

Подход к анализу и сопоставлению национальных инновационных систем на примере России и других стран

Михаил Ю. Афанасьев¹ miafan@cemi.rssi.ru

Мария А. Лысенкова¹ lysenkovam@gmail.com

¹Центральный экономико-математический институт, пр-т Нахимовский, 47, г. Москва, 117418, Россия

Аннотация. В настоящее время сохраняется тенденция к оценке инновационной системы на национальном уровне. Для качественного межстранового сопоставления необходимы количественные и качественные оценки факторов влияющих на инновационную активность региона. Цель данной работы состояла в том, чтобы обосновать количественно влияние науки и бизнеса на инновационную активность региона. Международные патентные заявки выбраны в качестве показателя, отражающего результат инновационной активности региона. В работе проведена проверка статистических гипотез. Методами эконометрического моделирования подтверждено наличие зависимости между результатами инновационной активностью и инновационным пространством региона. Инновационное пространство региона описывается в работе как совокупность потенциальных связей между бизнесом и организациями, создающими новые знания. В исследовании использовались официальные статистические данные регионов таких стран как РФ, Швейцария, США, Китай и Японии. Методами эконометрического моделирования получены оценки параметров национальных и региональных инновационных систем РФ, Швейцарии, США, Китая и Японии. Показано, что оценки эластичности и технической эффективности использования инновационного пространства региона свидетельствуют о развитии инновационной системы. В рассмотренном диапазоне времени установлено, что свойством парето-оптимальности обладают параметры инновационных систем Японии, Китая и Швейцарии. Получены оценки технической эффективности инновационного пространства для совокупности 190 регионов по данным 2012 г., проведен сравнительный анализ стран на основе полученных оценок. В работе приводится обоснование использования параметрического описания национальной и региональных инновационных систем. Данное описание может использоваться для межстранового сопоставления влияния науки и бизнеса на результаты инновационной активности, кластеризации национальных инновационных систем.

Ключевые слова: инновационная система; параметрическое описание; техническая эффективность; эконометрическое моделирование; проверка гипотез

Approach to the analysis and comparison of national innovation systems on the example of Russia and other countries

Mikhail Yu. Afanasiev¹ miafan@cemi.rssi.ru

Maria A. Lysenkova¹ lysenkovam@gmail.com

¹Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Nakhimovsky Av., 47 Moscow, 117418, Russia

Abstract. Currently, there is a tendency to evaluate the innovation system at the national level. Qualitative inter-country comparison requires quantitative and qualitative assessment of the factors influencing the innovation activity of the region. The purpose of this work was to justify quantitatively the impact of science and business on the innovation activity of the region. International patent applications are selected as an indicator reflecting the result of innovation activity in the region. Statistical hypothesis testing is carried out in this paper. The dependence between the results of innovation activity and innovation space of the region is confirmed by the methods of econometric modeling. The innovation space of the region is described in the work as a set of potential links between business and organizations that create new knowledge. The study used the official statistics of the regions of such countries as Russia, Switzerland, USA, China and Japan. Estimates of parameters of national and regional innovation systems of the Russian Federation, Switzerland, the USA, China and Japan are received by methods of econometric modeling. It is shown that the assessment of elasticity and technical efficiency of the innovation space of the region indicate the development of the innovation system. In the considered time range it is established that the Pareto-optimality property is possessed by the parameters of innovation systems of Japan, China and Switzerland. Estimates of the technical efficiency of the innovation space for a total of 190 regions according to 2012, a comparative analysis of the countries on the basis of the estimates. The paper provides a rationale for the use of parametric descriptions of national and regional innovation systems. This description can be used for cross-country comparison of the impact of science and business on the results of innovation activity, clustering of national innovation systems.

Keywords: innovation system; parametric description; technical efficiency; econometric modeling; hypothesis testing

Для цитирования

Афанасьев М.Ю., Лысенкова М.А. Подход к анализу и сопоставлению национальных инновационных систем на примере России и других стран // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 1. С. 434–442. doi:10.20914/2310-1202-2019-1-434-442

For citation

Afanasiev M.Yu., Lysenkova M.A. Approach to the analysis and comparison of national innovation systems on the example of Russia and other countries. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2019. vol. 81. no. 1. pp. 434–442. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2019-1-434-442

Введение

В настоящее время сохраняется стабильный интерес мирового сообщества к оценке инновационной системы на национальном и региональном уровне. Повышение уровня конкурентоспособности стран требует количественной и качественной оценки факторов, оказывающих влияние на инновационную активность страны. В статье М.Ю. Архипова и Е.С. Карпов [1] определяют группы стран, используя метод многомерной классификации. Каждая группа стран обладает схожей патентной активностью. В результате построения кластеров к первому кластеру относятся страны, обладающие высокой патентной активностью, выступающие в мире лидерами в сфере научно-технологического развития такие, как Республика Корея, США, Китай, Япония. Во второй кластер входят страны, обладающие значительной тенденцией к научно-техническому развитию – Швеция, Германия, Швейцария, РФ и др. К третьему кластеру относятся страны с низкими показателями патентной активности, оказывающие слабое влияние на общемировой уровень – Бразилия, Италия, Польша, Румыния. Согласно глобальному инновационному индексу, опубликованному Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС) в 2016 г., США и Япония выступают среди лидеров рейтинга в плане «качества инноваций». В последних статьях ВОИС отмечает большой прорыв Китая, который вошел в число 25 ведущих стран-новаторов в мире. Стоит отметить, что США, Япония и Китай, по данным ВОИС, стали странами – лидерами по числу международных патентных заявок. Согласно докладу «Глобальный инновационный индекс» в 2017 г., подготовленному совместно с Корнельским университетом, школой бизнеса INSEAD и ВОИС, рейтинг ведущих стран-новаторов возглавляет Швейцария, Швеция, Нидерланды и США.

Цель работы состоит в получении и обосновании количественных характеристик влияния науки и бизнеса на результаты инновационной активности регионов. В работе проводится проверка статистических гипотез. Методами эконометрического моделирования подтверждено наличие зависимости между результатами инновационной активности и инновационным пространством региона. Инновационное пространство региона описывается в работе как совокупность потенциальных связей между бизнесом и организациями, создающими новые знания. Для исследования подобраны данные

из официальных статистических сборников для регионов РФ, Швейцарии, США, Китая для 2008, 2011, 2012, 2013 гг. и Японии для 2006 и 2012 гг.

Сопоставление влияния количества потенциальных связей между вузами и предприятиями на количество международных патентных заявок для регионов РФ, Швейцарии, США, Китая и Японии

В работе используется преобразованная многофакторная производственная функция, преобразование обосновали авторы в своей работе [2]. Конечная модель вида M1 представляет зависимость результата инновационной активности инновационного пространства региона:

$$\ln Q_i = c + \delta \ln V_i + v_i - u_i,$$

где: $Q_i = pat_i$ – число международных патентных заявок региона i ; $V_i = S_i \cdot B_i$ – инновационное пространство региона, здесь $S_i = viz_i$ – количество высших учебных заведений; $B_i = buz_i$ – число предприятий региона; c, δ – параметры; $v_i - u_i$ – случайная составляющая, отражающая результаты воздействия на процесс инновационной деятельности региона факторов неопределенности и эффективности.

Для получения оценок технической эффективности инновационного пространства в работе используется величина TE_i . В соответствии с концепцией «стохастической границы» [3] величина TE_i характеризует ожидаемое значение технической эффективности инновационного пространства как отношения фактического результата инновационной активности региона $\exp\{c + \delta \ln V_i + v_i - u_i\}$ к потенциально возможному $\exp\{c + \delta \ln V_i + v_i\}$.

Гипотеза 1. Параметры модели M1 описывают зависимость числа международных патентных заявок от размера инновационного пространства регионов, оцененного по количеству высших учебных заведений и предприятий. Параметры модели M1 для регионов РФ значимо не отличаются от параметров моделей M1 для регионов: Швейцарии; Китая; США; Японии.

Статистические данные, представленные в работе и используемые для проверки гипотезы 1, даны в таблице 1 для регионов РФ, кантонов Швейцарии, штатов США, провинций Китая и префектур Японии.

Исходные данные по регионам РФ, Швейцарии, США, Китая и Японии для модели вида M1

Table 1.

Data on regions of Russian Federation, Switzerland, USA, China and Japan for model M1

Обозначение Identification	Наименование показателя Name of indicator	Период времени Period of time	Источник References
Исходные данные по регионам РФ Data on regions of Russian Federation			
pat_i	Количество международных патентных заявок Number of international patent applications	2008, 2011, 2012, 2013	Innovation indicators OECD, 2014 [4]
vuz_i	Количество высших учебных заведений региона Number of higher education institutions in the region	2013	Регионы России. Социально-экономические показатели (2013) [5]
buz_i	Количество предприятий Number of enterprises	2008, 2011, 2012, 2013	Регионы России. Социально-экономические показатели (2013) [5]
Исходные данные по кантонам Швейцарии Data on regions of Switzerland			
pat_i	Количество международных патентных заявок Number of international patent applications	2008, 2011, 2012, 2013	Innovation indicators OECD, 2014 [4]
vuz_i	Количество высших учебных заведений региона Number of higher education institutions in the region	2010	Statistical Yearbook of Switzerland, 2014 [6]
buz_i	Количество предприятий Number of enterprises	2008, 2011, 2012, 2013	Statistical Yearbook of Switzerland, 2014 [6]
Исходные данные по штатам США Data on regions of USA			
pat_i	Количество международных патентных заявок Number of international patent applications	2008, 2011, 2012, 2013	Innovation indicators OECD, 2014 [4]
vuz_i	Количество высших учебных заведений региона Number of higher education institutions in the region	2010	U.S. National Center for Education Statistics (2010) [7]
buz_i	Количество предприятий Number of enterprises	2008, 2011, 2012, 2013	Census Bureau, the Business Information Tracking Series (2014) [7]
Исходные данные по провинциям Китая Data on regions of China			
pat_i	Количество международных патентных заявок Number of international patent applications	2008, 2011, 2012, 2013	Innovation indicators OECD, 2014 [4]
vuz_i	Количество высших учебных заведений региона Number of higher education institutions in the region	2008–2013	China Statistical Yearbook, 2013 [8]
buz_i	Количество предприятий Number of enterprises	2008, 2011, 2012, 2013	China Statistical Yearbook, 2013 [8]
Исходные данные по префектурам Японии Data on regions of Japan			
pat_i	Количество международных патентных заявок Number of international patent applications	2006, 2012	Innovation indicators OECD, 2014 [4]
vuz_i	Количество высших учебных заведений региона Number of higher education institutions in the region	2006, 2012	Japan Statistical Yearbook, 2013 [10]
buz_i	Количество предприятий Number of enterprises	2006, 2012	Japan Statistical Yearbook, 2013 [10]

В таблице 2 перечислены субъекты РФ, у которых число международных патентных заявок в логарифмах и размер инновационного пространства в логарифмах больше 0. Данное

решение было выбрано для того, чтобы регионы с низкой инновационной активностью не влияли на оценки параметров модели.

Таблица 2.

Перечень регионов РФ с положительным знаком после логарифмирования по данным 2008–2013 гг.

Table 2.

List of regions of the Russian Federation with a plus parameter after logarithm according to 2008–2013

Воронежская область Voronezh region	Республика Башкортостан Republic of Bashkortostan
Калужская область Kaluga region	Республика Татарстан Republic of Tatarstan
Московская область Moscow region	Удмуртская Республика Udmurt Republic
Рязанская область Ryazan region	Пермский край Perm region
Тамбовская область Tambov region	Нижегородская область Nizhny Novgorod region
Тверская область Tver region	Самарская область Samara region
Тульская область Tula region	Саратовская область Saratov region
г. Москва Moscow	Ульяновская область Ulyanovsk region
Республика Коми Republic of Komi	Свердловская область Sverdlovsk region
Ленинградская область Leningrad region	Тюменская область Tyumen region
Мурманская область Murmansk region	Челябинская область Chelyabinsk region
Псковская область Pskov region	Красноярский край Krasnoyarsk region
г. Санкт-Петербург St. Petersburg	Иркутская область Irkutsk region
Краснодарский край Krasnodar region	Кемеровская область Kemerovo region
Волгоградская область Volgograd region	Новосибирская область Novosibirsk region
Ростовская область Rostov region	Томская область Tomsk region
Республика Северная Осетия – Алания Republic of North Ossetia-Alania	Камчатский край Kamchatka territory
Ставропольский край Stavropol region	

Для проверки гипотезы 1 необходимо провести проверку статистической гипотезы $H_0 : c_d = \delta_d = 0$ для моделей вида M2 [11]:

$$\ln Q_i = c + c_d d_i + (\delta + \delta_d d_i) \ln V_i + v_i - v_i,$$

где:

- 1) $d_i = 0$, если индекс i принадлежит региону РФ, и $d_i = 1$, если индекс i принадлежит региону Швейцарии;
- 2) $d_i = 0$, если индекс i принадлежит региону РФ, и $d_i = 1$, если индекс i принадлежит региону Китая;

3) $d_i = 0$, если индекс i принадлежит региону РФ, и $d_i = 1$, если индекс i принадлежит региону США;

4) $d_i = 0$, если индекс i принадлежит региону РФ, и $d_i = 1$, если индекс i принадлежит региону Японии.

Модели вида M2 построены для 2012 г. Гипотеза 1 принимается, если статистическая гипотеза H_0 не отвергается для каждого из случаев 1–4. Оценка параметров модели M2 проведена методом максимального правдоподобия (таблица 3).

Таблица 3.

Оценки параметров модели M2 для РФ, Швейцарии, США, Китая и Японии по данным 2012 г.

Table 3.

Estimates of model M2 parameters for Russia, Switzerland, USA, China and Japan based on data of 2012

	M2-1)	M2-2)	M2-3)	M2-4)
	Россия-Швейцария Russia-Switzerland	Россия-Китай Russia-China	Россия-США Russia-USA	Россия-Япония Russia-Japan
δ	0.647*** (0.048)	0.683*** (0.054)	0.641*** (0.052)	0.636*** (0.076)
δ_d				0.187*** (0.019)
c	-6.627*** (1.091)	-7.121*** (1.030)	-6.544*** (1.317)	-5.735*** (1.063)
c_d	3.029*** (0.215)	2.823*** (0.225)	2.477*** (0.220)	
σ_v	0.723	0.892	0.893	0.859
σ_u	0.020	0.010	0.012	1.023
Log likelihood	-66.842	-86.167	-112.348	-120.687

Примечание. *, **, *** – значимость на уровне 10, 5 и 1% соответственно

Note. *, **, *** – significance at level 10, 5 and 1%, respectively

Результаты проверки гипотезы 1 следующие.

1. Как показано в столбце 2 таблицы 3, в модели, построенной по данным 2012 г. для РФ и Швейцарии, оценки параметра c_d модели M2 значимы на уровне 1%, оценки параметра δ_d – незначимы. Статистическая гипотеза $H_0 : c_d = \delta_d = 0$ отвергается. Таким образом, пункт 1 гипотезы 1 отвергается.

1. Как показано в столбце 3 таблицы 3 в модели, построенной по данным 2012 г. для РФ и Китая, оценки параметра c_d модели M2 значимы на уровне 1%, оценки параметра δ_d – незначимы. Статистическая гипотеза $H_0 : c_d = \delta_d = 0$ отвергается. Таким образом, пункт 2 гипотезы 1 отвергается.

2. Как показано в столбце 4 таблицы 3, в модели, построенной по данным 2012 г. для РФ и США, оценки параметра c_d модели M2 значимы на уровне 1%, оценки параметра δ_d – незначимы. Статистическая гипотеза $H_0 : c_d = \delta_d = 0$ отвергается. Таким образом, пункт 3 гипотезы 1 отвергается.

3. Как показано в столбце 5 таблицы 3, в модели, построенной по данным 2012 г. для РФ и Японии, оценки параметра c_d модели M2 незначимы, оценки параметра δ_d значимы на 1%-м уровне. Статистическая гипотеза $H_0 : c_d = \delta_d = 0$ отвергается. Таким образом, пункт 4 гипотезы 1 отвергается.

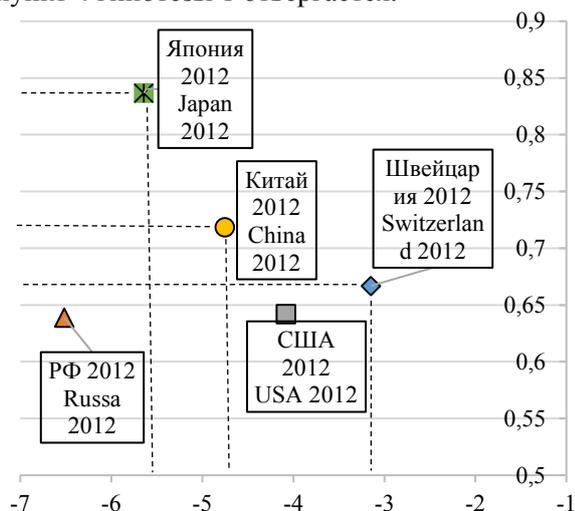


Рисунок 1. Параметрической описание инновационных систем РФ, Швейцарии, США, Китая и Японии по международным патентным заявкам для 2012 г

Figure 1. Parametric description of innovation systems, Russia, Switzerland, USA, China and Japan at the international patent applications for 2012

На рисунке 1 представлено параметрическое описание (δ, c, t) инновационных систем Швейцарии, РФ, США, Китая и Японии по международным патентным заявкам для 2012 г. По оси абсцисс – оценка константы c , по оси ординат – оценка эластичности δ , полученные по модели M1 для 2012 г. Для каждой точки указан год. Нетрудно видеть, что параметры Японии, Китая и Швейцарии для 2012 г. обладают свойствам парето-оптимальности.

Использование параметрического описания национальной и региональных инновационных систем может служить основой для межстрановых сопоставлений влияния науки и бизнеса на результаты инновационной активности.

Сопоставление влияния количества потенциальных связей между вузами и предприятиями на количество международных патентных заявок для регионов РФ, Швейцарии, США и Китая

В таблице 4 приведены оценки параметров модели M1 для субъектов РФ по данным периода 2008, 2011, 2012 и 2013 гг. для международных патентных заявок. Рост оценки как параметра δ , так и параметра c свидетельствует о развитии национальной инновационной системы.

В таблице 5 приведены оценки параметров модели M1 для кантонов Швейцарии по данным периода 2008, 2011, 2012 и 2013 гг. для международных патентных заявок.

В таблице 6 приведены оценки параметров модели M1 для штатов США по данным периода 2008, 2011, 2012 и 2013 гг. для международных патентных заявок.

В таблице 7 приведены оценки параметров модели M1 для провинций Китая по данным периода 2008, 2011, 2012 и 2013 гг. для международных патентных заявок.

Таблица 4. Оценки параметров моделей M1 для совокупности 35 субъектов РФ

Table 4. Parameter estimates of models M1 for 35 regions of the Russian Federation

	M1–2008	M1–2011	M1–2012	M1–2013
δ	0.55*** (0.000)	0.621*** (0.000)	0.639*** (0.000)	0.573*** (0.000)
c	-5.638*** (0.001)	-5.615*** (0.000)	-6.515*** (0.000)	-5.66*** (0.001)
σ_v	0.739	0.656	0.735	0.755
σ_u	0.014	0.994	0.016	0.015
Log likelihood	-39.076	-45.156	-38.885	-39.838

Примечание. *, **, *** – значимость на уровне 10, 5 и 1% соответственно
 Note. *, **, *** – significance at level 10, 5 and 1%, respectively.

Таблица 5.
Оценки параметров модели M1 для 26 кантонов Швейцарии

Table 5.
Parameter estimates of model M1 for 26 regions of Switzerland

	M1–2008	M1–2011	M1–2012	M1–2013
δ	0.624*** (0.000)	0.648*** (0.000)	0.667*** (0.000)	0.724*** (0.000)
c	-2.159*** (0.000)	-2.646*** (0.004)	-3.148*** (0.000)	-3.649*** (0.000)
σ_v	0	0.277	0.49	0.259
σ_u	1.183	1.146	0.859	1.255
Log likelihood	-23.243	-27.628	-27.797	-29.251

Примечание. *, **, *** – значимость на уровне 10, 5 и 1% соответственно
Note. *, **, *** – significance at level 10, 5 and 1%, respectively.

Таблица 6.
Оценки параметров модели M1 для 51 штата США

Table 6.
Parameter estimates of model M1 for 51 regions of USA

	M1–2008	M1–2011	M1–2012	M1–2013
δ	0.614*** (0.000)	0.602*** (0.000)	0.642*** (0.000)	0.711*** (0.000)
c	-3.659*** (0.03)	-3.516*** (0.024)	-4.081*** (0.011)	-4.489*** (0.008)
σ_v	0.897	0.977	0.988	0.955
σ_u	0.011	0.022	0.022	0.873
Log likelihood	-66.809	-71.203	-71.7372	-76.695

Примечание. *, **, *** – значимость на уровне 10, 5 и 1% соответственно
Note. *, **, *** – significance at level 10, 5 and 1%, respectively.

Таблица 7.
Оценки параметров модели M1 для 31 провинции Китая

Table 7.
Parameter estimates of model M1 for 31 regions of China

	M1–2008	M1–2011	M1–2012	M1–2013
δ	0.566*** (0.000)	0.715*** (0.000)	0.721*** (0.000)	0.702*** (0.000)
c	-3.711*** (0.024)	-4.829*** (0.006)	-4.751*** (0.000)	-4.58*** (0.009)
σ_v	1.031	1.08	1.036	1.079
σ_u	0.012	0.013	0.013	0.01
Log likelihood	-44.939	-46.3611	-45.089	-46.358

Примечание. *, **, *** – значимость на уровне 10, 5 и 1% соответственно
Note. *, **, *** – significance at level 10, 5 and 1%, respectively.

На рисунке 2 показана зависимость числа патентных заявок в логарифмах (ось ординат) от размера инновационного пространства в логарифмах (ось абсцисс) кантонов Швейцарии, субъектов РФ, штатов США и провинций Китая для 2013 г.

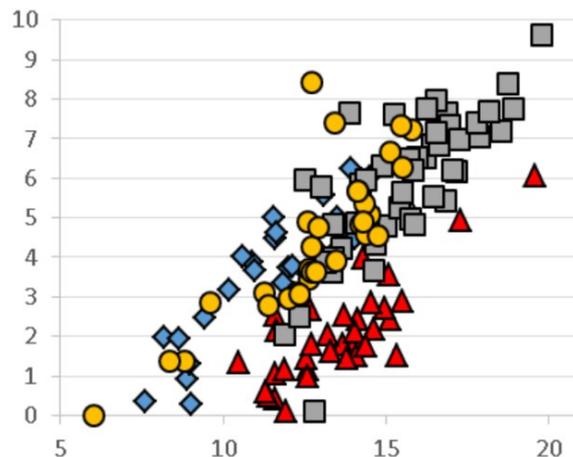


Рисунок 2. Зависимость числа международных патентных заявок в логарифмах от размера инновационного пространства в логарифмах для 2013 г.: для регионов РФ – треугольник, для кантонов Швейцарии – ромб, для штатов США – квадрат, для провинций Китая – круг

Figure 2. Dependence of the number of international patent applications in logarithms on the size of the innovation space in logarithms for 2013: for regions of Russian Federation – triangle, for regions of Switzerland – rhombus, for regions of USA – square, for regions of China – circle

На рисунке 3 видно, как для 2008, 2011, 2012 и 2013 гг. оценки эластичности числа международных патентных заявок по размеру инновационного пространства для кантонов Швейцарии превышают оценки для субъектов РФ и штатов США. Для 2011 и 2012 гг. доминируют оценки эластичности, полученные для провинций Китая.

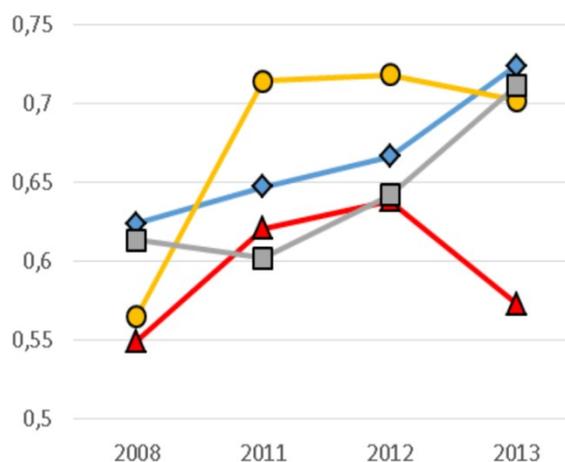


Рисунок 3. Оценки эластичности для 2008, 2011, 2012 и 2013 гг.: для регионов РФ – треугольник; для кантонов Швейцарии – ромб; для штатов США – квадрат; для провинций Китая – круг

Figure 3. Estimates of elasticity for 2008, 2011, 2012 and 2013: for regions of Russian Federation – triangle; for regions of Switzerland – rhombus; for regions of USA – square; for regions of China – circle

Сопоставление влияния количества потенциальных связей между вузами и предприятиями на количество международных патентных заявок для регионов РФ, Швейцарии, США, Китая и Японии

В таблице 8 приведены оценки параметров модели M1 для префектур Японии по данным периода 2006 и 2012 гг. для международных патентных заявок.

На рисунке 4 представлено параметрическое описание (δ, c, t) инновационных систем Швейцарии, РФ, США и Китая по международным патентным заявкам для периода 2008, 2011, 2012 и 2013 гг. и Японии по международным патентным заявкам для 2006 и 2012 гг. По оси абсцисс – оценка константы c , по оси ординат – оценки эластичности δ , полученные по модели M1 для 2008, 2011, 2012 и 2013 гг. Для каждой точки указан год.

Таблица 8.
Оценки параметров модели M1 для 47 префектур Японии

Table 8.
Parameter estimates of model M1 for 47 regions of China

	M1-2006	M1-2012
δ	0.848*** (0.000)	0.837*** (0.000)
c	-5.949*** (0.003)	-5.641*** (0.005)
σ_v	0.903	0.735
σ_u	1.322	0.016
Log likelihood	-75.151	-76.711

Примечание. *, **, *** – значимость на уровне 10, 5 и 1% соответственно
Note. *, **, *** – significance at level 10, 5 and 1%, respectively.

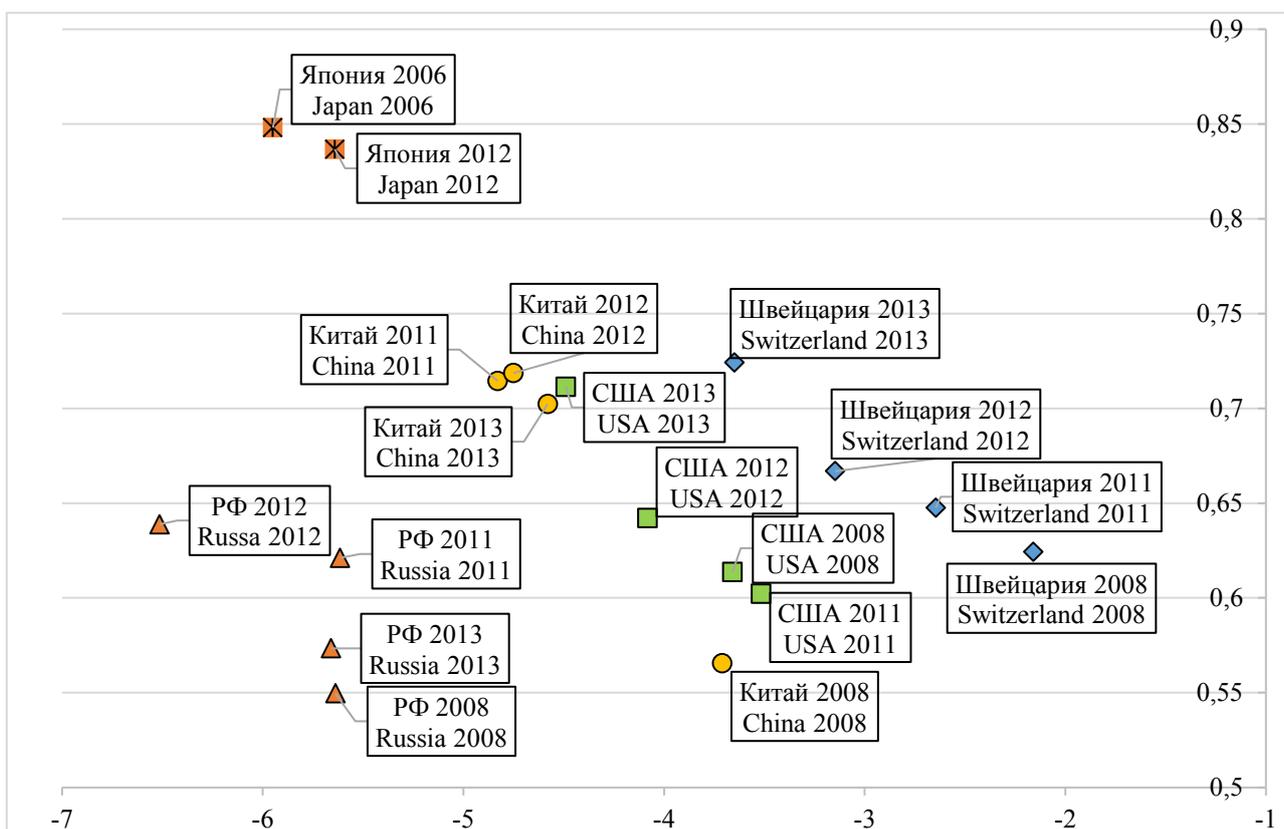


Рисунок 4. Параметрическое описание инновационных систем РФ, Швейцарии, США и Китая по международным патентным заявкам для 2008, 2011, 2012, 2013 гг. и Японии по международным патентным заявкам для 2006 и 2012 гг.

Figure 4. Parametric description of innovation systems of Russia, Switzerland, USA, China at the international patent filings for 2008, 2011, 2012, 2013 and Japan at the international patent applications for 2012.

На рисунке 5 по оси абсцисс упорядочены (слева направо) регионы РФ, кантоны Швейцарии, штаты США, провинции Китая и префектуры Японии для 2012 г. По оси ординат для каждого региона указана оценка технической

эффективности TE инновационного пространства при формировании международных патентных заявок в соответствии с моделью M1, оцененной в совокупности для 190 регионов по данным 2012 г.

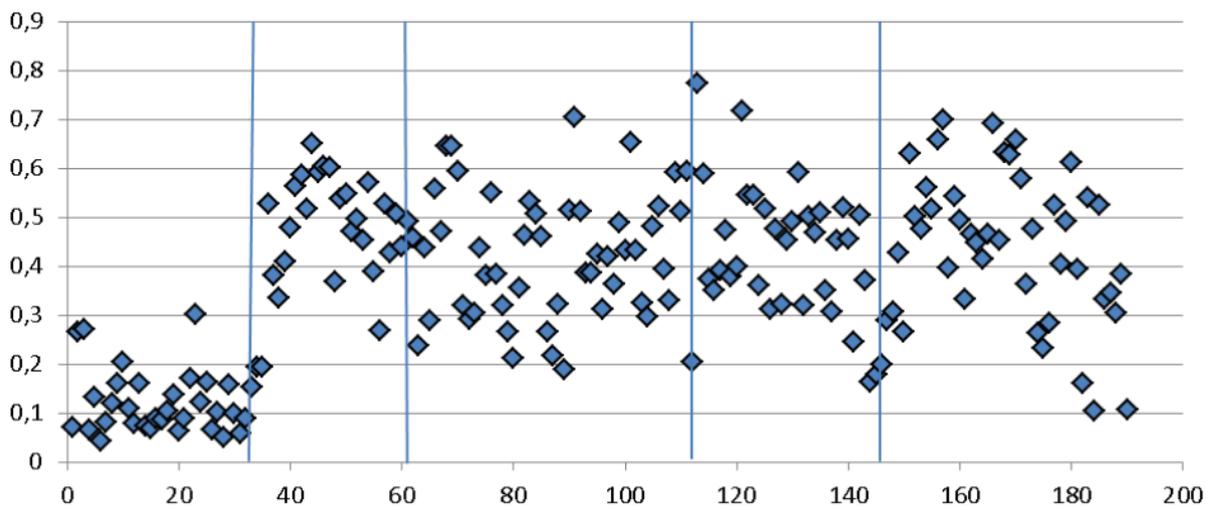


Рисунок 5. Оценки технической эффективности инновационного пространства (слева направо) для регионов РФ, Швейцарии, США, Китая и Японии, 2012 г.

Figure 5. Estimates of the technical efficiency of the innovation space for (from left to right) regions of the Russian Federation, Switzerland, USA, China and Japan, 2012

Техническая эффективность инновационного пространства большинства регионов РФ при формировании международных патентных заявок ниже, чем у регионов Швейцарии, США, Китая и Японии.

Выводы

Развитие региональной инновационной системы приводит к росту оценки технической эффективности.

В рассмотренном диапазоне времени свойством парето-оптимальности обладают параметры инновационных систем Японии, Китая и Швейцарии.

ЛИТЕРАТУРА

- Архипова М.Ю., Карпов Е.С. Анализ и моделирование патентной активности в России и развитых странах мира // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2012. № 4. С. 286–293.
- Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Лысенкова М.А. Оценка результатов инновационной активности региона с учетом размера пространства инноваций // Анализ и моделирование экономических и социальных процессов: Математика. Компьютер. Образование. 2016. Т. 23. № 4. С. 94–115.
- Kumbhakar S., Lovell K. Stochastic Frontier Analysis. Cambridge U.P., 2004. 86. p
- Innovation Indicators, OECD 2014. PCT patent applications – count. Dataset.
- Регионы России. Социально-экономические показатели – 2013 г. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B13_14p/Main.htm
- Statistical Yearbook of Switzerland 2014. NZZ-Buchverlag, 2014. 601 p. URL: https://www.bfs.admin.ch/asset/en/nzz_jb_2014
- Snyder T.D., Dillow S.A. Digest of Education Statistics 2010. Washington: DC, 2011. 714 p. URL: <https://nces.ed.gov/pubspubs2011/2011015.pdf>

Оценки технической эффективности инновационного пространства, полученные для всей совокупности 190 регионов по данным 2012 г., для большинства регионов РФ ниже, чем для регионов Швейцарии, США, Китая и Японии.

Параметрическое описание (δ, c, t, TE) может быть использовано для построения индикаторов инновационной активности для межстрановых сопоставлений на региональном уровне.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-02-00272)

8 Census Bureau, the Business Information Tracking Series 2014.

9 China Statistical Yearbook 2013. China Statistics Press, 2013. 968 p.

10 Japan Statistical Yearbook 2013. URL: <https://www.stat.go.jp/english/data/henkan/back62/index.html>

11 Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Кудров А.В., Лысенкова М.А. К вопросу параметризации национальной инновационной системы // Прикладная эконометрика. 2017. № 45. С. 29–49.

12 Шамин А.Е., Лисина А.Ю., Заикин В.П., Мартынычев А.В. Система земледелия и её экономическая эффективность // Вестник НГИЭИ. 2017. № 5 (72). С. 54–60.

REFERENCES

- Arkhipova M.Yu., Karpov E.S. Analysis and modeling of patent activity in Russia and developed countries of the world. *RISK: Resursy, Informaciya, Snabzhenie, Konkurenciya* [RISK: Resources, Information, Procurement, Competition]. 2012. no. 4. pp. 286–293. (in Russian).
- Ayvazyan S.A., Afanas'yev M.Yu., Lysenkova M.A. Evaluation of the results of innovation activities in the region. *Matematika. Kompyuter. Obrazovanie* [Mathematics. Computer. Education]. 2016. vol. 23. no. 4. pp. 94–115. (in Russian).

3 Kumbhakar S., Lovell K. Stochastic Frontier Analysis. Cambridge U.P., 2004. 86. p

4 Innovation Indicators, OECD 2014. PCT patent applications – count. Dataset.

5 Regiony Rossii. Sotsial'no–ekonomicheskiye pokazateli – 2013 g. [Regions of Russia. Social – Economic Indicators – 2013]. Available at: http://www.gks.ru/bgd/regl/B13_14p/Main.htm (in Russian).

6 Statistical Yearbook of Switzerland 2014. NZZ-Buchverlag, 2014. 601 p. Available at: https://www.bfs.admin.ch/asset/en/nzz_jb_2014

7 Snyder T.D., Dillow S.A. Digest of Education Statistics 2010. Washington, DC, 2011. 714 p. Available at: <https://nces.ed.gov/pubs2011/2011015.pdf>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Михаил Ю. Афанасьев д.э.н., главный научный сотрудник, лаборатория прикладной эконометрики, Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, пр-т Нахимовский, 47, г. Москва, 117418, Россия, miafan@cemi.rssi.ru

Мария А. Лысенкова младший научный сотрудник, лаборатория прикладной эконометрики, Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, пр-т Нахимовский, 47, г. Москва, 117418, Россия, lysenkovam@gmail.com

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 18.12.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 18.02.2019

8 Census Bureau, the Business Information Tracking Series 2014.

9 China Statistical Yearbook 2013. China Statistics Press, 2013. 968 p.

10 Japan Statistical Yearbook 2013. Available at: <https://www.stat.go.jp/english/data/nenkan/back62/index.html>

11 Ajvazyan S.A., Afanas'ev M.Yu., Kudrov A.V., Lysenkova M.A. On the question of the parameterization of the national innovation system. *Prikladnaya ehkonometrika* [Applied econometrics]. 2017. no. 45. pp. 29–49. (in Russian).

12 Shamin A.E., Lisina A.Yu., Zaikin V.P., Mart'yanychev A.V. Farming system and its economic efficiency. *Vestnik NGIEI* [Herald NGIEI]. 2017. no. 5 (72). pp. 54–60. (in Russian).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Mikhail Yu. Afanasiev Dr. Sci. (Econ.), chief researcher, laboratory of applied econometrics, Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Nakhimovsky Av., 47, Moscow, 117418, Russia, miafan@cemi.rssi.ru

Maria A. Lysenkova junior researcher, laboratory of applied econometrics, Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Nakhimovsky Av., 47, Moscow, 117418, Russia, lysenkovam@gmail.com

CONTRIBUTION

Authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 12.18.2018

ACCEPTED 2.18.2019