

Земцов С.П.¹, Бабурин В.Л.², Баринова В.А.¹

¹ Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

² Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Как измерить неизмеримое? Оценка инновационного потенциала регионов России

АННОТАЦИЯ:

В статье исследуется инновационный потенциал регионов России, то есть возможность региональных инновационных систем создавать и применять новые технологии. Согласно проведенному анализу, инновационный потенциал концентрируется в крупнейших ядрах-агломерациях, вокруг которых образуются инновационные ареалы с повышенной вероятностью создания новых технологий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *регионы России, инновационный потенциал, патентная активность, факторный анализ, интегральный индекс*

JEL: O18, O30, P48

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Земцов С.П. Как измерить неизмеримое? Оценка инновационного потенциала регионов России / С.П. Земцов, В.Л. Бабурин, В.А. Баринова // Креативная экономика. — 2015. — № 1 (97). — с. 35-52. — <http://www.creativeeconomy.ru/journals/index.php/ce/article/view/79/>

Земцов Степан Петрович, канд. геогр. наук, ст. научный сотрудник лаборатории исследований корпоративных стратегий и поведения фирм Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (spzemtsov@gmail.com)

Бабурин Вячеслав Леонидович, д-р геогр. наук, профессор кафедры экономической и социальной географии России географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

Баринова Вера Александровна, канд. экон. наук, заведующая лабораторией исследований корпоративных стратегий и поведения фирм Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

ПОСТУПИЛО В РЕДАКЦИЮ: 12.08.2014 / ОПУБЛИКОВАНО: 30.01.2015

ОТКРЫТЫЙ ДОСТУП:

<http://www.creativeeconomy.ru/journals/index.php/ce/article/view/79/>

(с) Авторы. / Публикация: ООО Издательство "Креативная экономика"

Статья распространяется по лицензии Creative Commons CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>)

ЯЗЫК ПУБЛИКАЦИИ: русский



Metadata in English is available.

For detailed information, please, visit

<http://en.creativeeconomy.ru/journals/index.php/ce/article/view/79/>

Анализ зарубежных теоретических и прикладных исследований [15, 16, 20, 30] показывает, что одним из эффективных механизмов поддержки инновационной деятельности является формирование и развитие *региональных инновационных систем* (РИС). Это также является одной из задач «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.». При этом поддержка должна оказываться регионам-лидерам с высоким потенциалом к созданию новых технологий.

Анализ индикаторов

Инновационный потенциал – это сочетание естественноисторических условий региона, социально-экономических факторов развития регионального сообщества, ресурсов и уровня развития отдельных компонентов РИС, совместно определяющих вероятность возникновения и интенсивность инновационных процессов [17]. РИС – институциональное и инфраструктурное воплощение инновационного цикла (образование – научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) – производство – потребление), локализованного в регионе[2, 8].

Для оценки уровня развития и эффективности инновационной деятельности на региональном уровне за рубежом разработан ряд рейтингов, основанных на модели «затраты – выпуск» [5]. Применяемые в них индикаторы используются в современных российских исследованиях [7, 9, 10, 13, 14]. При этом зачастую отсутствует формальная проверка на устойчивость выявленных за рубежом соотношений и весов. Применение схожих показателей статистики инновационной деятельности, собираемой Росстатом, без должной верификации может вести к существенным искажениям результата из-за недостоверности первичных данных [4]¹.

В некоторых индексах отсутствуют процедуры сглаживания и трансформации данных, что приводит к непропорциональному влиянию отдельных показателей и регионов на результат. Например, высокая доля Москвы при нормировке по методу «макс-мин» влияет на смещение оценок остальных регионов к нулю. При этом многие рейтинги

¹ Например, в статье (Бортник и др., 2013) дана критика самой статистической формы «№ 4-инновация» Росстата и порядка ее заполнения (в частности низкие штрафные санкции), что ставит под сомнение целый ряд индикаторов, в том числе долю инновационной продукции и расходы на технологические инновации

включают большой набор индикаторов (более 15), что вызывает сложности в их построении и верификации, а также затрудняет интерпретацию результатов. В общем случае рекомендуется, чтобы число независимых переменных было в шесть–семь раз меньше числа исследуемых объектов, то есть не должно превышать 12–13 для выборки, состоящей из 83 регионов России [6]. В противном случае коэффициент корреляции между отдельным индикатором и результирующим индексом может составить менее 0,1, то есть индикатор слабо влияет на интегральную функцию, но увеличивает общую дисперсию. Взаимное наложение несвязанных индикаторов и пересечение сильно связанных индикаторов с неравномерным распределением искажает случайным образом и усредняет инновационное пространство. Это приводит к выделению 5–10 ключевых регионов, 5–10 регионов-аутсайдеров, но не оценивает срединные субъекты, которые могут кардинально менять номер кластера в течение года без существенных социально-экономических изменений. Но формально оценить методику и полученные результаты сложно, так как результаты верификации индексов не приводятся.

Описанные недостатки приводят к необходимости отбора и верификации данных путем применения статистических и методов регионального анализа на основе трех основных критериев: индикаторы должны быть устойчивы во времени², не должны противоречить научным представлениям³ и не иметь критических отзывов.

Методика исследования

На основе проведенного анализа авторами предложен свой вариант методики составления интегрально индекса, оценивающего инновационную деятельность в регионах России. На рисунке 1 представлен алгоритм его составления.

Подготовительный этап при формировании индекса – сбор и анализ зарубежного опыта исследований инновационного развития на региональном уровне [18, 19, 21, 23-25, 27, 28, 31]. В результате была составлена база данных основных индикаторов (37), характеризующих

² Коэффициент вариации многих показателей (например, доля инновационно-активных компаний) по годам значительно выше 0,3, что свидетельствует о неустойчивости, а зачастую и неприменимости индикатора

³ Лидерами по ряду показателей (например, доля инновационной продукции в ВРП) являются регионы Северного Кавказа, что противоречит результатам существующих теоретических и эмпирических работ

инновационный потенциал регионов России в 2000–2010 гг. Основным источником для сбора информации служили данные государственной статистики [12].



Рисунок 1. Алгоритм построения интегрального индекса инновационного потенциала

Под гармонизацией данных понимается обеспечение сопоставимости, в данном случае – приведение всех показателей к общему знаменателю – численности населения, численности занятых, площади территории и др.

На третьем этапе с помощью графического метода и анализа дескриптивной статистики была проведена проверка равномерности распределения показателей для понимания применимости потенциальных методов обработки данных [1, 6]. Например, значение асимметрии данных не должно превышать 0,5. Показатели, сильно отличавшиеся от нормального распределения, были отброшены.

На четвертом этапе авторами была построена матрица взаимных корреляций, служащая для выявления внутренних связей между переменными. Индикаторы с сильной связью могут обладать функциональной зависимостью, поэтому их включение в индекс представляется избыточным.

Включение в индекс индикаторов со слабой связью также представляется необоснованным, так как в последующем коэффициент корреляции между результирующим индексом и одним из несвязанных показателей окажется в районе нуля, поэтому он не может быть использован в качестве объясняющей переменной.

Авторами вводится категория *проверочного индикатора* (число зарегистрированных отечественных патентов на 1000 занятых), служащего для снижения числа переменных. Показатели, которые не коррелируют (коэффициент корреляции ниже |0,1|) и сильно коррелируют (выше |0,9|) с патентной активностью, были отброшены.

На пятом этапе осуществлена редукция данных с помощью факторного анализа на основе метода выявления главных компонент, требующаяся при избыточности числа переменных (более 15).

Цель метода заключается в преобразовании набора независимых переменных $\{x_1, x_2 \dots x_n\}$ в новый набор главных компонент $\{f_1, f_2 \dots f_m\}$, чтобы набор каждой следующей компоненты соответствовал все более точному объяснению суммарной дисперсии [1, 6, 29].

Преимуществом применения факторного анализа на региональном уровне является возможность выявления связанных друг с другом показателей и их сочетаний в одних и тех же регионах. Таким образом, регионы-лидеры будут обладать максимально благоприятным сочетанием факторов. Факторный анализ (метод главных компонент, варимакс вращение исходных данных) проведен в программе Statistica v. 6.0.

Отобранные показатели распределены на два конечных фактора⁴ по факторным нагрузкам, выраженным в виде коэффициентов в уравнениях регрессий (1) и (2). Наглядно разбиение на факторы показано на двумерном графике нагрузок (см. рис. 2).

$$\begin{aligned} Factor1 = & 0,77 * EGP + 0,39 * URB + 0,75 * H_URB + 0,59 * ORG_INT + 0,76 * WEB \\ & + 0,12 * GRP + 0,65 * H_EDU + 0,71 * MIGR - 0,34 * ETH + 0,21 * INT + 0,7 * STUD \\ & + 0,86 * PAT + 0,89 * RND + 0,53 * TECH + 0,22 * MOB \end{aligned} \quad (1),$$

$$\begin{aligned} Factor2 = & 0,22 * EGP + 0,72 * URB + 0,18 * H_URB + 0,53 * ORG_INT + 0,31 * WEB \\ & + 0,58 * GRP + 0,1 * H_EDU - 0,21 * MIGR + 0,63 * ETH + 0,89 * INT + 0,08 * STUD \\ & + 0,07 * PAT + 0,17 * RND + 0,17 * TECH + 0,63 * MOB \end{aligned} \quad (2),$$

где *EGP* – оценка экономико-географического положения (ЭГП)⁵ региона (номер 1.1. на рис. 2); *URB* – удельный вес городского населения в %

⁴ Число факторов определено по критерию «каменистой осьпи» Каттеля (Гуц, Фролова, 2010). Впрочем, два первых фактора объясняют лишь 42% общей дисперсии.

⁵ Оценка ЭГП производилась с помощью индекса, представляющего собой среднее арифметическое бинарных рангов регионов по пяти значениям: столичный статус, наличие агломерации с миллионным населением, соседство с Москвой, центр федерального округа и

(1.3.); H_{URB} – доля крупногородского населения (жители городов с более 250 тыс. чел.) в % (1.4.); ORG_INT – число компьютеров, имеющих доступ в интернет, на 100 работников (2.3.); WEB – организации, имеющие веб-сайт, в % (2.4.); GRP – ВРП на душу населения в тыс. руб. (3); H_{EDU} – доля занятых с высшим образованием в % (4.1.); $MIGR$ – миграционный прирост на 10 тыс. чел. (4.2.); ETH – доля межнациональных домохозяйств, в % (5.1.); INT – доля пользователей интернетом по опросам Росстата в % (6.1); $STUD$ – численность учащихся вузов на 10 тыс. чел. (7.1.); PAT – число патентов на 1000 занятых (8.2.); RND – доля занятых в НИОКР в % (9.1.); $TECH$ – число созданных передовых производственных технологий на 100 тыс. городских жителей (10.2.); MOB – число абонентских терминалов сотовой связи по отношению к числу жителей (11.2.).

Фактор 1 можно назвать фактором, объясняющим создание технологических инноваций. Фактор 2 оказался трудно интерпретируемым, но он связан с абсорбционной способностью, то есть способностью потреблять новые технологии.

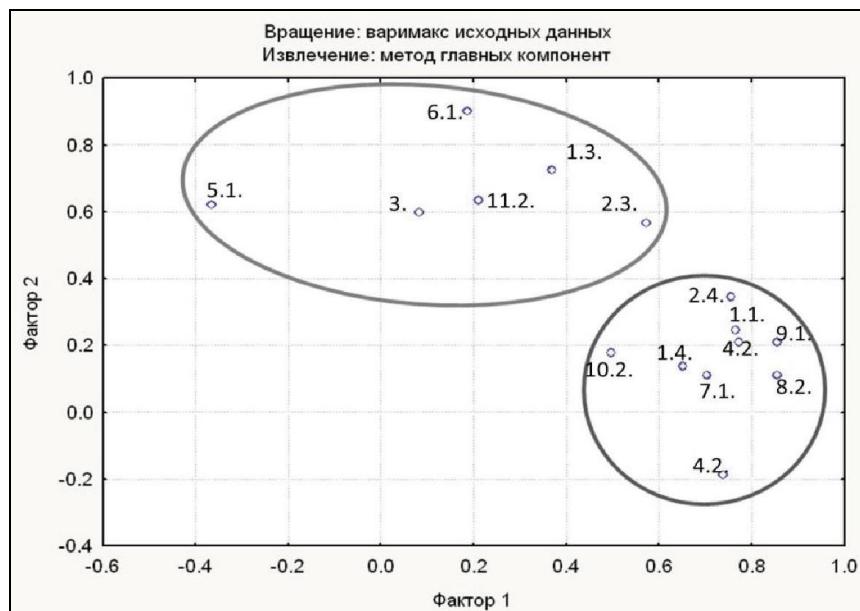


Рисунок 2. Двумерный график нагрузок по Фактору 1 и 2

Инновационный потенциал может быть представлен как сочетание креативного и абсорбционного субпотенциалов. Для каждого

приморское положение (теплое море). Каждое из данных условий повышает вероятность возникновения инновации в регионе (Бабурин, 2010)

региона на основе полученных уравнений регрессий были рассчитаны значения индексов субпотенциалов⁶.

Для последующей оценки инновационного (а фактически креативного) потенциала авторами использовались индикаторы, входящие в состав Фактора 1 с наибольшей факторной нагрузкой (формула 4).

Согласно определению инновационного потенциала ЭГП описывает естественноисторические условия региона. Основными факторами развития регионального сообщества оказались доля населения, проживающего в крупнейших агломерациях, и доля занятых с высшим образованием, так как городские жители с высшим образованием являются основной категорией инноваторов [2, 18, 24]. Доля студентов, описывающая образовательную стадию инновационного цикла, является показателем возможности РИС воспроизводить новые кадры [18, 24]. Показатель доли персонала, занятого в НИОКР, входит непосредственно в производственную функцию знаний, определяющую изобретательскую активность в регионе [18, 25, 26]. Число патентов (нормированное на число занятых) является классическим индикатором, демонстрирующим потенциал трансфера технологий в рамках НИОКР [24], но патенты служат индикатором изобретательской активности, не всегда коммерциализируемой и воплощаемой в готовой продукции. Для описания производственной стадии в статистике представлено значительное число показателей (см., например, раздел «Научные исследования и инновации» в сборнике[12]), но, к сожалению, ни один из них не прошел все критерии отбора. Поэтому авторы вынуждены использовать индикатор доли организаций, имеющих веб-сайт, как хорошо статистически обеспеченный показатель. В России создание веб-сайта является процессной или маркетинговой инновацией.

На шестом этапе разнородные величины были приведены к единому масштабу нормировкой по формуле линейного масштабирования («макс-мин») (см., например, [8]). Линейная нормировка оптимальна, когда распределение значений x_i близко к нормальному. Высокая асимметрия данных (более 0,5) привела к необходимости их трансформации путем возвведения в степень.

⁶ На практике сложно использовать полученные значения, так как необходимо рассчитывать модель факторного анализа заново для следующего года, когда соотношение индикаторов и факторов изменится. Подобные изменения возможны и при применении иного метода вращения при факторном анализе.

Фактически срединные регионы получили более высокие значения индекса, то есть график распределения стал более пологим.

При проведении процедуры взвешивания (этап 8) всем индикаторам присвоен равный вес, так как между ними относительно высокий уровень корреляции, то есть фактически они уточняют друг друга, в равной степени влияя на возможность создания новой технологии в регионе. По этой же причине на девятом этапе в качестве метода агрегирования использовалось суммирование субиндексов⁷.

$$I_{IP} = \frac{I_{EGP}^{0,1} + I_{URB}^{0,1} + I_{HE}^{0,1} + I_E^{0,8} + I_{SC}^{0,4} + I_{PAT}^{0,1} + I_{WEB}^{0,001}}{7}, \quad (4)$$

где согласно приведенному ранее определению инновационного потенциала отражены

1. естественноисторические условия, сложившиеся в регионе:
 - I_{EGP} – оценка экономико-географического положения (ЭГП);
2. основные факторы развития сообщества региона:
 - I_{URB} – доля городов с населением выше 250 тыс. чел.;
 - I_{HE} – доля лиц с высшим образованием в общем числе занятых;
3. основные компоненты региональной инновационной системы:
 - I_E – «образование» – численность учащихся вузов на 10 тыс. чел.;
 - I_{SC} – «НИОКР» – доля занятых в НИОКР от общей численности занятых;
 - I_{PAT} – «НИОКР» – число зарегистрированных патентов на 1000 занятых;
 - I_{WEB} – «производство» – доля организаций, имеющих веб-сайт.

Потенциал является пространственным явлением, что связано с его концентрацией в областных центрах, что повышает взаимодействие инноваторов и служит источником положительных внешних эффектов такого взаимодействия – перетоков знаний (от англ. ‘knowledge spillovers’) (Синергия пространства..., 2012) в зависимости от близости, иерархии и людности областных центров. Поэтому индекс был дополнен расчетом

⁷ Заметим, что сложение переменных в регрессии предполагает их взаимозаменяемость в случае, если один из индикаторов равен нулю. И если для оценки потенциала при будущем появлении ненулевого значения, данный подход обоснован, то при построении индексов инновационного развития сложение не может быть оправдано, потому что, например, в отсутствии занятых в НИОКР затраты на НИОКР по сути бессмысленны.

гравитационной модели потенциала (Бабурин, Земцов, 2013) (V_j),
нанесенной на карту.

$$V_j = P_j + \sum P_i / D_{ji}, \quad (5)$$

где P_j – значение индекса в городе-центре j , для которого определяется потенциал; P_i – значение в городе-центре i ; D_{ji} – расстояние от города j до города i , км.

На завершающих этапах осуществлялась проверка индекса на устойчивость и чувствительность. Верификация индекса проведена путем его сравнения с заявками на международные патенты и с существующими индексами.

Результаты и их обсуждение

На основе полученных уравнений регрессий были рассчитаны значения индексов креативного и абсорбционного субпотенциалов. Все регионы были нанесены на двумерный график с осями индексов (см. рис. 3).

По положению регионов относительно нуля выделены четыре кластера (см. рис. 3):

- Кластер 1: регионы с крупнейшими агломерациями и сложившимися РИС, обладающие выгодным экономико-географическим положением;
- Кластер 2: преимущественно крупногородские регионы;
- Кластер 3: преимущественно северные регионы с низкой плотностью населения и высокими удельными показателями;
- Кластер 4: периферийные регионы с минимальным потенциалом.



Рисунок 3. Типология регионов на основе соотношения двух факторов

Методика позволила рассчитать и визуализировать соотношение двух стадий инновационного цикла (создание и потребление новых технологий) в регионах⁸. Для северных регионов характерен высокий индекс абсорбционного субпотенциала, в противоположность тем выводам, которые получены по методике Р. Флориды в изложении А.Н. Пилясова [11]. Вокруг Москвы расположена зона креативных регионов, указывающая на наличие положительных экстерналий, связанных с перетоком знаний из Москвы в соседние регионы, сменяющаяся зоной регионов инновационной периферии (см. рис. 4), что подтверждает представления о существовании кольца внутренней периферии, сформированной Московским ядром [2]. Хабаровский и Приморский край образуют устойчивый восточный центр генерации и потребления инноваций. Сибирские центры, Томская и Новосибирская области, вошли в группу с пониженным субпотенциалом абсорбции. Регионы Южной Сибири и Северного Кавказа относятся к периферийным, что

⁸ Интересная типология регионов России, также основанная на совместном учете факторов генерации и потребления, представлена в работе А.Н. Пилясова (Синергия пространства..., 2012), к сожалению, в ней не приводятся количественные расчеты.

подтверждает традиционные представления об уровне их инновационного развития.

На картосхеме (см. рис. 4), показывающей оценку инновационного потенциала регионов России, точечной заливкой обозначены регионы, в которых нормированное значение субиндекса отдельных компонентов РИС меньше 0,30; штриховкой – регионы с выпадением отдельных компонентов (субиндекс меньше 0,2)⁹.



Рисунок 4. Типология регионов России на основе интегрального индекса инновационного потенциала

Выявлена высокая концентрация инновационного потенциала в крупнейших агломерациях и научных центрах, являющихся одновременно и крупнейшими центрами высокотехнологичной промышленности: Москва, Санкт-Петербург, Московская, Томская, Новосибирская, Самарская, Нижегородская и Челябинская области, Республика Татарстан (индекс выше 0,6). На основе указанных действующих РИС создается федеральная инфраструктура (инногород «Сколково», особые экономические зоны, технопарки и т.д.).

⁹ Для осуществления эффективной деятельности РИС предполагается, что все стадии цикла должны быть равномерно развиты.

Вторую и третью группу составили крупногородские регионы с выгодным ЭГП: регионы с городами-«миллионерами» Урала (Свердловская, Пермская области и Республика Башкортостан), соседствующие с Московской и Санкт-Петербургской агломерациями (Ленинградская, Калужская, Тульская, Владимирская, Рязанская области) и имеющие выход к внешнему инновационным центрам (Калининградская, Мурманская области, Краснодарский, Приморский и Хабаровский край). Поддержка и развитие РИС может рассматриваться как эффективный инструмент региональной политики.

Для большинства срединных регионов при среднем значении потенциала (0,3–0,5) характерно слабое развитие отдельных компонентов РИС. Во-первых, это связано с их удаленностью, низкой плотностью поселений и ориентацией на низкотехнологичные отрасли хозяйства (Сахалинская, Камчатская области, Республика Коми, автономные округа Тюменской области), а во вторых, с ориентацией на производство в ущерб другим стадиям инновационного цикла (Красноярский и Алтайский край, Липецкая, Тамбовская, Орловская, Пензенская области). Для этих регионов характерен разрыв между научной и производственной стадиями, для преодоления которого необходимо интенсивное формирование инновационной инфраструктуры. Возможно развитие инновационных кластеров в отдельных отраслях научной и промышленной специализации регионов.

В периферийных регионах (менее 0,3) отсутствуют несколько составляющих инновационного цикла в связи с низким уровнем развития (Республики Алтай, Чукотская, Тыва) и примитивной структурой экономики (Костромская, Амурская, Читинская области). Создание инновационных центров и поддержка инновационной деятельности за счет федерального центра в них представляется нецелесообразной¹⁰.

Интегральный индекс инновационного потенциала оценивает возможность, а соответственно, и вероятность зарождения инновации. Например, Москва – крупнейший инновационный центр с интегральным индексом равным единице (см. рис. 4). Можно предположить, что вероятность зарождения крупной технологической

¹⁰ Создание высокотехнологичного и инновационного по своей сути космодрома «Восточный» в Амурской области является интересным примером инверсии инновационного потенциала, когда преимуществом региона выступает отсутствие потенциала, так как для использования космодрома требуются обширные малонаселенные и удаленные территории.

инновации в Москве в 2010 г. в сравнении с другими субъектами Федерации близка к 1, а на Чукотке близка к нулю. Но зависимость между индексом и вероятностью нелинейная.

С помощью метода изолиний по результатам исследования построена картосхема инновационного потенциала России (см. рис. 5) с учетом пространственной близости регионов (5). Определены основные инновационные зоны, где создание и совершенствование инновационной инфраструктуры, а также размещение и поддержка инновационных проектов наиболее эффективны.

Верификация индекса показала, что среднее арифметическое стандартных отклонений рангов регионов по методу трансформации превышает 2,9 рангов, а по методу нормировки – 5,9 ранга, что может свидетельствовать о потенциальной неустойчивости полученных результатов. Коэффициенты корреляции между интегральным индексом и индексами, составленными при исключении одного из индикаторов, оказались выше 0,9, что говорит о низкой чувствительности индекса по конкретным индикаторам.



Рисунок 5. Интегральный инновационный потенциал России

Целям верификации служит также сравнение индекса с помощью логит-регрессии с бинарной функцией, зависящей от числа заявок на

регистрацию патентов в зарубежные патентные офисы в рамках Договора о патентной кооперации (РСТ-заявки¹¹) (рис. 6).

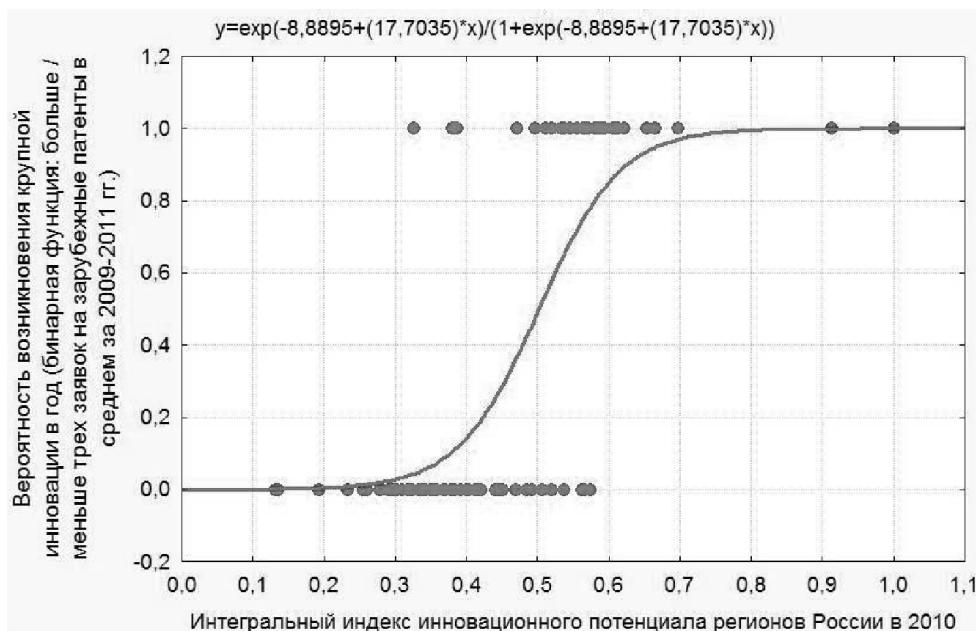


Рисунок 6. Зависимость вероятности возникновения инновации от интегрального индекса инновационного потенциала

Патенты, выданные на основе РСТ-заявок, представляют собой наиболее коммерциализируемые из созданных в России, поэтому если в регионе в течение нескольких лет подаются международные заявки, можно предполагать, что одна из них будет реализована в новой производственной технологии¹².

Сравнение индекса с рейтингами Ассоциации инновационных регионов России (АИРР) [10] и НИУ Высшей школы экономики [13] выполнено при оценке результатов логит-регрессии (см. рис. 6) для трех моделей. Все три рейтинга показывают схожий результат. Высокие значения коэффициента корреляции между индексами могут служить дополнительным подтверждением оправданности выбора индикаторов.

¹¹ Договор о патентной кооперации (англ. Patent Cooperation Treaty, PCT) – международный договор в области патентного права. Договор является основой системы РСТ, обеспечивающей единую процедуру подачи патентных заявлений для защиты изобретений в каждом из договаривающихся государств (URL: http://www.rupto.ru/mejd_sotr/sod/pct/nd_pst_blanks/article_1.html#pre)

¹² В среднем регистрируется не менее 50% от РСТ-заявок, но большинство патентов идет на продажу

Заключение

1. *Предложенная авторами методика позволяет выявлять наиболее репрезентативные факторы, влияющие на инновационный потенциал.* Преимуществом применения метода главных компонент в факторном анализе является возможность выявления высоких значений индикаторов и их сочетаний в одних и тех же регионах, поэтому регионы-лидеры обладают максимально благоприятным сочетанием наиболее репрезентативных факторов. При этом методика фактически представляет собой процедуру уточнения ключевого показателя, в нашем случае – патентной активности.

2. *Выявленное несоответствие между наборами индикаторов, оценивающих креативный и абсорбционный субпотенциалы, свидетельствует о необходимости разграничения стадий генерации и диффузии инноваций при проведении исследований.* Впрочем, смешение двух факторов на двумерном графике нагрузок приводит к концентрации регионов в районе нуля, что отражает некоторую близость двух факторов. Содержательные результаты факторного анализа требуют дополнительной верификации. В нашем случае с помощью Фактора 2 фактически выделены северные территории, для которых высоки значения использованных удельных индикаторов.

3. *Заключительный этап верификации подтвердил устойчивость выявленных в индексе соотношений, связь индекса с реальной инновационной активностью и ранее рассчитанными индексами, но также позволил выявить потенциальную неустойчивость полученных результатов.* Высокая волатильность рангов регионов по некоторым модификациям индекса может быть как индикатором неустойчивости индекса, так и сложности оценки инновационного потенциала. В ходе исследования была выбрана модификация индекса с наименьшей волатильностью.

4. *Полученные на основе предложенной методики результаты в целом согласуются с выводами предыдущих исследований, а, соответственно, подтверждают применимость методики.* Выявлена устойчивая центрально-периферийная структура инновационного потенциала. В частности, зона креативных регионов вокруг Москвы сменяется зоной регионов внутренней инновационной периферии. Высокая концентрация инновационного потенциала характерна для регионов с крупнейшими агломерациями. Регионы Южной Сибири,

Крайнего Севера и Северного Кавказа образуют инновационную периферию России.

5. Методика позволяет ранжировать регионы для оценки потенциальной отдачи от мер государственной поддержки инновационного развития, так как были выявлены регионы с максимально и минимально благоприятным сочетанием факторов инновационной деятельности.

ИСТОЧНИКИ:

1. [Прикладная статистика: Классификации и снижение размерности](#): Справочное издание / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков [и др.]. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 607 с.
2. [Бабурин В.Л. Инновационные циклы в российской экономике](#). — 4-е изд., испр. и доп. — М.: УРСС, 2010. — 216 с.
3. [Бабурин В.Л., Земцов С.П. География инновационных процессов в России](#) // Вестник Московского университета. Серия 5 «География». — 2013. — № 5. — С. 25–32.
4. [Вопросы достоверности статистической информации об инновационной деятельности в России](#) / И.М. Бортник, В.Г. Зинов, В.А. Коцюбинский [и др.] // Инновации. — 2013. — №10 (180). — С. 10-17.
5. [Система оценки и мониторинга инновационного развития регионов России](#) / И.М. Бортник, Г.И. Сенчена, Н.Н. Михеева [и др.] // Инновации. — 2012. — № 9 (167). — С.25-38.
6. [Гуц А.К., Фролова Ю.В. Математические методы в социологии](#). — М.: Издательство ЛКИ, 2010. — 216 с.
7. [Земцов С.П. Инновационная зона как территориальная модель модернизации экономики России](#) // Региональные исследования. — 2009. — № 4-5 (25). — С. 14–23.
8. [Земцов С.П. Опыт выявления и оценки потенциала инновационных кластеров \(на примере отрасли «Рациональное природопользование»\)](#) // Региональные исследования. — 2013. — № 2 (40). — С. 12–19.
9. [Индекс инновационного развития России](#) с сайта Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.
10. [Отчет «Система оценки инновационного развития субъектов Российской Федерации»](#) с сайта Ассоциации инновационных регионов России.
11. [Пилясов А.Н., Колесникова О.В. Оценка творческого потенциала российских региональных сообществ](#) // Вопросы экономики. — 2008. — № 9. — С. 50–69.
12. [Регионы России. Социально-экономические показатели — 2013](#): Статистический сборник. — М., Росстат, 2013.
13. [Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации: аналитический доклад](#) / Л.М. Гохберг, Г.А. Грачева, К.А. Дитковский [и др.]; под ред. Л.М. Гохберга. — М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2012. — 100 с.
14. [Рейтинг инновационной активности регионов 2011](#) с сайта Национальной ассоциации инноваций и развития информационных технологий.
15. [Синергия пространства: региональные инновационные системы, кластеры и перетоки знания](#) / Отв. ред. А. Н. Пилясов. — Смоленск: Ойкумена, 2012. — 760 с.

16. Asheim B., Isaksen A. [Regional innovation systems: the integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge](#) // Journal of technology transfer, vol. 27, issue 1, 2002. – pp. 77-86.
17. Baburin V., Zemtsov S. [Innovation potential of regions in Northern Eurasia](#) // Proceedings of the 53rd Congress of the European Regional Science Association 'Regional Integration: Europe, the Mediterranean and the World Economy', 27-31 August 2013. – Palermo: University of Palermo, 2013. [Electronic resource]- № 00546. USB flash-drive
18. Brenner T., Broekel T. [Methodological issues in measuring innovation performance of spatial units. Industry and Innovation](#). 2011. №18(1). P. 7-37.
19. Carlsson B., Jacobsson S., Holmén M., Rickne A. [Innovation systems: analytical and methodological issues](#). // Research policy, 31(2), 233-245. 2002
20. Cooke P. [Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe](#). // Geoforum, 23, 1992.
22. Cooke P., Gomez Uranga M., Etxebarria G. [Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions](#). // Research policy, 26(4), 475-491. 1997
22. Doloreux D. What we should know about regional systems of innovation. Technology in society, 24(3), 243-263. 2002.
23. Doloreux D., Parto S. [Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues](#). – United Nations University, Institute for New Technologies, 2005.
24. Florida R. [The Flight of the Creative Class: The New Global Competition for Talent](#). Liberal Education, 92(3), 22-29. 2006. 352 p.
25. Fritsch M., Slavtchev V. [Determinants of the efficiency of regional innovation systems](#). Regional Studies, 45(7), 905-918. 2011.
26. Griliches, Z. [R&D, patents, and productivity](#). Chicago: University of Chicago. 1984. 519 p.
27. Hollanders H., Tarantola S., Loschky A. [Regional Innovation Scoreboard \(RIS\) 2009](#). Pro Inno Europe, 2009.
28. [Innovation Union Scoreboard 2011: The Innovation Union's performance for Research and Innovation](#). Pro Inno Europe, 2012.
29. Oja E., Hyvärinen A., Karhunen J. [Independent Component Analysis](#). – Wiley Interscience, 2001. 504 p.
30. Tödtling F., Tripli M. [One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach](#). // Research Policy. 2005. №34. pp. 1023-1209.
31. Zabala-Iturriagagoitia J., Voigt P., Gutierrez-Gracia A., Jimenez-Saez F. [Regional innovation systems: How to assess performance](#) // Regional Studies, 41(5), 661-672. 2007.

