

Инновационное развитие регионов России: методика рейтингования



С. Н. Митяков,
д. ф.-м. н., профессор,
директор института экономики
и управления; академик,
член президиума РАЕН
snmit@mail.ru



О. И. Митякова,
д. э. н., доцент, профессор
кафедры управления
инновационной
деятельностью
omityakova@list.ru



Н. А. Мурашова,
к. т. н., доцент,
зам. директора Института
экономики и управления
murashova_nat@mail.ru

Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

Работа продолжает цикл статей, посвященных проблемам инновационного развития регионов России. Дан краткий обзор зарубежных и отечественных методик составления инновационного рейтинга. Предложена авторская методика нахождения рейтинга инновационного развития региона, которая обобщает и актуализирует исследования других авторов. Методика включает разбиение системы на несколько групп (проекций), отражающих различные аспекты инновационного процесса в регионе. Каждая из проекций содержит по несколько индикаторов, измеряемых непосредственно по данным официальной статистики. По каждой проекции рассчитываются индексы, представляющие собой свертку нормированных индикаторов и распределенные по зонам риска. Обобщенный индекс (рейтинг) инновационного развития регионов определяется как сумма индексов всех составляющих (проекций) системы с учетом их значимости.

Ключевые слова: инновационный рейтинг, динамика уровня инновационного развития, зоны риска, проекции, нормировка индикаторов.

Введение

В современных экономических условиях одной из важнейших задач повышения конкурентоспособности России в глобальной экономике является улучшение инвестиционного климата. Это позволит повысить приток инвестиций в регионы и обеспечит их устойчивое развитие. Поскольку при управлении инновационным развитием как страны, так и регионов важным аспектом является наличие показателей динамики, возможности сравнения с другими регионами, то особую актуальность приобретает разработка регионального индекса инновационного развития.

Несмотря на многочисленные исследования в данной области, не существует единообразного подхода к оценке инновационного индекса. Между тем, по мере развития научных взглядов и практических рекомендаций в области инновационной деятельности неизбежно должен уточняться инструментарий, позволяющий оценить инновационное развитие экономических систем и провести их ранжирование по совокупности показателей.

В работе приводится авторская методика составления инновационного рейтинга регионов с учетом

последних изменений в системе статистического наблюдения. Само по себе рейтингование, конечно, является важным, а его результаты могут использоваться руководителями для принятия и корректировки управленческих решений. Однако не менее важным является анализ динамики изменения уровня инновационного развития.

Краткий обзор зарубежных и отечественных методик составления инновационного рейтинга

В международной практике применяется значительное количество различных индикаторов инновационной динамики как на стран, так и отдельных регионов.

В ЕС система оценки инновационного развития стран The European Innovation Scoreboard (EIS) стала применяться с 2000 г., и на ее основе в 2002 г. была разработана система оценки на уровне регионов – Regional Innovation Scoreboard (RIS) [1]. В настоящее время EIS использует 29 показателей, а RIS – 16, однако у них общая структура инновационного обследования. Необходимо отметить, что при расчете RIS ранжируются не отдельные регио-

ны, а отбираются и ранжируются группы регионов с сопоставимым уровнем инновационного развития. При расчете инновационного индекса выделяют три группы показателей: факторы инновационного развития; деятельность фирм; результаты инновационной деятельности. Используя полученные данные, регионы ЕС подразделяются на пять типов: сильные инноваторы, средние инноваторы, средне-слабые инноваторы и слабые инноваторы.

Для анализа инновационного развития территорий в США применяется Portfolio innovation index (PII) [2]. Индекс состоит из четырех групп показателей с разными весовыми коэффициентами. Каждая группа включает от 5 до 7 показателей: человеческий капитал — вес 30%; экономическая динамика — вес 30%; производительность и занятость — вес 30%; благосостояние — вес 10%. В результате анализа более 3000 районов США на основе данного индекса с учетом их уровня инновационного развития выделено пять различных групп: свыше 110%, от 100 до 110%, от 90 до 100%, от 80 до 90% и менее 80%.

Индексы RIS и PII учитывают как ресурсы, так и результаты инновационной деятельности. Они рассчитываются в три этапа. На первом этапе формируются адекватные для данных индексов показатели. На втором этапе определяются доступные статистические данные в региональном разрезе. На третьем этапе осуществляется сбор данных по показателям и их нормирование.

В России существуют различные методики оценки уровня инновационного развития регионов. Рассмотрим основные из них.

Независимым институтом социальной политики РФ для построения инновационного индекса предлагается использовать пять показателей (доля занятых исследованиями и разработками, доля студентов вузов в общей численности населения, число выданных патентов на 10000 жителей региона, среднедушевые расходы на технологические инновации и уровень интернетизации региона) [3]. Эти показатели нормируются методом линейного масштабирования, и на основании среднего арифметического полученных компонент находится «индекс инновативности». Данная методика, на наш взгляд, может использоваться для определения общих тенденций инновационного развития регионов, однако из-за небольшого числа показателей является весьма приближенной.

Согласно методике Центра стратегических разработок «Северо-Запад» для расчета индекса «Карта российского инновационного пространства» используются четыре группы показателей [4]: подготовка человеческого капитала; создание новых знаний; передача и применение знаний; вывод инновационного продукта на рынок. Показатели, входящие в каждую группу, сглаживаются и нормируются по методу линейного масштабирования, по каждой группе формируется подиндекс, и на последнем этапе — итоговый индекс. Индекс инновационности и подиндексы по каждой группе определяются как среднеарифметическое из входящих в него составляющих.

Построение индекса инновационного развития регионов России, согласно методике А. Гусева, основыва-

ется на шести показателях, разделенных на две группы [5]: инновационная восприимчивость региона (производительность труда, фондоотдача, экологичность производства), инновационная активность региона (затраты на исследования и разработки, затраты на технологические инновации, выпуск инновационной продукции). При составлении индекса показатели нормируются на максимальное значение. Индекс и подиндексы определяются как среднее значение входящих компонентов. Далее, основываясь на анализе итогового индекса А. Гусев подразделяет регионы на четыре зоны: А — высокий уровень инновационного развития, В — средний, С — низкий, D — неудовлетворительный. Однако, использование небольшого количества показателей при расчете индекса, на наш взгляд, ограничивает возможности детальной оценки региональной инновационной системы.

Н. Михеева и Р. Семенова предложили использовать интегральный показатель инновационного развития для регионов [6]. Этот показатель построен на основе трех критериев: потенциал региона в создании инноваций, потенциал региона в коммерциализации инноваций и политика органов власти субъекта РФ, направленная на стимулирование инновационной деятельности. Его расчет производится с использованием 13 индикаторов инновационного развития. Фонд «Петербургская политика», Академия при Президенте РФ и РБК daily разработали рейтинг инновационной активности регионов России, основанный на экспертных оценках по двум направлениям: ключевые события в сфере инноваций и инновационная активность регионов, органов власти и институтов развития в регионах [7].

В. Киселевым было предложено проводить сравнительный анализ инновационной активности субъектов РФ на двухуровневой основе [8]: инновационная политика федерального уровня — региональные аспекты; инновационная политика субъектов РФ по отношению к предприятиям и организациям. Инновационная активность региона определяется следующими индексами (в скобках даны соответствующие индикаторы):

- инновационный потенциал (удельный вес населения, имеющего высшее образование; удельный вес работников госслужбы, повышающих квалификацию; доля внутренних затрат на научные исследования и разработки из средств организаций предпринимательского сектора; доля затрат на инновации из собственных средств организации);
- инновационный климат (доля организаций инновационной инфраструктуры в общем числе организаций и предприятий региона; затраты на технологические инновации из всех источников, кроме средств федерального бюджета; доля организаций, имевших кооперационные связи при разработке инноваций в общем числе инновационных предприятий; доля организаций в секторах связи, исследований и разработок в общем числе организаций);
- результативность инновационной деятельности (доля персонала, занятого в секторах связи, ИКТ, в исследованиях и разработках; число созданных

передовых производственных технологий на 10000 занятых; число поданных патентных заявок на изобретения и полезные модели на 10000; доля организаций, осуществляющих технологические, организационные и маркетинговые инновации в общем числе организаций; удельный вес внутренних затрат на исследования и разработки в общем объеме отгруженной продукции; доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции; доля отгруженной инновационной продукции за пределы Российской Федерации в общем объеме отгруженной продукции).

Сводный индекс инновационной активности региона рассчитывается как простое среднее нормированных показателей инновационной активности по методу минимакса.

Индекс инновационного развития региона, разработанный в институте экономической политики им. Е. Гайдара, состоит из трех групп показателей с учетом весов [9]:

- потенциал в создании инноваций (численность студентов образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования на 10000 человек населения, численность исследователей на 10000 человек населения, удельный вес занятого населения с высшим профессиональным образованием в общей численности населения региона в трудоспособном возрасте, количество международных патентных заявок на 1 млн человек населения, число получивших охрану результатов интеллектуальной деятельности в расчете на 1 млн человек населения региона, индекс цитирования трудов российских ученых и исследователей);
- потенциал в коммерциализации инноваций (инновационная активность организаций; удельный вес вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям товаров, работ, услуг; удельный вес затрат на НИОКР в валовом региональном продукте; доля внебюджетных средств в затратах на НИОКР; число используемых результатов интеллектуальной деятельности по отношению к общему числу предприятий в регионе);
- результативность инновационной политики (доля инновационных проектов «ранней стадии», реализуемых институтами развития в субъекте РФ, в общем числе инновационных проектов данного типа, реализуемых институтами развития в регионах России; доля средств, выделяемых институтами развития на реализацию инновационных проектов в субъекте РФ; доля продукции высокотехнологичных видов экономической деятельности в общем объеме отгруженной продукции; темп прироста числа малых предприятий; производительность труда в субъекте РФ).

Третья группа показателей имеет наибольший вес, поскольку она отражает результативность инновационной деятельности в регионе. При расчете индекса использовался метод нормировки показателей на основе линейного масштабирования за два года, предшествующих году оценки. Кроме того, подиндексы

агрегируются на основе метода простого среднего.

Институтом инновационной экономики Финансового университета при Правительстве РФ разработан индекс инновационного развития регионов России (ИИРР), в котором показатели сгруппированы в две проекции: синтетический индикатор обеспеченности региона и синтетический индикатор потенциала развития инновационной деятельности в регионе [10-12].

Синтетический индикатор обеспеченности региона формируется на основании группы индикаторов, оценивающих уровень социально-экономического и финансового развития региона: уровень экономического развития региона; уровень народнохозяйственной производительности секторов экономики; уровень потребления промышленной продукции в регионе; уровень развития инфраструктуры региона; уровень квалификации экономически активного населения региона; уровень жизни и социального развития региона; экологическое состояние региона; уровень использования современной инфраструктуры и технических средств; уровень развития приграничных территорий; состояние бюджета региона; состояние кредиторской и дебиторской задолженности предприятий и организаций региона; состояние кредиторской задолженности физических лиц резидентов региона; состояние банковской системы региона; уровень потенциала развития системообразующих организаций региона как точек роста инновационной экономики.

В свою очередь, каждый индикатор содержит несколько показателей. В частности, индикатор «Уровень экономического развития региона» содержит семь составляющих:

- уровень экономического результата региона — отношение ВРП на душу населения к валовому национальному продукту на душу населения для страны;
- качество экономического результата для региона — произведение доли ВРП, приходящейся на промышленность региона на долю инновационной продукции в общем объеме выпуска промышленной продукции;
- наукоемкость экономики региона — отношение внутренних затрат на исследования и разработки к ВРП;
- экспортный потенциал региона — отношение общего объема экспорта за пределы России к ВРП региона;
- качество экспортного потенциала региона — отношение высокотехнологичного экспорта к общему объему экспорта промышленной продукции;
- уровень структурной устойчивости развития экономики региона — единица минус коэффициент Джини от вкладов различных видов экономической деятельности в ВРП;
- качество материальной базы богатства региона — отношение остаточной стоимости основных фондов к их полной стоимости.

Синтетический индикатор потенциала развития инновационной деятельности в регионе определяет конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность региона и основывается на показателях,

включенных в следующие группы индикаторов: экономическая эффективность промышленности; потенциал развития промышленности; уровень инновационного развития промышленности; устойчивость развития промышленности региона; уровень экономического результата секторов экономики; качество экономического результата секторов экономики; социальная значимость секторов экономики; уровень инвестиционного обеспечения реального сектора экономики региона; источники инвестиций в основной капитал региона; уровень инвестиций в технологические инновации; уровень инвестиционной привлекательности экономики региона.

Специалистами Министерства экономического развития России и Ассоциации инновационных регионов России предложена методика измерения уровня инновационного развития регионов России [13]. Она основывается на анализе 16 показателей. Эти показатели объединены в три блока, которым приданы соответствующие веса: потенциал региона в создании инноваций (20%), потенциал региона в коммерциализации инноваций (30%) и результативность политики региональных органов власти (50%). Показатели внутри каждого блока нормируются и сводятся в обобщенный индекс.

Коллектив НИУ ВШЭ под руководством Л. Гохберга разработал российский региональный инновационный индекс (РРИИ), в котором показатели сгруппированы в четыре проекции [14]:

- социально-экономические условия инновационной деятельности, включает три блока показателей: образовательный потенциал населения — 2 показателя, основные макроэкономические показатели — 4 показателя, уровень развития информационного общества — 2 показателя;
- научно-технический потенциал, включает три блока показателей: финансирование научных исследований и разработок — 4 показателей, кадры и наука — 3 показателей, результативность научных исследований и разработок — 4 показателей;
- инновационная деятельность, включает четыре блока показателей: результативность инновационной деятельности — 3 показателя, инновационная активность организаций — 4 показателя, затраты на технологические инновации — 1 показатель, малый инновационный бизнес — 1 показатель;
- качество инновационной политики, включает три блока показателей: бюджетные затраты на науку и инновации — 3 показателя, нормативно-правовая

база инновационной политики — 4 показателя, организационное обеспечение инновационной политики — 2 показателя.

Итоговый индекс определяется как среднеарифметическое нормализованных значений всех показателей.

Коллектив ИЭ РАН под руководством Е. Ленчук предложил методику рейтингования регионов России по уровню инновационного развития. Были использованы показатели, разбитые на группы, отражающие различные аспекты инновационного процесса: инновационный потенциал, инновационная инфраструктура и инновационный климат, а также результативность инновационной деятельности [15]. В группу «Инновационный потенциал» вошли показатели, разбитые на две подгруппы: «Образовательный потенциал» (5 показателей) и «Затраты на инновации» (3 показателя). Группа «Инновационная инфраструктура и инновационный климат» состоит из двух подгрупп. В первой подгруппе «Инфраструктура» содержатся показатели, отражающие возможности субъектов инновационной деятельности по распространению инноваций (3 показателя). Вторая подгруппа «Инвестиции» отражает инвестиционную активность региона, важную для финансирования инноваций (4 показателя). Группа «Результативность инновационной деятельности» также включает две подгруппы. Первая из них, «Выход на внешние рынки», включает 4 показателя, а вторая, «Результаты инновационной деятельности», — 3 показателя. Далее рассчитывается агрегированный индекс инновационного развития. Для этого все показатели предварительно нормируются с использованием минимальных и максимальных значений соответствующих показателей для России. Отметим, что в [15] кроме основной методики составления обобщенного индекса инновационного развития предложена методика вычисления динамических индексов инновационного роста регионов. Для этого используются данные текущего и предыдущего периодов.

Авторская методика нахождения рейтинга инновационного развития региона

Система индикаторов, которая используется нами для нахождения рейтинга инновационного развития регионов России включает пять проекций, характеризующих различные стороны инновационного процесса (рис. 1).

При описании системы были использованы следующие аббревиатуры: ВРП — валовый региональный продукт; СПО — среднее профессиональное образование; ВО — высшее образование; НИР — научно-исследовательские работы; ППТ — передовые производственные технологии; ОИС — объекты интеллектуальной собственности; ТИ — технологические инновации; ИП — инновационная продукция, ИР — инновационное развитие.

Первая проекция «Социально-экономические условия для инновационной деятельности» содержит 4 индикатора, используемых для оценки наличия в регионе благоприятных условий для инновационного развития, включая материальные, финансовые



Рис. 1. Составляющие (проекции) системы индикаторов для нахождения рейтинга инновационного развития регионов России

и человеческие ресурсы: «ВРП на душу населения», «Степень износа основных фондов промышленных предприятий», «Число студентов учреждений СПО и ВО на 10000 населения», «Доля собственных средств в доходах консолидированного бюджета региона».

Вторая проекция «Научно-технический потенциал» содержит индикаторы, характеризующие научно-исследовательскую деятельность в регионе, которая обычно предшествует инновационной деятельности и является ее первым этапом. Индикатор «Внутренние затраты на научные исследования и разработки, % к ВРП» характеризует уровень финансового обеспечения научно-исследовательской деятельности, а индикатор «Число лиц, занятых НИР на 10000 занятого населения» — ее кадровое обеспечение. Два других индикатора, «Коэффициент изобретательской активности» и «Число разработанных ППТ, ед. на 10000 населения», иллюстрируют наличие в регионе результатов НИР в виде патентов и передовых производственных технологий.

Третья, наиболее ключевая проекция «Инновационная деятельность» включает индикаторы, отражающие непосредственно процесс создания и распространения инноваций. Она содержит четыре индикатора: «Инновационная активность организаций», «Интенсивность затрат на технологические инновации», «Доля инновационной продукции промышленности», «Доля малых предприятий, осуществляющих технологические инновации».

Четвертая проекция «Инфраструктура и трансфер инноваций» включает четыре показателя: «Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию», «Число использованных ППТ, ед. на 10000 населения», «Число использованных ОИС, ед. на 10000 населения», «Доля организаций, участвующих в совместных проектах». Первый из них характеризует состояние инфраструктуры, благоприятной для осуществления инновационной деятельности. Остальные индикаторы косвенно отражают эффективность трансфера технологий в регионе, существующие возможности для совместных исследований или для использования имеющихся инновационных заделов. При этом мы сознательно не использовали показатели, трудно поддающиеся количественной оценке или не имеющие стабильного источника информации, в частности, показатели качества инновационной политики в регионе.

Пятая проекция, «Эффективность инновационной деятельности», является вспомогательной и практически не содержится в альтернативных методиках. Дело в том, что статистика инноваций не всегда отражает качественные аспекты инновационной деятельности. Например, в форме №4-инновация отсутствует ранжирование инноваций по уровням (эпохальные, базисные, улучшающие, псевдоинновации). Данный пробел мы восполняем путем ежегодно проводимого по заказу Правительства Нижегородской области обследования промышленных предприятий региона [16]. Однако это не позволяет обобщить используемые методики для остальных регионов страны. Вместе с тем, существуют и другие индикаторы, свидетельствующие об эффективности или качестве инноваци-

онной деятельности в регионах, которые доступны в официальной статистике. Первый из них, введенный нами «Коэффициент эффективности инвестиций в технологические инновации», пропорционален разности между объемом инновационной продукции и затратами на технологические инновации. Если не учитывать временной лаг в процессе создания инновационного продукта, то эта разность отражает эффективность вложений в инновации. Вторым индикатор, «Доля затрат на выполнение исследований и разработок в структуре затрат на НИ» отражает структуру инвестиций в технологические инновации в модели полного инновационного цикла. Данный индикатор в целом по России вырос с 21% в 2011 г. до 54% в 2015 г. При этом доля приобретения машин и оборудования в составе затрат на НИ соответственно уменьшилась с 44 до 33% [17]. Наконец, третий индикатор «Доля инновационной продукции в общем объеме экспорта» характеризует уровень конкурентоспособности инновационной продукции региона.

Система индикаторов для нахождения индекса инновационного развития региона приведена в табл. 1. Таблица содержит следующие столбцы: номер, наименование индикатора, методические пояснения и пороговое значение, необходимое в дальнейшем для нормировки индикаторов.

Алгоритм построения инновационных рейтингов регионов включает следующие этапы.

1. Поиск статистической информации, источником которой, в основном, является официальный сайт Росстата. Как правило, эти исходные данные являются слабоструктурированными, поскольку их структура, тип и состав динамически изменяются. Примером таких изменений являются периодическое переименование регионов, изменение состава Федеральных округов, трансформация структуры статистических документов (например, введение Общероссийского классификатора видов экономической деятельности) и т. д. На этом этапе из исходных данных формируется структурированная информация, которая пока не является знанием. При этом используются различные математические методы, включая интеллектуальные алгоритмы, метод последовательного перебора, интерполяцию и аппроксимацию. В настоящее время сформирована матрица данных для 82 регионов РФ в период с 2005 по 2015 гг. (для Крыма и Севастополя — с 2014 по 2015 гг.). При заполнении использовались данные Центральной базы данных на сайте Росстата (<http://www.gks.ru>), статистические сборники Росстата «Регионы России: социально-экономические показатели» за соответствующие годы, а также сборники, выпущенные НИУ ВШЭ совместно с Министерством образования и науки РФ и Федеральной службой государственной статистики «Индикаторы науки» и «Индикаторы инновационной деятельности» за соответствующие годы.
2. Нормировка индикаторов. Все индикаторы имеют различную размерность и поэтому, для совместного анализа необходимо проводить их функциональное преобразование к безразмерному виду.

ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕГИОНАХ

Таблица 1

Система индикаторов для нахождения индекса инновационного развития региона

| № | Наименование индикатора» | Методические пояснения | Порог |
|---|---|--|----------|
| Проекция «Социально-экономические условия для инновационной деятельности» | | | |
| 1 | Валовый региональный продукт на душу населения, тыс. руб. | Для сравнения уровней социально-экономического развития регионов | > 585,1* |
| 2 | Степень износа основных фондов промышленных предприятий, % | Определяет безопасность производственной сферы | < 40 |
| 3 | Число студентов учреждений СПО и ВО на 10000 населения | Отражает уровень образовательного потенциала региона | > 600 |
| 4 | Доля собственных средств в доходах консолидированного бюджета, % | Отражает уровень финансовой независимости субъекта экономики | > 75 |
| Проекция «Научно-технический потенциал» | | | |
| 5 | Внутренние затраты на научные исследования и разработки, % к ВРП | Характеризует начальную стадию инновационной деятельности | > 2,2 |
| 6 | Число лиц, занятых НИР на 10000 занятого населения | Отражает научный потенциал региона | > 120 |
| 7 | Коэффициент изобретательской активности, ед. | Число поданных патентных заявок на изобретения на 10000 населения | > 500 |
| 8 | Число разработанных ППТ, ед. на 10000 населения | Отражает результативность научно-исследовательской деятельности | > 40 |
| Проекция «Инновационная деятельность» | | | |
| 9 | Инновационная активность организаций, % | Доля организаций, осуществляющих все типы инноваций | > 25 |
| 10 | Интенсивность затрат на технологические инновации, % | Отношение затрат на НИ к общему объему отгруженной продукции | > 2 |
| 11 | Доля инновационной продукции промышленности, % | Основной показатель результативности инновационной деятельности | > 10 |
| 12 | Доля малых предприятий, осуществляющих НИ, % | Отражает инновационную активность малого бизнеса | > 10 |
| Проекция «Инфраструктура и трансфер инноваций» | | | |
| 13 | Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, % | В общем объеме инвестиций в основной капитал | > 40 |
| 14 | Число использованных ППТ, ед. на 10000 населения | Отражает качество трансфера технологий в регионе | > 3000 |
| 15 | Число использованных ОИС, ед. на 10000 населения | Отражает качество трансфера технологий в регионе | > 500 |
| 16 | Доля организаций, участвующих в совместных проектах, % | В общем числе инновационно активных организаций | > 50 |
| Проекция «Эффективность инновационной деятельности» | | | |
| 17 | Коэффициент эффективности инвестиций в технологические инновации | (Объем ИП – затраты на НИ) по отношению к объему ИП | > 0,6 |
| 18 | Доля затрат на выполнение исследований и разработок в структуре затрат на НИ, % | Отражает качество инвестиций в технологические инновации (модель полного инновационного цикла) | > 40 |
| 19 | Доля инновационной продукции в общем объеме экспорта, % | Характеризует уровень конкурентоспособности продукции региона | > 15 |

Примечание. * – Значение соответствующего индикатора в целом по стране, которое ежегодно пересчитывается с учетом инфляции.

В общем случае можно выделить «прямые» и «обратные» индикаторы. Рост первых ведет к росту уровня инновационного развития региона, а рост вторых – к его снижению (в табл. 1 такой индикатор только один – под номером 2). Выбор нормирующих функций осуществляется таким образом, чтобы после преобразования все индикаторы стали «прямыми». В данном случае мы уходим от минимаксной нормировки, применяемой большинством исследователей, а используем концепцию «пороговых значений», широко используемую в мониторинге экономической безопасности [18].

Пороговые значения индикаторов следует рассматривать для того, чтобы отделить нормальный уровень инновационного развития от недостаточного. При выработке рекомендаций по обеспечению

необходимого уровня инновационного развития необходимо учитывать степень удаленности соответствующего индикатора от порогового значения и его динамику. Выбор порогового значения производился из различных соображений (в соответствии с международными сопоставлениями, экспертными заключениями и т. д.).

В каждом конкретном случае выбирается своя нормирующая функция. Она, как правило, нелинейна, а ее конкретный вид зависит от типа показателя (прямой или обратный), от возможных пределов изменения и т. д. В результате нормировки каждый из нормированных индикаторов изменяется в пределах от 0 до 1, а пороговое значение расположено на уровне 0,5. Расположение индикатора выше порогового уровня соответствует высокому уровню ИР. Ниже порогового уровня расположены зоны рисков, причем

риск усиливается по мере приближения значения нормированного индикатора к нулевому значению:

- зона умеренного риска (средний уровень ИР) — от 0,4 до 0,5;
- зона значительного риска (недостаточный уровень ИР) — от 0,3 до 0,4;
- зона критического риска (низкий уровень ИР) — от 0,2 до 0,3;
- зона катастрофического риска (крайне низкий уровень ИР) — ниже 0,2.

Нормированные индикаторы можно анализировать для каждого конкретного региона. Особенно полезны графики, отражающие динамику изменения этих индикаторов, а также их совместный анализ с использованием лепестковых диаграмм.

3. Агрегирование индикаторов в обобщенные индексы. На данном этапе по каждой из составляющих (проекций) системы вычисляются обобщенные индексы как сумма соответствующих преобразованных показателей с учетом их значимости:

$$F_i = \sum_{j=1}^m s_j k_{ij}; \sum_{j=1}^m s_j = 1,$$

где k_{ij} — j -й показатель i -й проекции; m — число показателей в составе данной проекции; s_j — вес j -го показателя.

При определении веса индикатора необходимо принимать во внимание его экономическую целесообразность, степень независимости от других индикаторов, значимость индикатора в настоящий момент времени, определяемую, в том числе по степени его удаленности в ту или иную сторону от порогового значения и др. Простейшим случаем является равенство весов. Отметим, что обобщенные индексы также изменяются в пределах от 0 до 1 с тем же пороговым значением. Кроме того, они точно также, как и отдельные индикаторы позиционируются по зонам риска.

4. Вычисление обобщенного индекса инновационного развития регионов определяется как сумма обобщенных индексов всех составляющих (проекций) системы с учетом их значимости:

$$G = \sum_{i=1}^l r_i F_i; \sum_{i=1}^l r_i = 1,$$

где r_i — вес i -й составляющей (проекции) инновационного развития региона; l — число проекций системы.

В нашем случае $l=5$, а веса проекций в порядке их следования в табл. 1 были выбраны следующим образом: $r_1 = 0,15$; $r_2 = 0,2$; $r_3 = 0,3$; $r_4 = 0,2$; $r_5 = 0,15$.

5. Ранжирование регионов по отдельным проекциям инновационного развития F_i , а также по суммарному индексу G проводится с использованием распределения по зонам риска (уровням инновационного развития). Далее составляются рейтинговые таблицы, которые группируют регионы с различными уровнями инновационного развития. Затем проводится анализ абсолютного и относительного изменения обобщенного индекса инновационного развития каждого региона по сравнению со значением того же индекса в предшествующем году.

6. Для ранжирования федеральных округов по уровню инновационного развития вычисляется обобщенный индекс R по формуле:

$$R = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n G_j,$$

где G_j — обобщенный индекс (рейтинг) j -го региона соответствующего федерального округа; n — число субъектов РФ в данном округе.

Выводы

В работе проведен анализ существующих зарубежных и отечественных методик рейтингования регионов по уровню инновационного развития. Большинство из них включает разбиение системы на несколько групп (проекций), отражающих различные аспекты инновационного процесса в регионе. Каждая из проекций содержит по несколько индикаторов, измеряемых непосредственно по данным официальной статистики, либо опосредованно, по данным социологических опросов, аналитических материалов СМИ и т. д. Задача сводится к синтезу обобщенных показателей (индексов) инновационного развития как для каждой из проекций, так и для системы в целом.

Предложенная авторская методика, с одной стороны, обобщает и актуализирует методики предшествующих авторов, а с другой — вносит новые элементы, например, проекцию эффективности инновационной деятельности или распределение нормированных индикаторов и обобщенных индексов по зонам риска. Важными также являются новые возможности по анализу динамических изменений рейтингов регионов. В следующей статье данного цикла будут приведены результаты ранжирования регионов и федеральных округов Российской Федерации с использованием изложенной методики.

Список использованных источников

1. H. Hollanders, S. Tarantola, A. Loschky. Regional Innovation Scoreboard (RIS). Pro Inno Europe, 2009. P. 3.
2. Crossing the next regional frontier: Information and Analytics Linking Regional Competitiveness to Investment in a Knowledge-Based Economy. U.S. Economic Development Administration, 2009. P. 74-97.
3. Социальный атлас российских регионов. Интегральные индексы: индекс инновативности. http://atlas.socpol.ru/indexes/index_innov.shtml.
4. Научно-технический форсайт РФ: региональный аспект» (некоторые выводы исследования). Центр стратегических разработок «Северо-Запад». http://www.csr-nw.ru/upload/file_category_172.pdf.
5. А. Б. Гусев. Формирование рейтингов инновационного развития регионов России и выработка рекомендаций по стимулированию инновационной активности субъектов Российской Федерации. М., 2008. — 44 с.
6. Н. Михеева, Р. Семенова. Инновационный потенциал регионов: проблемы и результаты измерения. Новая экономика. Инновационный портрет России. М.: Центр стратегического партнерства, 2011. С. 311-317.
7. Рейтинг инновационной активности в России (весна 2012). http://old.fpp.spb.ru/iRating_2012-03_05.php.
8. В. Н. Киселев. Сравнительный анализ инновационной активности субъектов Российской Федерации // Инновации. № 4. 2010. С. 44-55.

9. Официальный сайт Ассоциации инновационных регионов России. <http://www.i-regions.org/materials/regionalresearch/2304>.
10. Концепция формирования Индекса инновационного развития регионов России (ИИРР). <http://www.fa.ru/institutes/efo/science/Pages/index.aspx>.
11. И. М. Бортник, Г. И. Сенченя, Н. Н. Михеева, А. А. Здунов, П. А. Кадочников, А. В. Сорокина. Система оценки и мониторинга инновационного развития регионов России//Инновации. № 9. 2012. С. 48-61.
12. А. В. Сорокина. Построение индекса инновационного развития регионов России. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. – 230 с.
13. Р. Семенова. Методика измерения уровня инновационного развития регионов России. <http://www.fa.ru/institutes/efo/Documents>.
14. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации/Под ред. Л. М. Гохберга. Вып. 4. М.: НИУ ВШЭ, 2016. – 248 с.
15. Региональная инновационная политика: приоритеты и механизмы развития: коллективная монография/Под ред. Е. Ленчук. М.; СПб.: Нестор-История, 2013. – 220 с.
16. Н. А. Никонов, Ю. М. Максимов, С. Н. Митяков, О. И. Митякова. Результаты обследования инновационной активности промышленности Нижегородской области//Инновации. № 9. 2008. С. 61-65.
17. Федеральная служба государственной статистики. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main.
18. Экономическая безопасность регионов России: монография/Под ред. В. К. Сенчагова. Н. Новгород: «Растр-НН», 2014. – 299 с.

Innovative development of the regions of Russia: methodology of rating

S. N. Mityakov, academician, member of the Presidium of the Academy of natural sciences, doctor of physical and mathematical sciences, professor, director of the Institute of economics and management. **O. I. Mityakova**, PhD, professor of the department of Innovation management. **N. A. Murashova**, PhD, associate professor, deputy director of the Institute of economics and management. (Nizhny Novgorod state technical university n. a. R. E. Alekseev)

Work continues a cycle of articles devoted to problems of innovative development of regions of Russia. The article provides a brief overview of foreign and domestic methods of compiling an innovation rating. The article proposes the author's method of finding the rating of innovative development of the region, which generalizes and actualizes the research of other authors. This technique involves splitting the system into several groups (projections) reflecting various aspects of the innovation process in the region. Each of the projections contains several indicators, measured directly from the official statistics. For each projection, indices are calculated, representing a convolution of the normalized indicators and distributed over the risk zones. The generalized index (rating) of innovative development of regions is defined as the sum of the indices of all components (projections) of the system, taking into account their significance.

Keywords: innovative rating, dynamics of the level of innovation development, risk zones, projections, normalization of indicators.

ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА



Подписка в редакции — это получение журнала сразу после тиража.

В редакции можно оформить подписку на 2017 год (с 1 по 12 номер) по льготной цене **18840 руб. 00 коп.**
(*Восемнадцать тысяч восемьсот сорок рублей 00 коп.*), в том числе НДС — 1 712 руб. 73 коп.

Название организации _____

Фамилия, имя, отчество _____

Должность _____

Почтовый адрес (адрес доставки) _____

Просим высылать нам журнал «Инновации» в количестве _____ экземпляров.

Нами уплачена сумма _____

Платежное поручение № _____ от _____ 20 __ г.

Банковские реквизиты редакции:

ООО «ТРАНСФЕР-ИНОВАЦИИ», ИНН 7813280766, КПП 781301001
р/с 40702810727000001308 ПАО «Банк Санкт-Петербург», г. Санкт-Петербург»,
к/с 30101810900000000790, БИК 044030790

Дата заполнения талона подписки _____ Подпись _____

Подписка оформляется с любого номера.

Заполненный талон подписки мы принимаем по факсу: **(812) 234-09-18**

Контактное лицо: А. Б. Каминская.



ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА