

УДК 519.862.6:332.1

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНДИКАТОРОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ, БИЗНЕСА И ГОСУДАРСТВА

<sup>1</sup>Гусарова О.М., <sup>2</sup>Кузьменкова В.Д.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», филиал,  
Смоленск, e-mail: om.gusarova@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Гжельский государственный университет», Москва, e-mail: om.gusarova@mail.ru

Создание благоприятного инновационного климата, расширение влияния науки на бизнес, активизация научно-исследовательских разработок по созданию инновационных продуктов и прорывных технологий, укрепление позиций России на мировом рынке являются приоритетными направлениями политики государства и отражены в государственной Программе научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. Координирующая роль в комплексной триаде наука – бизнес – государство принадлежит государству, которое за счет формирования условий инновационной привлекательности научных разработок будет способствовать созданию эффективной системы инновационных взаимоотношений, привлечению к финансированию частного бизнеса, иностранных инвестиций, созданию государственно-частного партнерства. Данная научная работа посвящена исследованию возможности оценки эффективности инновационного взаимодействия наука – бизнес – государство. В качестве информационной базы были использованы статистические данные о результатах научно-исследовательских работ и результатах их внедрения в практическую деятельность бизнес-сообществ. Разработана комплексная система индикаторов эффективности инновационного взаимодействия; предложена методология определения интегральных показателей; осуществлены обоснование и расчет интегральных показателей для оценки эффективности инновационного взаимодействия в контексте рассматриваемой проблемы. Выполнен трендовый анализ динамики интегральных показателей с построением линейных и нелинейных полиномиальных моделей. Практическая значимость исследования заключается в разработке методологии и методики определения интегральных показателей для оценки эффективности инновационного взаимодействия наука – бизнес – государство и возможности использования результатов исследования для оценки эффективности инновационного взаимодействия в различных отраслях экономики и бизнеса.

**Ключевые слова:** инновационное взаимодействие, интегральные показатели, трендовый анализ

## DESIGN INDICATORS OF INTEGRATED INDICATORS TO ASSESS THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE INTERACTION BETWEEN SCIENCE, BUSINESS AND THE STATE

<sup>1</sup>Gusarova O.M., <sup>2</sup>Kuzmenkova V.D.

<sup>1</sup>Financial University under the Government of the Russian Federation, branch,  
Smolensk, e-mail: om.gusarova@mail.ru;

<sup>2</sup>Gzhel State University, Moscow, e-mail: om.gusarova@mail.ru

Creating a favorable innovation climate, expanding the influence of science on business, intensifying research developments to create innovative products and breakthrough technologies, strengthening Russia's position in the global market are priority areas of government policy and are reflected in the state Program of Scientific and Technological Development of the Russian Federation for the period up to 2030. The coordinating role in the integrated triad of the science-business state belongs to the state, which by creating conditions of innovative attractiveness of scientific developments will contribute to the creation of an effective system of innovative relationships, attracting to finance private business, foreign investment, creation of public-private partnership. This scientific paper is dedicated to researching the possibility of evaluating the effectiveness of innovative interaction of the science-business state. Statistics on the results of research and the results of their implementation into the practical activities of business communities were used as an information base. A comprehensive system of indicators of the effectiveness of innovative interaction has been developed; A methodology for determining integral indicators has been proposed; Integrated indicators have been substantiated and calculated to assess the effectiveness of innovation in the context of the problem at hand. A trend analysis of the dynamics of integral indicators with the construction of linear and non-linear polynomial models has been performed. The practical significance of the study lies in the development of a methodology and methodology for determining integral indicators to assess the effectiveness of innovative interactions of the science-business state and the possibility of using the results of the study to assess the effectiveness of innovative interaction in different sectors of the economy and business.

**Keywords:** innovative interaction, integral indicators, trend analysis

В современных условиях глобализации и совместного решения мировых общезначимых проблем основными трендами развития современной российской экономики

являются такие приоритетные направления, как развитие науки, инноваций и технологий [1]. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы являются фун-

даментальной основой для дальнейшего развития прорывных технологий и внедрения их в практику современной экономики и всех сфер деятельности (медицину, строительство, геодезию, разработку и добычу полезных ископаемых и т.д.) [2]. В контексте инновационных преобразований всех сфер экономики и бизнеса актуальной темой является исследование эффективности инновационного взаимодействия научно-исследовательского сектора, бизнес-сообществ и государства.

Целью исследования является проектирование индикаторов интегральных показателей оценки эффективности инновационного взаимодействия научно-исследовательского сектора, бизнес-сообществ и государства, а также разработка методологии и методики их определения.

### Материалы и методы исследования

В качестве информационной базы для осуществления исследования использовались официальные статистические данные за 2010–2017 гг. по ряду показателей, характеризующих осуществление научно-инновационных исследований и их результаты.

При проведении исследований использовались научные методы комплексного системного анализа, методы качественного и количественного анализа макроэкономических показателей, выборочный метод, метод трендового анализа, метод эконометрического моделирования с использованием инструментария корреляционно-регрессионного анализа.

### Результаты исследования и их обсуждение

В ранее опубликованных научных работах коллектив авторов предлагал для оценки эффективности инновационного взаимодействия научно-исследовательского сектора, бизнес-сообществ и государства использовать онтологическую модель, в которой в качестве факторных признаков принимались показатели, характеризующие ряд аспектов осуществления инновационной деятельности. Авторами была предложена комплексная система индикаторов, характеризующих качественное и количественное влияние обозначенных факторов на интегральную оценку эффективности инновационного взаимодействия научных структур и бизнес-сектора экономики при государственном стимулировании и поддержке развития инноваций.

Индикатор 1. Степень вовлеченности бизнеса в создание инноваций. Величину данного индикатора предлагалось с неко-

торой долей вероятности характеризовать отношением величины внутренних затрат к величине создаваемого валового внутреннего продукта. По результатам осуществленных исследований было установлено, что средняя величина внутренних затрат на научные исследования и разработки за 2010–2017 гг. составила 1,07% от величины валового внутреннего продукта, что значительно ниже показателей ведущих стран мира, что свидетельствует о необходимости увеличения финансирования сектора научных исследований и создания передовых инновационных разработок.

Результаты научных исследований авторов в контексте данной проблематики изложены в публикациях [3–5].

Также ранее авторами предложен индикатор 2, характеризующий степень активности научно-исследовательского сектора создания инноваций, однако методология и методика его исчисления была определена не в полной мере, что и стало целью настоящего исследования.

Степень активности научно-исследовательского сектора создания инноваций может быть оценена следующей системой показателей:

– отношение затрат на инновационные разработки и исследования к индексу производительности труда ( $V3/ИПТ$ );

– число патентов на 1000 исследований ( $Ч\text{ пат}/Ч\text{ иссл}$ );

– отношение внутренних затрат на финансирование научных исследований и инновационных разработок к величине созданного валового внутреннего продукта ( $V3/ВВП$ );

– отношение числа полученных патентов к величине внутренних затрат на НИ-ОКР ( $Ч\text{ пат}/V3$ );

– отношение поступлений от экспорта передовых технологий и инновационных разработок к величине внутренних затрат на исследования и разработки ( $ПЭ/V3$ );

– отношение числа используемых передовых технологий и инновационных разработок к величине внутренних затрат на их осуществление ( $ЧИПТ/V3$ ).

Для исследования степени активности научно-исследовательского сектора наряду с первичными статистическими данными целесообразно использовать производные, интегральные показатели, характеризующие отношения различных первичных характеристик (таблица).

На основании осуществленных расчетов получен график динамики отношения внутренних затрат на научные исследования и разработки к величине индекса производительности труда (рис. 1).

Статистические данные интегральных показателей, характеризующих проведение инновационных научных исследований и их результаты

Годы	ВЗ/ИПТ	Ч пат/ Ч иссл	ВЗ/ВВП	Ч пат/ВЗ	ПЭ/ВЗ	ЧИПТ/ВЗ
2010	5,07148	82,19572	1,130	57,93527	1,19968	388,49610
2011	5,89232	83,19038	1,014	52,01242	1,05103	324,42529
2012	6,74248	88,24477	1,026	46,98017	0,98371	273,43943
2013	7,34376	85,73984	1,025	42,19539	1,02772	258,50976
2014	8,40801	90,79968	1,070	40,05772	1,50935	241,34452
2015	9,26716	91,47601	1,100	37,94378	1,80910	238,35724
2016	9,42872	90,53996	1,090	35,53238	1,35304	246,22193
2017	9,98190	95,20289	1,106	33,61028	1,15899	235,54279

Источник: получено авторами по [6, 7].

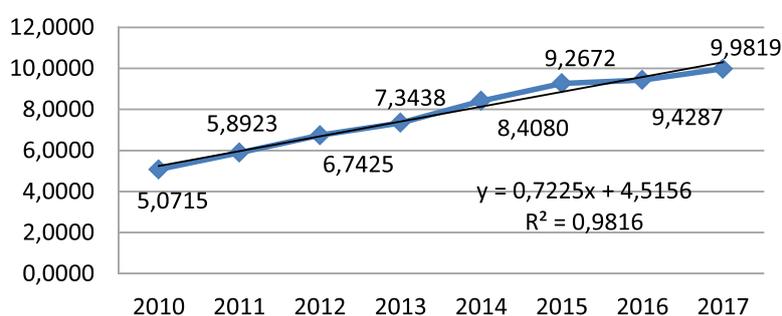


Рис. 1. Динамика зависимости отношения внутренних затрат на исследования и разработки к величине индекса производительности труда. Источник: получено авторами

Анализ графика позволяет утверждать, что динамика показателя, характеризующего отношение величины внутренних затрат на научные исследования и разработки к величине индекса производительности труда имеет устойчивую положительную динамику и варьирует в пределах от 5,0715 до 9,9819 в интервале 2010–2017 гг. Данный показатель свидетельствует о том, что увеличение объемов финансирования научных исследований и разработок способствует увеличению производительности труда, при этом наблюдается устойчивый положительный тренд в динамике данного показателя [8]. Для данного показателя получена модель линейного тренда с положительной динамикой:

$$y = 0,7225x + 4,5156. \quad (1)$$

Динамика показателя, характеризующего отношение величины поступлений от экспорта передовых технологий и разработок к величине внутренних затрат на исследования и разработки, представлена на рис. 2.

Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что показатель, характеризующий отношение величины посту-

плений от экспорта передовых технологий и разработок к величине внутренних затрат на исследования и разработки, имеет колебательную тенденцию. Для данного показателя построены два вида трендовых моделей: линейный тренд

$$y = 0,0498x + 1,0375, \quad (2)$$

полиномиальный тренд 3-го порядка

$$y = -0,0228x^3 + 0,2946x^2 - 1,0078x + 1,9728. \quad (3)$$

При положительной тенденции, присущей каждому из показателей, таких как величина внутренних затрат на НИОКР, так и поступления от экспорта передовых технологий и разработок, их отношение в некотором периоде анализа 2011–2013 гг. имеет некоторое снижение интегрированного показателя. Значение данного показателя, в среднем превышающее значение 1, свидетельствует, на каждую 1 денежную единицу затрат на научные исследования и разработки величина поступлений от экспорта данных разработок составляет немногим больше 1 денежной единицы,

что свидетельствует о недостаточной эффективности вложений в научные исследования и разработки. Некоторым корректирующим моментом в данном анализе является то, что при расчете использовались данные по гражданскому сектору экономики, и тот факт, что инновационные разработки идут не только на экспорт, но и на внутреннее использование во всех сферах экономики и промышленности страны [9, 10].

Показатель, характеризующий отношение величины поступлений от экспорта передовых технологий и разработок к величине внутренних затрат на исследования и разработки, имеет колебательную тенденцию, что является свидетельством недостаточного продвижения инновационных разработок на мировом рынке.

График динамики показателя, характеризующего отношение числа полученных патентов к величине внутренних затрат на НИОКР, представлен на рис. 3.

Анализ полученных результатов расчетов позволяет сделать вывод о том, что при положительной динамике числа выданных патентов и величины затрат

на научные исследования и разработки показатель, характеризующий их отношение, имеет отрицательную тенденцию, что объясняется тем, что темп роста числа выданных патентов ниже темпа роста величины затрат на научные исследования. Данный факт свидетельствует о неэффективном использовании финансовых средств, используемых для разработки инновационных технологий. Для данного показателя построен линейный тренд, имеющий отрицательную динамику:

$$y = -3,3562x + 58,386. \quad (4)$$

Показатель, характеризующий отношение числа используемых передовых технологий и разработок к величине внутренних затрат на их осуществление, имеет отрицательную тенденцию, что свидетельствует о недостаточном внедрении во все сферы бизнеса результатов инновационных разработок и исследований.

График динамики показателя, характеризующего число выданных патентов, приходящихся на 1000 исследований, представлен на рис. 4.

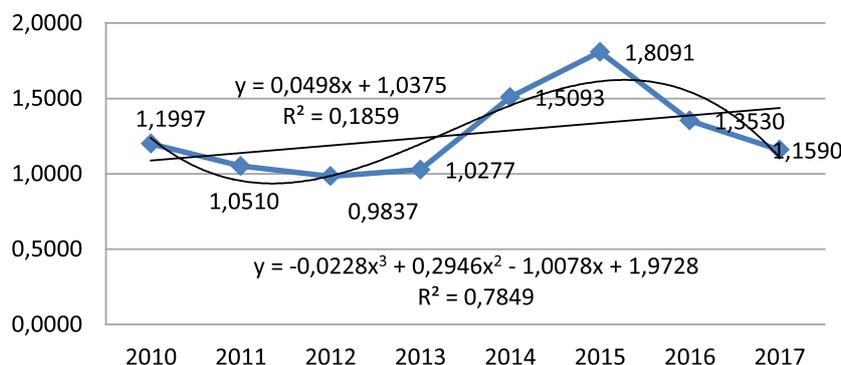


Рис. 2. Динамика отношения поступлений от экспорта передовых технологий и разработок к величине внутренних затрат на исследования и разработки. Источник: получено авторами

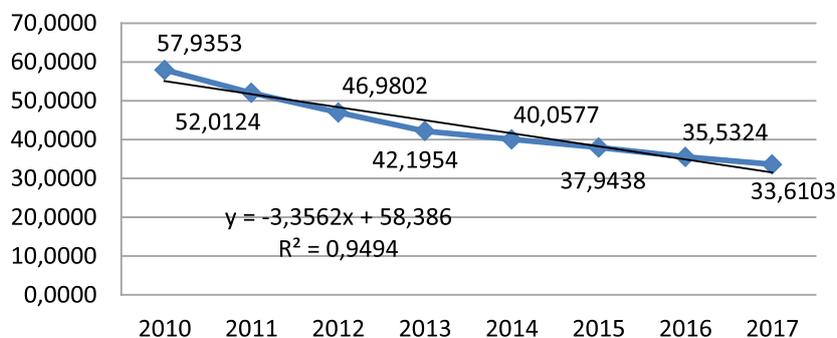


Рис. 3. Динамика отношения числа выданных патентов к величине затрат на НИОКР. Источник: получено авторами

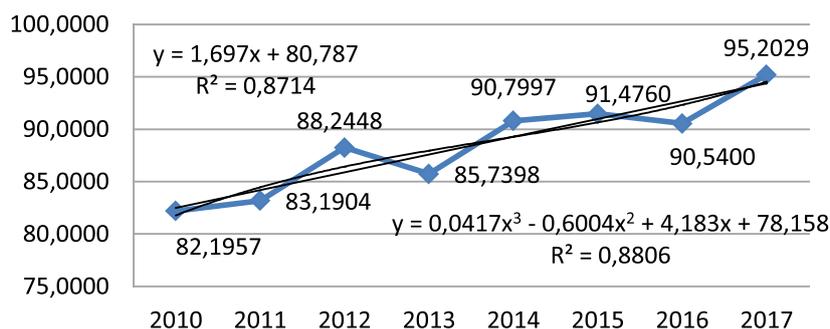


Рис. 4. Динамика показателя, характеризующего число выданных патентов, приходящихся на 1000 исследований. Источник: получено авторами

Анализ результатов расчетов позволяет сделать вывод о наличии колебательной тенденции в отношении числа выданных патентов на 1000 исследований. Для данного показателя построены следующие виды моделей:

линейный тренд

$$y = 1,697x + 80,787, \quad (5)$$

полиномиальный тренд 3-го порядка

$$y = 0,0417x^3 - 0,6004x^2 + 4,183x + 78,158. \quad (6)$$

Колебательная тенденция в динамике отношения числа выданных патентов на 1000 исследований объясняется тем, что общее число исследований в целом имеет отрицательную тенденцию. Данные расчеты подтверждают отток квалифицированных научных кадров за границу и недостаточное финансирование как научных исследований, так и заработной платы научных работников и персонала.

### Выводы

По результатам исследования сделаны следующие выводы:

– осуществлена методологическая проработка методики расчета комплексной системы индикаторов оценки эффективности инновационного взаимодействия науки, бизнеса и государства;

– осуществлен статистический расчет ряда интегральных показателей комплексной системы индикаторов оценки эффективности инновационного взаимодействия научного сектора, бизнес-структур и государства;

– осуществлено построение линейных и нелинейных трендовых моделей для каждого интегрального показателя из предложенной системы индикаторов;

– выявлены тенденции, присущие интегральным показателям оценки эффективности инновационного взаимодействия;

– осуществлена содержательная характеристика индикаторов эффективности инновационного взаимодействия научно-исследовательских структур, бизнес-сообществ и государства.

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситету по теме «Разработка механизмов развития инновационного взаимодействия и форм обмена нематериальными активами как факторы экономического роста в условиях трансформации экономики».*

### Список литературы

1. Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации на период 2019–2030 годы» (утв. постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 337). [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_322380/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322380/) (дата обращения 21.10.2020).
2. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc2013032506> (дата обращения 20.10.2020).
3. Гусарова О.М., Кузьменкова В.Д. Исследование диагностических индикаторов эффективности малого бизнеса // *Фундаментальные исследования*. 2019. № 12. С. 50–52.
4. Гусарова О.М., Денисов Д.Э. Моделирование эффективности инновационных проектов развития малого бизнеса // *Фундаментальные исследования*. 2019. № 11. С. 66–71.
5. Гусарова О.М., Кондрашов В.М., Ганичева Е.В. Мультифакторная модель оценки эффективности государственных затрат на инновационные проекты // *Фундаментальные исследования*. 2019. № 7. С. 47–52.
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 10.10.2020).
7. Индикаторы науки. Статистический сборник. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/in2019> (дата обращения 14.10.2020).
8. Прохоренков П.А., Ретер Т.В. Инновации как главный фактор конкурентоспособности // *Фундаментальные исследования*. 2020. № 7. С. 96–101.
9. Маркова О.В. Инновационная форма партнерства на основе совместного управления нематериальными активами // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2018. № 10 (52). С. 52–55.
10. Орлова И.В. Анализ диагностических индикаторов общей и индивидуальной коллинеарности регрессоров // *Фундаментальные исследования*. 2019. № 2. С. 16–20.