

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ИННОВАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ СТРАН ОЭСР*

© 2017 г. С.А. Балашова¹

Аннотация. Предметом эмпирического анализа, проведенного в этой статье, является установление взаимосвязи между количественными характеристиками национального инновационного потенциала и таким ключевым показателем инновационной деятельности, как патентная активность. Теоретической базой исследования является модель производства новых знаний П. Ромера и концепция инновационного потенциала Портера – Стерна. Эмпирическая оценка проведена с использованием эконометрического инструментария для панельных данных. Показано, что оценки параметров модели производства новых знаний за последние 15 лет существенно изменились: сумма накопленных знаний и технологий не может рассматриваться в качестве основной движущей силы инновационной активности. В такой роли выступает капитал (физический и человеческий), направленный на производство новых знаний. Существенно влияют на результаты такие качественные характеристики национального инновационного потенциала, как уровень защиты интеллектуальной собственности, заинтересованность бизнеса в производстве новых знаний, интеграция науки и образования.

Ключевые слова: инновационный потенциал, интеллектуальная собственность, патентная активность, расходы на НИОКР, модель с фиксированными эффектами, панельные данные, реализованный обобщенный МНК.

Классификация JEL: C23, C51, O31, O34, O38.

ВВЕДЕНИЕ

При количественной оценке уровня инновационной активности на страновом уровне права на объекты интеллектуальной собственности (патенты, торговые марки и промышленный дизайн) фигурируют в качестве одного из показателей в составе композитных индексов (таких как Индекс Инновационного табло Евросоюза², Глобальный индекс инновационности INSEAD³ и других). Общепризнанным является использование числа патентов в качестве результирующего индикатора для оценки эффективности расходов на НИОКР, продуктивности национальной инновационной системы, степени инновационной активности (Pavitt, 1985; Bassanini, Scarpetta, 2001; Guellec, Pottelsberghe de la Potterie, 2001; Furman, Porter, Stern, 2002; Izsák, Markianidou, Radošević, 2013; Westmore, 2013, и др.).

Предметом эмпирического анализа, проведенного в данной работе, является установление взаимосвязи между величинами, характеризующими уровень инновационного потенциала страны, и количественными показателями, характеризующими результаты инновационной деятельности. Предложенная в работе (Furman, Porter, Stern, 2002) модель производства новых знаний в зависимости от основных характеристик инновационного потенциала была взята за основу.

Показано, что такие детерминанты инновационного развития, как капитал и трудовые ресурсы, занятые в производстве новых знаний, являются основными факторами, обуславливающими получение новых технологических решений. Однако благодаря трансферу знаний

* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 15-06-05146).

¹ Светлана Алексеевна Балашова — к.ф.-м.н., доцент кафедры экономико-математического моделирования, экономический факультет, РУДН, Москва; balashova_sa@pfur.ru.

² Innovation Union Scoreboard (http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards/index_en.htm).

³ The Global Innovation Index (<https://www.globalinnovationindex.org/content/page/GII-Home>).

и технологий отдельная страна не является исключительным обладателем накопленных знаний. И в современных условиях значимую роль играет качество национальной инновационной системы, важными характеристиками которой являются вовлеченность бизнеса в научные исследования и разработки, связь университетской науки с решением прикладных задач, уровень защиты интеллектуальной собственности. В конечном итоге повышение качества национальной инновационной системы приводит к повышению качества жизни (Матюшок, 2013).

Для эмпирической оценки использованы статистические данные ОЭСР для старых индустриальных стран, которые, как правило, реализуют модель полного инновационного цикла — от генерации идеи до производства конечного продукта. В целом полученные оценки влияния качества национальной инновационной системы на ее результативность согласуются с результатами работы (Furman, Porter, Stern, 2002), хотя период оценки и применяемые эконометрические техники различаются. В то же время показано, что влияние суммы накопленных знаний на появление новых идей и технологических решений значительно снизилось за последние 15 лет по сравнению с 1980—1990 гг. Говоря о странах технологического центра, можно высказать гипотезу об условной конвергенции: при схожей структуре и качестве ресурсов, направленных на производство новых знаний, разрыв в уровне инновационного развития между странами с разным уровнем богатства медленно сокращается. Но речь может идти только об условной конвергенции.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ МОДЕЛИ

При моделировании инновационной активности будем исходить из модели эндогенного роста Пола Ромера (Romer, 1990), в которой производство новых знаний является линейной функцией вложенного капитала (под капиталом понимается также и человеческий капитал). В более общей форме модель Ромера записывается в виде

$$\dot{A}_j = \delta_j (H_j^A)^\lambda (A_j)^\varphi. \quad (1)$$

Здесь A_j — накопленные знания и технологии в стране j к моменту времени t ; $\dot{A}_j$ — прирост новых знаний в текущем периоде; H_j^A — человеческий капитал, являющийся функцией технологического капитала A_j , таким образом, прирост новых знаний является эндогенной величиной по обоим составляющим капитала; λ и φ — параметры модели (в частном случае, $\lambda = \varphi = 1$). Ожидается, если $\lambda > 0$, то увеличение капитала приводит к росту продуктивности в области НИОКР. В отношении коэффициента φ есть две гипотезы: если $\varphi > 0$, то накопленные в прошлом знания повышают продуктивность НИОКР, если $\varphi < 0$, то освоенные в прошлом знания и технологии представляют собой легкую добычу и препятствуют производству новых идей; δ — свободный член, в общем случае зависящий от t и j .

Представим H_j^A в виде степенной функции от вложенного капитала и величины трудовых ресурсов, задействованных в производстве новых знаний, тогда

$$(H_j^A)^\lambda = (R \& D_j)^{\lambda'} (S \& E_j)^{\lambda''}, \quad (2)$$

где $R \& D_j$ — расходы на НИОКР; $S \& E_j$ — трудовые ресурсы, занятые в НИОКР; λ' , λ'' — параметры модели.

Для объяснения межстрановых различий в производстве инноваций следует принимать во внимание множество факторов, связанных с текущим и историческим социально-экономическим развитием, государственной политикой в области инноваций, сложившимся международным разделением труда.

Опираясь на модель Ромера, исследования в области национальных инновационных систем, кластерную модель Портера и концепцию трех составляющих инновационного потенциала (Porter, Stern, 1998), в работе (Furman et al., 2002) было предложено обобщение модели Ромера, в которую, помимо капитала H^A , задействованного в производстве новых знаний, включили такие детерминанты инновационного развития, как уровень инновационной инфраструктуры

X^{INF} , развитость инновационных промышленных кластеров Y^{CLUS} и степень интегрированности науки и производства Z^{LINK} :

$$\dot{A}_{jt} = \delta_{jt} (X_{jt}^{INF})^{\delta_{INF}} (Y_{jt}^{CLUS})^{\delta_{CLUS}} (Z_{jt}^{LINK})^{\delta_{LINK}} (H_{jt}^A)^{\lambda} (A_{jt})^{\varphi}. \quad (3)$$

Здесь δ_{INF} , δ_{CLUS} , δ_{LINK} , λ , φ – параметры модели; δ – свободный член, в общем случае зависящий от t и j .

Для перевода модели (3) в форму, пригодную для эмпирической оценки, необходимо определить наблюдаемые показатели, которые могут играть роль измерителей указанных выше величин. Они должны быть пригодны для межстранового и межвременного сравнения и иметь достаточный объем статистических данных.

В соответствии с подходом Портера–Стерна общее качество национальной инновационной системы может быть охарактеризовано суммой накопленных знаний A_{jt} и размером физического и человеческого капитала H_{jt}^A , занятого в секторе инноваций. Эти две характеристики представляют собой базовый вариант модели (3). Инновационную инфраструктуру X^{INF} характеризуют уровень расходов государства на образование и уровень защиты интеллектуальной собственности, а также степень открытости экономики и эффективность антимонопольной политики.

Для характеристики развитости национальных инновационных кластеров Y^{CLUS} Фурман, Портер и Стерн предложили использовать долю НИОКР, финансируемую из средств бизнеса, и индекс специализации страны⁴. Для характеристики связи науки и бизнеса Z^{LINK} – долю НИОКР, выполняемых в секторе высшего образования, и доступность венчурного капитала. Однако в результате эмпирического анализа такие показатели, как эффективность антимонопольной политики и доступность венчурного капитала, были исключены как не влияющие на производство новых знаний.

В настоящем исследовании мы сконцентрируемся на таких показателях национальных инновационных систем, как уровень защиты интеллектуальной собственности и структура расходов на НИОКР (по источникам финансирования и секторам исполнения).

Финансирование бизнесом расходов на НИОКР свидетельствует об ожидании коммерческой отдачи от проводимых исследований и способствует увеличению потока инноваций. Исследования, проводимые в секторе высшего образования, играют все большую роль в развитии национальных инновационных систем стран ОЭСР (OECD, 2014). Как было показано в (Балашова, 2015), увеличение расходов на НИОКР в секторе высшего образования стимулирует бизнес к финансированию НИОКР. Соответственно, ожидается, что увеличение доли НИОКР, выполняемых в секторе высшего образования, способствует повышению инновационной активности.

При производстве новых знаний можно говорить о проявлении «болезни Баумоля», при которой цены на факторы производства растут быстрее цен на конечный продукт (Baumole, Bowen, 1966). В сфере НИОКР, в особенности на первых этапах появления нового знания, когда еще не представляется возможным оценить его общественную полезность, издержки на получение нового знания существенно опережают цену на возможный продукт от этого знания (Львов, 2007). Поддержка государства необходима для уменьшения симптомов этой болезни, выделение финансирования и проведение исследований в государственных НИИ и лабораториях должно оказывать стимулирующее воздействие на инновационную активность, хотя и не в столь значительной степени, как финансирование НИОКР со стороны предпринимательского сектора.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для оценки параметров моделей (1) и (3) использованы панельные данные о 17 наиболее развитых в промышленном отношении странах ОЭСР⁵ в период с 2000 по 2012 г., что является достаточной базой для получения оценок. Соответствующие эконометрические уравнения включают

⁴ Показатель, рассчитанный авторами цитируемой статьи на основании данных патентного бюро США USPTO.

⁵ Список стран приведен в Приложении в табл. П2.

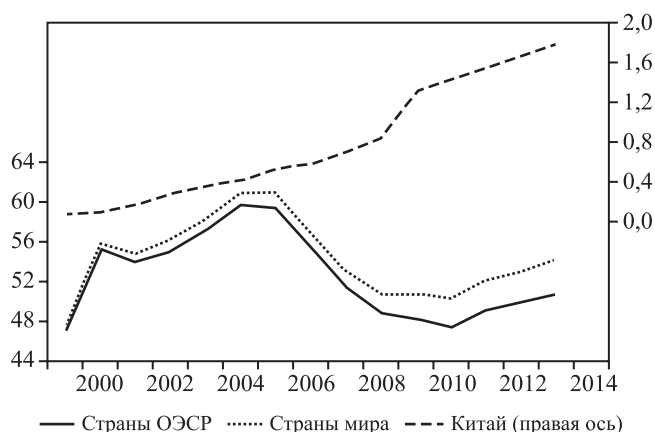


Рис. 1. Число патентов Триады, тыс. шт.

Источник: составлено автором по данным OECD Patent Database.

случайную составляющую ε_{it} и переведены в линейную форму. Все переменные прологарифмированы, за исключением переменных, отражающих процентные соотношения. Такая спецификация менее чувствительна к выбросам и позволяет интерпретировать оценки параметров как эластичности (или полуэластичности соответственно).

В качестве результирующего показателя выбраны данные о количестве заявок, поданных в данной стране на патентование по международной процедуре РСТ (The Patent Cooperation Treaty – Договор о патентной кооперации, объединяющий более 145 стран)⁶. Распространение процедуры РСТ в 1990-е годы привело к тому, что с начала 2000 г. большинство стран достаточно полно представлено в этой патентной системе.

Альтернативой указанному показателю является число патентных семей, зарегистрированных в Триаде (Triadic Patent Families), т.е. в Европейском патентном офисе (The European Patent Office, EPO), Бюро по патентам и торговым маркам США (The US Patent and Trademark Office, USPTO) и Японском патентном офисе (The Japan Patent Office, JPO). Преимуществом данного показателя является возможность более корректного межстранового сравнения (OECD, 2009), так как элиминируются различия в процедуре выдачи патентов и сроках рассмотрения патентных заявок, принятые в разных странах. Однако если обратиться к данным статистики, то видно, что резкий рост числа патентов из Триады, который наблюдался в первой половине 2000-х годов, сменился столь же резким снижением во второй половине 2000-х годов (рис. 1), и только Китай продолжал демонстрировать повышательную динамику (имея близкое к нулю число патентов Триады в начале 2000-х годов).

Отчасти это объясняется высокой стоимостью и значительными затратами времени для получения патентов во всех трех офисах (Мингалева, 2009). Новые технологические решения, особенно в области ИКТ, быстро устаревают, и компаниям нет необходимости тратить огромные ресурсы на получение семейства патентов. Поэтому в качестве показателя, характеризующего инновационную активность, мы выбрали число международных патентных заявок по процедуре РСТ, которая облегчает и удешевляет процедуру получения патента, хотя и не дает возможности оценить уровень изобретения и его коммерческий потенциал (OECD, 2009).

Следует признать несовершенство выбранного показателя в качестве меры инновационной активности. Так, в странах с высокой степенью правовой защиты наблюдается повышенная патентная активность: патентуется все во избежание риска судебных разбирательств о нарушении прав интеллектуальной собственности. Однако патентование по международной процедуре несколько снижает этот поток и, действительно, может являться характеристикой уровня достижений в области инноваций. Отметим, что следует принимать во внимание значительный период времени, необходимый для подготовки и регистрации заявки.

На рассматриваемые страны, которые можно отнести к странам технологического центра, в 2012 г. приходилось чуть менее 75% международных патентных заявок от суммы международных заявок всех стран и более 85% патентов Триады (Triadic Patents – семейство патентов на одно изобретение от одного и того же заявителя, полученное в EPO, USPTO и JPO). Наибольшее число патентных заявок по процедуре РСТ в рассматриваемый период было подано в США, Японии и Германии (рис. 2а). Однако по числу международных патентных заявок в расчете на одного жителя лидируют Швеция, Финляндия и Швейцария; с 2010 г. в группу лидеров вошла Япония. Италия, как и Испания, являются аутсайдерами по данному показателю среди рассматриваемых стран. По числу патентов на

⁶ Список стран см. URL: http://www.wipo.int/export/sites/www/pct/ru/docs/faqs_about_the_pct.pdf.

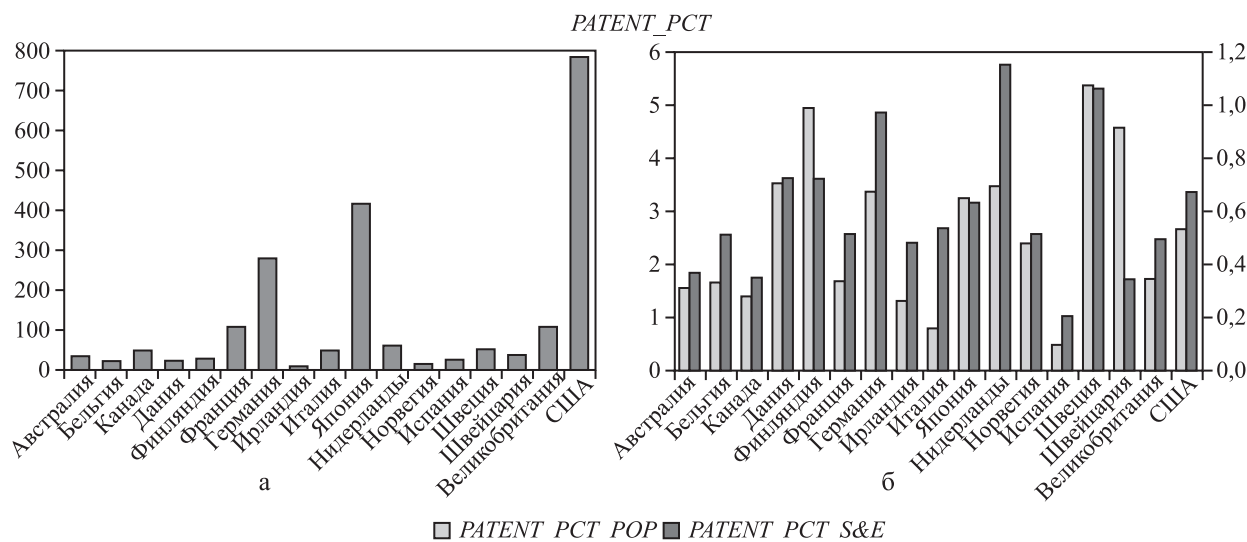


Рис. 2. Суммарное число патентных заявок, поданных по процедуре РСТ (РСТ-заявки), в странах ОЭСР за период 1995–2013 гг.:

а) РСТ-заявки, тыс. шт.;

б) РСТ-заявки на миллион жителей (левая ось, тыс. шт.) и на одного исследователя (правая ось, шт.)

Источник: составлено автором по данным OECD Patent Database.

одного исследователя лидируют Нидерланды, Швеция и Германия (рис. 26).

В качестве количественной характеристики накопленных знаний и технологий A_{jt} в стране j к моменту времени t взята величина ВВП на душу населения (GDP/POP). В рассматриваемый период этот показатель показал тенденцию роста, за исключением падения в 2009 г. в результате мирового финансового кризиса (рис. 3). Заметим, что быстрее всего отношение GDP/POP выросло за рассматриваемый период у Норвегии, что скорее всего связано с зависимостью экономики этой страны от конъюнктуры мировых цен на углеводороды, чем с увеличением накопленных знаний и технологий. Данный пример иллюстрирует ограниченность выбранного показателя в качестве измерителя для A_{jt} . В то же время показатель ВВП на душу населения отражает способность конкретной страны трансформировать накопленные знания и технологии в сумму товаров и услуг в экономике, основанной на знаниях, а черты такой экономики (в большей или меньшей мере) присущи всем рассматриваемым странам.

Альтернативным способом измерения суммы накопленных знаний и технологий является показатель суммарного числа патентов (Furman et al., 2002; Westmore, 2013). В работе использован показатель PATENT_TRIADIC_STOCK, который является накопленной суммой патентов Триады, полученных данной страной, начиная с 1999 г.⁸

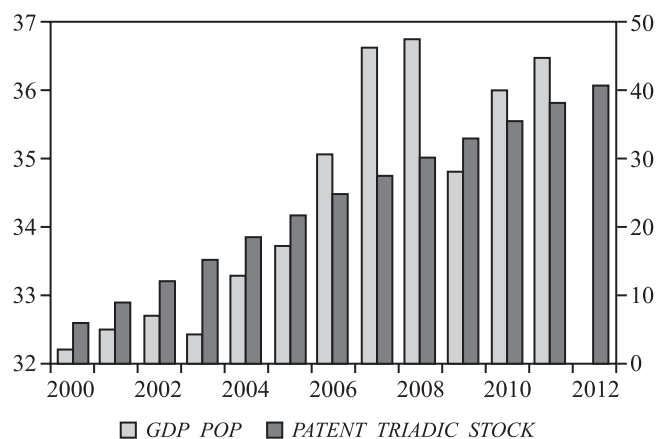


Рис. 3. Динамика среднего значения ВВП на душу населения (GDP/POP) по группе стран ОЭСР (левая ось, тыс. долл. в постоянных ценах 2005 г. по паритету покупательной способности) и количества накопленных патентов семейства Триады (правая ось, тыс. шт.)

Источники: составлено автором по данным Penn World Table⁷ и OECD Patent Database.

⁷ PWT 8.1. Режим доступа: <http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/pwt-8.1>.

⁸ Рассматривался также показатель Patent_stock, который представляет собой накопленную сумму патентных заявок, поданных по процедуре РСТ, начиная с 1995 г. Существенных отличий в результатах оценки не получено.

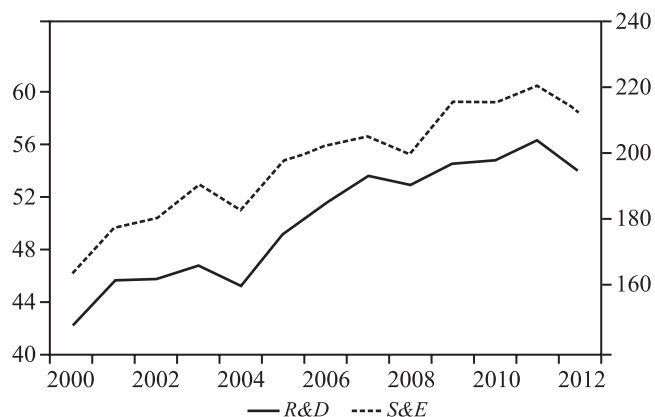


Рис. 4. Динамика среднего значения расходов на НИОКР ($R\&D$, левая ось, тыс. долл. в постоянных ценах 2005 г. по паритету покупательной способности) и исследователей ($S\&E$, правая ось, тыс. человеко-лет; в эквиваленте полной занятости) по группе стран ОЭСР

Источник: составлено автором по данным Main Science and Technology Indicators, OECD Database.

НИОКР, финансируемые бизнесом ($XBFRD$), расходы на НИОКР в секторе высшего образования ($XHERD$) и государственном секторе ($XGOVERD$), доля исследователей в общей численности занятых ($S\&E_EMPL$). Подробное описание переменных с указанием источника данных приведено в Приложении.

Ресурсы $H_{j,t}^A$, непосредственно задействованные в производстве новых знаний и инноваций, измеряются числом исследователей ($S\&E$) и расходами на НИОКР ($R\&D$), которые можно считать ключевыми характеристиками масштаба национальных инновационных систем. Во всех рассматриваемых странах ресурсы, направленные на генерацию новых знаний и технологий, в среднем увеличивались (рис. 4).

Эти показатели (GDP/POP , $PATENT_TRIADIC_STOCK$, $R\&D$, $S\&E$) использованы для эмпирической оценки параметров модели (1), которая является базовым вариантом модели (3). Для оценки параметров модели (3) в априорный набор показателей также включены: уровень защиты интеллектуальной собственности (IIP), государственные расходы на образование ($EDUC$), затраты на

3. ЭМПИРИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для получения оценок параметров модели (1) и (3) учтен временной лаг, необходимый для трансформации интеллектуальных и финансовых ресурсов в изобретение, оформленное надлежащим образом для получения патента. В качестве минимального временного лага выбран трехлетний период.

Уравнение (1) оценено при трех предположениях относительно свободного коэффициента и случайного члена.

Сквозная регрессия. Все коэффициенты регрессии гомогенны $\delta_{j,t} = \delta$, случайный член удовлетворяет условиям Гаусса–Маркова:

$$\ln(Patents / S \& E)_{j,t} = \delta + \lambda' \ln(R \& D / S \& E)_{j,t-3} + \varphi \ln(GDP / POP)_{j,t-3} + \varepsilon_{j,t}. \quad (4)$$

Для оценки применяется обычный метод наименьших квадратов, который дает в этом случае состоятельные и эффективные оценки.

Модель с фиксированными эффектами и гомогенным случайным членом. Свободный коэффициент гетерогенен по j и t , отражает ненаблюдаемый фиксированный эффект, связанный как с пространственными, так и временными характеристиками объекта наблюдения, случайный член удовлетворяет условиям Гаусса–Маркова. Для отражения ненаблюдаемых эффектов вводятся фиктивные переменные для пространственного и временного измерения:

$$\ln(Patents / S \& E)_{j,t} = \sum_{i=1}^N \eta_i S_{i,j} + \sum_{k=1}^T \theta_k \Theta_{k,t} + \lambda' \ln(R \& D / S \& E)_{j,t-3} + \varphi \ln(GDP / POP)_{j,t-3} + \varepsilon_{j,t}. \quad (5)$$

Оценка выполняется методом наименьших квадратов, который, однако, может дать неэффективные оценки из-за значительного увеличения числа оцениваемых параметров.

Модель с фиксированными эффектами и гетерогенным случайным членом. Индивидуальный эффект выражается путем введения фиктивных переменных, а временной – тренда:

$$\ln(Patents / S \& E)_{j,t} = \sum_{i=1}^N \eta_i S_{i,j} + \theta t + \lambda' \ln(R \& D / S \& E)_{j,t-3} + \varphi \ln(GDP / POP)_{j,t-3} + \varepsilon_{j,t}. \quad (6)$$

Для оценки применяется реализуемый обобщенный метод наименьших квадратов (feasible GLS) (Ратникова, 2006).

В уравнениях (4)–(6) j – номер страны ($j = 1, \dots, N$; $N = 17$); t – номер периода наблюдений, $t = 1, \dots, T$; $T = 13$, т.е. 2000–2012 гг.;

$$S_{i,j} = \begin{cases} 1, & i = j; \\ 0, & i \neq j, \end{cases} \quad \Theta_{k,t} = \begin{cases} 1, & k = t; \\ 0, & k \neq t - \end{cases}$$

фиктивные переменные для контроля пространственных и временных ненаблюдаемых эффектов, $\varepsilon_{j,t}$ – случайный член.

Во всех трех случаях предполагается, что коэффициенты наклона λ и φ гомогенны; справедливо также предположение постоянства масштаба в уравнении (2), т.е. $\lambda' + \lambda'' = 1$.

Результаты оценки всех трех спецификаций приведены в табл. 1. Рассмотрена также четвертая спецификация, аналогичная (6), в которой в качестве измерителя накопленных знаний выступает суммарное число патентов.

Таблица 1. Оценка базовой модели производства новых знаний

Фактор	Зависимая переменная $\ln(Patents/S\&E)_{j,t}$			
	МНК для сквозной регрессии (4)	МНК с фиктивными переменными (5)	Реализуемый обобщенный МНК (6)	Реализуемый обобщенный МНК: предпочитаемая модель
1	2	3	4	5
$\ln(GDP/POP)_{j,t-3}$	0,04 (0,17)	–0,8*** (0,24)	–0,4*** (0,12)	—
$\ln(PATENT_TRIADIC_STOCK)_{j,t-3}$	—	—	—	0,17*** (0,05)
$\ln(R\&D/S\&E)_{j,t-3}$	1,23*** (0,1)	0,5*** (0,15)	0,35*** (0,11)	0,22** (0,10)
Контрольные переменные				
Пространственные фиктивные переменные	—	Значимы	Значимы	Значимы
Временные фиктивные переменные	—	Значимы	—	—
Константа	–1,96 (1,8)	5,67** (2,56)	–10,8** (5,3)	45,9*** (13,6)
Год	—	—	0,006* (0,003)	–0,03*** (0,007)
R^2	0,41	0,90	0,94	0,94
R^2_{adj}	0,41	0,89	0,93	0,94
Число наблюдений ⁹	208	208	208	208

Примечание. В скобках указаны стандартные ошибки; символами «*», «**» и «***» отмечена значимость коэффициента на уровне 10, 5 и 1% соответственно.

⁹ Период оценки – с 2000 по 2012 г. Из наблюдений исключена Швейцария, так как данные о численности исследователей в этой стране предоставляются 1 раз в 4 года.

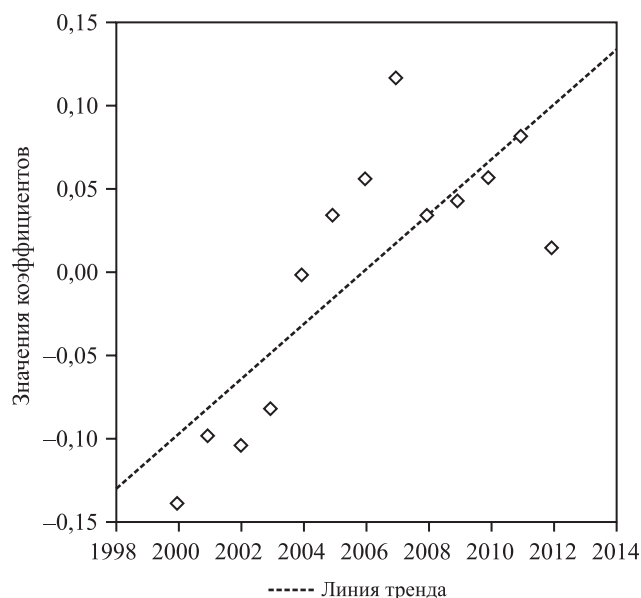


Рис. 5. Оценка коэффициентов при фиктивных переменных, связанных с периодом времени, в спецификации (5)

Оценка сквозной регрессии (табл. 1, столбец 2) показывает высокую эластичность производства новых знаний по расходам на НИОКР в расчете на одного исследователя (коэффициент значим и превышает единицу). Коэффициент при ВВП на душу населения незначим. Качество подгонки для данной спецификации достаточно низкое. Сравнение с оценкой модели с фиксированными эффектами (табл. 1, столбец 3) свидетельствует в пользу последней: F -статистика пространственного фиксированного эффекта равна 60,0, F -статистика временного фиксированного эффекта равна 2,26, совместного пространственно-временного эффекта – 34,0. Введение пространственного фиксированного эффекта значительно улучшает качество оценки (соответствующие p -значения меньше 0,0001), введение только временного фиксированного эффекта значимо лишь на уровне 5%.

При учете фиксированных эффектов эластичность по расходам на НИОКР в расчете на одного исследователя снижается, но остается положительной и статистически значимой. Коэффициент при ВВП на душу населения становится отрицательным и значимым. Как отмечалось ранее, введение фиксированных эффектов увеличивает число оцениваемых параметров и может приводить к неэффективным оценкам. Однако в данном случае оценки стали значимыми. Можно высказать предположение, что при контроле фиксированных эффектов оценка коэффициента при удельных расходах на НИОКР более реалистична.

Несколько озадачивает отрицательная оценка коэффициента при ВВП на душу населения. Заметим, что если между величиной ВВП и расходами на НИОКР очень тесная корреляционная связь (коэффициент корреляции равен 0,99), то между удельными величинами (ВВП на душу населения и расходами на НИОКР на одного исследователя) связь достаточно слабая (коэффициент корреляции равен 0,23). Однако скрытые характеристики национальных инновационных систем, учитываемые через фиктивные пространственные переменные, могут коррелировать с размером национальной инновационной системы, вызывая смещение оценок сквозной регрессии и нестабильность оценок спецификации (5).

Заметим, что коэффициенты, отражающие фиксированный временной эффект, в спецификации (5) имеют тенденцию роста (рис. 5), что позволяет заменить $\sum_{k=1}^T \theta_k \Theta_{kt}$ на линейный тренд и уменьшить число оцениваемых параметров.

Анализ остатков в уравнении (5) на наличие гетероскедастичности и автокорреляции, проведенный с помощью обобщенных тестов Дарбина–Уотсона и Бреуша–Пагана для панельных данных (Wooldridge, 2010), показывает, что в данном случае присутствуют оба эффекта, что требует коррекции метода оценки.

В табл. 1, столбце 4 приведены оценки, полученные взвешенным по пространственным переменным методом наименьших квадратов с робастными стандартными ошибками (Wooldridge 2010, р. 277; Arellano, 1987) при контроле пространственных индивидуальных эффектов. Полученные оценки коэффициентов при интересующих нас факторах (табл. 1, столбец 4) статистически значимы и корреспондируют с оценками, полученными методом наименьших квадратов с фиктивными переменными (табл. 1, столбец 3). Индивидуальные эффекты по модулю не превосходят единицу, хотя значительная доля дисперсии зависимой переменной приходится именно на индивидуальные эффекты.

Наиболее реалистично выглядят оценки спецификации, представленные в табл. 1 в столбце 5. Сумма накопленных знаний оказывает стимулирующий эффект при производстве инноваций, однако полученные оценки значительно ниже приведенных в работе (Furman, Porter, Stern, 2002). Это может быть следствием увеличения скорости распространения знаний, после разработки инновации часть нового знания становится всеобщим достоянием (Львов, Глазьев, Фетисов, 1992; Кириллов, 2012). Эластичность по расходам на НИОКР в спецификации в табл. 1 в столбце 5 значима только на уровне 5%. Наибольший же вклад в различие стран по результативности инновационной деятельности имеют индивидуальные эффекты.

Для раскрытия сути индивидуальных эффектов введены такие основные характеристики национальных инновационных систем, как доля НИОКР, финансируемая предпринимательским сектором; доля НИОКР, выполняемая в общественном секторе; уровень защиты интеллектуальной собственности. Из априорного набора показателей, приведенного в Приложении (табл. П1), в итоговую спецификацию не вошел размер расходов на образование и доля исследователей в общей численности занятых (на основании F -теста на целесообразность включения группы факторов). Масштаб национальной инновационной системы характеризуется суммой накопленных знаний и двумя ключевыми показателями: величиной расходов на НИОКР в расчете на одного исследователя и числом исследователей.

В табл. 2 приведены оценки двух спецификаций, различающихся выбором переменной, замещающей сумму накопленных знаний (расшифровка использованных обозначений приведена в Приложении):

$$\ln(Patents)_{j,t} = \delta + \lambda_1 \ln(R \& D / S \& E)_{j,t-3} + \lambda_2 \ln(S \& E)_{j,t-3} + \\ + \varphi \ln(GDP / POP)_{j,t-3} + \mu_1 XBFRD_{j,t-3} + \mu_2 XHERD_{j,t-3} + \mu_3 XGOVERD_{j,t-3} + \mu_4 IIP_{j,t} + \varepsilon_{j,t}, \quad (7)$$

$$\ln(Patents)_{j,t} = \delta + \lambda_1 \ln(R \& D / S \& E)_{j,t-3} + \lambda_2 \ln(S \& E)_{j,t-3} + \\ + \varphi \ln(Patent_triadic_stock)_{j,t-3} + \mu_1 XBFRD_{j,t-3} + \mu_2 XHERD_{j,t-3} + \\ + \mu_3 XGOVERD_{j,t-3} + \mu_4 IIP_{j,t} + \varepsilon_{j,t}. \quad (8)$$

Оценка проведена реализованным обобщенным МНК для сквозной регрессии с корректировкой стандартных ошибок.

Как видно из приведенных результатов, наибольшую эластичность спрос на патенты имеет по объему финансирования НИОКР на одного исследователя (1,34 в спецификации с использованием ВВП на душу населения в качестве меры накопленных знаний и 0,77 — в спецификации с использованием накопленного числа патентных заявок). Близкую к единице эластичность имеет спрос на патенты по числу исследователей в спецификации (7) и 0,7 — в спецификации (8) (т.е. при контроле других переменных увеличение числа исследователей на 1% приводит к увеличению числа патентных заявок на 1% и 0,7% соответственно). Нет и значительного отличия между рассмотренными спецификациями в оценке вклада доли расходов на НИОКР, финансируемых предпринимательским сектором: при увеличении этой доли на 1 п.п. и контроле других переменных число патентных заявок возрастает на 2,2% (1,6% соответственно в (8)). Вклад сектора высшего образования в исполнение НИОКР — значительный (среднее значение по группе стран за рассматриваемый период составляет 24%). Рост этого показателя также стимулирует инновационную деятельность (хотя оценка соответствующего коэффициента в спецификации (8) мала и значима только на уровне 5%). Увеличение доли расходов на НИОКР, выполняемых в государственных НИИ, незначительно повышает инновационную активность (полученные оценки малы, оценка в спецификации (7) статистически значима только на уровне 5%). Такой результат может быть связан как с характером исследований, проводимых в этом секторе, так и с выбранным временным лагом, не позволяющим в достаточной мере оценить вклад данного фактора (Рудцкая, Хрусталева, Цыганов, 2014).

Значительное влияние на инновационную деятельность, выраженную в числе поданных международных патентных заявок, имеет качество национальных институтов, связанных

Таблица 2. Оценка инновационной активности с учетом качества национальной инновационной системы

Фактор	Спецификация (7)	Спецификация (8)
$\ln(GDP/POP)_{j, t-3}$	-0,52*** (0,11)	—
$\ln(PATENT_TRIADIC_STOCK)_{j, t-3}$	—	0,24*** (0,02)
$\ln(R\&D/S\&E)_{j, t-3}$	1,34*** (0,07)	0,77*** (0,07)
$\ln(S\&E)_{j, t-3}$	0,98*** (0,02)	0,69*** (0,03)
$XBFRD_{j, t-3}$	0,022*** (0,003)	0,016*** (0,003)
$XHERD_{j, t-3}$	0,027*** (0,005)	0,009** (0,004)
$XGOVERD_{j, t-3}$	0,009** (0,004)	0,014*** (0,004)
$IIP_{j, t}$	0,25*** (0,02)	0,17*** (0,02)
R^2	0,99	0,99
R^2_{adj}	0,99	0,99
Число наблюдений ¹⁰	141	141

Примечание. В скобках указаны стандартные ошибки; символами «*», «**» и «***» отмечена значимость коэффициента на уровне 10, 5 и 1% соответственно.

с защитой интеллектуальной собственности: повышение этого показателя на 1 пункт при контроле других переменных ведет к увеличению числа патентов на 25% (при контроле ВВП на душу населения) и 17% (при контроле накопленного числа патентов Триады). Однако следует учитывать методику измерения этой переменной: ее максимальное значение равно 10 пунктам, а среднее по рассматриваемой группе стран в рассматриваемый период — 5,6 пункта (табл. П2).

Оценки, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о различии в использовании двух измерителей для суммы накопленных знаний. Если в качестве такого измерителя использовать ВВП на душу населения, то следует говорить о том, что освоенные в прошлом знания и технологии препятствуют производству новых идей. Однако этот вывод нуждается в дальнейшем обосновании в силу несовершенства показателя ВВП в качестве меры накопленных знаний. Скорее можно говорить об условной конвергенции: страны с меньшим объемом ВВП на душу населения, но направляющие большой объем ресурсов на производство инноваций, постепенно приближаются по результативности инновационной деятельности к более богатым странам.

Однако если в качестве меры накопленных знаний выбрать число полученных патентов мирового уровня, то с увеличением накопленных знаний продуктивность инновационной деятельности будет возрастать. Эти результаты вполне соответствуют предсказаниям теории эндогенного роста Пола Ромера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Число патентов международного уровня (подтвержденных патентами Триады) имеет тенденцию снижаться в развитых странах после пика в середине 2000-х годов. Это не

¹⁰ Период оценки — с 2005 по 2013 г. в соответствии с данными по индексу *IIP*.

свидетельствует об ухудшении результативности инновационных систем этих стран, а скорее говорит о снижающемся интересе бизнеса к получению семейства патентов, сокращении срока полезного использования изобретений и значительных временных и финансовых затратах для получения семейства патентов. По нашему мнению, более информативным (с точки зрения оценки потока новых знаний и инноваций) является число международных патентных заявок, поданных по процедуре РСТ. При всем несовершенстве этого показателя его можно рассматривать в качестве одного из основных результирующих, характеризующих уровень инновационной активности той или иной страны.

Согласно концепции эндогенного роста Пола Ромера поток новых знаний зависит не только от ресурсов, задействованных в их получении, но и от суммы накопленных данной страной знаний и технологий. Полученные оценки в целом подтверждают данную концепцию. Однако если учитывать показатели качества инновационной инфраструктуры, предложенные (Furman, Porter, Stern, 2002), то при контроле этих характеристик уровень ресурсов, направленных на инновационную деятельность, оказывает стимулирующее воздействие на поток инноваций, а общая сумма накопленных знаний — нет. Полученный результат нужно интерпретировать с осторожностью, так как использованный для характеристики суммы накопленных знаний и технологий показатель ВВП на душу населения не является идеальной замещающей переменной, и при использовании другой переменной регистрируется эффект повышения продуктивности сферы научной деятельности за счет накопленного в стране знания.

Скорость распространения знаний и технологий в мире достаточно высокая. И такие показатели, как заинтересованность бизнеса в производстве новых знаний, вовлеченность университетской науки в решение прикладных задач бизнеса, уровень защиты интеллектуальной собственности, обеспечивают странам технологического центра удержание лидирующих позиций.

В заключение сделаем несколько замечаний о результативности инновационной деятельности в России. Необходимость активизации процесса перехода на инновационный путь развития экономики является общим местом и многократно обосновывалась в трудах отечественных ученых. Нельзя сказать, что в этом направлении ничего не делается. Достаточно хорошо развита информационная инфраструктура (Ревина, 2015), обеспечивающая условия инновационной деятельности. Незначительно, но все же растет финансирование НИОКР (с 1,05% ВВП (в 2000 г.) до 1,19% (в 2014 г.¹¹). Однако львиная доля этого финансирования лежит на плечах государства, поскольку бизнес слабо заинтересован в инновационной деятельности. Косвенная поддержка этой деятельности через фискальные меры недостаточно результативна (Balashova, Matyushok, 2012), научные связи между высшей школой и производственным сектором фрагментарны. В сочетании со слабым развитием институтов защиты интеллектуальной собственности и небольшой практикой международного патентования доля России в патентах семейства Триады составляет 0,21% по состоянию на 2013 г. (что сравнимо с Норвегией, но существенно меньше, чем у Китая и большинства рассмотренных в работе стран). Число патентных заявок, поданных по процедуре РСТ, за последние 15 лет фактически удвоилось и составляет 1113 единиц по состоянию на 2013 г. (что полностью согласуется с предсказанием модели (8)). Но разрыв между нашей страной и странами технологического центра по этому показателю остается очень большим (табл. П2). Для сокращения отставания от лидирующих стран нужна активная государственная экономическая политика, не только обеспечивающая достаточный объем ресурсов, направляемых в сферу производства новых знаний, но и позволяющая избежать структурных ловушек (Дементьев, 2013), модернизация существующих высокотехнологичных отраслей и ориентация основных усилий на развитие технологий будущего.

¹¹ Оценка ОЭСР. Источник: Main Science and Technology Indicators (http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=MSTI_PUB&lang=en).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П1. Переменные и их описание

Обозначение	Название	Описание	Источник
<i>PATENT</i>	Международные патентные заявки	Число международных патентных заявок, поданных по процедуре РСТ, штук	База данных OECD Patents Statistics
<i>GDP/POP</i>	ВВП на душу населения	Реальный ВВП на душу населения по паритету покупательной способности (долл. США в постоянных ценах 2005 г.)	Penn World Tables
<i>S&E</i>	Число исследователей	Общее число исследователей, исчисленное по рабочему времени (Full time equivalent)	OECD Main Science and Technology Indicators
<i>S&E/EMPL</i>	Всего исследователей на тысячу занятых	Общее число исследователей, исчисленное по рабочему времени, деленное на тысячу занятых в экономике	OECD Main Science and Technology Indicators
<i>R&D</i>	Расходы на НИОКР, всего	Расходы на НИОКР, рассчитанные по паритету покупательной способности (млн долл. США в постоянных ценах 2005 г.)	OECD Main Science and Technology Indicators
<i>IIP</i>	Степень защиты интеллектуальной собственности	Среднее значение индекса по результатам опроса экспертов в отношении степени защиты интеллектуальной собственности по десятибалльной шкале	IMD World Competitiveness Report
<i>EDUC</i>	Расходы на образование в процентах от ВВП	Расходы на образование всех уровней из государственных источников	База данных UNESCO ¹²
<i>XBFRD</i>	Доля бизнеса в расходах на НИОКР	Доля расходов на НИОКР, финансируемая предпринимательским сектором	OECD Main Science and Technology Indicators
<i>XHERD</i>	Доля высшей школы в исполнении НИОКР	Доля расходов на НИОКР, исполненных в секторе высшего образования	OECD Main Science and Technology Indicators
<i>XGOVERD</i>	Доля государственных научных организаций в исполнении НИОКР	Доля расходов на НИОКР, исполненных в государственном секторе (без высшего образования)	OECD Main Science and Technology Indicators

Таблица П2. Список стран и значение ключевых показателей национальной инновационной системы по состоянию на 2013 г.¹³

Страна	<i>PATENT PCT</i>	<i>GDP/POP</i>	<i>PATENT TRIADIC STOCK</i>	<i>R&D/S&E</i>	<i>S&E</i>	<i>XBFRD</i>	<i>XHERD</i>	<i>XGOVERD</i>	<i>IIP</i>
	шт.	долл. США по ППС в ценах 2005 г.	шт.	тыс. долл. США по ППС в ценах 2005 г.	человеко-лет; в эквиваленте полной занятости	%	%	%	пункт
Австралия	1789	38 917	7038	210	100 414	62	30	11,21	5,49
Бельгия	1193	35 782	8671	230	46 355	57	21	8,80	5,29
Канада	3168	35 607	11 567	150	159 190	46	40	9,15	5,65

¹² См. материалы сайта <http://data.uis.unesco.org/index.aspx?queryid=189>.¹³ Или последний год, на который известны данные.

Таблица П2 (окончание).

Страна	PATENT PCT	GDP/POP	PATENT TRIADIC STOCK	R&D/S&E	S&E	XBFRD	XHERD	XGOVERD	IIP
	шт.	долл. США по ППС в ценах 2005 г.	шт.	тыс. долл. США по ППС в ценах 2005 г.	человеко-лет; в эквивален- те полной занятости	%	%	%	пункт
Дания	1194	35 896	5626	180	40 316	58	33	2,39	5,28
Финляндия	1497	33 992	6399	170	39 196	61	22	8,92	6,19
Франция	7726	31 618	49 857	200	266 222	55	21	13,15	5,60
Германия	17 206	34 681	116 793	270	354 463	65	18	15,09	5,41
Ирландия	382	36 848	1291	190	16 844	54	22	4,85	5,60
Италия	3360	29 253	14 753	220	116 163	45	28	14,92	3,69
Япония	41 739	30 581	297 845	230	660 489	76	14	9,17	5,95
Нидерланды	34 556	38 284	22 933	190	76 670	51	32	12,23	5,70
Норвегия	705	53 013	2189	180	28 312	43	32	15,98	5,57
Испания	1738	28 946	3997	150	123 225	46	28	18,72	3,58
Швеция	3008	36 323	15 380	210	64 194	61	27	3,68	5,46
Швейцария	2388	45 221	18 927	340	35 950	61	28	0,76	6,04
Великобритания	6194	32 257	36 182	150	267 699	46	26	7,31	5,94
США	57 266	42 734	279 685	330	1 265 064	61	14	11,17	5,41

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балашова С. А. (2015). Оценка влияния государственной системы финансирования НИОКР на предпринимательский сектор (на примере стран ОЭСР) // *Прикладная эконометрика*. № 2. С. 64–82.
- Дементьев В. Е. (2013). Структурные факторы экономического развития // *Экономика и математические методы*. Т. 49. № 4. С. 33–46.
- Кириллов В. Н. (2012). Проблема распространения знаний в современной мировой экономике // *Наука и современность*. Т. 18. С. 245–250.
- Львов Д. С. (2007). Предисловие к монографии «Россия в глобализирующемся мире: модернизация российской экономики». М.: Наука.
- Львов Д. С., Глазьев С. Ю., Фетисов Г. Г. (1992). Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. М.: Наука.
- Матюшок В. М. (2013). Приоритетные направления развития экономики России: формирование и оценка инновационного потенциала // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. № 7. С. 4–16.
- Мингалева Ж. А. (2009). Об использовании данных зарубежной патентной статистики для анализа результатов инновационной деятельности // *Вестник Пермского университета. Серия: Экономика*. № 2. С. 65–71.
- Ратникова Т. А. (2006). Введение в эконометрический анализ панельных данных // *Экономический журнал ВШЭ*. № 2. С. 267–316.
- Ревина С. Ю. (2015). Интенсификация использования ИКТ для инновационного развития и экономического роста в РФ // *Вестник РУДН. Серия: Экономика*. № 4. С. 106–121.
- Рудцкая Е. Р., Хрусталева Е. Ю., Цыганов С. А. (2014). Фундаментальные научные исследования и возможности инновационного развития // *Аудит и финансовый анализ*. № 6. С. 406–412.
- Arellano M. (1987). Computing Robust Standard Errors for Within-Groups Estimators // *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. Vol. 49(4). P. 431–434.

- Balashova S., Matyushok V.** (2012). The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D: Russia and OECD Countries. In: *“European Integration Process in Western Balkan Countries”*. Coimbra: University of Coimbra. P. 228–247.
- Baumol W. J., Bowen W. G.** (1966). *Performing Arts: The Economic Dilemma*. New York: The Twentieth Century Fund.
- Bassanini A., Scarpetta S.** (2001). The Driving Forces of Economic Growth: Panel Data Evidence for the OECD Countries. [Электронный ресурс] // *OECD Economic Studies*. Vol. 33. Режим доступа: <http://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00168383/>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: август 2016 г.).
- Furman J., Porter M. E., Stern S.** (2002). The Determinants of National Innovative Capacity // *Research Policy*. Vol. 31. P. 899–933.
- Guellec D., Pottelsberghe de la Potterie B. van** (2001). R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries // *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. No. 3. OECD Publishing.
- Izsák K., Markianidou P., Radošević S.** (2013). Lessons from a Decade of Innovation Policy: What Can Be Learnt from the INNO Policy TrendChart and The Innovation Union. Final report. [Электронный ресурс] EU. Режим доступа: <http://ec.europa.eu/>, свободный. Загл. с экрана. Яз. англ. (дата обращения: август 2016 г.).
- OECD (2009). *OECD Patent Statistics Manual*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2014). *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*. Paris: OECD Publishing.
- Pavitt K.** (1985). Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems // *Scientometrics*. Vol. 7(1–2). P. 77–99.
- Porter M. E., Stern S.** (1998). National Innovative Capacity // *Harvard Business Review*. Vol. 37(9). P. 1465–1479.
- Romer P. M.** (1990). Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. Vol. 98(5). P. 71–102.
- Westmore B.** (2013). R&D, Patenting and Growth // *OECD Economics Department Working Papers*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Wooldridge J. M.** (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press Books. L.: The MIT Press.

Поступила в редакцию
12.04.2016 г.

REFERENCES (with English translation or transliteration)

- Arellano M.** (1987). Computing Robust Standard Errors for Within-Groups Estimators. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 49(4), 431–434.
- Balashova S.** (2015). The Impact of Public R&D Policy on Business-Funded R&D (Case of OECD Countries). *Applied Econometrics* 2, 64–82 (in Russian).
- Balashova S., Matyushok V.** (2012). The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D: Russia and OECD Countries. In: *“European Integration Process in Western Balkan Countries”*. Coimbra: University of Coimbra, 228–247.
- Bassanini A., Scarpetta S.** (2001). The Driving Forces of Economic Growth: Panel Data Evidence for the OECD Countries. *OECD Economic Studies* 33. Available at: <http://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00168383/> (accessed: August 2016).
- Baumol W. J., Bowen W. G.** (1966). *Performing Arts: The Economic Dilemma*. New York: The Twentieth Century Fund.
- Dementyev V. Ye.** (2013). Structural Factors of Technological Development. *Economics and Mathematical Methods* 49 (4), 33–46 (in Russian).
- Furman J., Porter M. E., Stern S.** (2002). The Determinants of National Innovative Capacity. *Research Policy* 31, 899–933.
- Guellec D., Pottelsberghe de la Potterie B. van** (2001). R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers* 3. OECD Publishing.
- Izsák K., Markianidou P., Radošević S.** (2013). Lessons from a Decade of Innovation Policy: What Can Be Learnt from the INNO Policy TrendChart and The Innovation Union. Final report. EU. Available at: <http://ec.europa.eu/> (accessed: August 2016).
- Kirillov V. N.** (2012). The Problem of Knowledge Propagation in the Modern Global Economy. *Science and Contemporaneity* 18, 245–250 (in Russian).

- Lvov D.S. (2007). Foreword to the book “Russia in the Globalizing World: Modernization of Russian Economy”. Moscow: Nauka (in Russian).
- Lvov D.S., Glaziev S. Yu., Fetisov G.G. (1992). The Evolution of the Technical and Economic Systems: the Capabilities and the Restrictions of Centralized Regulation. Moscow: Nauka (in Russian).
- Matyushok V.M. (2013). Priority Directions of Economic Development in Russia: Formation and Estimation of Innovation Capacity. *National Interests: Priorities and Security* 7, 4–16 (in Russian).
- Mingaleva Zh.A. (2009). On the Usage of International Patent Statistics Databases for Analysis of Innovation Activities Results. *Perm University Herald. ECONOMY* 2, 65–71 (in Russian).
- OECD (2009). OECD Patent Statistics Manual. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2014). OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014. Paris: OECD Publishing.
- Pavitt K. (1985). Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems. *Scientometrics* 7(1–2), 77–99.
- Porter M.E., Stern S. (1998). National Innovative Capacity. *Harvard Business Review* 37(9), 1465–1479.
- Ratnikova T.A. (2006). Introduction to Econometric Analysis of Panel Data. *HSE Economic Journal* 2, 267–316 (in Russian).
- Revinova S. Yu. (2015). Intensification of Information Technologies Usage for Innovation Development and Economic Growth in Russia. *The Bulletin of PFUR, Series Economics* 4, 106–121 (in Russian).
- Romer P.M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy* 98(5), 71–102.
- Rudtskaja E.R., Khrustalev E. Yu., Tsaganov S.A. (2014). Fundamental Scientific Research and Innovative Development Capabilities. *Audit and Financial Analysis* 6, 406–412 (in Russian).
- Westmore B. (2013). R&D, Patenting and Growth. *OECD Economics Department Working Papers*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Wooldridge J.M. (2010). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. MIT Press Books. L.: The MIT Press.

Received 12.04.2016

ASSESSMENT THE IMPACT OF INNOVATIVE CAPACITY QUALITY ON THE INNOVATION ACTIVITY OF THE OECD COUNTRIES**

S. A. Balashova¹⁴

Abstract. This paper presents an empirical examination of the relationship between the quantitative characteristics of national innovative capacity and the key indicator of innovation activity — patent activity. The theoretical basis of this study is Paul Romer’s model of the new knowledge production and the concept of national innovative capacity by Michael Porter and Scott Stern. Empirical assessment is carried out using econometric tools for panel data. It is shown that the estimates of the model parameters have changed significantly over the past 15 years: the total stock of knowledge held by the country cannot be considered the major driver of innovation activity nowadays. The total level of capital (physical and human) deposited in the knowledge sector of the economy is the key point. The quality characteristics of national innovative capacity such as the level of intellectual property protection, business involvement in the production of new knowledge, the integration of science and education have a significant impact also.

Keywords: innovation potential, intellectual property rights, patenting activity, R&D, fixed effects model, panel data, feasible GLS.

JEL Classification: C23, C51, O31, O34, O38.

** Research reported in this paper was supported by The Russian Foundation for Basic Research (Grant No. 15-06-05146).

¹⁴ Svetlana A. Balashova — Candidate of Science (Physics&Mathematics), Associate Professor, Department of Mathematical Modelling in Economics, Faculty of Economics, RUDN University, Moscow, Russia; balashova_sa@pfur.ru.