УДК 332.1

JEL R11

DOI: 10.17213/2312-6469-2020-2-305-324

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНАХ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

© А.А. Носков, Е.А. Третьякова 2020

**ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет», г. Пермь, Россия**

В статье оцениваются ресурсы и результаты инновационной деятельности в регионах Приволжского федерального округа. Результаты сравнительного анализа показали значительные различия исследуемых объектов как по ресурсному обеспечению, так и по результативности инновационной деятельности. Отмечены и значительные различия в эффективности использования ресурсов при получении инновационных результатов, зафиксировано проявление эффекта убывающей отдачи для регионов с высоким уровнем инновационного развития. Для повышения эффективности инновационной деятельности регионов Приволжского федерального округа был применен метод непараметрической оптимизации. С использованием программного обеспечения MaxDEA был произведен расчет меры эффективности, на основе метода бенчмаркинга были определены ориентиры повышения эффективности для регионов, чьи показатели находятся за границей эффективности и рассчитаны прогнозные оптимальные значения показателей инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, инновационное развитие, региональная экономика, непараметрическая оптимизация.

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF INNOVATION ACTIVITIES IN THE REGIONS OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT

© A.A. Noskov, E.A. Tretiakova 2020

Perm State National Research University, Perm, Russia

The article is devoted to the assessment of the innovation activity` resources and results in the regions of the Volga Federal District. Results of the comparative analysis showed significant differences in terms of the resourcing and the effectiveness of innovation activity. Considerable differences in the efficiency of resources use in obtaining innovative results were also noted, and the effect of diminishing returns for regions with a high level of innovation development was identified. Nonparametric optimization method was applied to improve the efficiency

of innovation activities in the regions of the Volga Federal district. The efficiency was calculated using the MaxDEA software. Based on the benchmarking method, efficiency targets were determined for regions whose indicators are located outside the efficiency boundary and the forecast optimal values of innovation performance indicators were calculated.

Keywords: *innovations, innovative activity, innovative development, regional economy, data envelopment analysis.*

Введение

Исследованию процессов инновационного развития в российском научном сообществе уделяется большое внимание. Для регулирования уровня инновационной деятельности в регионах предлагаются различные инструменты, в том числе обеспечение связи инновационной политики в регионе с научно-технической политикой государства; организация свободного доступа к научно-технической информации, поддержка конкуренции и предпринимательства; развитие межрегионального и международного сотрудничества; конкурсное распределение государственной поддержки; создание одинаковых возможностей для всех участников инновационной деятельности и рациональное распределение ресурсов. Однако практика показывает, что далеко не всегда данные меры реализуются с высокой степенью результативности и в полном объеме. Одной из причин этого является недостаточная фокусировка на траектории, обеспечивающей конкретному региону оптимальное использование имеющихся ресурсов и должный уровень отдачи от их использования.

Объектом данного исследования явилась инновационная деятельность регионов Приволжского федерального округа. Цель исследования – совершенствование методического инструментария оценки эффективности инновационной деятельности субъектов федерации на основе использования методологии непараметрической статистики.

Инновационная деятельность и подходы к ее оценке

В нормативно-правовых актах РФ инновационная деятельность трактуется как «деятельность (включая научную, технологическую, организационную, финансовую и коммерческую...), направленная на реализацию инновационных проектов, а также на создание инновационной инфраструктуры и обеспечение ее деятельности» [1, 2].

В определениях инновационной деятельности, которые даются авторами научных публикаций, она трактуется как «совокупность стадий инновационного процесса, которые обеспечивают взаимосвязь научной и производственной деятельности» [3], как «деятельность, направленная на получение социально-экономического, экологического и других эффектов от реализации инноваций» [4], как «многомерную деятельность, цель которой создавать инновационные продукты, технологии, услуги и обучать инновациям, воспроизводить инновационные кадры» [5].

В данной работе под инновационной деятельностью понимается деятельность, которая обеспечивает возникновение, рациональную и эффективную реализацию множества инновационных процессов в организациях с целью создания инновационных продуктов.

Систематизация научной литературы позволила выделить ряд ключевых методических приемов, применяемых авторами при оценке инновационной деятельности регионов. Одним из наиболее распространенных является метод комплексной интегральной оценки, причем, набор показателей, «защитых» в итоговый интегральный индекс, сильно варьируется у разных исследователей. Примерами использования такого подхода могут служить работы Д.Ю. Трещевского, Ю.В. Вертаковой, Т.Н. Плотниковой, А.А. Тер-Григорьянц, М.Л. Ушвицкого и др. [6, 7, 8, 9]. Кроме того, метод интегральной оценки часто используют составители различных рейтингов (например, составители Рейтинга инновационного развития субъектов РФ [10]). Помимо комплексных интегральных оценок широко используется метод ранжирования. При этом ранжированию подлежат как отдельные показатели, так и интегральные индексы. Примерами использования данного подхода могут служить работы О.А. Бельченко, Т.М. Кожевниковой, В.Н. Киселева, Е.Л. Чижевской, Ж.А. Кушкиной, М.В. Власова и др. [11, 12, 13, 14]. Нередко экономистами применяется кластерный анализ (Н.А. Тюленева, Н.А. Петухов, М.Ю. Архипова, Р.М. Нижегородцев, Н.П. Горидько, Я.М. Якимов и А.А. Моденова) [15, 16, 17, 18]. С этой целью также употребляются методы экспертных оценок, эконометрического анализа и др.

Среди используемых показателей чаще всего присутствуют такие как количество разработанных и использованных производственных передовых технологий, затраты на технологические инновации, внутренние затраты на исследования и разработки, количество объектов интеллектуальной собственности, в том числе патентов, лицензий, ноу-хау, объем инновационных товаров, работ и услуг, численность персонала, занятого в исследованиях и разработках.

Методика исследования

Первоначально на основе данных официальной статистической отчетности [19] была сформирована база данных по показателям, характеризующим инновационную деятельность регионов с позиций привлекаемых для этого ресурсов и достигнутых результатов. В качестве ресурсных показателей (показателей входа) региональной инновационной системы рассматривались такие ключевые индикаторы, как затраты на технологические инновации; внутренние затраты на исследования и разработки; численность аспирантов и докторантов. В качестве результирующих показателей (показателей выхода) анализировались используемые и разработанные производственные передовые технологии; количество выданных патентов; объем ин-

новационных товаров, работ и услуг; количество выпустившихся из аспирантуры и докторантуры с защитой диссертаций; доля продукции высокотехнологичных отраслей в валовом региональном продукте.

Для обеспечения сопоставимости данных в регионах различных масштабов производился пересчет объемных показателей на 1000 или 100000 человек населения региона. После чего производилось сопоставление результирующих показателей с показателями ресурсного обеспечения для характеристики эффективности инновационной деятельности регионов Приволжского федерального округа.

Затем с использованием программного обеспечения MaxDEA определялись ориентиры для повышения эффективности и рассчитывались отвечающие им оптимальные значения показателей инновационной деятельности регионов.

Результаты исследования

Динамика показателей ресурсного обеспечения отражена в табл. 1–3. Как показало исследование, в большинстве регионов отмечается рост затрат на технологические инновации в расчете на тысячу человек населения (более, чем в два раза их уровень вырос в Ульяновской и Оренбургской областях и в Республике Татарстан). По абсолютному значению этого показателя лидируют Республика Татарстан и Нижегородская область (табл. 1).

Таблица 1

Затраты на технологические инновации в расчете на тысячу человек населения, млн. руб.

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	3,1	4,5	7,4	6,2	7,1	7,3	7,2	132,3
Республика Марий Эл	1,4	1,2	1,4	1,1	1,9	1,6	1,3	-7,1
Республика Мордовия	4,4	4,0	7,8	6,4	6,5	4,8	3,3	-25,0
Республика Татарстан	10,0	16,9	24,9	13,8	14,9	20,2	32,6	226,0
Удмуртская Республика	2,6	3,2	5,5	4,0	3,7	4,3	6,2	138,5
Чувашская Республика	4,6	4,3	4,0	4,6	3,4	3,8	5,0	8,7
Пермский край	8,7	14,4	22,3	17,4	13,5	12,7	14,1	62,1
Кировская область	2,3	2,4	2,1	2,7	2,4	5,2	3,8	65,2
Нижегородская область	17,9	18,5	14,0	17,0	16,4	29,2	29,6	65,4

Окончание табл. 1

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Оренбургская область	2,5	2,2	2,6	5,6	5,9	11,6	8,7	248,0
Пензенская область	2,9	4,2	4,7	5,8	3,3	6,3	7,6	162,1
Самарская область	23,1	20,5	17,9	19,0	11,3	9,7	13,3	-42,4
Саратовская область	3,5	2,7	1,9	6,0	3,0	3,2	2,7	-22,9
Ульяновская область	1,7	2,3	2,9	2,9	3,1	5,2	6,7	294,1

* 2018 год по сравнению с 2012.

По объемам внутренних затрат на исследования и разработки лидируют Нижегородская и Ульяновская области и Пермский край, по темпам прироста затрат – Удмуртская Республика и Кировская область (табл. 2).

Таблица 2

Внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на тысячу человек населения, тыс. руб.

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	1726,0	1788,5	2040,1	2045,6	2175,0	2167,0	2680,4	55,3
Республика Марий Эл	197,2	261,8	213,6	210,3	244,5	290,6	361,0	83,1
Республика Мордовия	814,0	1108,0	1193,3	1017,6	989,3	1025,0	1244,2	52,9
Республика Татарстан	2747,0	2911,0	3173,5	3165,3	3248,9	4175,1	4568,1	66,3
Удмуртская Республика	555,4	756,3	672,6	729,5	727,0	1166,0	1549,0	178,9
Чувашская Республика	967,3	1143,9	1234,1	1112,5	1236,2	1646,3	1757,6	81,7
Пермский край	3606,6	4626,7	4449,7	4908,8	5316,4	5445,9	5505,1	52,6
Кировская область	825,3	817,0	1039,3	1090,7	1119,6	1670,3	1651,7	100,1
Нижегородская область	13504,6	13152,1	17829,6	20055,1	23848,3	23459,8	23859,6	76,7
Оренбургская область	279,4	282,7	300,1	323,1	351,3	535,6	479,7	71,7

Окончание табл. 2

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Пензенская область	2896,4	3316,7	2586,0	2688,9	2812,8	4070,8	3843,6	32,7
Самарская область	5476,3	5898,6	4545,5	5401,5	3693,8	4447,0	4397,2	-19,7
Саратовская область	1204,1	1135,8	1321,1	1435,1	1763,9	1800,5	1821,4	51,3
Ульяновская область	6670,0	6831,3	6931,3	7042,1	6980,6	10925,5	9704,7	45,5

* 2018 год по сравнению с 2012.

Вызывает тревогу тенденция к снижению численности аспирантов и докторантов во всех регионах округа. Наиболее сильно она выражена в Чувашской Республике, Оренбургской, Саратовской и Самарской областях (табл. 3).

Таблица 3

Численность аспирантов и докторантов в расчете на 10 тысяч человек населения, чел.

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	7,2	6,6	6,2	5,6	4,8	4,3	3,8	-47,2
Республика Марий Эл	5,8	5,5	5,6	4,8	4,9	4,1	3,6	-37,9
Республика Мордовия	12,4	11,2	10,4	10,0	9,1	8,9	7,3	-41,1
Республика Татарстан	11,0	9,8	9,7	9,1	8,5	8,1	7,8	-29,1
Удмуртская Республика	5,1	4,6	4,3	4,1	3,7	3,4	3,0	-41,2
Чувашская Республика	5,8	4,5	4,1	3,4	2,7	2,2	1,8	-69,0
Пермский край	5,7	5,5	5,1	4,9	4,1	3,8	4,1	-28,1
Кировская область	4,9	4,4	4,5	4,1	3,4	3,0	2,9	-40,8
Нижегородская область	9,2	8,6	7,3	7,3	6,5	5,9	5,6	-39,1
Оренбургская область	3,9	3,5	3,2	2,6	2,1	2,0	1,8	-53,8
Пензенская область	5,9	5,4	4,9	4,0	3,7	3,7	3,5	-40,7

Окончание табл. 3

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Самарская область	10,1	9,4	7,9	6,8	5,7	5,1	4,9	-51,5
Саратовская область	11,5	10,4	9,6	8,7	7,1	6,3	5,4	-53,0
Ульяновская область	7,3	6,3	5,9	5,4	5,3	5,0	4,6	-37,0

* 2018 год по сравнению с 2012.

Динамика результирующих показателей отражена в табл. 4–9. Исследование показало, что во всех регионах (за исключением Нижегородской области) увеличилось число используемых передовых производственных технологий. Наибольший их прирост отмечается в Пермском крае и в Оренбургской области (табл. 4).

Таблица 4

Используемые передовые производственные технологии в расчете на тысячу человек населения, шт.

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	1,6	1,6	1,8	1,9	2,3	2,5	2,5	56,3
Республика Марий Эл	1,2	1,2	1,3	1,3	1,5	1,4	1,5	25,0
Республика Мордовия	3,2	3,3	3,6	3,6	3,5	3,2	3,4	6,3
Республика Татарстан	1,4	1,4	1,6	1,7	1,9	2,0	2,0	42,9
Удмуртская Республика	3,0	3,2	2,9	3,8	3,7	3,7	4,2	40,0
Чувашская Республика	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,6	2,8	33,3
Пермский край	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,6	4,7	176,5
Кировская область	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,1	23,5
Нижегородская область	3,4	3,5	3,5	3,6	3,3	2,7	2,6	-23,5
Оренбургская область	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	100,0
Пензенская область	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	55,6

Окончание табл. 4

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Самарская область	2,1	2,3	2,4	2,7	2,4	2,3	2,5	19,0
Саратовская область	1,8	1,9	2,0	2,2	3,0	3,0	3,1	72,2
Ульяновская область	1,4	1,3	1,3	1,4	1,8	1,5	2,1	50,0

* 2018 год по сравнению с 2012.

Значительный рост числа разработанных передовых производственных технологий отмечается в республиках Башкортостан и Марий Эл, а также в Пермском крае. Однако необходимо отметить и тренд на снижение их числа во многих регионах округа (табл. 5).

Таблица 5

Разработанные передовые производственные технологии в расчете
на тысячу человек населения, шт.

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	100,0
Республика Марий Эл	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,4	0,4	-
Республика Мордовия	0,7	0,6	0,6	1,2	0,9	1,2	1,2	71,4
Республика Татарстан	1,2	0,6	1,0	1,5	1,7	1,5	1,5	25,0
Удмуртская Республика	1,1	1,4	1,3	1,4	1,2	1,4	1,4	27,3
Чувашская Республика	0,5	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	-60,0
Пермский край	0,7	0,5	0,8	0,9	1,3	1,3	1,4	100,0
Кировская область	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	-
Нижегородская область	2,0	1,9	2,3	2,0	1,9	0,9	1,2	-40,0
Оренбургская область	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Пензенская область	1,7	2,6	2,5	0,8	0,1	0,1	0,2	-88,2

Окончание табл. 5

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Самарская область	0,6	0,7	1,0	0,8	1,0	0,8	0,8	33,3
Саратовская область	0,8	0,9	0,8	0,5	0,5	0,4	0,3	-62,5
Ульяновская область	1,9	2,5	2,1	0,1	2,4	1,7	1,7	-10,5

* 2018 год по сравнению с 2012

В Кировской области, Удмуртской Республике, а также республиках Марий Эл и Мордовия отмечается существенный рост количества выданных патентов в расчете на 10 тысяч человек населения. В то же время, ошутимое снижение патентной активности за анализируемый период наблюдается в Пензенской и Саратовской областях, а также в Пермском крае (табл. 6).

Таблица 6

Количество выданных патентов в расчете на 10 тысяч человек населения

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	1,9	1,7	1,8	2,3	1,5	2,1	1,8	-5,3
Республика Марий Эл	1,6	2,0	2,7	1,7	1,4	1,9	2,2	37,5
Республика Мордовия	0,8	1,1	1,0	1,1	0,7	1,1	1,1	37,5
Республика Татарстан	3,3	3,3	4,2	3,3	2,7	2,8	3,0	-9,1
Удмуртская Республика	1,2	1,4	1,4	1,1	1,1	1,3	1,7	41,7
Чувашская Республика	1,4	1,6	1,6	1,4	1,6	1,5	1,3	-7,1
Пермский край	2,2	2,1	3,2	1,8	1,4	1,7	1,8	-18,2
Кировская область	0,8	1,2	1,3	1,1	0,9	1,2	1,3	62,5
Нижегородская область	1,7	2,0	1,9	1,7	1,4	1,7	1,8	5,9
Оренбургская область	0,7	0,6	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	-14,3
Пензенская область	1,7	1,5	1,5	1,6	1,1	1,5	1,3	-23,5

Окончание табл. 6

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Самарская область	2,6	2,9	2,6	2,4	2,0	2,5	2,7	3,8
Саратовская область	2,0	1,9	1,5	1,3	1,1	1,4	1,6	-20,0
Ульяновская область	3,5	2,8	3,0	2,9	2,2	3,3	3,1	-11,4

* 2018 год по сравнению с 2012

По темпам наращивания объема инновационных товаров, работ и услуг в расчете на тысячу человек населения значительно опережают другие регионы Республика Марий Эл, Пензенская область и Пермский край. По абсолютному значению показателя лидерами являются Республика Татарстан, Пермский край и Нижегородская область (табл. 7).

Таблица 7

Объем инновационных товаров, работ и услуг в расчете на тысячу человек населения, тыс. руб.

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	15297,2	18390,2	27488,9	34217,0	30032,4	26970,7	26997,0	76,5
Республика Марий Эл	1162,3	2247,6	14412,4	15017,0	16779,0	21800,4	21886,2	1783,0
Республика Мордовия	33094,5	35240,2	36324,7	41633,3	56862,6	64826,3	65111,4	96,7
Республика Татарстан	71669,8	84331,9	88076,7	96801,0	101105,1	112105,4	111853,5	56,1
Удмуртская Республика	12880,5	10483,7	10488,1	11406,7	56134,5	37807,0	37902,6	194,3
Чувашская Республика	25856,7	12975,6	13499,9	14405,5	18702,7	18619,7	18693,3	-27,7
Пермский край	31670,0	70945,9	41354,0	36535,3	73583,1	84025,9	84317,3	166,2
Кировская область	7625,5	7438,3	8654,9	6863,5	10700,6	10472,3	10543,2	38,3
Нижегородская область	46108,8	52486,0	65726,6	56804,9	68558,0	67371,1	67656,8	46,7
Оренбургская область	4568,2	4399,8	3429,8	7331,6	12665,2	11686,2	11760,6	157,4
Пензенская область	871,4	6954,8	6002,9	9171,2	11379,2	15538,6	15661,5	1697,3

Окончание табл. 7

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Самарская область	75478,0	74368,3	76476,2	72510,6	67789,1	65354,2	65572,8	-13,1
Саратовская область	4232,1	5265,3	3398,6	9296,9	6458,3	4174,1	4203,4	-0,7
Ульяновская область	12495,1	22970,1	19943,0	26089,4	26971,8	28240,7	28396,8	127,3

* 2018 год по сравнению с 2012

Большие опасения вызывает общая тенденция регионов ПФО к снижению количества выпускников из аспирантуры и докторантуры с защитой диссертаций в расчете на 100 тысяч человек населения, так как при этом уменьшается кадровый потенциал инновационной деятельности на длительную перспективу. По абсолютному значению показателя лидерами являются Самарская область и Чувашская республика (табл. 8).

Таблица 8

Количество выпускников из аспирантуры и докторантуры с защитой диссертаций в расчете на 100 тысяч человек населения

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Республика Башкортостан	4,7	4,4	2,3	2,5	1,7	2,3	1,1	-77,2
Республика Марий Эл	9,0	10,5	6,9	6,3	5,0	4,0	1,1	-87,5
Республика Мордовия	6,5	6,5	3,4	2,6	2,9	1,9	1,2	-80,9
Республика Татарстан	3,6	2,3	2,0	1,8	1,4	0,8	0,6	-82,7
Удмуртская Республика	3,7	3,8	2,6	4,2	1,4	0,1	0,6	-83,6
Чувашская Республика	4,8	6,0	3,7	2,9	1,2	4,5	2,0	-57,7
Пермский край	5,5	6,1	3,1	2,9	1,8	1,2	1,0	-82,1
Кировская область	2,9	3,9	1,2	1,5	0,7	0,1	1,2	-59,4
Нижегородская область	5,5	3,8	2,4	2,2	1,1	0,3	0,5	-91,2
Оренбургская область	5,1	3,1	2,1	2,2	1,3	1,5	1,7	-67,3
Пензенская область	3,9	4,1	1,2	1,4	1,8	1,6	1,6	-59,2

Окончание табл. 8

Регион	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Изм.*, %
Самарская область	10,6	11,5	6,7	6,3	6,2	2,4	2,3	-78,2
Саратовская область	6,7	6,5	3,6	4,1	2,5	1,9	1,8	-72,8
Ульяновская область	8,0	6,3	4,2	3,5	2,7	1,6	1,3	-84,3

* 2018 год по сравнению с 2012

Сопоставление индикаторов результативности и ресурсного обеспечения показало значительные различия регионов по уровню эффективности их инновационной деятельности. В частности, отдача от затрат на технологические инновации в виде объема используемых передовых производственных технологий в целом за период наиболее высока в Республике Марий Эл, Удмуртской Республике и Саратовской области (рис. 1).

С точки зрения отдачи от внутренних затрат на исследования и разработки в виде объема разработанных передовых производственных технологий лидируют Удмуртская Республика, республики Мордовия и Марий Эл (рис. 2).

Эти же регионы дают и наибольшую совокупную отдачу от внутренних затрат на исследования и разработки и затрат на технологические инновации в виде объема выпущенной инновационной продукции (рис. 3).

Рис. 1. Объем используемых передовых производственных технологий в расчете на млн. руб. затрат на технологические инновации в целом за 2013-2018 гг.

Рис. 2. Объем созданных передовых производственных технологий в расчете на тыс. руб. внутренних затрат на исследования и разработки в целом за 2013-2018 гг.

Рис. 3. Объем инновационной продукции в расчете на тыс. руб. совокупных внутренних затрат на исследования и разработки и затрат на технологические инновации в целом за 2013-2018 гг.

Рост эффективности использования ресурсов является важной задачей, способствующей стимулированию экономического прогресса территории. В связи с чем возникла необходимость в проведении оптимизационных расчетов на базе имеющихся данных и полученных результатов исследования. Для проведения расчетов использовалось свободно распространяемое ПО MaxDEA.

В качестве входов для оценки уровня инновационного развития регионов использовались: затраты на технологические инновации; внутренние затраты на исследования и разработки; численность аспирантов и докторантов. В качестве результирующих показателей (выходы) были задействованы следующие: используемые и разработанные производственные передовые технологии; количество выданных патентов; объем инновационных товаров, работ и услуг; количество выпустившихся из аспирантуры и докторантуры с защитой диссертаций; использование персональных компьютеров в организациях; доля продукции высокотехнологичных отраслей в валовом региональном продукте.

Результаты расчета меры эффективности инновационного развития регионов Приволжского федерального округа за 2013 и 2018 годы представлены в табл. 9. Параметр score, равный 1, свидетельствует об оптимальном уровне инновационного развития в регионе, то есть, когда сравнительные значения выходов превышают сравнительные значения входов. Все значения ниже единицы, свидетельствует о недостаточной сравнительной эффективности инновационной деятельности регионов внутри сравниваемой группы.

Таблица 9

Мера эффективности инновационного развития регионов
Приволжского федерального округа

Регион (2013 г.)	Score	Регион (2018 г.)	Score
Чувашская Республика	1,000000	Чувашская Республика	1,000000
Ульяновская область	1,000000	Ульяновская область	1,000000
Удмуртская Республика	1,000000	Удмуртская Республика	1,000000
Саратовская область	1,000000	Саратовская область	1,000000
Республика Татарстан	1,000000	Республика Татарстан	1,000000
Республика Мордовия	1,000000	Республика Мордовия	1,000000
Республика Марий Эл	1,000000	Республика Марий Эл	1,000000
Пермский край	1,000000	Пермский край	1,000000
Пензенская область	1,000000	Пензенская область	1,000000
Оренбургская область	1,000000	Оренбургская область	1,000000
Нижегородская область	1,000000	Самарская область	0,990641
Кировская область	1,000000	Кировская область	0,912837
Республика Башкортостан	0,978455	Республика Башкортостан	0,735309
Самарская область	0,830411	Нижегородская область	0,690267

Важно отметить, что достаточно часто у регионов с высоким уровнем социально-экономического и инновационного развития параметр score ниже единицы (аналогичная ситуация отмечается и в регионах Приволжского федерального округа). В этом проявляется действие эффекта снижающейся отдачи. Метод DEA указывает на снижение эффективности использования затраченных ресурсов, вызванное, например, чрезмерными финансовыми вливаниями в экономику региона (не соответствующими темпам его экономической динамики), высоким уровнем коррупции при распределении ресурсов др. обстоятельствами.

В 2013 году среди исследуемых регионов пониженный уровень эффективности инновационной деятельности отмечался в Самарской области и в Республика Башкортостан. В 2018 году необходимы меры по повышению эффективности инновационной деятельности в Самарской, Кировской, Нижегородской областях и Республике Башкортостан. Необходимо отметить, что большинство регионов Поволжья в течение исследуемого периода пребывали на границе эффективности (табл. 9).

Для регионов, чья мера эффективности инновационной деятельности ниже оптимума, с использованием пакет MaxDEA были сформулированы ориентиры повышения эффективности на основе метода бенчмаркинга. Как следует из табл. 10, произошли изменения в составе регионов-ориентиров для обеспечения роста отдачи от используемых ресурсов в Республике Башкортостан и Самарской области.

Таблица 10

**Ориентиры эффективности инновационного развития регионов
Приволжского федерального округа (при score <1)**

2013 г.		
Регион	score	Ориентиры эффективности
Республика Башкортостан	0,978455	Оренбургская область, Пермский край, Республика Мордовия, Саратовская область, Удмуртская Республика, Ульяновская обл.
Самарская область	0,830411	Пермский край, Республика Марий Эл, Республика Татарстан; Саратовская область, Удмуртская Республика
2018 г.		
Регион	score	Ориентиры эффективности
Самарская область	0,990641	Пермский край, Саратовская область, Удмуртская Республика, Чувашская Республика
Кировская область	0,912837	Республика Марий Эл, Чувашская Республика
Республика Башкортостан	0,735309	Республика Марий Эл, Чувашская Республика, Удмуртская Республика, Ульяновская область
Нижегородская область	0,690267	Пермский край, Саратовская область, Удмуртская Республика, Чувашская Республика

Кроме нахождения ориентиров эффективности, метод DEA позволяет выявить показатели входов и выходов, которые следует изменить для достижения оптимального состояния. Результаты расчета этих показателей представлены в табл. 11. В частности, в республике Башкортостан для совершенствования региональной политики в области инновационного развития целесообразными представляются: оптимизация затрат на технологические инновации и внутренних затрат на исследования и разработки, а также корректирование количества квот на места в аспирантуру и докторантуру в вузах региона. Данные рекомендации позволят увеличить количество разработанных и используемых производственных передовых технологий и, тем самым, повысить долю продукции высокотехнологичных отраслей в валовом региональном продукте.

Таблица 11

Результаты моделирования оптимальных значений индикаторов инновационной деятельности для ряда регионов Приволжского федерального округа по состоянию на 2018 г.

Параметр	Текущее значение	Оптимальный уровень
Республика Башкортостан		
затраты на технологические инновации	7,2	6,1
внутренние затраты на исследования и разработки	2680,4	2057,5
численность аспирантов и докторантов	3,8	3,2
используемые производственные передовые технологии	2,5	3,7
разработанные производственные передовые технологии	0,2	0,6
количество выданных патентов	1,8	2
объем инновационных товаров, работ и услуг	26997,0	31114,0
количество выпускившихся из аспирантуры с защитой диссертации	1,0	1,1
количество выпускившихся из докторантуры с защитой диссертации	0	0
использование персональных компьютеров в организациях	96,6	110
доля продукции высокотехнологичных отраслей в ВРП	23,6	38,4
Кировская область		
затраты на технологические инновации	3,8	3,6
внутренние затраты на исследования и разработки	1651,7	1300,0
численность аспирантов и докторантов	2,9	2,7
используемые производственные передовые технологии	2,1	2,3
разработанные производственные передовые технологии	0,1	0,3
количество выданных патентов	1,3	1,7
объем инновационных товаров, работ и услуг	10543,2	20300,4
количество выпускившихся из аспирантуры с защитой диссертации	0,6	0,8

Окончание табл. 11

Параметр	Текущее значение	Оптимальный уровень
количество выпустившихся из докторантуры с защитой диссертации	0	0
использование персональных компьютеров в организациях	92,8	93,8
доля продукции высокотехнологичных отраслей в ВРП	27,9	28,7
Самарская область		
затраты на технологические инновации	13,3	12,5
внутренние затраты на исследования и разработки	4397,2	4376,0
численность аспирантов и докторантов	4,9	4,9
используемые производственные передовые технологии	2,5	6,3
разработанные производственные передовые технологии	0,8	1,4
количество выданных патентов	2,7	2,7
объем инновационных товаров, работ и услуг	65572,8	65882,8
количество выпустившихся из аспирантуры с защитой диссертации	1,2	1,7
количество выпустившихся из докторантуры с защитой диссертации	0	0,03
использование персональных компьютеров в организациях	80,9	160
доля продукции высокотехнологичных отраслей в ВРП	23,9	50,9
Нижегородская область		
затраты на технологические инновации	29,6	13,7
внутренние затраты на исследования и разработки	23859,6	15069,2
численность аспирантов и докторантов	5,6	4,5
используемые производственные передовые технологии	2,6	4,6
разработанные производственные передовые технологии	1,2	1,6
количество выданных патентов	1,8	2
объем инновационных товаров, работ и услуг	67656,8	80054,8
количество выпустившихся из аспирантуры с защитой диссертации	1,2	1,4
количество выпустившихся из докторантуры с защитой диссертации	0	0,03
использование персональных компьютеров в организациях	97,2	110,5
доля продукции высокотехнологичных отраслей в ВРП	31,3	36,3

В Кировской области необходимо уделить большое внимание финансированию внутренних затрат на исследования и разработки, оптимальное распределение финансирования позволит значительно повысить отдачу от произведенных расходов, обеспечив рост объема инновационных товаров, работ и услуг и повышение патентной активности.

В Самарской области оптимизация затрат на технологические инновации позволить серьёзно увеличить целый ряд показателей, а именно: количество используемых и разработанных производственных передовых технологий, число выданных патентов, долю продукции высокотехнологичных отраслей в валовом региональном продукте.

В Нижегородской области более тщательное управление затратами на технологические инновации и наращивание внутренних затрат на исследования и разработки дает возможность повысить количество разработанных и используемых производственных передовых технологий в регионе.

Таким образом, проведенное исследование показало значительную дифференциацию регионов Приволжского федерального округа по уровню результативности их инновационной деятельности и ее ресурсного обеспечения, при этом далеко не всегда наиболее развитые в инновационном плане регионы демонстрируют наивысшие показатели эффективности с точки зрения соотношения достигнутых результатов и затраченных для этого ресурсов. Апробированная авторами методология непараметрической оптимизации показала свою успешность для целей выбора ориентиров и будущих траекторий регионального инновационного развития. Имеющееся в свободном доступе специализированное программное обеспечение MaxDEA позволяет значительно ускорить процесс расчетов, что делает удобным использование методов непараметрической оптимизации сотрудниками органов региональной государственной власти при разработке региональных программных документов.

Литература

1. О внесении изменений в Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике»» ФЗ № 254 от 21.07.2011 г. – ст. 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182657/ (дата обращения: 26.04. 2017).
2. Об инновационной деятельности в Пермском крае: закон Пермского края от 11.06. 2008 г. № 238 с изменениями от 23. 08. 2018 г. № 265 [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Консорциум «Кодекс». – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/911519910> (дата обращения: 24.10.18).
3. Башкарев А.Я. Организация управления инновационными процессами вуза // Известия ВолГТУ. – 2009. – № 6. – С. 83-88.
4. Ефимов Д.И. Управление инновационной деятельностью высших учебных заведений // Вопросы экономики и права. – 2015. – № 9. – С. 106-109.
5. Латуха О.А., Пушкарев Ю.В. Инновационная деятельность современного вуза: тенденции развития // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2012. – № 4 (8). – С. 44-49.
6. Трещевский Д.Ю. Оценка инновационного развития регионов России на основе группировки по нормализованным статистическим показателям // ФЭС: Финансы. Экономика. – 2011. – № 4. – С. 30-34.

7. Комплексная оценка инновационного развития Курской области / Ю.В. Вертакова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного ун-та. Экономика. Социология. Менеджмент. – 2016. – № 3 (20). – С. 60-72.
8. Плотникова Т.Н., Коняхина Т.Б., Соломонова Е.Б. Индикативная оценка инновационной восприимчивости региона // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 12 (1). – С. 181-186.
9. Тер-Григорьянц А.А., Ушвицкий М.Л. Методические подходы к оценке инновационного развития региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 10. – С. 49-56.
10. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 2 / под ред. Л.М. Гохберга. – М.: НИУ ВШЭ, 2014. – 88 с.
11. Бельченко О.А., Кожевникова Т.М., Саяпин А.В. Подходы к оценке инновационного уровня развития регионов // Социально-экономические явления и процессы. – 2012. – № 4 (38). – С. 10-14.
12. Киселев В.Н., Сорокина А.В. Подходы к оценке инновационного развития регионов в целях реализации стратегии инновационного развития России // Управление инновациями – 2013: материалы Междунар. науч.- практ. конф. / Под ред. Р.М. Нижегородцева. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2013. – С. 38-45.
13. Чижевская Е.Л., Кушкина Ж.А. Инновационное развитие региона: подходы к оценке // Нефть и газ Западной Сибири: материалы Всерос. науч.-техн. конф. – Тюмень, 2009. – С. 113-115.
14. Власов М.В., Паникарова С.В. Оценка уровня инновационного развития северных регионов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2015. – № 8 (363). – С. 54-62.
15. Тюленева Н.А. Регионы Сибирского федерального округа: оценка инновационного потенциала и перспективы социально-экономического развития // Вестник РУДН. Экономика. – 2011. – № 4. – С. 63-74.
16. Петухов Н.А., Архипова М.Ю., Нижегородцев Р.М. Факторы экономического роста регионов: регрессионно-кластерный анализ: моногр. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2009. – 416 с.
17. Нижегородцев Р.М., Горидько Н.П. Инновационные факторы экономического роста регионов России: кластерный анализ // XII Всерос. совещание по проблемам управления ВСПУ-2014. – М.: Ин-т проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. – С. 6088-6093.
18. Моденова А.А., Якимов И.М. Кластерный анализ регионов России по научной и инновационной активности // Научные исследования: от теории к практике: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., т. 2. – Чебоксары, 2015. – С. 69-72.
19. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018: стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 1163 с.

Поступила в редакцию

13.03.2020

Носков Алексей Александрович – кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия.

Noskov Alexey Al. – Ph.D. in Economic Sciences, senior lecturer, Perm State National Research University, Department of Global and Regional Economies, Economic Theory, Perm, Russia.

Третьякова Елена Андреевна – доктор экономических наук, профессор кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь, Россия.

Tretiakova Elena An. – Doctor of Economic Sciences, Professor, Perm State National Research University, Department of Global and Regional Economies, Economic Theory, Perm, Russia.

Россия, 614090, г. Пермь, ул. Букирева, 15
D. 15, Bukireva str., Perm, 614090, Russia
e-mail: sagitt@citydom.ru
e-mail: pnrpu@eandex.ru