

УДК 004.942

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВНЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕГИОНОВ РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Магомедгаджиев Ш.М., Гасанова Н.Р.

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Махачкала,

e-mail: m_g_shamil@mail.ru, naida.gasanova2013@yandex.ru

В статье рассматривается инновационная деятельность как фактор развития региональной экономики. Для предварительной оценки взаимосвязи между социально-экономическими показателями использован корреляционный анализ, который показал, что все факторы довольно тесно связаны друг с другом. Проведена группировка регионов России по уровню инновационного развития. Анализ статистических показателей групп регионов выявил большие диспропорции в инновационном развитии субъектов РФ. Для оценки влияния инновационной деятельности на основные социально-экономические показатели регионов России построены регрессионные модели. Более достоверные результаты получены для выборки из третьей группы регионов, характеризующихся высоким уровнем инновационного развития. Все рассмотренные факторы инновационной деятельности оказывают положительное влияние на социально-экономические показатели регионов РФ. Наиболее значимыми факторами являются внутренние затраты на НИР и численность персонала, занятого НИР.

Ключевые слова: регионы России, инновационная деятельность, моделирование, корреляционно-регрессионный анализ

ASSESSMENT INFLUENCE OF INNOVATIVE ACTIVITY ON THE BASIC SOCIAL AND ECONOMIC INDICATORS OF RUSSIAN'S REGIONS BY ECONOMETRIC MODELING METHODS

Magomedgadzhiyev Sh.M., Gasanova N.R.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: m_g_shamil@mail.ru, naida.gasanova2013@yandex.ru

The article discusses the innovation as a factor in regional economic development. For a preliminary assessment of the relationship between socio-economic indicators are using correlation analysis, which showed that all factors are quite closely related. Grouping of Russian regions in terms of innovation development is spend. Analysis of the group's statistical indicators revealed large disparities in the innovative development of the Russian regions. To estimate of the influence of innovation on the basic social and economic indicators of the regions in Russia developed regression models. More significant results are obtained for a sample of the third group of regions with a high level of innovative development. All innovation factors have a positive impact on the socio-economic development of Russia's regions. The most significant factors are intramural expenditures on research and development and research and development personnel.

Keywords: Russian regions, innovation, simulation, correlation and regression analysis

В условиях глобализации и усиливающейся международной конкуренции многие страны мира достигли высокого уровня развития вследствие опережающего роста науки и инноваций. В то же время в России за последние десятилетия происходило разрушение научно-технического и инновационного потенциала. По объему внутренних расходов на НИОКР СССР входил в число мировых лидеров (5% ВВП) [4]. В России в 2014 г. внутренние затраты на исследования и разработки составили 1,19% ВВП в 2014 г., в то время как у ведущих стран Запада расходы на НИОКР приближены к 2–3% ВВП, в том числе у США 2,73%, а у таких стран, как Корея, Израиль, Финляндия, Швеция, Япония, достигают 3,5–4,2% ВВП [2]. Согласно целям, заложенным в стратегии инновационного развития РФ до 2020 г., в стране расходы на внутрен-

ние затраты на исследования и разработки должны увеличиться до 2,5–3% ВВП, а доля инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции до 25–35% к 2020 году (2014 – 8,7%) [7].

Изучение возможностей роста региональной экономики требует выявления инновационных факторов, влияющих на её развитие. Системное исследование инновационной деятельности, в том числе и на региональном уровне, предполагает использование математических методов и составление адекватных моделей социально-экономического развития [5], среди которых широкое распространение получили эконометрические модели [1].

На первом этапе моделирования необходимо проанализировать имеющиеся показатели и определить факторы, которые будут включены в модели. В статистическом

сборнике «Регионы России» представлено 18 основных социально-экономических показателей, а раздел – «научные исследования и инновации», содержит 17 пунктов [6].

Для предварительной оценки взаимосвязи между социально-экономическими показателями можно использовать корреляционный анализ [3]. В табл. 1 приведен фрагмент матрицы межфакторной корреляции между основными социально-экономическими показателями и показателями инновационной деятельности регионов РФ.

Коэффициент корреляции (r) – это объективный показатель, свидетельствующий о наличии или отсутствии связи между переменными и измеряющий силу этой связи. Он колеблется от 0 до ± 1 . Если коэффициент корреляции ниже 0,5, то связь считается слабой; при величине 0,5–0,7 – средней; если коэффициент 0,7 и выше – связь высокая [1].

Из табл. 1 видно, что все показатели довольно тесно связаны друг с другом. Наиболее тесная статистическая связь показателей инновационной деятельности наблюдается с валовым региональным продуктом (Y_1), коэффициенты корреляции варьируются в пределах 0,80–0,91 и в среднем составляют 0,83. Значения коэффициентов корреляции между среднегодовой численностью занятых в экономике (Y_2) и показателями инновационной деятельности в среднем составляют 0,75, от 0,68 до 0,86. Основные фонды в экономике регионов (Y_3) также показывают тесную связь, среднее значение коэффициентов корреляции составляет 0,75, вариация 0,68–0,80. Инвестиции в основной капитал имеют менее тесную связь.

Высокие коэффициенты корреляции свидетельствуют о возможности построения эконометрических моделей, описывающих зависимости между переменными.

В составе Российской Федерации 85 субъектов, которые характеризуются неоднородными условиями социально-экономического развития. Субъекты РФ, для которых не приведены некоторые показатели инновационной деятельности, а также с аномальными для рассматриваемой совокупности значениями были исключены из статистической выборки. Для выявления диспропорций инновационного развития регионы России по показателю внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВРП разделены на 3 группы (табл. 2).

Согласно полученным результатам самой многочисленной, 30 регионов (55%), оказалась первая группа с самыми низкими внутренними затратами на исследования и разработки, от 0,1 до 0,7% ВРП. Это ниже показателя в среднем для РФ в 1,5–2 раза и сюда входят регионы с неудовлетворительным уровнем развития науки и инноваций. Во вторую группу, уровень инновационного развития которой можно охарактеризовать как средний, входят 16 регионов (29%), внутренние затраты на исследования и разработки в которых такие же, как и в среднем в РФ, – 0,7–1,3% от ВРП. Самой малочисленной является третья группа – 9 регионов (16%). Уровень её инновационного развития можно охарактеризовать как высокий. Соотношение внутренних затрат на исследования и разработки и ВРП в этих регионах РФ составляет 1,3–3,8%, что сопоставимо с наиболее развитыми странами мира.

Таблица 1

Фрагмент корреляционной матрицы между основными социально-экономическими показателями и показателями инновационной деятельности регионов РФ в 2014 г.

	ВРП	Среднегодовая численность занятых в экономике	Основные фонды в экономике	Инвестиции в основной капитал
Организации, выполняющие НИР	0,89	0,83	0,80	0,73
Числен. персонала, занятого НИР	0,83	0,75	0,76	0,64
Внутренние затраты на научные исследования и разработки	0,83	0,73	0,75	0,63
Внутренние текущие затраты на НИР	0,83	0,73	0,75	0,63
Подано патентных заявок	0,91	0,86	0,79	0,78
Разработанные передовые производственные технологии	0,80	0,79	0,76	0,66
Затраты на технологические инновации	0,80	0,72	0,72	0,70
Объем инновационных товаров	0,75	0,68	0,68	0,68
Используемые технологии	0,80	0,79	0,76	0,66
$\bar{r}$	0,83	0,76	0,75	0,68

Таблица 2

Границы интервалов ряда распределения регионов по показателю внутренние затраты на исследования и разработки в процентах к ВРП

Группа	Диапазон (%)	Кол-во регионов в группе, (%)	Регион
1	0,1–0,7	30 (55%)	Вологодская обл., Курганская обл., Брянская обл., Кемеровская обл., Астраханская обл., Респ. Дагестан, Амурская обл., Орловская обл., Удмуртская Респ., Архангельская обл., Ставропольский край, Хабаровский край, Белгородская обл., Краснодарский край, Ивановская обл., Респ. Саха (Якутия), Респ. Коми, Смоленская обл., Алтайский край, Респ. Бурятия, Рязанская обл., Респ. Карелия, Респ. Мордовия, Новгородская обл., Иркутская обл., Кировская обл., Саратовская обл., Респ. Башкортостан, Чувашская Респ., Омская обл.
2	0,7–1,3	16 (29%)	Респ. Татарстан, Мурманская обл., Тульская обл., Ленинградская обл., Приморский край, Тамбовская обл., Волгоградская обл., Воронежская обл., Челябинская обл., Пермский край, Пензенская обл., Красноярский край, Ярославская обл., Курская обл., Владимирская обл., Тверская обл.
3	1,3–3,8	9 (16%)	Самарская обл., Свердловская обл., Ростовская обл., Новосибирская обл., Томская обл., Калужская обл., Ульяновская обл., Московская обл., г. Санкт-Петербург

Таблица 3

Соотношение ВРП, среднегодовой численности занятых, стоимости основных фондов в экономике, внутренних затрат на НИР, численности персонала, занятого НИР, и объема инновационных товаров, работ в регионах России за 2014 г.

Группа	ВРП, млн руб.		Среднегодовая численность занят. в эк., тыс. чел.		ОФ в экономике, млн руб.		Внутренние затраты на НИР, млн руб.		Численность персонала, занятого НИР, чел.		Объем инновационных товаров, работ, усл., млн руб.	
	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем
1	12935628	431188	22380	746	35036371	1167879	54674	1822	64260	2142	551436	18381
2	9450811	630054	14951	997	26303644	1753576	106335	7089	105326	7022	751343	50090
3	10376043	1037604	14014	1401	24298006	2429801	309475	30947	261238	26124	960199	96020
Итого	32762482	595681	51345	934	85638021	1557055	470484	8554	430824	7833	2262978	41145

Рассмотрим влияние показателей инновационной деятельности на основные социально-экономические показатели регионов РФ (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что средние показатели социально-экономического развития регионов во всех группах существенно увеличиваются с увеличением показателей инновационного развития. Так, в регионах второй группы ВРП среднегодовая численность занятых и стоимость основных фондов больше, чем в первой группе, в 1,4, 1,3 и 1,4 раза, в третьей группе в 2,7, 2,1 и 2,3 раз соответственно. Внутренние затраты на НИР, численность персонала, занятого НИР, и объем инновационных товаров во второй группе больше, чем в первой, в 3,6, 3,1 и 2,6 раз, а в третьей группе в 18,9, 13,6 и 5,8 раз соответственно. Эти соотноше-

ния демонстрируют, во-первых, существование вполне определенной зависимости между рассматриваемыми показателями, во-вторых, огромные диспропорции в инновационном развитии отдельных субъектов РФ. Аналогичные взаимосвязи наблюдаются и с остальными показателями, характеризующими уровень инновационного развития регионов.

Для оценки влияния инновационной деятельности на основные социально-экономические показатели регионов России нами были построены регрессионные модели различных видов для каждой из групп регионов. Качество нелинейных моделей в большинстве случаев ниже или не существенно выше линейных моделей, поэтому в дальнейшем мы ограничились рассмотрением только моделей линейного вида.

Таблица 4

Параметры и статистические характеристики парных линейных моделей для зависимостей ВРП (Y1) от внутренних затрат на НИР (X1), численности персонала, занятого НИР (X2), и объема инновационных товаров (X3) групп регионов РФ за 2014 г.

	Y1(X1)			Y1(X2)			Y1(X3)		
<i>a</i>	120,1	5,9	432,1	92,4	127,7	393,3	341,0	417,8	419,5
<i>b</i>	0,16	0,09	0,02	0,15	0,07	0,03	0,01	0,01	0,01
<i>ta</i>	2,6	0,1	2,8	2,1	0,9	2,4	4,5	5,8	1,5
<i>tb</i>	9,1	8,8	6,8	10,0	3,7	6,5	1,7	4,7	3,6
<i>R</i>	0,75	0,85	0,87	0,78	0,49	0,86	0,09	0,61	0,64
<i>F</i>	83,3	76,8	46,9	99,7	13,6	42,4	2,8	22,2	12,7
<i>Э</i>	1,04	0,94	0,81	1,21	0,73	0,84	-0,06	0,26	0,62

Параметры и статистические характеристики парных линейных моделей для зависимостей ВРП (Y1), среднегодовая численность занятых (Y2) и стоимости основных фондов (Y3) от показателей инновационного развития приведены в табл. 4, 5 и 6 соответственно.

В табл. 4 приняты следующие обозначения: *a* – константа; *b* – коэффициент регрессии; *ta*, *tb* – критерий Стьюдента для параметра *a* и *b*; *R* – коэффициент детерминации; *F* – критерий Фишера, *Э* – коэффициент эластичности. Согласно рассчитанным статистическим характеристикам, большинство корреляционных зависимостей между ВРП и показателями науки и инновационной деятельности приемлемого качества, исключения составляют константы *a*, статистическая значимость которых не подтверждается для некоторых регрессий. Коэффициенты детерминации варьируются от 0,49 до 0,96 и также свидетельствуют о высоком качестве моделей, кроме зависимости Y1(X3) для второй группы регионов, причем более достоверные результаты получены для выборки из третьей группы регионов, характеризующихся высоким уровнем инновационного развития.

Коэффициент регрессии в линейной модели показывает – на сколько абсолютных

единиц в среднем изменится результативный показатель при изменении показателя фактора на одну абсолютную единицу [1]. Так, согласно коэффициентам линейных функций рост всех показателей науки и инноваций во всех группах регионов приводит к росту ВРП. По группам регионов факторы различаются по силе влияния: так коэффициенты регрессии для первой группы регионов почти в два раза больше, чем для второй и третьей, а для второй группы выше, чем для третьей.

С помощью коэффициента эластичности можно ранжировать показатели науки и инноваций по силе влияния на ВРП. Средний коэффициент эластичности внутренних затрат на НИР и численности персонала, занятого НИР, равен 0,93%, т.е. рост этих факторов на 1% в среднем приводит к росту ВРП на 0,93%. Для объема инновационных товаров (X3) коэффициенты эластичности в среднем составляют – 0,06; 0,26 и 0,62% в первой, второй и третьей группе соответственно, или в среднем по трем группам 0,28%.

Параметры и статистические характеристики в табл. 5 характеризуют влияние показателей инновационной деятельности на среднегодовую численность занятых в экономике. Все полученные модели статистически значимые.

Таблица 5

Параметры и статистические характеристики парных линейных моделей для зависимостей среднегодовой численности занятых (Y2) от внутренних затрат на НИР (X1), численности персонала, занятого НИР (X2), и объема инновационных товаров (X3) групп регионов РФ за 2014 г.

	Y2(X1)			Y2(X2)			Y2(X3)		
<i>a</i>	380,0	417,8	879,2	310,4	342,6	836,2	622,0	768,6	802,7
<i>b</i>	0,20	0,01	0,02	0,20	0,09	0,02	0,01	0,18	0,01
<i>ta</i>	4,8	5,8	3,6	4,7	2,6	3,3	6,1	7,1	2,7
<i>tb</i>	6,4	4,7	4,0	8,8	5,1	4,1	2,0	2,6	3,4
<i>R</i>	0,47	0,82	0,70	0,74	0,65	0,70	0,12	0,32	0,62
<i>F</i>	41,0	62,1	16,2	78,1	26,0	16,4	3,8	6,5	11,4
<i>Э</i>	0,44	0,69	0,62	0,56	0,58	0,64	0,12	0,18	0,53

Коэффициенты регрессий показывают положительную зависимость между показателями инновационной деятельности и среднегодовой численностью занятых в экономике, согласно которым, так же как и в предыдущей таблице, сила влияния факторов для первой группы регионов выше, чем для второй и третьей. Однако коэффициенты эластичности свидетельствуют о более сильной связи факторов с результатом во второй группе регионов для X1 и в третьей для X2 и X3. На среднегодовую численность занятых наибольшее влияние оказывают внутренние затраты на НИР (X1) и численность персонала, занятого НИР (X2), коэффициент эластичности в среднем равен 0,59%. Для объема инновационных товаров (X3) коэффициент эластичности составляет в среднем для трех групп 0,39%. Коэффициенты детерминации в основном выше для третьей группы регионов.

Результаты, полученные при построении моделей зависимости основных фондов в экономике от показателей инновационной деятельности, приводят к схожим выводам (табл. 6). Согласно табл. 6, большинство моделей приемлемого качества, коэффициенты детерминации в среднем ниже, чем для двух предыдущих показателей, и составляют 0,39–0,72 (кроме зависимости Y3(X3) по первой группе) и всегда значительно выше для третьей группы регионов. Коэффициенты регрессий показывают положительную корреляцию, а коэффициенты эластичности выше для первых двух факторов.

мая корреляционная связь. Наиболее тесной связью характеризуются ВРП, основные фонды в экономике, среднегодовая численность занятых в экономике и внутренние затраты на НИР, численность персонала, занятого НИР, а также объем инновационной продукции.

Регионы России характеризуются различными условиями функционирования и могут быть разбиты на три группы с высоким, средним и высоким уровнем инновационного развития. Анализ групп регионов выявил огромные диспропорции в инновационном развитии отдельных субъектов РФ. Группировка регионов демонстрирует существование вполне определенной связи между рассматриваемыми факторами: так средние показатели социально-экономического развития в группах регионов существенно увеличиваются с увеличением показателей инновационного развития.

Для оценки влияния инновационной деятельности на основные социально-экономические показатели регионов России могут быть использованы эконометрические модели. Их характеристики свидетельствуют о высоком качестве моделей, причем более достоверные результаты получены для выборки из третьей группы регионов, характеризующихся высоким уровнем инновационного развития. Статистическое качество линейных моделей в большинстве случаев выше нелинейных моделей.

Все рассмотренные факторы оказывают положительное влияние на результативные

Таблица 6

Параметры и статистические характеристики парных линейных моделей для зависимостей стоимости основных фондов (Y3) от внутренних затрат на НИР (X1), численности персонала, занятого НИР (X2), и объема инновационных товаров (X3) групп регионов РФ за 2014 г.

	Y3(X1)			Y3(X2)			Y3(X3)		
<i>a</i>	639,3	439,9	1198,9	574,1	684,3	1112,9	1018,4	1312,0	1073,5
<i>b</i>	0,29	0,18	0,04	0,28	0,15	0,05	0,01	0,01	0,02
<i>ta</i>	4,0	1,7	2,3	3,6	1,9	2,1	5,6	6,4	1,6
<i>tb</i>	4,5	5,3	4,2	5,0	3,0	4,2	1,3	3,2	3,3
<i>R</i>	0,42	0,67	0,72	0,47	0,39	0,71	0,06	0,42	0,60
<i>F</i>	20,7	28,0	17,9	24,7	9,1	17,5	1,8	10,2	10,7
<i>Э</i>	0,45	0,78	0,77	0,49	0,56	0,79	0,14	0,15	0,60

Оценка влияния показателей инновационной деятельности на основные социально-экономические показатели регионов России позволяет сделать ряд выводов. Между основными социально-экономическими показателями и показателями инновационной деятельности существует значи-

показатели, наиболее значимыми факторами являются внутренние затраты на НИР и численность персонала, занятого НИР. Сила влияния факторов выше в первой группе регионов, чем во второй и третьей.

Функционирование российской экономики в условиях санкций и низких цен на

природные ресурсы показывает неэффективность существующей модели и необходимость перехода на инновационный тип, позволяющий достичь ускоренного развития экономики и особенно отраслей, где импортозамещение наиболее востребовано. Однако для начала такой трансформации необходимо выявить факторы инновационного развития, которые при эффективном управлении послужат источником роста экономики в целом.

Список литературы

1. Адамдзиев К.Р., Ахмедов А.С. Прогнозирование экономических показателей регионов методами моделирования // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 10-2. – С. 330–335.
2. Индикаторы науки: 2016: Стат. сб. / Н.В. Городникова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2016. – 304 с.
3. Магомедгаджиев Ш.М. Оценка влияния информационно-коммуникационных технологий на показатели инновационной деятельности регионов России с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 5-4. – С. 820–824.
4. Макашева Н.П. Государственная поддержка и финансирование инновационной деятельности в России и странах мира // *Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика*. – 2013. – № 3 (23).
5. Рабаданова Р.М., Омарова Э.Ш. Связи и зависимости между экономическими показателями отраслевого комплекса (на примере РД) // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 4-4. – С. 945–949.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2015: Стат. сб. / Росстат. – М., 2015. – 1266 с.
7. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. Распоряжением Правительства РФ от 08.12.2011 г. № 2227-р [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/70106124/#ixzz3uZAta9co> (дата обращения: 14.04.2016).

References

1. Adamadziev K.R., Ahmedov A.S. Prognozirovanie jekonomiceskikh pokazatelej regionov metodami modelirovanija // *Fundamentalnye issledovanija*. 2015. no. 10–2. pp. 330–335.
2. Indikatory nauki: 2016: Stat. sb. / N.V. Gorodnikova, L.M. Gohberg, K.A. Ditkovskij i dr.; Nac. issled. un-t «Vysshaja shkola jekonomiki». M.: NIU VShJe, 2016. 304 p.
3. Magomedgadzhiev Sh.M. Ocenka vlijanija informacionno-kommunikacionnyh tehnologij na pokazateli innovacionnoj dejatel'nosti regionov Rossii s pomoshhju metodov korrelyacionno-regressionnogo analiza // *Fundamentalnye issledovanija*. 2014. no. 5–4. pp. 820–824.
4. Makasheva N.P. Gosudarstvennaja podderzhka i finansirovanie innovacionnoj dejatel'nosti v Rossii i stranah mira // *Vestn. Tom. gos. un-ta. Jekonomika*. 2013. no. 3 (23).
5. Rabadanova R.M., Omarova Je.Sh. Svjazi i zavisimosti mezhdu jekonomicheskimi pokazateljami otraslevogo kompleksa (na primere RD) // *Fundamentalnye issledovanija*. 2013. no. 4–4. pp. 945–949.
6. Regiony Rossii. Socialno-jekonomicheskie pokazateli. 2015: Stat. sb. / Rosstat. M., 2015. 1266 p.
7. Strategija innovacionnogo razvitija Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda. Utv. Rasporjazheniem Pravitel'stva RF ot 08.12.2011 g. no. 2227-r [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://base.garant.ru/70106124/#ixzz3uZAta9co> (data obrashhenija: 14.04.2016).