в большинстве случаев долгосрочный характер [7].

4. Уровень развития инфраструктуры в регионе.

Исследованию влияния уровня развития инфраструктуры на благосостояние посвящено большое количество работ. Так, например, Calderon и Serven [9] в своем исследовании подтвердили положительную взаимосвязь между развитой инфраструктурой и увеличением ВВП и сокращением неравенства при распределении доходов на уровне стран. Уровень развития инфраструктуры в регионе влияет на трансакционные издержки предприятий и, соответственно, на рыночную эффективность производства инновационной продукции, что, в свою очередь отразится на желании и возможности осуществлять НИОКР. В данную группу факторов вошли такие показатели, как объемы перевозки грузов, густота дорог, количество телефонных аппаратов и т. д.

5. Степень вовлеченности региона в международную экономическую деятельность.

Как уже отмечалось ранее, внешнеэкономическая деятельность и инновационная активность во многом обуславливают друг друга. С одной стороны, без разработки и внедрения инновационной продукции отечественные предприятия не смогут быть конкурентоспособными на мировом рынке. С другой стороны, не развивая сферу внешнеэкономических отношений, которая является одним из основных каналов трансфера технологий, российским организациям будет сложно повышать уровень инновационной активности. В данную группу вошли показатели, характеризующие объем экспорта (импорта) в ближнее и дальнее зарубежье; показатели числа соглашений, стоимости предмета соглашения и поступления (выплаты) по экспорту (импорту) технологий и услуг технического характера, прямые иностранные инвестиции.

Список рассматриваемых показателей с разбивкой по группам представлен

Группа факторов	Показатель
Развитие человеческого капитала	Логарифм ВРП; логарифм доходов консолидированного бюджета субъекта РФ; доля численности занятого населения в общей численности населения региона; доля городского населения в общей численности населения региона; доля безработных в общей численности экономически активного населения; логарифм числа зарегистрированных преступлений на 100000 чел.; доля организаций, выполнявших научные исследования и разработки, в общем числе организаций; логарифм сальдированного финансового результата предприятий; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: здравоохранение; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: образование; доля выпускников государственных и муниципальных вузов в общей численности населения региона; доля выпускников негосударственных вузов в общей численности населения региона; для выпускников государственных и муниципальных вузов в общем выпуске специалистов вузами; доля выпускников государственных и муниципальных специальных учебных заведений в общей численности населения региона; доля выпускников негосударственных специальных учебных заведений в общей численности населения региона; доля выпускников государственных и муниципальных средних специальных учебных заведений в общем выпуске специалистов средними специальными учебными заведениями; логарифм численности сотрудников организаций, занятых исследованиями и разработками
Условия для развития конкуренции	Доля малых предприятий в регионе; доля кредитных организаций в общем числе организаций в регионе; доля филиалов кредитных организаций в общем числе организаций в регионе; логарифм задолженности организаций по кредитам (в руб.) логарифм задолженности организаций по кредитам (в иностранной валюте)
Инвестиционная активность	Логарифм валового накопления основного капитала; доля государственных инвестиций в основной капитал; доля муниципальных инвестиций в основной капитал; доля частных инвестиций в основной капитал; доля собственных инвестиций в основной капитал; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: строительство; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: сельское хозяйство; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: транспорт; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: связь; логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: торговля
Уровень развития инфраструктуры	Логарифм числа телефонных аппаратов сети общего пользования на 1000 человек населения; логарифм густоты железнодорожных путей общего пользования (км путей на 10000 км ² территории); логарифм густоты автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (км дорог на 1000 км ² территории); логарифм объема отправления грузов железнодорожным транспортом общего пользования; логарифм объема перевозки грузов автомобильным транспортом общего пользования
Степень вовлеченности в международную экономическую деятельность	Логарифм объема прямых иностранных инвестиций; логарифм объема портфельных иностранных инвестиций; логарифм объема прочих иностранных инвестиций; доля экспорта в страны дальнего зарубежья в ВРП; доля импорта из стран дальнего зарубежья в ВРП; доля экспорта в страны СНГ в ВРП;

Группа факторов	Показатель
	доля импорта из стран СНГ в ВРП; логарифм числа соглашений на экспорт технологий и услуг технического характера; логарифм стоимости предмета соглашений на экспорт технологий и услуг; логарифм поступления средств от экспорта технологий и услуг; логарифм числа соглашений на импорт технологий и услуг; логарифм стоимости предмета соглашений на импорт технологий и услуг; логарифм выплат средств за импорт технологий и услуг

Прямые иностранные инвестиции (ПИИ) в данном случае являются не только источником средств, но и одним из важнейших каналов трансфера технологий. Однако следует понимать, что при проведении исследования необходимо учесть отраслевую специфику ПИИ. Поскольку одной из целей осуществления инновационного процесса для России является отход от сырьевой модели развития экономики, из выборки были исключены те регионы, в которых ПИИ поступают преимущественно в сырьевой сектор.

В таблице 1 представлен перечень факторов, используемых при моделировании и сгруппированных в соответствующие группы.

Для составления обобщенной эконометрической модели, учитывающей данные факторы, мы использовали модифицированную «функцию генерирования знаний» Кобба — Дугласа, прологарифмировав ее:

$$\ln Y_i = \alpha + \beta X_i + u_i,$$

где i — номер региона; Y_i — объясняемая переменная, характеризующая инновационную активность региона под номером i (количество выданных патентов на изобретения); α — константа; X_i — вектор объясняющих переменных для региона под номером i .

В качестве статистической базы исследования нами были использованы данные Федеральной службы государственной статистики по 68 регионам России (из выборки были исключены регионы, по которым содержится малое число данных) за 1999–2012 гг., опубликованные в официальных изданиях, а также содержащиеся в электронных базах данных Федеральной службы государственной статистики.

За последнее десятилетие в научной литературе предложен ряд стратегий по формированию оптимальных регрессионных моделей на основе больших баз данных, включающих большое количество потенциальных влияющих переменных. Особо отметить стоит использование информационного критерия (IC)

для отбора модели согласно ее объясняющей способности и дополнительному «штрафу» за количество включенных в него регрессоров. Таким образом, информационные критерии в определенной степени позволяют подобрать оптимальную спецификацию модели с точки зрения баланса между ее точностью и сложностью (количеством включенных переменных). Соответственно, необходимо найти набор переменных, ведущих к минимизации значения информационного критерия. В данном исследовании рассматриваются два информационных критерия: Хэннан — Куинна (*HQIC*) и Байесовский информационный критерий (*BIC*). Данный подход был использован также в [6], однако авторами были получены результаты для данных до 2007 г. и для подвергнутого нами критике результирующего показателя инновационной деятельности региона.

Для выбора правильной спецификации модели (с фиксированными или же со случайными эффектами) был использован тест Хаусмана, согласно результатам которого лучшей является модель с фиксированными эффектами.

Тот факт, что результаты эконометрического оценивания, полученные для моделей, составленных для обоих информационных критериев (табл. 2), очень схожи и не противоречат друг другу, свидетельствует об устойчивости выбранной спецификации модели.

По результатам эконометрического оценивания можно сделать вывод, что из каждой из пяти изначально сформированных групп факторов, потенциально влияющих на инновационное развитие региона, как минимум один показатель вошел в итоговую модель, что подтверждает наличие предположенной взаимосвязи.

По результатам тестирования в модель вошли два фактора, которые можно отнести к внешнеэкономическим: прямые иностранные инвестиции и выплата средств за импорт технологий и услуг. Значимость первого из них может являться следствием того, что продукты

Таблица 2

Результаты эконометрического моделирования факторов инновационного развития регионов

Перефессор	Критерий	
	BIC	HQIC
Логарифм ВРП	0,42***	0,42***
Логарифм доходов консолидированного бюджета субъекта РФ	0,14***	0,14***
Логарифм валового накопления основного капитала	-0,09***	-0,09***
Доля организаций, выполнявших научные исследования и разработки, в общем числе организаций	3,97***	3,97***
Логарифм густоты железнодорожных путей общего пользования (км путей на 10000 км ² территории)	0,26***	0,26***
Логарифм объема инвестиций в основной капитал организаций: транспорт	0,01*	0,01*
Доля выпускников государственных и муниципальных вузов в общей численности населения региона	0,40*	0,39*
Логарифм численности сотрудников организаций, занятых исследованиями и разработками	0,13**	0,14**
Логарифм прямых иностранных инвестиций	0,02***	0,02***
Логарифм выплат средств за импорт технологий и услуг	-0,04***	-0,04***
Количество наблюдений	952	952
R^2_{within}	0,79	0,79

Примечание: Символы *, ** и *** указывают на значимость на уровнях 10 %, 5 % и 1 % соответственно. Представлены результаты только для значимых переменных.

и технологии, создаваемые за счет прямых зарубежных инвестиций, зачастую являются новыми. Однако отметим, что также они могут представлять собой имитации уже используемых технологий за рубежом, и в этом случае, соответственно, могут не вести к увеличению числа выданных патентов. Обратная зависимость количества выдаваемых патентов и выплат средств на импорт технологий закономерна и свидетельствует о снижении инновационной активности предприятий при возможности заимствования технологий из-за рубежа.

Положительная взаимосвязь между уровнем развития экономики региона (ВРП) и количеством выданных патентов на изобретения подтверждает гипотезу о том, что наиболее инновационные регионы России также имеют наиболее развитую экономику.

Значимость размера доходов бюджета региона может объясняться следующим образом: увеличение доходной части бюджета может способствовать увеличению финансирования различных государственных программ, направленных на улучшение человеческого потенциала, инфраструктуры, а также стимулирование инновационной активности.

Отрицательное влияние валового накопления основного капитала свидетельствует в пользу гипотезы о том, что увеличение нематериальных активов (к числу которых относятся

патенты) и увеличение основных средств имеют взаимозаменяющий характер. Предприятия, инвестирующие в основные средства, отвлекают на это значительную часть своего дохода и в силу имеющихся финансовых ограничений не имеют возможности параллельно осуществлять инвестиции в научные исследования и разработки.

Значимость развития инфраструктуры подтверждается положительным влиянием густоты железнодорожных путей и инвестиций в транспортную отрасль. Улучшение транспортной инфраструктуры положительно сказывается на товарообороте, увеличивая потенциальные рынки сбыта, что является немаловажным стимулом при принятии решения о разработке нового продукта.

Качество человеческого потенциала в модели отражают сразу две переменные (доля выпускников государственных и муниципальных вузов в общей численности населения региона, а также численность сотрудников организаций, занятых исследованиями и разработками), что говорит об исключительной важности развития человеческих ресурсов для инновационного развития. Прямая и достаточно сильная зависимость между долей организаций, выполнявших научные исследования и разработки, в общем числе организаций, и количеством выдаваемых патентов говорит о высокой степени результативности научно-исследовательской

деятельности. Другими словами, большое количество организаций, занимающихся НИР, добиваются желаемого результата, которым является получение патента.

Проведенный эконометрический анализ показал, что для формирования эффективно функционирующих инновационных систем в регионах необходим ряд мер по стимулированию факторов, оказывающих положительный

эффект на инновационную деятельность. Эти меры должны носить комплексный характер, воздействуя на все группы факторов: способствовать развитию человеческого капитала; совершенствовать условия для развития конкуренции; стимулировать инвестиционную активность; повышать уровень развития инфраструктуры; наращивать степень вовлеченности в ВЭД.

Список источников

1. Амосенок Э. П., Баженов В. А. Интегральная оценка инновационного потенциала регионов России // Регион. Экономика и социология. — 2006. — № 2. — С. 136-140.
2. Дежина И. Г., Киселева В. В. Государство, наука и бизнес в инновационной системе России. — М.: ИЭПП, 2008. — 227 с.
3. Зубаревич Н. В. Региональные индексы инновационности. PR-игрушки или инструменты оценки? // МГУ-НИСП. III Форум регионов России «Институты модернизации». 2012. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.talk-s.ru/projects/iii-frr/presentations.html>.
4. Коэффициент изобретательской активности // Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: www.gks.ru
5. Кузубов С. А., Платонова Е. И. Сравнительный анализ патентной активности в России и за рубежом в контексте перехода на инновационный путь развития // Национальные интересы. Приоритеты и безопасность. — 2010. — №16 (73).
6. Мариев О. С., Савин И. В. Факторы инновационной активности российских регионов: моделирование и эмпирический анализ // Экономика региона. — 2010. — № 3. — С. 235-245.
7. Штерцер Т. А. Эмпирический анализ факторов инновационной активности в субъектах РФ // Вестник НГУ. — 2005. — Т. 5. — Вып. 2.
8. Moreno R., Paci R., Usai S. Spatial spillovers and innovation activity in European regions // Working Paper CRENoS. — 2003. — №10.
9. Serven L., Calderon C. The effects of infrastructure development on growth and income distribution // World Bank Policy Research Working Paper. — 2004. — № 3400. — P. 27-31.

УДК 336.711.69

Ключевые слова: инновации, эконометрическое моделирование, региональные факторы