

## ЭКОНОМИКА

Дмитрий Юрьевич РУДЕНКО<sup>1</sup>  
Николай Иванович ДИДЕНКО<sup>2</sup>

УДК 316.422; 338.28; 330.341.1

### МИРОВОЙ ОПЫТ ОЦЕНКИ УРОВНЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> кандидат экономических наук,  
доцент кафедры мировой экономики и международного бизнеса,  
Тюменский государственный университет  
d.y.rudenko@utmn.ru

<sup>2</sup> доктор экономических наук,  
профессор кафедры мировой экономики  
и промышленной политики регионов,  
Санкт-Петербургский политехнический университет  
им. Петра Великого  
didenko.nikolay@mail.ru

#### Аннотация

В статье анализируются современные подходы к оценке уровня инновационного развития стран мира. Обоснована необходимость дополнения системы мониторинга и прогнозирования условий и результатов инновационного развития России международными индексами. Представлена классификация, определена высокая взаимозависимость имеющихся сводных индексов инновационного развития стран мира.

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта РГНФ проект № 15-32-01350 «Инновационное развитие циркумполярной зоны Тюменской области: возможности локализации и эффекты межрегионального сотрудничества»

---

**Цитирование:** Руденко Д. Ю. Мировой опыт оценки уровня научно-технологического развития / Д. Ю. Руденко, Н. И. Диденко // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2016. Том 2, № 4. С. 129-147. DOI: 10.21684/2411-7897-2016-2-4-129-147

Предложены контуры мониторинга показателей научно-технологического развития, которые имеют важное практическое значение, позволяя проводить комплексную оценку эффективности функционирования национальной инновационной экосистемы. Данные контуры учитывают тот факт, что содержательно определить уровень научно-технологического развития может лишь система показателей инновационного потенциала, процесса и результата.

Представленная в статье система сводных индексов позволяет описать место России в мировой экономике по уровню научно-технологического развития и может быть использована Министерством экономического развития РФ, другими министерствами и ведомствами, а также институтами развития при разработке мероприятий государственной политики в инновационной сфере, проведении оценки реализации этой политики, внесении изменений в принятые стратегии и программы инновационного развития России.

#### **Ключевые слова**

Научно-технологическое развитие, инновационное развитие, наука, инновации.

**DOI: 10.21684/2411-7897-2016-2-4-129-147**

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации [10] направлена на научное и технологическое обеспечение реализации задач и национальных приоритетов, определенных в документах стратегического планирования, разработанных в рамках целеполагания на федеральном уровне. Реализация стратегии невозможна без создания системы мониторинга достижения целей и установления механизмов регулярной отчетности о ходе реализации запланированных мероприятий. Мониторинг должен давать возможность сравнивать результаты инновационного развития России во времени и пространстве (с другими странами мира), осуществлять прогнозирование, учитывая новые вызовы и мировые тенденции.

При реализации инерционного варианта стратегии Россия рискует отстать не только от развитых, но и от новых индустриальных стран по уровню научно-технологического развития. В связи с этим стратегию научно-технологического развития необходимо дополнить контрольными показателями, отражающими место России в международных рейтингах научно-технологического развития. С учетом этого в систему мониторинга и прогнозирования необходимо включить показатели, на основе которых формируются сводные индексы для международных рейтингов научно-технологического развития, включая качественные показатели, получаемые на основе экспертных опросов.

Используемые в настоящее время индикаторы научно-технологического развития не в полной мере соответствуют этой цели и не могут служить основой выработки эффективной инновационной политики. Можно сказать, что формируемые Федеральной службой государственной статистики, университетами и научными организациями массивы частных индикаторов не ориентированы на

международные сопоставления в области науки и инноваций. Это определяет необходимость комплексного анализа и обобщения мирового опыта оценки научно-технологического развития стран мира, выявления их недостатков и возможностей использования в России.

В современной мировой практике существует значительное число различных показателей, подходов и методик, оценивающих уровень научно-технологического развития. Ведущие мировые университеты и многие международные организации разрабатывают собственные системы показателей, отражающие уровень развития национальных (региональных) инновационных систем.

Необходимо отметить, что за последние два десятилетия значительно увеличилось число авторитетных организаций, которые для анализа предпочли использовать композитные показатели. Все публикуемые индексы различаются набором показателей, алгоритмом агрегирования и шкалой значения индексов. Преимущество использования комплексных показателей инновационного развития заключается в легкости их интерпретации и возможности сокращения большого массива статистических данных. Сводные индексы служат индикатором, предназначенным для измерения успеха в достижении поставленных целей развития. Однако интегральные показатели должны использоваться с осторожностью, дополняя прочие способы представления информации.

### **Классификация индексов научно-технологического развития**

В данной работе представлен анализ имеющихся подходов к оценке уровня научно-технологического развития стран мира.

1) Одним из первых комплексных показателей инновационного развития является индекс инноваций (Innovation Index), предложенный М. Портером и С. Штерном в 1999 г. [27] для оценки инновационного потенциала США относительно других стран-членов ОЭСР в течение 25-летнего периода (с 1973 г.). Индекс количественно оценивает национальный инновационный потенциал (National Innovative Capacity), включая технологическую базу, имеющиеся ресурсы и проводимую политику, который оказывает наибольшее влияние на инновационное производство в долгосрочной перспективе. По мнению авторов индекса, национальный инновационный потенциал не является исключительным результатом государственной политики; он формируется в результате взаимодействия всех элементов инновационной системы: государства, бизнеса и университетов. Индекс рассчитывается по 8 показателям:

- персонал, выполняющий исследования и разработки;
- совокупные расходы на исследования и разработки; открытость для международной торговли и иностранных инвестиций;
- степень защиты интеллектуальной собственности;
- расходы на среднее и высшее образование, в % от ВВП;
- ВВП на душу населения;

- доля внутренних затрат на исследования и разработки, финансируемая предпринимательским сектором;
- доля внутренних затрат на исследования и разработки, осуществляемая сектором высшего образования (университетами).

Авторы индекса исходят из того, что не все элементы инновационного потенциала важны в одинаковой степени. Вес каждого показателя определяется его влиянием на инновативность посредством статистического анализа. Для этого авторы рассчитывают регрессионное уравнение, в котором в качестве зависимой переменной, отражающей результат инновационной деятельности, выступает число международных патентов на миллион жителей. Таким образом, индекс является показателем относительного потенциала экономики производить международные патенты на основе статистических данных о взаимосвязи между элементами национальной инновационной системы.

В 1999 г. авторы уточнили понятие национального инновационного потенциала, который является способностью страны как независимого политического и экономического субъекта производить и коммерциализировать новые для мировой экономики технологии в долгосрочной перспективе [14]. Национальный инновационный потенциал определяется как экономической географией (например, уровень внешних эффектов от взаимодействия местных компаний), так и межстрановыми различиями в инновационной политике (например, уровень государственной поддержки проведения фундаментальных исследований или правовой охраны объектов интеллектуальной собственности).

В отчете о глобальной конкурентоспособности ВЭФ за 2001-2002 гг. [21] М. Портер и С. Штерн предложили новый показатель — индекс национального инновационного потенциала (National Innovative Capacity Index), который заменил ранее разработанный индекс инноваций. Индекс отражает фундаментальные детерминанты инновационного процесса, а не уровень инновационного выпуска как таковой, и рассчитывается как простая сумма четырех субиндексов:

- субиндекса научного и технического персонала (The scientific and technical personnel subindex);
- субиндекса инновационной политики (The innovation policy subindex);
- субиндекса кластеров инновационной среды (The cluster innovation environment subindex);
- субиндекса научных связей (The linkages subindex).

В настоящее время при оценке глобальной конкурентоспособности специалисты ВЭФ рассчитывают индекс инноваций [22], который измеряет уровень развития технологий в странах мира и рассчитывается по 8 показателям, лишь один из которых является количественным (патенты, выданные собственным гражданам на 1 млн чел.).

- 2) Программой развития ООН в Докладе о человеческом развитии за 2001 г. [15] предложен индекс технологических достижений (Technology Achievement Index — TAI), который показывает, насколько успешно та или иная страна создает и распространяет новые технологии, а также формирует человеческие способности.

Индекс технологических достижений включает следующие базовые компоненты:

- создание технологий, измеряемое индикатором патентов (на 1 млн чел.) и индикатором лицензионных платежей (в долл. США на 1000 чел.);
- распространение современных инноваций, измеряемое экспортом высокотехнологичной и среднетехнологичной продукции (в % от экспорта товаров) и числом пользователей сети Интернет (на 1000 чел.);
- распространение старых инноваций, измеряемое уровнем телефонизации (число телефонов на 1000 населения) и потреблением электричества (КВт в час на чел.);
- человеческие способности, измеряемые средней продолжительностью школьного обучения (лет) и количеством студентов естественно-научных, математических и технических ВУЗов (%).

В настоящее время индекс официально не публикуется Программой развития ООН.

- 3) Еврокомиссия совместно с Маастрихтским институтом экономических и социальных исследований в области инноваций и технологий (UNU-MERIT) в серии докладов «Табло инновационного союза (Innovation Union Scoreboard)» [16] ежегодно (с 2001 г.) представляет итоговый инновационный индекс (Summary Innovation Index — SII), который оценивает результаты инновационного развития 34 стран Европы (28 стран-членов ЕС, а также Сербии, Турции, Исландии, Македонии, Норвегии и Швейцарии). Расчет индекса происходит по 25 показателям, разделенным на 8 блоков и три массива:

- факторы (Enables) — ресурсы и условия инновационной деятельности оцениваются следующими блоками показателей: человеческие ресурсы (3 показателя высококвалифицированной и образованной рабочей силы); открытая и эффективная научная система (3 показателя конкурентоспособной научной базы), финансирование и государственная поддержка (2 показателя доступности финансирования инновационных проектов и степени поддержки государством инновационной деятельности);
- деятельность фирм (Firm activities) — активность фирм в инновационной деятельности оценивается тремя блоками показателей: инвестиции фирм (2 показателя инвестиций в инновации); связи и предпринимательство (3 показателя инновационного потенциала, кооперационных связей между компаниями, осуществляющими инновации, и научно-технического сотрудничества между частным и государственным секторами);

нематериальные активы (4 показателя прав на интеллектуальную собственность);

- результаты (Outputs) — эффективность использования страной инновационного потенциала для создания новых продуктов и технологий отражается такими блоками показателей, как: инноваторы (3 показателя числа фирм, которые представили технологические и нетехнологические инновации на рынке или внутри организации, наличия быстро растущих инновационных компаний); экономические эффекты (5 показателей занятости в наукоемких отраслях, высокотехнологичного экспорта, лицензионных и патентных доходов от продажи технологий за рубежом).

Таким образом, все показатели представлены в зависимости от стадии инновационной деятельности: факторы и условия (вход), показатели деятельности фирм (инновационный процесс) и показатели результатов (выход). Разработанная система индикаторов использует самые последние статистические данные Евростата и других общепризнанных источников, имеющихся в наличии на момент анализа. В зависимости от значений итогового индекса инноваций все рассматриваемые страны делятся на четыре категории: инновационные лидеры, инновационные последователи, умеренные инноваторы и скромные инноваторы. Для сопоставления стран ЕС с глобальными конкурентами (страны БРИКС, США, Япония, Южная Корея и др.) используется ограниченный перечень из 12 индикаторов, хотя принцип построения индекса не меняется.

- 4) Всемирным экономическим форумом и международной школой бизнеса INSEAD с 2002 г. в рамках ежегодной серии докладов о развитии информационного общества в странах мира («Глобальный отчет по информационным технологиям (The Global Information Technology Report)») [23] публикуется индекс сетевой готовности (Networked Readiness Index — NRI), который характеризует уровень развития информационного общества в странах мира. Поскольку информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) во многом определяют зарождение и распространение инноваций, повышают производительность и международную конкурентоспособность, диверсифицируют экономику и стимулируют деловую активность, разработчики индекса доказывают устойчивое положительное влияние ИКТ на социально-экономическое развитие стран мира.

Индекс измеряет уровень развития ИКТ по 53 показателям, объединенным в четыре субиндекса:

- субиндекс условий для развития ИКТ (Environment subindex);
- субиндекс готовности общества использовать ИКТ (Readiness subindex);
- субиндекс уровня использования ИКТ в общественном, коммерческом и государственном секторах (Usage subindex);
- субиндекс социальных и экономических последствий, которые порождает ИКТ (Impact subindex).

5) Группой Всемирного банка в рамках программы «Знания для развития» (Knowledge for Development Program — K4D) разработаны индекс экономики знаний (Knowledge Economy Index — KEI) и индекс знаний (Knowledge Index — KI), оценивающие готовность страны (региона) к переходу на инновационную модель развития. В основе расчета индексов лежит «Методология оценки знаний 2012» (Knowledge Assessment Methodology — КАМ 2012), которая включает комплекс из 148 структурных и качественных показателей, объединенных в семь основных групп для 146 стран мира [13].

В качестве основных используется 12 показателей экономики знаний, разделенных на четыре группы [18]:

- экономические стимулы и институциональный режим, необходимые для развития предпринимательства и эффективного использования существующих и создания новых знаний;
- образование, развивающее у населения необходимые навыки для создания, распространения и использования знаний;
- инновационная система, состоящая из фирм, научно-исследовательских центров, университетов, консультантов и других организаций и позволяющая воспринимать и адаптировать глобальное знание для местных нужд, а также создавать новое знание и основанные на нем новые технологии;
- информационная и коммуникационная инфраструктура, способствующая эффективному созданию, распространению и обработке информации.

Все показатели нормализуются по шкале от 0 (слабый) до 10 (сильный). Оценивая потенциал страны для создания, адаптации и диффузии технологий, индекс знаний рассчитывается как среднее арифметическое 9 нормализованных показателей из блоков образования, инновационной системы и информационной и коммуникационной инфраструктуры. Индекс экономики знаний оценивает эффективность использования страной знаний для социально-экономического развития и рассчитывается как среднее арифметическое 12 нормализованных индикаторов по каждому из четырех групп показателей экономики знаний.

6) Международная бизнес-школа INSEAD, Корнельский университет (Cornell University) и Всемирная организация интеллектуальной собственности (World Intellectual Property Organization — WIPO) с 2007 г. ежегодно представляют глобальный индекс инноваций (Global Innovation Index — GII). В 2016 г. данный индекс был рассчитан по 82 частным индикаторам для 128 стран мира [24]. Глобальный индекс инноваций определяет соотношение затрат и эффекта, что позволяет объективно оценить эффективность усилий по развитию инноваций в странах мира. Для этого авторы доклада рассчитывают субиндекс затрат (Innovation Input Sub-Index), субиндекс выпуска (Innovation Output Sub-Index), а

также коэффициент эффективности инноваций (Innovation Efficiency Ratio) как отношение субиндекса выпуска к субиндексу затрат.

Каждый субиндекс состоит из определенного количества блоков (pillars), каждый блок включает 3 группы (sub-pillars) частных индикаторов. Так, субиндекс затрат представляет результаты оценки элементов национальной инновационной системы, определяющих условия инновационной деятельности, в пяти областях: институты, человеческий капитал и исследования, инфраструктура, степень развития рынка и степень развития бизнеса. Субиндекс выпуска измеряет достигнутый эффект от инновационной деятельности и включает в себя два раздела: продукты знаний, технологий и творчества. Представим структуру глобального индекса инноваций (рис. 1).

В качестве источника данных выступают результаты опросов, а также статистические базы международных организаций. Все частные показатели нормализуются по шкале от 0 до 100, по каждой группе показателей рассчитывается соответствующий индекс. Итоговый глобальный индекс инноваций представляет среднее арифметическое субиндексов затрат и результатов.

- 7) Исследовательский центр Economist Intelligence Unit при поддержке Международной ассоциации производителей программного обеспечения (Business Software Alliance — BSA) с 2007 г. публикуют индекс конкурентоспособности IT-отрасли (Global IT Industry Competitiveness Index), который оценивает условия для формирования сильной IT-отрасли в 66 странах мира [17]. Методика расчета данного индекса строится на 26 качественных и количественных показателях, которые разделены на 6 групп, каждая из которых имеет собственный вес:

- общая экономическая ситуация (10%);
- IT-инфраструктура (20%);
- человеческий капитал (20%);
- правовая база (10%);
- уровень развития исследований и разработок (25%);
- государственная поддержка развития IT-отрасли (15%).

Качественные показатели определяются аналитиками по 5-балльной шкале, количественные — нормализуются методом линейного масштабирования и принимают значения от 0 до 1. Затем каждый индикатор переводится в 100-балльную шкалу, где 100 баллов соответствует максимально возможному результату.

- 8) Еще одним показателем достижений страны в области информационных технологий выступает предложенный международным союзом электросвязи при ООН индекс развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index — IDI). Впервые индекс был опубликован в ежегодном отчете за 2009 г. «Измерение информационного общества (Measuring the Information Society)» [19].

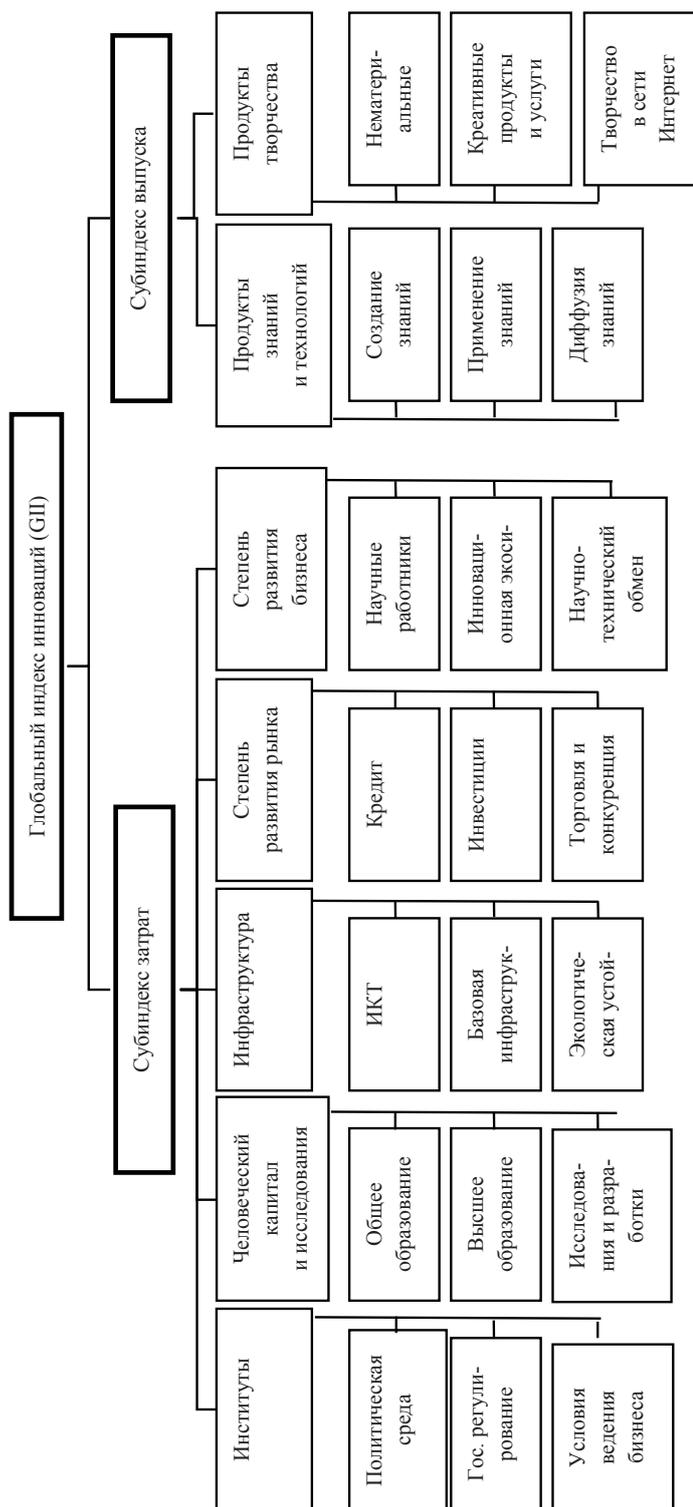


Рис. 1. Структура глобального индекса инноваций INSEAD

Источники: The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation / Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization. Geneva: the World Intellectual Property Organization, 2016. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>

Fig. 1. The structure of the Global Innovation Index INSEAD

Source: Cornell University, INSEAD, the World Intellectual Property Organization. 2016. The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation. Geneva. <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>

Методика составления индекса строится на опыте расчета предыдущих — индекса доступа к цифровым технологиям (Digital Access Index — DAI) и индекса возможностей ИКТ (ICT Opportunity Index — ICT-OI). Индекс измеряет достижения стран мира в развитии ИКТ по 11 показателям, объединенным в три группы: субиндекс доступа, субиндекс использования и субиндекс навыков. Авторы исследования подчеркивают, что уровень развития ИКТ сегодня является важным показателем социально-экономического развития. На основе сравнения максимального и минимального значений индекса в странах мира исследователи определяют уровень глобального цифрового разрыва. Индекс публикуется ежегодно на регулярной основе [20].

9) Компания The Boston Consulting Group совместно с Национальной Ассоциацией Производителей (National Association of Manufactures — NAM) и Институтом производства (The Manufacturing Institute) в 2009 г. предложила свой собственный международный индекс инноваций (International Innovation Index) для 110 стран мира и 50 американских штатов [12]. Исследование проводилось на основе данных, полученных в результате опросов. Структура индекса включает в себя два субиндекса — инновационный вклад (Innovation Inputs) и инновационную эффективность (Innovation Performance). В структуру инновационного вклада входят показатели трех групп:

- бюджетно-налоговая политика (уровень налогообложения, налоговое стимулирование и государственные расходы на исследования и разработки);
  - другие виды политики (образовательная, торговая, миграционная, нормативное регулирование, политика в области интеллектуальной собственности и развития инфраструктуры);
  - инновационная среда (образование, качество рабочей силы, качество инфраструктуры, бизнес-окружение);
- Инновационная эффективность оценивается через:
- результаты исследований и разработок (инвестиции в исследования и разработки, интеллектуальная собственность, патенты и передача знаний, коммерциализация инноваций);
  - эффективность бизнеса (высокотехнологичный экспорт, производительность труда и рыночная капитализация инновационных компаний);
  - воздействие инноваций на общество (рост занятости, инвестиции, миграция и экономический рост).

10) Европейской школой бизнеса (European Business School) в отчете «Инновации для развития 2009-2010 (The Innovation for Development Report 2009-2010: Strengthening Innovation for the Prosperity of Nations)» был представлен индекс инновационного потенциала (Innovation Capacity Index — ICI) [25].

При построении индекса авторы используют 61 частный показатель, сгруппированный в 5 блоков [26]:

- институциональная среда (Institutional environment) — оценивает качество государственного управления (эффективность управления, защита прав собственности, законность, коррупция, открытость экономики, привлекательность для иностранных инвестиций, внешний долг, состояние консолидированного бюджета и др.);
- человеческий капитал, обучение и социальная инклюзия (Human capital, training and social inclusion) — оценивает уровень образования и степень неравенства (грамотность, охват образованием, расходы на образование, гендерное неравенство, экологическая устойчивость, неравенство распределения доходов и др.);
- нормативно-правовая база (Regulatory and legal framework) — оценивает условия ведения бизнеса (условия начала бизнеса, уровень налогообложения, защита инвестиций и условия регистрации собственности и др.);
- исследования и разработки (Research and Development) — оценивает уровень развития научно-исследовательской инфраструктуры и результаты инвестиций в исследования и разработки (расходы на исследования и разработки, число научных работников, число школ, подключенных к Интернету, доля студентов научных и инженерных специальностей, патенты, выданные собственным гражданам на 1 млн чел., лицензионные и патентные доходы от продажи технологий и др.);
- внедрение и использование ИКТ (Adoption and use of information and communication technologies) — оценивает уровень развития телефонной и мобильной связи, Интернета и телевидения, электронного правительства, а также качество инфраструктуры.

Вес каждого блока определяется в зависимости от принадлежности страны к одной из 16 групп. Страны классифицируются по двум признакам: уровень ВНД на душу населения (по классификации Всемирного банка — страны с высоким, выше среднего, ниже среднего и низким уровнем дохода) и политический режим (по классификации Economist Intelligence Unit — полная демократия, недостаточная демократия, гибридный режим и авторитарный режим). В качестве источника информации выступают данные международных организаций (Всемирный банк, МВФ, Всемирный экономический форум, Transparency International, ЮНКТАД, ПРООН, Международный союз электросвязи). В отчете за 2010-2011 гг. индекс рассчитывался для 131 страны.

- 11) Международной организацией World Wide Web Foundation был предложен еще один показатель развития информационного общества в странах мира — индекс развития Интернета (Web Index — WI), измеряющий уровень развития сети Интернет и степень ее влияния на общество по трем группам параметров:

- готовность использовать сеть (Web Readiness) — оценивается качество коммуникационной инфраструктуры, эффективность государственного регулирования и институциональная среда;
- использование сети (Web Use) — оценивается содержание и интенсивность использования Интернета; влияние сети (Impact of the Web) — оцениваются показатели социально-экономического и политического развития в контексте влияния на них Интернета.

Источником информации выступают статистические данные международных организаций, а также результаты экспертного опроса, проводимого в странах-объектах исследования [28].

12) Компания Bloomberg публикует список 50 самых новаторских стран мира [11]. В центре внимания исследователей находится инновационный коэффициент (Bloomberg Innovation Quotient), который рассчитывается по шкале от 0 до 100% по 7 факторам, каждый из которых имеет собственный вес:

- интенсивность проведения исследований и разработок (R&D intensity, 20%) — затраты на исследования и разработки, в % от ВВП;
- производительность труда (Productivity, 20%) — ВВП на одного занятого, в единицу рабочего времени;
- концентрация высоких технологий (High-tech density, 20%) — доля открытых акционерных высокотехнологических компаний (включая компании из аэрокосмической отрасли, оборонные предприятия, биотехнологические компании, производители компьютеров, компании, занимающиеся разработкой программного обеспечения, выпуском полупроводников, возобновляемыми источниками энергии, а также интернет-услугами), в % от всех компаний, акции которых котируются на фондовой бирже;
- концентрация исследователей (Researcher concentration, 20%) — число научных работников на 1 млн чел.;
- производственные возможности (Manufacturing capability, 10%) — доля промышленности в ВВП и доля высокотехнологичного экспорта, в % от экспорта промышленных товаров;
- эффективность системы высшего образования (Tertiary efficiency, 5%) — валовой коэффициент числа поступивших в высшие учебные заведения, доля студентов естественно-научных, математических и технических ВУЗов, а также количество выпускников в год и доля занятых с высшим образованием в общем количестве работающих;
- патентная активность (Patent activity, 5%) — патенты, выданные собственным гражданам на 1 млн чел. и на 1 млн долл. США, потраченных на исследования и разработки.

Таким образом, рассмотренные индексы научно-технологического развития стран мира рассчитываются на базе официальных статистических данных и результатов экспертных опросов и включают показатели разных сфер деятель-

ности. Выбор набора частных переменных, их источника, методики расчета индекса обусловлен решением конкретной исследовательской или управленческой задачи, для которой разрабатывается индекс.

Большинство из существующих индексов научно-технологического развития используются для проведения сопоставительного анализа развития стран мира, но не служат инструментом оценки инновационного потенциала и результатов инновационной деятельности непосредственно предприятий и отраслей. Более того, лишь некоторые индексы рассчитываются на регулярной основе. Однако методика расчетов и число используемых показателей могут меняться, что затрудняет проведение сопоставлений в динамике.

Анализ достоинств и недостатков представленных выше индексов показал, что лишь несколько разработок удовлетворяют заявленным критериям. Так, И. В. Зиновьева, Л. Э. Миндели и О. А. Соломенцева за основу мониторинга инновационного развития предлагают использовать методику Всемирного банка, но при условии ее адаптации к возможностям отечественной статистической базы [7, с. 93]. Учитывая специфику образовательной и инновационной систем России, авторы предлагают отказаться от включения в систему целого ряда индикаторов, применяемых в международных сопоставлениях, т. к. они существенно отличаются от показателей, используемых в российской статистической практике.

По нашему мнению, целью измерения уровня научно-технологического развития является создание такого оценочного критерия, который отражал бы все стадии инновационной деятельности: факторы и условия (вход), показатели деятельности фирм (инновационный процесс) и результаты (выход). В этом случае за основу мониторинга инновационного развития мы предлагаем использовать методику Еврокомиссии. Использование данной методики позволит устанавливать причинно-следственные связи между активностью и результативностью инновационной деятельности, а также ее эффективность.

Комплексностью оценки научно-технологического развития стран мира отличается и методика бизнес-школы INSEAD. Однако эта методика использует экспертный метод для оценки некоторых переменных, что предполагает наличие субъективного фактора и не дает возможности математической оценки достоверности результата исследования.

### **Контурсы мониторинга научно-технологического развития России**

Система показателей для мониторинга развития науки, инноваций и информационного общества в России уже создана. Однако, как отмечают И. Елисева и П. Макарова, «довольно трудно говорить о сопоставимости российских показателей инновационной деятельности с европейскими» [5, с. 168]. В. Винокуров и О. Рыбак констатируют, что отечественной статистикой накоплен довольно большой положительный опыт в области методологии и организации статистического наблюдения за сферой инноваций. Вместе с тем необходимо

отметить, что действующее статистическое наблюдение не позволяет в полном объеме получать данные, необходимые для комплексной оценки, анализа и прогнозирования инновационной деятельности, перехода экономики на инновационный путь развития [3, с. 5]. Отечественная система мониторинга инноваций находится в состоянии становления и пока характеризуется низкой достоверностью статистики инновационной деятельности и отсутствием многих показателей.

Необходимо укрепить институциональные механизмы сбора и анализа информации, в том числе и за счет развития специализированных учреждений, выявить недостатки данных и приступить к их устранению. Представим контуры мониторинга инновационного развития России (рис. 2).



Рис. 2. Контуры мониторинга научно-технологического развития

Fig. 2. The monitoring of scientific and technological development outlines

Таким образом, предложенные в статье контуры мониторинга показателей научно-технологического развития имеют важное практическое значение, позволяя проводить комплексную оценку эффективности функционирования национальной инновационной экосистемы. Данные контуры учитывают тот факт, что содержательное определение уровня научно-технологического развития возможно лишь системой показателей инновационного потенциала, процесса и результата. Представленная в статье система сводных индексов позволяет описать место России в мировой экономике по уровню научно-технологического развития и может быть использована Министерством экономического развития РФ, другими министерствами и ведомствами, а также институтами развития при разработке мероприятий государственной политики в инновационной сфере, проведении оценки реализации этой политики, внесении изменений в принятые стратегии и программы инновационного развития России.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобров Е. С. Информационные технологии с позиции технологических укладов в экономическом развитии общества / Е. С. Бобров, Д. Ф. Скрипнюк // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. Т. 1. № 114.
2. Велькович М. А. Инновационное развитие в экономических теориях и практике / М. А. Велькович, Н. И. Диденко, Д. Ф. Скрипнюк // Вопросы радиоэлектроники. М., 2011. Т. 1. № 1. С. 178-193.
3. Винокуров В. И. Рекомендации по формированию системы мониторинга научной и инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации / В. И. Винокуров, О. П. Рыбак // Информационно-аналитический бюллетень ЦИСН. 2008. № 3.
4. Давыденко В. А. Управление инновационным развитием региона: монография / В. А. Давыденко, Г. Ф. Ромашкина, Д. Ф. Скрипнюк, А. Н. Тарасова, Н. И. Диденко. Тюмень: ТюмГУ, 2013. 436 с.
5. Елисеева И. И. Корректна или нет статистика инноваций в России? / И. И. Елисеева, П. А. Макарова // Социология науки и технологий. 2010. Т. 1. № 1.
6. Задумкин К. А. Методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона / К. А. Задумкин, И. А. Кондаков // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2010. № 4(12).
7. Измерение экономики знаний: теория и практика / сост. и общ. ред. Л. К. Пипия. М.: Институт проблем развития науки РАН, 2008.
8. Монастырский Е. А. Методологический подход к оценке эффективности инновационного развития региона / Е. А. Монастырский, В. В. Спицын, Я. Н. Грик // Инновации. 2010. № 1(135).
9. Симонова Л. М. Возможности и перспективы реализации научного потенциала России / Л. М. Симонова, Т. В. Погодаева // Вестник Тюменского государственного университета. 2011. № 11.
10. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период. URL: <http://sntr-rf.ru/materials/strategiya-nauchno-tehnologicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-na-dolgosrochnyy-period/>
11. 50 Most Innovative Countries / Bloomberg. URL: <http://www.bloomberg.com/slideshow/2013-02-01/50-most-innovativecountries.html#slide52>
12. Andrew J. A. The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States can Restore its Edge / J. A. Andrew, E. S. DeRocco, A. Taylor. Boston: The Boston Consulting Group, 2009. URL: [https://www.bcgperspectives.com/Images/BCG\\_Innovation\\_Imperative\\_in\\_Manufacturing\\_Mar\\_09\\_tcm80-15445.pdf](https://www.bcgperspectives.com/Images/BCG_Innovation_Imperative_in_Manufacturing_Mar_09_tcm80-15445.pdf)
13. Custom scorecards (KAM 2012) // The World Bank. URL: [http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM\\_page3.asp?default=1](http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page3.asp?default=1)
14. Furman J. L. The determinants of national innovative capacity / J. L. Furman, M. E. Porter, S. Stern // Research Policy. 2002. No 31. URL: <http://smgworld.bu.edu/jefffurman/files/2012/05/FPS-National-InnovativeCapacity-RP-2002.pdf>
15. Human Development Report 2001 // UNDP. New York: Oxford University Press, 2001. URL: <http://hdr.undp.org/en/media/completenew1.pdf>
16. Innovation Union Scoreboard 2016 // European Commission. Brussels: European Commission, 2016. 76 p. URL: <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17822>

17. IT Industry Competitiveness Index 2011 // BSA. URL: <http://globalindex11.bsa.org/>
18. Measuring Knowledge in the World's Economies: Knowledge Assessment Methodology and Knowledge Economy Index // Knowledge for Development Program. Washington, DC: The World Bank. URL: <http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/KAMbooklet.pdf>
19. Measuring the Information Society: The ICT Development Index. Geneva: International Telecommunication Union, 2009. URL: [http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2009/MIS2009\\_w5.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2009/MIS2009_w5.pdf)
20. Measuring the Information Society 2012. Geneva: International Telecommunication Union, 2012. URL: [http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2012/MIS2012\\_without\\_Annex\\_4.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2012/MIS2012_without_Annex_4.pdf)
21. The Global Competitiveness Report 2001-2002 / World Economic Forum. New York: Oxford University Press, 2002. URL: <http://www.nectec.or.th/pld/indicators/documents/WEF%20Global%20Competitiveness%20Report%202001.pdf>
22. The Global Competitiveness Report 2016-2017 / World Economic Forum. New York: Oxford University Press, 2016. URL: [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf)
23. The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy. Geneva: The World Economic Forum and INSEAD, 2016. URL: [http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/GITR\\_2016\\_full%20report\\_final.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/GITR_2016_full%20report_final.pdf)
24. The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation // Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization. Geneva: the World Intellectual Property Organization, 2016. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>
25. The Innovation for Development Report 2009-2010: Strengthening Innovation for the Prosperity of Nations / Ed. by A. López-Claros. N.Y.: Palgrave Macmillan, 2009. 397 p. URL: <http://www.innovationfordevelopmentreport.org/Report2009/>
26. The Innovation for Development Report 2010-2011: Innovation as a Driver of Productivity and Economic Growth / Ed. by A. López-Claros. N.Y.: Palgrave Macmillan, 2010. 336 p. URL: <http://www.innovationfordevelopmentreport.org/>
27. The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index / M. E. Porter and S. Stern. Washington, DC: Council on Competitiveness, 1999.
28. Web Index 2012 / World Wide Web Foundation. URL: <http://thewebindex.org/2012/10/2012-Web-Index-Key-Findings.pdf>

**Dmitry Yu. RUDENKO<sup>1</sup>**  
**Nikolay I. DIDENKO<sup>2</sup>**

## **INTERNATIONAL ASSESSMENT OF THE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor,  
Department of World Economy and International Business,  
Tyumen State University  
d.y.rudenko@utmn.ru

<sup>2</sup> Dr. Sci. (Econ.), Professor,  
Department of World Economy and International Business,  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University  
didenko.nikolay@mail.ru

### **Abstract**

The article analyzes the current approaches assessing the level of countries' innovative and technological development. We prove the necessity to supplement the conditions for monitoring and forecasting system and the results of innovative development of the Russian international indices. The monitoring system of indicators for innovation and technological development is proposed, allowing the administration of the national innovation ecosystem. The meaningful forecasting of the innovation and technological development level is only possible by the system of innovative potential, process, and outcome indicators. The system of complex indices allows us to describe the place of Russia in the world economy at the level of innovation and technological development. It can be used by the Ministry of Economic Development of the Russian Federation, other ministries and departments, as well as think tanks shaping the state policy in the sphere of innovations, assessing the implementation of the policy, amending the adopted strategy of Russia's innovation and technological development.

---

<sup>1</sup> The article is prepared with the financial support of the RFH grant project no 15-32-01350 "Innovative development of the circumpolar region of Tyumen Region: the possibility of localization and the effects of inter-regional cooperation."

---

**Citation:** Rudenko D. Yu., Didenko N. I. 2016. "International Assessment of the Technological Development". Tyumen State University Herald. Social, Economic, And Law Research, vol. 2, no 4, pp. 129-147.

DOI: 10.21684/2411-7897-2016-2-4-129-147

**Keywords**

Technological development, innovation development, science, innovations.

**DOI: 10.21684/2411-7897-2016-2-4-129-147**

**REFERENCES**

1. 50 Most Innovative Countries. Bloomberg. <http://www.bloomberg.com/slideshow/2013-02-01/50-most-innovative-countries.html#slide52>
2. Andrew J. A., DeRocco E. S., Taylor A. 2009. *The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States Can Restore Its Edge*. Boston: The Boston Consulting Group. [https://www.bcgperspectives.com/Images/BCG\\_Innovation\\_Imperative\\_in\\_Manufacturing\\_Mar\\_09\\_tcm80-15445.pdf](https://www.bcgperspectives.com/Images/BCG_Innovation_Imperative_in_Manufacturing_Mar_09_tcm80-15445.pdf)
3. Bobrov Ye. S., Skripnyuk D. F. 2011. "Informatsionnyye tekhnologii s pozitsii tekhnologicheskikh ukladov v ekonomicheskoy razvitiy obshchestva" [Information Technologies from the Perspective of Technological Structures in the Economic Development of Society]. *Nauchno tekhnicheskiye vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskiye nauki*, vol. 1, no 114.
4. Custom scorecards (KAM 2012). The World Bank. [http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM\\_page3.asp?default=1](http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page3.asp?default=1)
5. Davydenko V. A., Romashkina G. F., Skripnyuk D. F., Tarasova A. N., Didenko N. I. 2013. *Upravleniye innovatsionnym razvitiyem regiona. Monografiya [Management of Innovative Development of the Region. Monograph]*. Tyumen: Tyumen State University.
6. Furman J. L., Porter M. E., Stern S. 2002. "The Determinants of National Innovative Capacity." *Research Policy*, no 31. <http://smgworld.bu.edu/jeffurman/files/2012/05/FPS-National-Innovative-Capacity-RP-2002.pdf>
7. *Human Development Report 2001*. UNDP, New York: Oxford University Press. <http://hdr.undp.org/en/media/completenew1.pdf>
8. *Innovation Union Scoreboard 2016*. European Commission, Brussels: European Commission. <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17822>
9. *IT Industry Competitiveness Index 2011*. BSA. <http://globalindex11.bsa.org>
10. López-Claros A. (ed.). 2009. *The Innovation for Development Report 2009-2010: Strengthening Innovation for the Prosperity of Nations*, N. Y.: Palgrave Macmillan. <http://www.innovationfordevelopmentreport.org/Report2009>
11. López-Claros A. 2010. *Innovation for Development Report 2010-2011: Innovation as a Driver of Productivity and Economic Growth*, N. Y.: Palgrave Macmillan. <http://www.innovationfordevelopmentreport.org>
12. *Measuring Knowledge in the World's Economies: Knowledge Assessment Methodology and Knowledge Economy Index*. Knowledge for Development Program, Washington, DC: The World Bank. <http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/KAMbooklet.pdf>
13. *Measuring the Information Society 2012*. Geneva: International Telecommunication Union. [http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2012/MIS2012\\_without\\_Annex\\_4.pdf](http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2012/MIS2012_without_Annex_4.pdf)

14. Measuring the Information Society: The ICT Development Index. 2009. International Telecommunication Union, Geneva: International Telecommunication Union. [http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2009/MIS2009\\_w5.pdf](http://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/idi/material/2009/MIS2009_w5.pdf)
15. Monastyrskiy Ye. A., Spitsyn V. V., Grik Ya. N. 2010. "Metodologicheskiy podkhod k otsenke effektivnosti innovatsionnogo razvitiya regiona" [The Methodological Approach to Assess the Effectiveness of the Innovation Development of a Region]. *Innovatsii*, no 1(135).
16. Pipiya L. K. (ed.). 2008. *Izmereniye ekonomiki znaniy: teoriya i praktika* [Measuring the Knowledge Economy: Theory and Practice]. Moscow: Institut problem razvitiya nauki RAN.
17. Porter M. E., Stern S. 1999. *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*, Washington, DC: Council on Competitiveness.
18. Simonova L. M., Pogodayeva T. V. 2011. "Vozmozhnosti i perspektivy realizatsii nauchnogo potentsiala Rossii" [Opportunities and Perspectives of Russian Scientific Potential]. *Tyumen State University Herald*, no 11.
19. *Strategiya nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na dolgosrochnyy period* [Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation for the Long Term]. <http://sntr-rf.ru/materials/strategiya-nauchno-tehnologicheskogo-razvitiya-rossiyskoy-federatsii-na-dolgosrochnyy-period>
20. *The Global Competitiveness Report 2001-2002*. 2002. World Economic Forum, New York: Oxford University Press. <http://www.nectec.or.th/pld/indicators/documents/WEF-%20Global%20Competitiveness%20Report%202001.pdf>
21. *The Global Competitiveness Report 2016-2017*. 2016. World Economic Forum, New York: Oxford University Press. [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf)
22. *The Global Information Technology Report 2016: Innovating in the Digital Economy*. 2016. Geneva: The World Economic Forum and INSEAD. [http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/GITR\\_2016\\_full%20report\\_final.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/GITR_2016_full%20report_final.pdf)
23. *The Global Innovation Index 2016: Winning with Global Innovation*. 2016. Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization, Geneva: the World Intellectual Property Organization. <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2016-report>
24. Velkovich M. A., Velkovich M. A., Didenko N. I., Skripnyuk D. F. 2011. "Innovatsionnoye razvitiye v ekonomicheskikh teoriyakh i praktike" [Innovative Development in Economic Theory and Practice]. *Voprosy radioelektroniki*, vol. 1, no 1, pp. 178-193.
25. Vinokurov V. I., Rybak O. P. 2008. "Rekomendatsii po formirovaniyu sistemy monitoringa i nauchnoy innovatsionnoy deyatel'nosti v sub"yektakh Rossiyskoy Federatsii" [Recommendations for the Formation of a Monitoring System of Research and Innovation Activities in the Russian Federation]. *Informatsionno-analiticheskiy byulleten' TSISN*, no 3.
26. *Web Index 2012*. World Wide Web Foundation. <http://thewebindex.org/2012/10/2012-Web-Index-Key-Findings.pdf>
27. Yeliseyeva I. I., Makarova P. A. 2010. "Korrektna ili net statistika innovatsiy v Rossii?" [Is the Innovation Statistics in Russia Correct?]. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii*, vol. 1, no 1.
28. Zadumkin K. A., Kondakov I. A. 2010. "Metodika sravnitel'noy otsenki nauchno-tehnicheskogo potentsiala regiona" [The Methodology of Comparative Evaluation of the Scientific and Technical Potential of a Region]. *Ekonomicheskkiye i sotsial'nyye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*, no 4(12).