УДК 332.1; 338.2
Код ГРНТИ: 06.52

Региональный аспект оценки эффективности научной и инновационной деятельности[1]

Строев П.В., к.э.н, директор Центра региональной экономики и межбюджетных отношений, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, исполнитель проекта, Москва, Россия
E-mail: stroevpavel@gmail.com
Лосева О.В., д.э.н., профессор, профессор Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, руководитель проекта, Москва, Россия
E-mail: lov191171@yandex.ru
Абдикеев Н.М., д.т.н., профессор, директор Института промышленной политики и институционального развития Департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, исполнитель проекта, Москва, Россия
E-mail: n_abd@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые тенденции, факторы и особенности развития региональных систем с точки зрения их влияния на инновационную активность региона. Обоснована необходимость оценки особенностей территориального распределения научно-технического потенциала страны. Выделены составляющие национальной инновационной системы. Систематизированы современные подходы и методы оценки инновационной активности регионов, используемые международными и отечественными

[1] Исследования ведутся при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, №17-02-00465

организациями. Сделаны выводы об особом значении оценки эффективности функционирования региональной инновационной системы в условиях посткризисного восстановления экономики в целях оперативной диагностики проблемных зон и определения эффективности использования человеческих, финансовых и материальных ресурсов в регионально инновационной системе. Выделены направления для совершенствования существующих методик на основе комплексной оценки эффективности научной и инновационной деятельности регионов с использованием метода сравнительного анализа деятельности сложных технических, экономических и социальных систем Data Envelopment Analysis. Систематизирован мировой опыт использования данного подхода в различных сферах экономики и общественной жизни. Обозначены преимущества и потенциальные трудности разработки такой методики.

Ключевые слова: регион, инновации, эффективность, наука, оценка, методика, data envelopment analysis.

Regional aspect of the evaluation of the effectiveness of scientific and innovation activities

Stroev P.V., PhD, Director of the Center for regional economics and inter-budgetary relations of Finance University, Moscow, Russia
E-mail: stroevpavel@gmail.com
Loseva O.V., doctor of economic sciences, professor of the Department of corporate finance and corporate management of the Financial University, Moscow, Russia
E-mail: lov191171@yandex.ru
Abdikeev N.M., doctor of technical sciences, professor,
Director of the Institute of industrial policy and institutional development
of the Financial University, Moscow, Russia
E-mail: nabdikeev@fa.ru

Annotation. The article considers the key trends, factors and features of the development of regional systems in terms of their impact on the innovation activity of the region. The necessity of an estimation of features of territorial distribution of scientific and technical potential of the country is grounded. The components of the national innovation system are singled out. Modern approaches and methods for assessing innovative activity of regions, used by international and domestic organizations, are systematized. Conclusions are drawn about the special significance of assessing the effectiveness of the functioning of the regional innovation system in the context of post-crisis economic recovery in order to quickly diagnose problem zones and determine the effectiveness of using human, financial and material resources in a regionally innovative system. Areas for improving existing methods based on a comprehensive assessment of the effectiveness of scientific and innovation activities of regions using the method of comparative analysis of complex technical, economic and social systems Data Envelopment Analysis. The world experience of using this approach in various spheres of the economy and public life is systematized. The advantages and potential difficulties of developing such a technique are indicated.

Keywords: region, innovation, efficiency, science, evaluation, methodology, data envelopment analysis.

В настоящее время в условиях усиления глобальной конкуренции во всех сферах общественной жизни и крайне необходимой модернизации российской экономики ключевым фактором обеспечения социально-экономического развития является устойчивое и эффективное инновационное развитие. Жизне- и конкурентоспособность современного государства во многом определяется уровнем научно-технического развития и интеллектуальной составляющей основных факторов производства. В России же, в настоящее время, используется только 10% инновационных идей и проектов, в то время как в США – более 60%, а в Японии – более 90%. Такое низкое использование инновационных идей

напрямую связано с уровнем инновационной активности организаций, составившем в 2015 году в России всего 9,3%, а в европейских странах – до 75,3% (Швейцария). В свою очередь, это отражается на структуре внешней торговле. Доля высокотехнологичных товаров в российском экспорте в 2015 году составила 11,8%, а в импорте – 58,5%. При этом доля российской гражданской наукоемкой продукции на мировом рынке составляет всего 0,3%, а США и Японии – более 30%.

Инновационная активность экономической системы является неотъемлемым элементом управленческого процесса, направленного на внедрение инновационных решений, связанных с потреблением нового сырья, освоением новых технологий, формированием новых организационных структур, производством новой продукции и услуг и выходом на новые рынки.

Региональный уровень в настоящее время вносит все больший вклад в процесс активизации инновационной деятельности и предоставления целевой поддержки инновационным компаниям и научным учреждениям. Это связано, с одной стороны, с локализованным характером инновационных процессов, а с другой – с необходимостью учета влияния значительной дифференциации российских регионов как по уровняю социально-экономического развития, так и производственной специализации.

Особенности развития региональных систем

Развитие территориальных систем и хозяйства субъектов основывается на общих законах. Управление развитием, в свою очередь, непосредственно зависит от целеполагания, взаимосвязанности и эффективности. Данные законы демонстрируют объективную необходимость государственного регулирования развития, как региональных систем, так и совершенствования межрегиональных взаимоотношений, комплексной пространственной организации экономики на базе обеспечения высокой народнохозяйственной эффективности.

Рассматривая структуру экономики регионов России, можно выделить

следующие основные законы, тенденции и требования регионально-хозяйственного развития в долгосрочном аспекте:

- комплексное развитие территориального производства и постепенное снижение социально-экономической дифференциации регионов;
- специализацию региональной экономики и формирование макрорегиональных рынков;
- комплексное развитие, структурную трансформацию и диверсификацию хозяйства регионов;
- межрегиональную экономическую интеграцию и усиление роли федерального центра.

Данные тенденции проявляются во взаимодействии друг с другом и взаимообусловленности в масштабе экономики всей страны, имеют равное значение для развития хозяйства отдельных субъектов федерации, макрорегионов (федеральных округов и «полюсов роста») и российской экономики в целом[2] [1].

В целом, существует множество факторов, воздействующих на региональную социально-экономическую систему. Одни можно назвать проблемными для развития регионов, такие как большая доля в жилом фонде региона ветхого и аварийного жилья. Другие, наоборот, оказывают благоприятное развитие на ход развития (например, рост инвестиций). При этом необходимо отметить, что эти факторы непостоянны и противоречивы по своей природе, и находятся в постоянном взаимодействии. Поэтому наличие одного благоприятного фактора вовсе не означает позитивное развитие в целом.

Факторы, влияющие на развитие регионов многообразны, в том числе[3] [2]:

• экономические, связанные с уровнем социально-экономического развития мировой экономики, страны и конкретного региона, особенностями развития

[2] Барлуков А.М. Механизмы управления региональной эколого-экономической системой. Вестник Бурятского государственного университета. 2015. № S2. С. 147-151.
[3] Тестина Я.С. Управление развитием инновативной социальной инфраструктуры. Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2008. № 1. С. 147-149.

инфраструктуры, рынков, характером и типом собственности на предприятиях, распределительных отношений и т.д.;

• политические, характеризующие сущность и влияние социально-политической ситуации в стране, регионе;

• правовые, обусловливающие законодательные нормы и правоотношения в области регулирования экономических, социальных отношений, уровень правосознания населения;

• культурные, определяющие воздействие системы нравственных и культурно-духовных ценностей, норм и традиций, преобладающих в обществе, их региональных особенностей на социальные отношения;

• природно-климатические, определяющие особенности естественной среды обитания населения, экологическую ситуацию в регионе, наличие естественных ресурсов и др.;

• социально-демографические, включающие численность населения, социальные группы, их половозрастной состав, рождаемость и смертность, миграцию, занятость, профессионально-квалификационную структуру и др.;

• национально-этнические, учитывающие воздействие на социальные процессы в обществе и регионе национального менталитета, интересов, традиций и обычаев;

• социально-психологические, представляющие особенности проявления в социальных отношениях настроений, переживаний, ожиданий населения, их устремлений, личностных и групповых установок.

Разнообразие факторов приводит к определенным трудностям в разработке политики по экономическому развитию регионов. В связи с этим выделяют наиболее значимые факторы, которые необходимо учитывать для достижений прогресса в развитии конкретного региона в соответствии с рисунком 1.

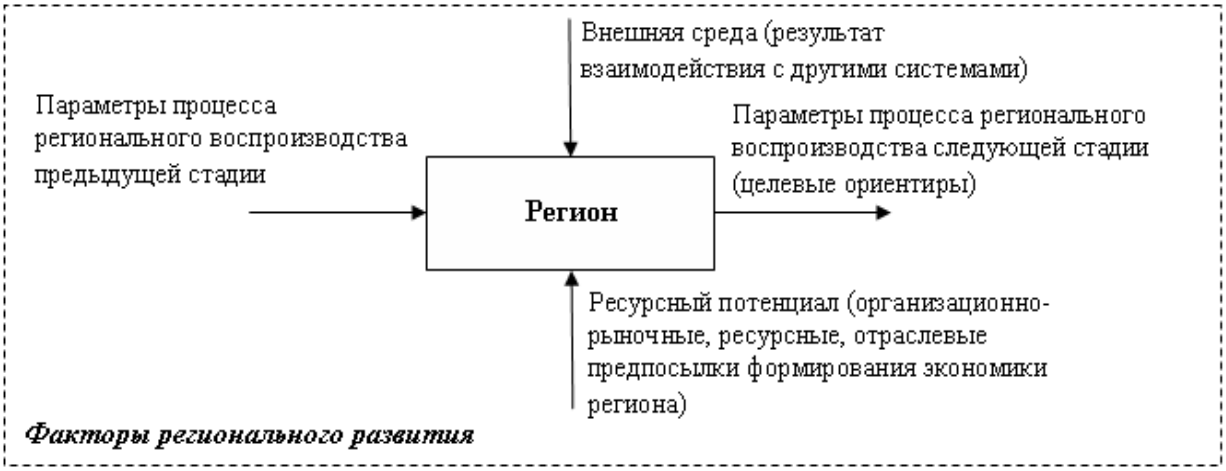

Рис. 1 – Система факторов, обуславливающих процесс регионального развития

Инновационная активность региональной экономики

Несмотря на многообразие факторов, влияющих на развитие региональной экономики, одним из ключевых таких факторов для всех регионов является его научная и инновационная деятельность.

В контексте формирования в России национальной инновационной системы высокое значение имеют особенности регионального распределения научно-технологического потенциала страны и управления инновационным развитием на уровне отдельного региона. Регионы играют важную роль в создании и функционировании инновационной инфраструктуры территории, обеспечении системы эффективного взаимодействия научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций с компаниями, обеспечивающими продвижение и использование достижений научно-технического прогресса. В составе национальной инновационной системы выделяются две подсистемы: управляющая и управляемая. Инновационный потенциал региона рассматривается в настоящем исследовании как управляемая подсистема, региональная инновационная политика – как управляющая подсистема. Управляющая и управляемая подсистемы региональной инновационной системы, в свою очередь, представляют собой комплексные системы со сложной структурой и

определяющими факторами.

Управляющая подсистема – региональная инновационная политика – находится под влиянием сразу трех равновеликих сил: федеральная региональная политика, федеральная научно-инновационная политика, региональная социально-экономическая политика. Именно в сочетании этих трех элементов достигается возможность построения региональной инновационной системы, содействующей экономическому росту региона, с одной стороны, и обеспечивающего возможность инновационного развития экономики страны в целом, с другой стороны.

Целевыми параметрами инновационного развития региона должны служить ориентиры, связанные с рациональной для данного региона структурой научно-образовательного потенциала и регионального экономического комплекса в целом.

На региональном уровне вопросы инновационного развития регулируют следующие основные нормативные и стратегические документы[4] [3]:

• стратегии и концепции социально-экономического развития региона;

• региональные законы об инновационной деятельности;

• региональные стратегии и целевые программы развития инновационной экономики;

• положения о специализированных органах, ответственных за проведение региональной инновационной политики.

Регулирование и стимулирование развития инновационной деятельности в регионах России происходит в разной степени. Практически во всех документах долгосрочного стратегического развития, принятых в субъектах РФ и согласованных с Концепцией социально-экономического развития до 2020 года, присутствуют разделы, касающиеся развития инновационного системы региона.

[4] Емельянов Ю.С. Нормативное регулирование инновационной деятельности на федеральном и региональном уровнях. Вопросы экономики и права. №8. 2011.

Во многих регионах приняты нормативно-правовые акты, обеспечивающие поддержку инновационной активности. Данные документы обычно представляют собой региональные законы об инновационной деятельности или законы (постановления) о концепциях инновационного развития региона или о программах поддержки инновационной деятельности.

Выделяют следующие ключевые факторы региональной инновационной активности[5] [4]:

- факторы устойчивости социально-экономического развития региона;
- факторы инвестиционной привлекательности региона;
- факторы законодательной среды (нормативно-правовая база);
- факторы ресурсного, финансового и промышленного потенциала;
- факторы эффективности деятельности.

В условиях посткризисного восстановления экономики особое значение приобретает оценка эффективности функционирования региональной инновационной системы. Для повышения объективности самой оценки необходимы отсутствующие на сегодняшний день конкретные инструменты и рекомендации по мониторингу и диагностике проблем инновационного развития. Это обеспечит обоснованность управляющих воздействий.

Исследования в области разработки методов оценки состояния научной и инновационной активности регионов и построения различных индикаторов ведутся и в нашей стране, и за рубежом. Однако существующие методы оценки и ранжирования и построенные на их основе индексы характеризуют и оценивают научный и инновационный потенциал региона как некий «срез» его состояния. В то время как важным и актуальным является разработка методологии, позволяющей оценивать и проводить анализ влияния использования интеллектуальных, финансовых, инфраструктурных и других ресурсов на научное

[5] Тютюкина Е.Б., Абдикеев Н.М., Оболенская Л.В. Факторы, препятствующие инновационной активности российского предпринимательства: региональный аспект. Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. № 8. С. 3-13.

и инновационное развитие региональной системы.

Оценка и анализ зарубежного и отечественного опыта изучения инновационной активности регионов показала, что на текущий момент в мировой практике выделяют три теоретико-методологических направления изучения проблем регионального инновационного развития: британское, американское и скандинавское. Британский подход представляет собой оценку интеграции региона в мировую цепочку добавленной стоимости. В рамках американского подхода выделяются региональные кластеры в целях анализа развития территорий. Скандинавский подход предлагает построение модели региональной инновационной системы[6] [5].

В настоящее время наиболее распространенными методами комплексной оценки уровня инновационной активности национальной и региональной экономики являются[7] [6]:

– методы рейтингования, используемые Всемирным экономическим форумом и Международным институтом развития менеджмента;

– индексы инновационного потенциала ЮНКТАД;

– оценка уровня развития экономики знаний Всемирного банка;

– методы рейтингования, используемые в Европе: рейтинг European Innovation Scoreboard, Innobarometer, индекс инновационной активности в руководстве ОСЛО и др.;

– рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации, НИУ «Высшая школа экономики»;

– рейтинг инновационного развития регионов России для целей мониторинга и управления Ассоциации инновационных регионов России;

– сравнительный анализ инновационной активности субъектов Российской

[6] Емельянов Ю.С. Типологизация инновационной деятельности и оценка инновационной активности. Экономические науки. №9. 2011. с. 41-47.

[7] Строев П.В., Решетников С.Б. Планирование территориального развития в Германии. Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2016. № 2-3 (51-52). С. 110-120.

Федерации Центра исследований и статистики науки;

– рейтинг инновационной активности Национальной ассоциации инноваций и развития информационных технологий;

– методика оценки уровня инновационного развития регионов Института экономики РАН;

– рейтинг инновационных регионов для целей управления, РАНХиГС.

Однако данные методы позволяют оценивать с той или иной степенью достоверности состояние инновационной системы, научного или инновационного потенциала, но не эффективность науки и инноваций.

Концептуальные основы методики комплексной оценки эффективности научной и инновационной деятельности регионов

В настоящее время особенно остро стоит вопрос разработки методики комплексной оценки эффективности научной и инновационной деятельности регионов, предполагающей построение сводных индексов, интегрирующих параметры ресурсов и результатов данных видов деятельности. Результатом такой методики должен стать сводный индекс эффективности научной и инновационной деятельности региональных систем в целях мониторинга и диагностики данных видов деятельности. Актуальность данной методики заключается в том, что она, в отличие от огромного числа исследований, предлагающих свои системы показателей оценки научной и инновационной деятельности, ориентированы на подходы, модели, методики, алгоритмы, определяющие эффективность данных видов деятельности. Это позволит повысить объективность самой оценки, разработать конкретные инструменты и рекомендации не только по мониторингу, но и диагностике проблем в этой сфере и обеспечит обоснованность управляющих воздействий[8] [7].

Для разработки такой методики необходимо объективные предпосылки,

[8] Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М. Методические аспекты оценки результативности деятельности региональных органов власти по управлению жилищно-коммунальным хозяйством. Управленческие науки. 2016. № 3. С. 67-75.

выявить потребности социально-экономических субъектов и определить подходы к формированию концепции и методологии оценки эффективности научной и инновационной деятельности на основе эволюционных аспектов формирования человеко-ориентированной концепции управления инновационной деятельностью в процессе смены типов экономики и технологических укладов, результатов статистического анализа проблем и тенденций инновационного развития российской экономики, научных воззрений отечественных и зарубежных ученых по вопросам определения параметров эффективности научной и инновационной деятельности.

Методология оценки эффективности науки и инноваций в регионе опирается на две группы принципов. Первая группа направлена на содержательную сторону оценки и включает в себя следующие взаимосвязанные сущностные принципы: релевантности функций оценки текущим и стратегическим целям субъекта оценки; иерархичности и наследственности; эмерджентности и синергии; формализуемости и нормативности; экономичности и оптимальности; динамичности и сопоставимости. Вторая группа определяет требования к организации оценочных процедур и включает в себя принципы адаптивности, преемственности, непрерывности, концентрации, специализации, практической доступности, стандартизации[9] [8].

Отличительная особенность предлагаемой методики заключается в том, что она позволяет диагностировать проблемные зоны и оценить эффективность использования ресурсов человеческих, финансовых, материальных, научно-исследовательских в региональной инновационной системе. В качестве инструмента реализации разрабатываемой методологии предлагается метод сравнительного анализа деятельности сложных технических, экономических и социальных систем DEA (Data Envelopment Analysis).

[9] Лосева О.В., Дресвянников В.А. Методология оценки интеллектуального потенциала региона в условиях инновационного развития. Вестник Финансового университета. №6. 2014

DEA является весьма широко распространенной технологией моделирования. Существуют различные приложения DEA для банковского сектора, сельского хозяйства, здравоохранения, образования, и транспорта[10] [11] [9;10]. На основе DEA созданы методики, которые регуляторы по всему миру используют для определения эффективности регулируемых объектов (существуют специализированные обзоры по международному опыту использования DEA в регулировании предприятий энергетики (Jamasb&Pollitt, 2000), коммунального хозяйства (Thanassoulis, 2000), сельского хозяйства (White, Raguragan, Chambers, Raguragavan, &Chambers, 2007).

В зарубежной литературе эффективность региональной инновационной системы оценивается как с использованием инструментария многокритериального анализа, так и с использованием различных граничных методов. Особую распространенность этот инструментарий получил в литературе о региональных инновационных системах Китая и Кореи, в которой исследуется относительная эффективность региональных инновационных систем 31 провинции Китая, используя стохастический граничный анализ, а затем анализируются факторы, определяющие эффективность. Чешские ученые создают методику оценки эффективности инновационной системы на базе простейшего алгоритма многокритериального принятия решений, и используют ее для анализа регионов Чехии[12] [11]. Оболочечный анализ применяется для анализа эффективности производства знания в 29 регионах Евросоюза[13] [12]. Другие авторы[14] [15][13;14] используют DEA для оценки эффективности программ развития региональных

[10] John S. Liu, Louis Y.Y. Lu, Wen-Min Lu and Bruce J.Y. Lin. A survey of DEA applications. Omega, 2013, vol. 41, issue 5, 893-902.

[11] Matthews, Kent. Risk management and managerial efficiency in Chinese banks: A network DEA framework. Omega, Elsevier, vol. 41(2), 2013, pages 207-215.

[12] Stejskal, J. Nekolova, K. Rouag, A. The Use of the Weighted Sum Method to Determine the Level of Development in Regional Innovation Systems – Using Czech Regions as Examples. In Ekonomický časopis/Journal of Economics. Vol. 63, no. 3 (2015), p. 239-258.

[13] Foddi M., Usai S. Regional Knowledge Performance in Europe. Growth and Change, 2013, vol. 44, issue 2, 258-286.

[14] Jon Zabala-Iturriagagoitia, Peter Voigt, Antonio Gutierrez-Gracia and Fernando Jimenez-Saez. Regional Innovation Systems: How to Assess Performance. Regional Studies, 2007, vol. 41, issue 5, 661-672.

[15] Matei, MM. Spircu, L. Ranking regional innovation systems according to their technical efficiency-A nonparametric approach. Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research 46 (4), 31-49

инновационных систем в Европе, и затем определяют факторы, влияющие на нее. Подобным образом исследуются китайские и корейские программы развития региональных инновационных систем. Так, кластерный анализ используется для классификации 210 программ развития региональных инновационных систем в Корее, и затем для каждого кластера программ используют DEA для оценки эффективности программ. Наконец, в последние несколько лет получили распространение сетевые DEA-модели, в которых делаются некоторые предположения о том, как именно ресурсы связаны с результатами, и многостадийные DEA-модели, которые учитывают временной фактор[16] [15]. Такие модели позволяют детально анализировать различные блоки внутри региональной инновационной системы и учитывать специфические временные эффекты.

Несмотря на широкий спектр применения DEA технологий, проблемой является определение «входов» и «выходов» в систему в зависимости от цели исследования. В этой связи обоснование первоначальных и итоговых критериев является одной из задач разработки такой методики.

Проведенная на основе технологии DEA модернизация подходов к оценке эффективности научной и инновационной деятельности позволит с новых позиций разработать модели, методики, алгоритмы оценки ее эффективности и использовать полученные инструменты в интересах конкурентоспособного развития и инвестиционной привлекательности регионов.

Библиографический список

1. Барлуков А.М. Механизмы управления региональной эколого-экономической системой. Вестник Бурятского государственного университета. 2015. № S2. С. 147-151.

[16] Elias G. Carayannis, Yorgos Goletsis, Evangelos Grigoroudis. Multi-level multi-stage efficiency measurement: the case of innovation systems. Operational Research. July 2015, Volume 15, Issue 2, pp 253–274.

2. Тестина Я.С. Управление развитием инновативной социальной инфраструктуры. Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2008. № 1. С. 147-149.

3. Емельянов Ю.С. Нормативное регулирование инновационной деятельности на федеральном и региональном уровнях. Вопросы экономики и права. №8. 2011.

4. Тютюкина Е.Б., Абдикеев Н.М., Оболенская Л.В. Факторы, препятствующие инновационной активности российского предпринимательства: региональный аспект. Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. № 8. С. 3-13.

5. Емельянов Ю.С. Типологизация инновационной деятельности и оценка инновационной активности. Экономические науки. №9. 2011. с. 41-47.

6. Строев П.В., Решетников С.Б. Планирование территориального развития в Германии. Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2016. № 2-3 (51-52). С. 110-120.

7. Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М. Методические аспекты оценки результативности деятельности региональных органов власти по управлению жилищно-коммунальным хозяйством. Управленческие науки. 2016. № 3. С. 67-75.

8. Лосева О.В., Дресвянников В.А. Методология оценки интеллектуального потенциала региона в условиях инновационного развития. Вестник Финансового университета. №6. 2014

9. John S. Liu, Louis Y.Y. Lu, Wen-Min Lu and Bruce J.Y. Lin. A survey of DEA applications. Omega, 2013, vol. 41, issue 5, 893-902.

10. Matthews, Kent. Risk management and managerial efficiency in Chinese banks: A network DEA framework. Omega, Elsevier, vol. 41(2), 2013, pages 207-215.

11. Stejskal, J. Nekolova, K. Rouag, A. The Use of the Weighted Sum Method to Determine the Level of Development in Regional Innovation Systems – Using Czech Regions as Examples. In Ekonomický časopis/Journal of Economics. Vol. 63, no. 3

(2015), p. 239-258.

12. Foddi M., Usai S. Regional Knowledge Performance in Europe. Growth and Change, 2013, vol. 44, issue 2, 258-286.

13. Jon Zabala-Iturriagagoitia, Peter Voigt, Antonio Gutierrez-Gracia and Fernando Jimenez-Saez. Regional Innovation Systems: How to Assess Performance. Regional Studies, 2007, vol. 41, issue 5, 661-672.

14. Matei, MM. Spircu, L. Ranking regional innovation systems according to their technical efficiency-A nonparametric approach. Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research 46 (4), 31-49

15. Elias G. Carayannis, Yorgos Goletsis, Evangelos Grigoroudis. Multi-level multi-stage efficiency measurement: the case of innovation systems. Operational Research. July 2015, Volume 15, Issue 2, pp 253–274.

References

1. Barlukov A.M. Mehanizmy upravlenija regional'noj jekologo-jekonomicheskoj sistemoj. Vestnik Burjatskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. № S2. S. 147-151.

2. Testina Ja.S. Upravlenie razvitiem innovativnoj social'noj infrastruktury. Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta. 2008. № 1. S. 147-149.

3. Emel'janov Ju.S. Normativnoe regulirovanie innovacionnoj dejatel'nosti na federal'nom i regional'nom urovnjah. Voprosy jekonomiki i prava. №8. 2011.

4. Tjutjukina E.B., Abdikeev N.M., Obolenskaja L.V. Faktory, prepjatstvujushhie innovacionnoj aktivnosti rossijskogo predprinimatel'stva: regional'nyj aspekt. Jekonomika i upravlenie: problemy, reshenija. 2017. № 8. S. 3-13.

5. Emel'janov Ju.S. Tipologizacija innovacionnoj dejatel'nosti i ocenka innovacionnoj aktivnosti. Jekonomicheskie nauki. №9. 2011. s. 41-47.

6. Stroev P.V., Reshetnikov S.B. Planirovanie territorial'nogo razvitija v

Germanii. Jekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitija. 2016. № 2-3 (51-52). S. 110-120.

7. Fattahov R.V., Nizamutdinov M.M. Metodicheskie aspekty ocenki rezul'tativnosti dejatel'nosti regional'nyh organov vlasti po upravleniju zhilishhno-kommunal'nym hozjajstvom. Upravlencheskie nauki. 2016. № 3. S. 67-75.

8. Loseva O.V., Dresvjannikov V.A. Metodologija ocenki intellektual'nogo potenciala regiona v uslovijah innovacionnogo razvitija. Vestnik Finansovogo universiteta. №6. 2014

9. John S. Liu, Louis Y.Y. Lu, Wen-Min Lu and Bruce J.Y. Lin. A survey of DEA applications. Omega, 2013, vol. 41, issue 5, 893-902.

10. Matthews, Kent. Risk management and managerial efficiency in Chinese banks: A network DEA framework. Omega, Elsevier, vol. 41(2), 2013, pages 207-215.

11. Stejskal, J. Nekolova, K. Rouag, A. The Use of the Weighted Sum Method to Determine the Level of Development in Regional Innovation Systems – Using Czech Regions as Examples. In Ekonomický časopis/Journal of Economics. Vol. 63, no. 3 (2015), p. 239-258.

12. Foddi M., Usai S. Regional Knowledge Performance in Europe. Growth and Change, 2013, vol. 44, issue 2, 258-286.

13. Jon Zabala-Iturriagagoitia, Peter Voigt, Antonio Gutierrez-Gracia and Fernando Jimenez-Saez. Regional Innovation Systems: How to Assess Performance. Regional Studies, 2007, vol. 41, issue 5, 661-672.

14. Matei, MM. Spircu, L. Ranking regional innovation systems according to their technical efficiency-A nonparametric approach. Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research 46 (4), 31-49

15. Elias G. Carayannis, Yorgos Goletsis, Evangelos Grigoroudis. Multi-level multi-stage efficiency measurement: the case of innovation systems. Operational Research. July 2015, Volume 15, Issue 2, pp 253–274.