

УДК 004.942

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ РОССИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Магомедгаджиев Ш.М.

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,
Махачкала, e-mail: m_g_shamil@mail.ru

Главной задачей информационно-коммуникационных технологий в современной экономике является задача управления информацией и формирования новой инновационной среды, это обуславливает необходимость изучения взаимосвязи информатизации и инновационной деятельности. Целью исследования является оценка влияния ИКТ на показатели инновационной деятельности регионов с помощью методов статистической группировки и эконометрики. Определены ключевые статистические показатели, характеризующие уровень информатизации и инновационную деятельность регионов России. По уровню информатизации регионы России разбиты на пять групп. Группировка показала большой цифровой разрыв между различными группами регионов России, который в свою очередь усиливает их социально-экономическое неравенство. Оценена корреляция между показателями ИКТ и инновационной деятельности для разных групп регионов РФ. Построены регрессионные модели, с помощью которых анализируется взаимосвязь показателей ИКТ с показателями науки и инноваций. На основе построенных моделей ранжированы факторы науки и инновационной деятельности по силе влияния на них затрат на информационно-коммуникационные технологии.

Ключевые слова: инновации, информационные технологии, моделирование, регионы

ESTIMATE OF INFLUENCE OF ICT ON INNOVATION IN THE RUSSIAN REGIONS BY REGRESSION ANALYSIS

Magomedgadzhiev S.M.

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

The main objective of information and communication technologies in the modern economy is the task of information management and the formation of a new and innovative environment that necessitates the study of the relationship of information and innovation. The study by statistical grouping and simulation of influence information technology on innovation in the regions is the purpose of research. It defines the basic statistical indicators characterizing the level of information and innovation in the regions of Russia. In terms of informatization the regions of Russia are divided into five groups. Grouping showed great digital divide between different groups of Russian regions, which in turn enhances their socio-economic inequalities. The correlation is estimated between ICT indicators and innovation for different groups of Russian Federation regions. Regression models are constructed to analyze the relationship of ICT and innovation. On the basis of the constructed models are factors of innovation are ranked in terms of influence on them of costs of information and communication technologies.

Keywords: innovation, information technology, simulation, regions

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий в последние десятилетия обусловило формирование модели экономики, базирующейся преимущественно на генерации, распространении и использовании знаний. В настоящее время в литературных источниках для обозначения такой модели развития используют термины – экономика знаний, информационная экономика, инновационная экономика [1]. Общим для всех этих понятий является их связь с информацией, знаниями и информационно-коммуникационными технологиями. Основными задачами информационно-коммуникационных технологий в инновационном процессе являются задачи управления информацией и формирования новой инновационной среды. [2]. Их внедрение позволяет получить необходимые эффективность, качество, прозрачность и ускорение воспро-

изводства и распространения инноваций. По мнению профессора Кастельса, сегодня экономическое развитие без интернета равносильно индустриализации без электричества [3]. Однако специалисты не уделяют должного внимания влиянию информационно-коммуникационных технологий на экономические процессы в современной России и оценке роли информатизации в повышении эффективности инновационных процессов.

Целью настоящего исследования является разработка методик и анализ связей и зависимостей между уровнем информатизации и инновационной деятельностью. В качестве объекта, по данным которого разработана методика, выбраны регионы РФ, а в качестве предмета – величины ключевых показателей инновационной деятельности и информационно-коммуникационных технологий за 2012 г.

Содержание

Для оценки уровня информатизации регионов можно использовать различные показатели, например, по методологии, разработанной Институтом Всемирного банка, используются такие показатели, как число телефонов на 1 тыс. человек; число компьютеров на 1 тыс. человек; число пользователей Интернета на 10 тыс. человек. В статистическом сборнике Регионы России представлены аналогичные показатели: число персональных компьютеров на 100 работников; удельный вес организаций, имевших веб-сайт, удельный вес организаций использовавших вычислительные сети; удельный вес организаций, использовавших электронный документооборот; удельный вес организаций, использовавших специальные программные средства; затраты на ИКТ и др.

Согласно результатам полученной группировки по затратам на ИКТ регионы Рос-

сии весьма неоднородны. В подавляющем большинстве регионов затраты на ИКТ составляют от 244,8 до 2384,8 млн руб. (44%) и 2384,9–4524,8 млн руб. (24%). Однако суммарные затраты по первым двум группам, составляющим 68% регионов РФ, составляют 16,8% от показателя РФ в целом. Третья группа составляет 12% регионов и 9,5% затрат на ИКТ, четвертая 9% и 15,4% соответственно. Количество регионов в пятой группе составляет около 7% от общего числа, а доля затрат на ИКТ 58,3%. Таким образом, мы видим существенный цифровой разрыв между различными группами регионов России, который в свою очередь усиливает их социально-экономическое неравенство.

В соответствии с затратами на ИКТ регионы России можно разбить на 5 групп (табл. 1).

Таблица 1

Границы интервалов ряда распределения регионов по показателю затраты на ИКТ

Группа	Диапазон (млн руб.)	Количество регионов в группе, (%)	Регион
1	244,8–2384,8	35 (44%)	Адыгея, Чечня, Калмыкия, Тыва, Алтай, Еврейская автономная область, Дагестан, Кабардино-Балкария, Ингушетия, Северная Осетия – Алания, Чукотский автономный округ, Карачаево-Черкесия, Марий Эл, Псковская, Орловская, Магаданская, Курганская, Костромская области, Бурятия, Мордовия, Камчатский край, Тамбовская область, Хакасия, Забайкальский край, Курская, Калининградская, Рязанская, Пензенская области, Карелия, Кировская, Ульяновская, Ивановская, Брянская, Тверская, Тульская области
2	2384,9–4524,8	19 (24%)	Мурманская, Смоленская, Астраханская, Владимирская, Вологодская, Липецкая, Оренбургская, Белгородская области, Якутия, Удмуртия, Ставропольский край, Алтайский край, Чувашия, Калужская, Новгородская, Сахалинская, Омская, Ленинградская, Амурская области
3	4524,9–6664,8	10 (12%)	Архангельская, Саратовская, Ярославская, Воронежская области, Коми, Хабаровский край, Приморский край, Ростовская, Иркутская, Томская области
4	6664,8–15224,8	9 (11%)	Башкортостан, Кемеровская, Волгоградская, Челябинская, Нижегородская области, Краснодарский, Пермский край, Самарская, Новосибирская области
5	15224,9–18410,9	7 (9%)	Московская область, Красноярский край, Татарстан, Свердловская, Тюменская области, Санкт-Петербург, Москва

Среди различных факторов, характеризующих инновационный потенциал регионов, можно выделить следующие показатели: число организаций, выполнявших научные исследования и разработки; численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками; внутренние затраты на научные исследования

и разработки; число выданных патентов на изобретения и полезные модели; число используемых передовых производственных технологий; объем инновационных товаров [5]. Рассмотрим влияние затрат на ИКТ на число используемых передовых производственных технологий и объем инновационных товаров в регионах РФ (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение затрат на ИКТ, числа используемых передовых производственных технологий и объема инновационных товаров, работ в регионах России

Группа	Количество регионов в группе	Затраты на ИКТ, млн руб.		Число используемых передовых производственных технологий		Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	
		всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем
1	35	39671,5	1133,5	33008	943	196911,9	5626,1
2	19	61675,3	3246,1	32347	1703	474342,8	24965,4
3	10	57339,7	5734,0	20302	2030	128939,6	12894,0
4	9	92902,8	10322,5	44669	4963	555027,8	61669,8
5	7	351417,5	50202,5	61324	8761	751519,1	107359,9
Итого	80	603006,8	7537,6	191650	2396	2106741,2	26334,3

Как видно из табл. 2, просматривается некоторая взаимосвязь между затратами на ИКТ и показателями, характеризующими эффективность инновационной системы регионов РФ – числом используемых передовых производственных технологий и объемом инновационных товаров.

Один из самых низких – показатель числа используемых передовых производственных технологий в первой группе регионов всего – 33008 или 943 в среднем на регион. В следующих группах с увеличением затрат на ИКТ число используемых передовых производственных технологий в регионе возрастает и составляет в пятой группе 191650 или 2396 в среднем на регион. Такая же зависимость наблюдается между затратами на ИКТ и объемом инновационных товаров, работ, услуг. Если в первой группе в среднем объем инновационных товаров

и услуг составляет 5626,1 млн руб., то в пятой группе почти в четыре раза больше – 26334,3 млн руб. В первую очередь в пятой группе можно выделить три региона – Московскую область (104854,7 млн руб.), Республику Татарстан (195968,9 млн руб.) и г. Москву (158892,6 млн руб.), в которых объем инновационной продукции на порядок выше, чем в остальных регионах РФ.

В табл. 3 представлена зависимость между затратами на ИКТ и важнейшими показателями, характеризующими инновационный потенциал регионов – числом организаций, выполнявших научные исследования и разработки; численностью персонала, занятого научными исследованиями и разработками; внутренними затратами на научные исследования и разработки; числом выданных патентов на изобретения и полезные модели.

Таблица 3

Группировка регионов России по затратам на ИКТ

Группа	Затраты на ИКТ (млн руб.)		Число организаций, выполнявших научные исследования		Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками (чел.)		Внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн руб.)		Выдано патентов на изобретения и полезные модели	
	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем	всего	в среднем
1	39672	1133	506	14	47791	1365	30741	878	3399	97
2	61675	3246	442	23	48152	2534	32862	1730	2698	142
3	57340	5734	500	50	65322	6532	39363	3936	3109	311
4	92903	10322	572	64	121590	13510	99293	11033	4881	542
5	351418	50202	1662	237	452418	64631	408168	58310	16822	2403
Итого	603007	7538	3682	46	735273	9190	610427	7630	30909	386

Данные из табл. 3 также демонстрируют существование вполне определенной связи между затратами на ИКТ и показателями, характеризующими инновационный потенциал регионов. Показатели во всех группах существенно увеличиваются с увеличением затрат на ИКТ. Так, в регионах пятой груп-

пы затраты на ИКТ в 44 раза больше, чем в среднем в первой группе; число организаций, выполнявших научные исследования и разработки – в 16 раз; численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками – в 47 раз; внутренние затраты на исследования и разработки –

в 66 раз; и выдано патентов на изобретения и полезные модели – в 25 раз. Аналогичные взаимосвязи наблюдаются и с остальными показателями, характеризующими уровень информатизации в регионах РФ.

Для оценки тесноты связи между рассмотренными показателями можно использовать эмпирическое корреляционное отношение и линейный коэффициент корреляции. Расчеты показывают, что затраты на ИКТ довольно тесно связаны с показателями инновационной системы регионов, об этом свидетельствуют как эмпирическое корреляционное отношение (0,56–0,75), так и коэффициент корреляции (0,46–0,98). Согласно показателю эмпирического корреляционного отношения наибольшую тесноту связи с затратами на ИКТ имеют показатели – число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, и число используемых передовых производственных технологий (0,69–0,75). Менее тесную связь показатели – выдано патентов на изобретения и полезные модели и численность аспирантов (0,56–0,57). Выборочный коэффициент корреляции показывает очень тес-

ную, почти функциональную связь между затратами на ИКТ и показателями науки и инноваций (0,95-0,98). Исключение составляет объем инновационных товаров, связь которого с затратами на ИКТ можно охарактеризовать как среднюю.

Для анализа связей и зависимостей экономических показателей достаточно эффективным инструментом является корреляционно-регрессионный анализ. Корреляционная матрица между затратами на ИКТ и показателями научно-технического и инновационного развития для пяти групп регионов показывает, что тесная связь между рассматриваемыми показателями наблюдается только для пятой группы регионов с наибольшим уровнем информатизации [4]. Высокие значения коэффициентов корреляции позволяют построить регрессионные уравнения, характеризующие связи и зависимости между ними. Нами были построены регрессионные модели различных видов и для различных групп регионов, однако наиболее адекватными и статистически значимыми оказались линейные модели по данным для пятой группы регионов (табл. 4)

Таблица 4

Параметры и характеристики для моделей линейной зависимости показателей науки и инновационной деятельности регионов РФ от затрат на ИКТ

Показатель	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i> ²	<i>F</i>	<i>ta</i>	<i>tb</i>	<i>k</i> _э
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки	1,29	0,004	0,88	35,02	0,99	5,92	0,01
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками	-91,95	1,29	0,86	31,95	0,01	16,18	1,66
Внутренние затраты на исследования и разработки	-1600,00	1,19	0,86	31,96	0,10	5,65	1,39
Численность аспирантов	-2069,20	0,26	0,98	261,93	1,74	16,18	0,06
Выдано патентов на изобретения и полезные модели	-567,20	0,06	0,96	136,79	1,49	11,70	0,01
Число используемых передовых производственных технологий	5899,86	0,06	0,37	2,88	2,34	1,70	0,01
Объем инновационных товаров, работ, услуг	87145,64	0,40	0,16	0,93	2,78	0,97	0,86

В таблице приняты следующие обозначения: *a* – константа; *b* – коэффициент регрессии; *ta*, *tb* – критерий Стьюдента для параметра *a* и *b*; *r*² – коэффициент детерминации; *F* – критерий Фишера; *k*_э – коэффициент эластичности. Согласно рассчитанным статистическим характеристикам (*F*, *r*², *ta*, *tb*) все корреляционные зависимости между затратами на ИКТ и показателями науки и инновационной деятельности статистически значимые, кроме зависимости с объемом инновационных товаров, работ, услуг.

Коэффициент регрессии в линейной модели показывает – на сколько абсолютных единиц в среднем изменится резуль- тативный показатель при изменении показате-

ля фактора на одну абсолютную единицу. Так, согласно коэффициентам линейных функций рост затрат на ИКТ на 1 млн руб. приведет к росту в среднем: числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки, на 0,004; численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, на 1,29 чел.; внутренних затрат на исследования и разработки на 1,19 млн руб.; численности аспирантов на 0,26 чел.; выданных патентов и число используемых передовых производственных технологий на 0,06; объем инновационных товаров на 0,40 млн руб.

С помощью коэффициента эластичности можно ранжировать показатели науки

и инноваций по силе влияния на них затрат на ИКТ. Так, согласно полученным результатам наибольшее влияние затраты на ИКТ оказывают на численность персонала, занятого исследованиями и разработками, и на внутренние затраты на исследования и разработки (коэффициент эластичности 1,66 и 1,39% соответственно), чуть меньше на объем инновационных товаров и услуг (коэффициент эластичности 0,86%) и практически не оказывают влияния на число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, число выданных патентов на изобретения и полезные модели и число используемых передовых производственных технологий.

Полученные результаты оценки влияния информатизации на инновационную деятельность регионов позволяют сделать ряд выводов:

- существует большой разрыв между регионами России по уровню информатизации и инновационной деятельности, в 7–10 субъектах сконцентрировано 50–70% ресурсов информационно-коммуникационного и инновационного развития;

- корреляционный анализ и расчет эмпирического корреляционного отношения свидетельствуют о достаточно тесной связи показателей ИКТ с показателями науки и инноваций;

- наиболее явно взаимосвязь ИКТ и инноваций прослеживается в регионах с высоким уровнем информатизации;

- параметры и характеристики построенных уравнений регрессии показывают, что наибольшее влияние показатели ИКТ оказывают на численность персонала, занятого исследованиями и разработками, внутренние затраты на исследования и разработки и объем инновационных товаров и услуг.

Главной проблемой инновационной системы РФ, на наш взгляд, является отсутствие эффективной инновационной инфраструктуры и трансфера научно-технических разработок в экономику. Только формирование современной инновационной системы, основанной на новых информационных технологиях, и решение связанных с этим проблем позволит преодолеть негативные тенденции в инноваци-

онной сфере и перейти к инновационному типу развития.

Список литературы

1. Адамдзиев К.Р., Адамдзиева А.К., Магомедгаджиев Ш.М., Гаджиев Н.К. Сетевая экономика: учебное пособие / под ред. проф. К.Р. Адамдзиева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Махачкала: Издательско-полиграфический центр ДГУ, 2011. – 178 с.

2. Енин С.В. Роль информационных технологий в инновационном развитии // *Вестник связи*. 2008. – № 4. – С. 19–21.

3. Кастельс М. Информационная эпоха. Экономика, общество и культура / пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.

4. Магомедгаджиев Ш.М. Моделирование и оценка влияния информатизации на показатели инновационной деятельности регионов // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе: материалы XLI международной конференции «Украина, Крым, Ялта-Гурзуф». // *Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*. – С. 195–197.

5. Регионы России. Социально-экономические показатели. – 2012: P32 Стат. сб./Росстат. – М., 2012. – 990 с. <http://www.gks.ru>.

References

1. Adamadziev K.R., Adamadzieva A.K., Magomedgadzhiev Sh.M., Gadzhiev N.K., Omarova E.S. Network economy. Handbook – Makhachkala: IPTS Dagestan State University, 2011. 136 p.

2. Yenin S.V. Role of information technology in innovative development // *Vesnik svyazi*. 2008. no. 4. pp. 19–21.

3. Castells M. The Information Age. Economy, Society and Culture / Translated from English by O.I. Shkaratan. Moscow: Higher School of Economics, 2000. 608 p.

4. Magomedgadzhiev Sh. M. Simulation of influence of information technology on innovation in the regions // Works of XLI Anniversary international conference «Information technologies in science, education, telecommunications and business». The application of Journal of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. pp. 195–197.

5. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2012: Statistical Handbook / Rosstat. M., 2012. 990 p. <http://www.gks.ru>.

Рецензенты:

Кутаев Ш.К., д.э.н., зав. отделом воспроизводства населения и трудовых ресурсов Института социально-экономических исследований Дагестанского научного центра, г. Махачкала;

Алиев М.А., д.э.н., профессор кафедры экономической теории, ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный педагогический университет», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 21.03.2014.