

ЭКСПЕРТИЗА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

DOI 10.35264/1996-2274-2019-1-42-48

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Е.В. Березина, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, berezinaev@extech.ru

В статье предлагается система показателей для оценки уровня технологического развития сферы исследований и разработок. В качестве подхода к исследованию используется комплексная (интегральная) оценка. Исходной информацией послужили данные Росстата, Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), портала «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации». В ходе анализа выделены пять групп взаимосвязанных показателей, которые составляют композитный индекс, характеризующий уровень технологического развития сферы исследований и разработок на региональном уровне. Кроме того, выявлены существующие информационные пробелы и сформулированы предложения по их устранению.

Ключевые слова: анализ, интегральный показатель, субиндекс, регион, межрегиональные сравнения.

FORMATION OF SYSTEM OF INDICATORS FOR EVALUATING THE LEVEL OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE SPHERE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT

E.V. Berezina, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Economics, berezinaev@extech.ru

The article proposes a system of indicators to assess the level of technological development in the field of research and development (R&D). As an approach to the study, a complex (integral) assessment is used. The initial information constituted the data of Rosstat, the Unified Interdepartmental Information and Statistical System (UIISS), the portal «Scientific and Technological Infrastructure of the Russian Federation». The analysis identified five groups of interrelated indicators that make up the composite index, which characterizes the level of technological development of the field of research and development at the regional level. In addition, existing information gaps were identified and suggestions for their elimination were formulated.

Keywords: analysis, integral index, subindex, region, inter-regional comparisons.

В последнее время уделяется особое внимание оценке уровня технологического развития экономики страны в целом и отдельных видов экономической деятельности. Об остроте вопроса свидетельствуют не только многочисленные публикации теоретического характера, но и прикладные исследования, проводимые в этом направлении. Несмотря на объем проделанной работы, все еще остаются методологические проблемы, требующие разрешения. В их число, в частности, входит выбор системы показателей, характеризующих технологическое развитие и позволяющих проводить межрегиональные и межстрановые сравнения. Подобный сравнительный анализ представляет несомненный практический интерес, поскольку направлен на выявление факторов, оказывающих влияние на уровень технологиче-

ского развития. При этом набор показателей может меняться в зависимости от уровня сравнения (межстрановые, межрегиональные, межотраслевые), что связано с такими моментами, как сопоставимость, наличие и доступность статистических и иных данных.

Цель настоящей работы – предложить систему показателей, с помощью которых можно проводить межрегиональные сравнения уровня технологического развития сферы исследований и разработок, в частности осуществлять комплексный анализ региональных различий и устанавливать причины, их обуславливающие.

Достижение поставленной цели предполагало решение следующих задач:

- систематизации разнообразия сложившихся на сегодняшний день подходов к оценке уровня технологического развития;
- определения подхода, который целесообразно использовать при оценке уровня технологического развития на межрегиональном уровне;
- анализа наличия и доступности статистической информации, необходимой для оценки уровня технологического развития.

Информационной базой исследования послужили данные Росстата, Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) [1], портала «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации» [2]. Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о существующих информационных пробелах и помогают сформулировать предложения по их устранению.

Методика

В широком смысле технологическое развитие означает зарождение, распространение, использование и смену технологий [3]. В научной литературе встречается множество определений технологического развития отрасли [4–6], при этом исследователи в данное понятие зачастую вкладывают разный смысл. Так, Л.В. Стрелкова и С.С. Кабанов под ним понимают «развитие отраслевой производственной деятельности с использованием новой техники и технологий, высококвалифицированных кадров и технологических инноваций» [6]; В.А. Коцюбинский – «внедрение технологий, нацеленных на модернизацию основных фондов и/или увеличение конкурентоспособности отраслевых предприятий в целом», не акцентируя внимания на применении именно новых технологий [5]. Все это свидетельствует о том, что теория «технологического развития» продолжает развиваться. В последние годы в данном направлении проводились исследования теоретического и прикладного характера¹, целью которых было разработать подход к оценке уровня технологического развития экономики страны в целом и ключевых видов экономической деятельности (отраслей экономики).

Разнообразие сложившихся на сегодняшний день подходов к оценке уровня технологического развития можно объединить по трем направлениям:

- комплексная (интегральная) оценка [6–8];
- построение экономико-математических моделей [4, 9];
- определение стратегии технологического развития отрасли и анализ факторов, влияющих на ее реализацию [5, 10].

В каждом из подходов используется определенная система показателей. При выборе одного из подходов следует принимать во внимание:

- задачи, для решения которых проводится оценка;
- специфические особенности вида экономической деятельности;
- доступность необходимой статистической и иной информации.

¹ В соответствии с поручениями Президента Российской Федерации от 27.12.2013 № Пр-3086 и Правительства Российской Федерации от 14.11.2015 № АД-П13-7720 федеральными органами исполнительной власти совместно с подведомственными им научными организациями были разработаны проекты методик для оценки уровня технологического развития ключевых видов экономической деятельности.

Сравнительный анализ перечисленных выше подходов к оценке уровня технологического развития позволил сделать вывод, что при выявлении межстрановых и межрегиональных различий целесообразно использовать комплексную (интегральную) оценку. Суть данного подхода состоит в том, что уровень технологического развития определяется на основе сводного интегрального показателя (индекса). Данный индекс может быть рассчитан несколькими способами: с использованием субиндексов, результирующих коэффициентов или отдельных показателей. Примеры расчета интегрального показателя представлены в публикациях [6–8]. Поскольку цель настоящей работы предполагала оценку уровня технологического развития на межрегиональном уровне, в качестве подхода к исследованию использовалась комплексная (интегральная) оценка. При этом основной акцент был сделан на анализе статистической информации, позволяющей сформировать систему взаимосвязанных показателей.

Результаты

Одним из вариантов расчета интегрального показателя (индекса), определяющего уровень технологического развития, как уже отмечалось выше, является использование субиндексов. Построение субиндекса происходит аналогично расчету интегрального показателя (индекса). Количество субиндексов зависит от числа групп взаимосвязанных показателей, которые удалось выделить на этапе оценки статистической информации. Так, Л.В. Стрелкова и С.С. Кабанов в представленной ими методике выделяют шесть групп индикаторов для отраслей промышленности [6].

В ходе проведенного анализа статистической информации, характеризующей состояние и тенденции развития сферы исследований и разработок, были выделены пять таких групп. Основным источником информации послужили данные, собираемые по формам федерального статистического наблюдения № 2-наука [11] и № 4-инновация [12] и представленные в открытом доступе на официальных сайтах Росстата и Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). Выделенные группы и составляющие их показатели перечислены в таблице. Отметим, что при проведении исследования было принято следующее допущение: при выборе системы показателей, характеризующих технологическое развитие сферы исследований и разработок, акцент был сделан на деятельности, результаты которой непосредственно воплощаются в виде инновационных товаров (работ, услуг).

Использовать предложенную систему показателей можно как на уровне федеральных округов, так и на уровне отдельных субъектов. Значения индекса, расположенные по убыванию, представляют собой рейтинг регионов по уровню технологического развития сферы исследований и разработок. Поскольку такие практические вопросы, как расчет интегрального показателя, в том числе выбор весовых коэффициентов, требовали дополнительных исследований, они были оставлены за рамками данной работы, и речь о них пойдет в следующих публикациях.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что статистические данные, находящиеся в открытом доступе, позволяют оценить уровень технологического развития сферы исследований и разработок на межрегиональном уровне. Тем не менее исследователи столкнулись с некоторыми ограничениями.

Показатель «Число центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ) в расчете на одну организацию, выполняющую исследования и разработки» является расчетным и формируется на основании данных о числе ЦКП и УНУ. За 2013 г. такие данные доступны в разрезе федеральных округов [13]. Каталог центров коллективного пользования и уникальных научных установок представлен на портале «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации», который разработан при поддержке Минобрнауки России и призван аккумулировать сведения о дей-

ствующих ЦКП и УНУ. Портал содержит обширную информацию, в том числе о количестве ЦКП и УНУ в региональном разрезе. В то же время информация об изменении значения показателя по годам на портале отсутствует, а построить такой динамический ряд самому пользователю сложно. Как вариант, можно отсортировать данные по году создания ЦКП или УНУ, но это не учитывает такой момент, как их закрытие, а следовательно, изменение их числа.

Группы взаимосвязанных показателей, используемых при оценке уровня технологического развития сферы исследований и разработок на межрегиональном уровне

№	Группа	Показатели
1	Материально-техническая база	Доля машин и оборудования в возрасте до 5 лет в общей среднегодовой стоимости машин и оборудования, %
		Техновооруженность исследователей ² , тыс. руб/чел.
		Затраты на оборудование, включаемое в состав основных фондов, к среднегодовой стоимости машин и оборудования, руб/руб.
2	Человеческие ресурсы	Доля исследователей в общей численности персонала, выполняющего исследования и разработки, %
		Доля кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) в общей численности исследователей, %
		Доля техников в общей численности персонала, выполняющего исследования и разработки, %
		Доля техников с высшим образованием в общей численности техников, %
3	Уровень кооперации организаций при выполнении исследований и разработок, инновационная активность организаций	Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций в сфере исследований и разработок, %
		Число центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ) в расчете на одну организацию, выполняющую исследования и разработки, ед.
4	Затраты, связанные с научными исследованиями и разработками по созданию новых и совершенствованию существующих продуктов и технологических процессов	Доля внутренних текущих затрат на научные исследования и разработки по созданию новых и совершенствованию существующих продуктов и технологических процессов во внутренних текущих затратах на исследования и разработки, %
		Доля затрат на технологические инновации, приходящаяся на вид экономической деятельности «Научные исследования и разработки» в общем объеме затрат (по всем видам экономической деятельности) на технологические инновации, %
5	Выпуск инновационных товаров (работ, услуг)	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг, вновь введенных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет в общем объеме инновационных товаров, работ, услуг в сфере исследований и разработок, %
		Удельный вес инновационных товаров, выполненных работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций в сфере исследований и разработок, %

² Техновооруженность исследователей – среднегодовая стоимость машин и оборудования в расчете на одного исследователя. Здесь и далее используется скорректированная численность исследователей (не учитываются исследователи в области общественных и гуманитарных наук с учетом сделанного допущения при проведении исследования).

Кроме того, при работе с ЕМИСС возникло следующее затруднение. В отдельных случаях таблица показателя содержала данные в целом по стране, а в региональном разрезе они отсутствовали, несмотря на то что в настройки были включены и временной интервал, и региональный разрез наблюдения. Например, данные об инновационных товарах, работах, услугах, вновь внедренных или подвергавшихся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет, в региональном разрезе доступны с 2014 г., в то время как в целом по стране данные представлены начиная с 2010 г.

Таким образом, построение рейтингов регионов по уровню технологического развития сферы исследований и разработок возможно с 2014 г. при следующем допущении. Показатель «Число центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ) в расчете на одну организацию, выполняющую исследования и разработки» либо не используется в расчетах, либо данные по нему требуют предварительной обработки, которая не гарантирует их 100%-й точности.

Рекомендации

Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о существующих информационных пробелах и позволяют сформулировать следующие предложения по их устранению:

– Минобрнауки России – поддержать работу по совершенствованию портала «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации» в части предоставления дополнительной статистической информации о ЦКП и УНУ;

– Росстату – обновить данные в ЕМИСС за предыдущие годы по тем показателям, по которым в системе имеется указанный разрез наблюдения за определенный временной интервал, а данные по нему отсутствуют (в случаях если наблюдение осуществлялось, а данные не заведены в систему);

– Минкомсвязи России – усовершенствовать работу информационного ресурса «Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС)». Речь идет о регулярно случающихся сбоях во время настройки макетов таблиц показателей, что затрудняет работу пользователей.

Выводы

Несмотря на существующие ограничения, с которыми пришлось столкнуться во время исследования, удалось сформировать систему показателей, с помощью которых можно проводить межрегиональные сравнения уровня технологического развития сферы исследований и разработок, в частности проводить комплексный анализ существующих региональных различий и устанавливать причины, их обуславливающие. Кроме того, предложенная система взаимосвязанных показателей позволяет выявлять регионы-лидеры и регионы-аутсайдеры как в целом по уровню технологического развития сферы исследований и разработок, так и по отдельным группам показателей (субиндексы).

Результаты, полученные в ходе исследования, неоднократно обсуждались на совещаниях в Минэкономразвития России, посвященных проблемам оценки уровня технологического развития, и были использованы при подготовке сводного доклада о результатах мониторинга уровня технологического развития ключевых видов экономической деятельности.

В текущей статье не были затронуты вопросы международных сопоставлений, анализ которых представляет несомненный практический интерес и может стать одним из направлений для будущих исследований.

Работа выполнена в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания по проекту 26.13328.2019/13.1.

Список литературы

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). Раздел 1.27.3: Инновационная деятельность организации. URL: <https://fedstat.ru/organizations> (дата обращения: 04.03.2019).

2. Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации. URL: <http://www.ckp-rf.ru/ckp> (дата обращения: 04.03.2019).
3. Диденко Н.И. Мировая экономика: контуры развития: учеб. пособие. Ч. I. СПб.: СПбГТУ, 2001. 100 с.
4. Березиков С.А. Подходы к оценке уровня технологического развития промышленности и возможности их применения в регионах Севера и Арктики. URL: ukros.ru/wp-content/uploads/2017/06/Berezikov.doc (дата обращения: 04.03.2019).
5. Коцюбинский В.А. Российская промышленность: технологическое развитие или деградация? // Инновации. 2016. № 4 (210). С. 21–26.
6. Стрелкова Л.В., Кабанов С.С. Технологическое развитие отраслей промышленности: оценка и перспективы // Вестник Нижегородского ун-та им. Н.И. Лобачевского. 2012. № 2 (2). С. 247–251.
7. Батьковский А.М., Стяжкин А.Н. Совершенствование инструментария оценки уровня технологического развития предприятий ОПК // Новая наука: стратегии и векторы развития. 2015. № 9. С. 147–152.
8. Дубровина Н.А. Интегральная оценка научно-технологического развития машиностроения // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2015. № 4 (179). С. 271–276.
9. Иванова М.В. Критерии оценки технологического уровня экономики в международном сотрудничестве. URL: ukros.ru/wp-content/uploads/2014/01/иванова1.doc (дата обращения: 04.03.2019).
10. Жаров В.С., Цукерман В.А. Система показателей определения уровня инновационности технологического развития горно-промышленных предприятий // Горный информ.-аналит. бюл.: науч.-техн. журнал. 2015. № 1. С. 180–184.
11. Форма федерального статистического наблюдения № 2-наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок». URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/2-nauka.htm (дата обращения: 04.03.2019).
12. Форма федерального статистического наблюдения № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации». URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/4-innov.htm (дата обращения: 04.03.2019).
13. Научный потенциал и инновационная активность в России: статистич. сб. Вып. 8. М.: Языки славянской культуры: Знак, 2014. 240 с.

References

1. *Edinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema (EMISS). Razdel 1.27.3: Innovatsionnaya deyatel'nost' organizatsii* [Unified interdepartmental information and statistical system (UIISS). Section 1.27.3: Organizational Innovation]. Available at: <https://fedstat.ru/organizations> (appeal date: 04.03.2019).
2. *Nauchno-tekhnologicheskaya infrastruktura Rossiyskoy Federatsii* [Scientific and technological infrastructure of the Russian Federation]. Available at: <http://www.ckp-rf.ru/ckp> (appeal date: 04.03.2019).
3. Didenko N.I. (2001) *Mirovaya ekonomika: kontury razvitiya: ucheb. posobie. Ch. I.* [World economy: development contours: textbook. Part I] *SPbGTU* [St. Petersburg State Technical University]. St. Petersburg. 100 p.
4. Berezikov S.A. (2017) *Podkhody k otsenke urovnya tekhnologicheskogo razvitiya promyshlennosti i vozmozhnosti ikh primeneniya v regionakh Severa i Arktiki* [Approaches to assessing the level of technological development of industry and the possibility of their application in the regions of the North and the Arctic]. Available at: ukros.ru/wp-content/uploads/2017/06/Berezikov.doc (appeal date: 04.03.2019).
5. Kotsyubinsky V.A. (2016) *Rossiyskaya promyshlennost': tekhnologicheskoe razvitie ili degradatsiya?* [Russian industry: technological development or degradation?] *Innovatsii* [Innovation]. No. 4 (210). P. 21–26.
6. Strelkova L.V., Kabanov S.S. (2012) *Tekhnologicheskoe razvitie otrasley promyshlennosti: otsenka i perspektivy* [Technological development of industries: assessment and prospects] *Vestnik Nizhegorodskogo un-ta imeni N.I. Lobachevskogo* [Bulletin of Nizhny Novgorod University. N.I. Lobachevsky]. No. 2 (2). P. 247–251.
7. Batkovsky A.M., Styazhkin A.N. (2015) *Sovershenstvovanie instrumentariya otsenki urovnya tekhnologicheskogo razvitiya predpriyatij OPK* [Improving the toolkit for assessing the technological development of defense enterprises] *Novaya nauka: strategii i vektory razvitiya* [New Science: Strategies and Vectors of Development]. No. 9. P. 147–152.

8. Dubrovina N.A. (2015) *Integral'naya otsenka nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya mashinostroeniya* [Integral assessment of the scientific and technological development of mechanical engineering] *Vestnik Orenburgskogo gos. un-ta* [Bulletin of the Orenburg State University]. No. 4 (179). P. 271–276.
9. Ivanova M.V. (2014) *Kriterii otsenki tekhnologicheskogo urovnya ekonomiki v mezhdunarodnom sotrudnichestve* [Criteria for assessing the technological level of the economy in international cooperation]. Available at: ukros.ru/wp-content/uploads/2014/01/ivanova1.doc (appeal date: 04.03.2019).
10. Zharov V.S., Tsukerman V.A. (2015) *Sistema pokazateley opredeleniya urovnya innovatsionnosti tekhnologicheskogo razvitiya gorno-promyshlennykh predpriyatiy* [The system of indicators for determining the level of innovativeness of technological development of mining and industrial enterprises] *Gornyy inform.-analit. byul.: nauch.-tekhn. zhurnal* [Mining Inform. Analyt. Bul. Science-tech. magazine]. No. 1. P. 180–184.
11. *Forma federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya No. 2-nauka «Svedeniya o vypolnenii nauchnykh issledovaniy i razrabotok»* [The form of federal statistical observation No. 2-science «Information on the implementation of research and development»]. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/2-nauka.htm (appeal date: 04.03.2019).
12. *Forma federal'nogo statisticheskogo nablyudeniya No. 4-innovatsiya «Svedeniya ob innovatsionnoy deyatel'nosti organizatsii»* [Form of federal statistical observation No. 4-innovation «Information about the innovative activities of the organization»]. Available at: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/business/nauka/4-innov.htm (appeal date: 04.03.2019).
13. *Nauchnyy potentsial i innovatsionnaya aktivnost' v Rossii: statistich. sb.* [Scientific potential and innovation activity in Russia: statistical (2014)] *Yazyki slavyanskoy kul'tury. Znak* [Languages of Slavic Culture. Znak]. Moscow. Issue 8. P. 240.