

УДК 330

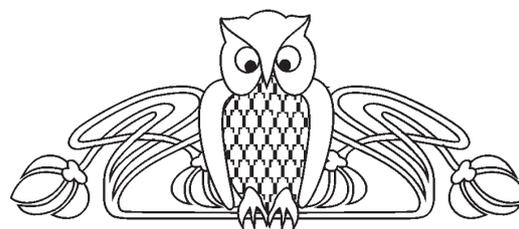
## ВЛИЯНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ НА ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ: ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

**А. А. Фирсова**

доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита,  
Саратовский государственный университет  
E-mail: a.firsova@rambler.ru

**А. А. Нархова**

студентка экономического факультета,  
Саратовский государственный университет  
E-mail: saintgerg@gmail.com



**Введение.** В последние десятилетия вопросы влияния университетов на региональное экономическое развитие и поиск наиболее эффективных механизмов и инструментов взаимодействия университетов и регионов привлекает все большее внимание исследователей и практиков. **Методика исследования.** В данной статье поставлена цель – изучить влияние российских университетов на инновационное развитие регионов. Для оценки влияния университетов на показатели инновационного развития регионов были использованы статистические данные Федеральной службы государственной статистики за 2010–2013 гг. В качестве факторов, характеризующих влияние университета, был выбран набор статистически наблюдаемых относительных финансовых показателей эффективности национальных исследовательских университетов. Для оценки уровня инновационного развития регионов

были использованы метод интегрального рейтингового анализа инновационной активности и модель производственной функции знания. **Результаты.** Анализ корреляционной зависимости по анализируемым регионам Российской Федерации показывает значительную дифференциацию показателей и динамики влияния деятельности национальных исследовательских университетов на инновационное развитие регионов. При увеличении объема средств, полученных ими на НИОКР по договорам с хозяйствующими субъектами, по отношению к их общим доходам на 1 млн руб. уровень инновационного развития региона увеличится на 4,8499 единицы, что свидетельствует о хороших перспективах развития для регионов при активном взаимодействии университетов и бизнеса.

**Ключевые слова:** университет, инновационное региональное развитие.



### Введение

В последние десятилетия вопросы влияния университетов на региональное экономическое развитие и поиск наиболее эффективных механизмов и инструментов взаимодействия университетов и регионов привлекает все большее внимание исследователей и практиков в развитых зарубежных странах и в странах с развивающейся экономикой.

В данной статье поставлена цель – изучить влияние российских университетов на инновационное развитие регионов.

Степень влияния деятельности университетов на региональное инновационное развитие в зарубежных исследованиях, как правило, оценивается по следующим показателям: непосредственному объему затрат на научные разработки; количеству выданных патентов и защит диссертаций в году; количеству ежегодно издаваемых научных статей; количеству выпускников вузов. Более того, в некоторых источниках указывается, что университеты играют роль и генераторов идей для промышленности, которыми являются выпускники вузов, и выступают сами инноваторами с точки зрения инновационной активности. Эти обстоятельства предполагают различные подходы к оценке параметров и моделей влияния университета на региональное развитие [1–3].

### Методика исследования

Для оценки влияния университетов на показатели инновационного развития регионов были использованы статистические данные Федеральной службы государственной статистики за 2010–2013 гг. В качестве объектов исследования были отобраны регионы (кроме

г. Москвы и г. Санкт-Петербурга), университеты в которых с 2009 г. в рамках приоритетного национального проекта «Образование» стали участниками программы по формированию сети национальных исследовательских университетов (НИУ). Для анализа влияния университета на инновационное развитие регионов были выбраны финансовые показатели эффективности НИУ. Поскольку программа развития НИУ в России проводилась только с 2008 г. и поэтапно (полный перечень университетов утвердили в 2010 г.), для анализа использовались данные с 2010 по 2012 г. Следует учитывать, что дальнейшие исследования данных аспектов необходимо проводить по большим выборкам, что будет давать более значимые результаты.

Для оценки уровня инновационного развития регионов размещения НИУ был использован метод интегрального рейтингового анализа инновационной активности.

На первом этапе исследования были отобраны и сгруппированы показатели для построения универсального индекса инновационного развития региона (табл. 1). Эти показатели были обобщены с последующим усреднением по формуле среднего арифметического и сведены в четыре группы:

1. Экономическое развитие региона (ЭРР) – показатели 1, 2, 3.
2. Инновационный потенциал региона (ИР) – показатели 4, 5.
3. Финансовые показатели инновационной деятельности региона (ФПР) – показатели 6, 7, 8.
4. Интеллектуальный потенциал региона (ИПР) – показатели 9, 10.

Таблица 1

Перечень показателей, входящий в интегральный индекс инновационного развития региона

№	Показатели
1	ВРП на душу населения
2	Инвестиции в основной капитал на душу населения
3	Потребительские расходы на душу населения
4	Инновационная активность организаций
5	Доля инновационных товаров
6	Внутренние затраты на исследования
7	Затраты на технологические инновации организаций
8	Используемые передовые технологии
9	Патентные заявки
10	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками



Для комплексной оценки инновационного развития был использован интегральный показатель, определяемый по формуле среднего геометрического:

$$IIRR = \sqrt[4]{\text{ЭРР} \cdot \text{ИР} \cdot \text{ФПР} \cdot \text{ИПР}} .$$

Преимуществом предлагаемого интегрального показателя является то, что он компактно и концентрированно охватывает основные показатели региональных экономик, приведенных в сопоставимый вид. В табл. 2 представлены значения индекса инновационного развития регионов, в которых находятся исследуемые НИУ.

Таблица 2

**Индекс инновационного развития регионов, входящих в программу развития НИУ, за 2010–2012 гг.**

Регионы	2010	2011	2012
Республика Мордовия	92,999	151,053	112,093
Нижегородская область	622,540	691,212	742,293
Самарская область	462,098	496,771	631,506
Саратовская область	199,101	184,828	223,368
Челябинская область	394,401	408,542	462,931
Республика Татарстан	1040,563	1437,838	1514,016
Пермский край	919,115	965,670	1052,395
Томская область	653,085	739,451	728,734
Иркутская область	495,280	441,142	520,147
Новосибирская область	727,407	859,562	935,004
Белгородская область	320,454	332,638	359,842

В качестве факторов, характеризующих влияние университета, был выбран набор статистически наблюдаемых относительных показателей:

– доход от НИОКР из всех источников по ПНР НИУ по отношению к общим доходам НИУ (DNIO), млн руб.;

– объем средств, полученных НИУ на НИОКР по договорам с хозяйствующими субъектами по ПНР НИУ, по отношению к общим доходам НИУ (OSH), млн руб. Данный показатель отвечает за степень результативности взаимодействия между университетами и бизнесом;

– совокупный доход от реализованной НИУ и организациями его инновационной инфраструктуры научно-технической продукции по ПНР НИУ, за исключением доходов, полученных от ассигнований федерального бюджета (сметное финансирование НИОКР) и грантов научных фондов (иных юридических лиц), поступлений от благотворительной деятельности, по отношению к общим доходам НИУ (INNED), млн руб.;

– доходы, полученные от приносящей доход образовательной и научной деятельности (внебюджетные средства), по отношению к общим доходам НИУ (DND), млн руб.;

– финансовое обеспечение программы развития НИУ из внебюджетных источников (FOP), млн руб.;

– доходы НИУ из всех источников от образовательной и научной деятельности в расчете на одного НПП (UDON), млн руб.

При исследовании взаимосвязей между экономическими показателями на основе статистических данных при больших массивах информации использовались парный регрессионный анализ и корреляционно-регрессионный анализ [4].

Был также проведен линейный корреляционный анализ, при оценке корреляционных связей была принята следующая оценка:

- 1) сильная корреляция – при  $r > 0,70$ ;
- 2) средняя корреляция – при  $0,50 < r < 0,69$ ;
- 3) умеренная корреляция – при  $0,30 < r < 0,49$ ;
- 4) слабая корреляция – при  $0,20 < r < 0,29$ ;
- 5) очень слабая корреляция – при  $r \leq 0,19$ .

Для построения линейной регрессии была использована модель производственной функции знания (knowledge production function) А. Джаффе [5] вида

$$IIRR = \beta_1 DNIO + \beta_2 OSH + \beta_3 INNED + \beta_4 DND + \beta_5 FOP + \beta_6 UDON + \varepsilon_k,$$

где  $\varepsilon_k$  – случайный член (стохастическая ошибка).



Коэффициенты при независимых переменных  $\beta_1$  показывают, на сколько пунктов изменится уровень инновационного развития региона при изменении  $i$ -ой переменной на единицу. Результаты подобного анализа позволяют установить наиболее тесные корреляционные зависимости между параметрами DNIO, OSH, INNED, DND, FOP и UDON к IIRR.

### Результаты

Анализ корреляционной зависимости по анализируемым регионам Российской Федерации показывает значительную дифференциацию коэффициентов корреляции. Диапазон их значений по регионам колеблется от сильных положительных значений (преобладающих по показателю OSH) до сильных отрицательных (по показателю DND) (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты корреляции по регионам РФ

Регионы	Коэффициент корреляции					
	DNIO к IIRR	OSH к IIRR	INNED к IIRR	DND к IIRR	FOP к IIRR	UDON к IIRR
Республика Мордовия	-0,2965	-0,1938	-0,9691	0,8012	0,7165	0,4367
Самарская область	0,4722	0,8206	-0,5911	-0,6839	0,9051	0,3343
Саратовская область	0,9289	0,9305	0,89	-0,0632	0,6087	0,8381
Челябинская область	0,6409	0,9797	0,9885	-0,5887	0,9434	-0,492
Республика Татарстан	0,9564	0,624	0,9925	0,971	0,9846	0,7264
Пермский край	-0,0702	0,9389	0,9994	-0,1264	-0,7042	0,9235
Томская область	0,9438	0,3981	0,8953	-0,7136	0,9752	0,8808
Иркутская область	0,5511	0,7422	0,5433	-0,9906	-0,8709	-0,8046
Новосибирская область	0,7376	0,7775	0,9423	-0,7215	0,9719	0,9984
Белгородская область	0,9736	0,9532	0,9325	0,3601	0,9346	0,8242

Результаты анализа показали, что наиболее сильная или тесная корреляционная зависимость просматривается между параметрами OSH и IIRR (в большинстве случаев коэффициент корреляции  $> 0,7$ ). Это свидетельствует о том, что чем интенсивнее идет взаимодействие университетов и региональных бизнесов, тем прогрессивнее инновационное развитие региона.

Только в Республике Мордовия наблюдается отрицательная корреляционная зависимость, что означает обратную связь между ними. В Республике Татарстан, Новосибирской и Белгородской областях прослеживаются высокие значения коэффициентов корреляции по большинству показателей, соответственно, в этих регионах влияние НИУ на инновационное развитие будет более серьезным.

Отрицательные значения коэффициентов корреляции по показателю DND говорят о том, что в большинстве регионов увеличение доходов от образовательной и научной деятельности (внебюджетных) негативно сказывается на региональном инновационном развитии. Это

может быть связано с различиями региональных экономик, различиями в ВРП на душу населения и экономической стабильностью региона.

Корреляционная зависимость IIRR от INNED в большинстве регионов также является сильной и только для Республики Мордовии (-0,9691) и Самарской области (-0,5911) – отрицательной, а для Иркутской области (0,5433) – средней.

Влияние рассмотренных факторов (DNIO, OSH, INNED, DND, FOP, UDON) на интегральный показатель инновационного развития региона (IIRR) носит сложный как положительный, так и отрицательный характер. Метод корреляционно-регрессионного анализа может быть использован при изучении нелинейных процессов инновационного развития и его влияния на ВРП регионов.

В табл. 4 представлены результаты оценок, полученных с помощью построения линейной регрессии по модели производственной функции знаний за 2010 г. по 11 российским регионам. Значимость регрессионного уравнения проверялась с помощью F-критерия Фишера.



Таблица 4

Оценки, полученные после построения регрессии за 2010 г. ( $N = 11$ )

Переменные	Коэффициенты $\beta_i$	Станд. ошибка	$t$ -статистика
Константа	-0,2927	3,5464	-0,0825
Ln(DNIO)	0,252	1,7974	0,1402
Ln(INNED)	0,8049	0,4672	1,7227
Ln(DND)	0,1289	1,457	0,0884
Ln(FOP)	-0,4431	0,5134	-0,863
Ln(UDON)	1,5298	0,8872	1,7243

Для данного уравнения  $F_{\text{крит}}(5,5) = 5,05$ , а  $F_{\text{набл}} = 3,72$ .

Поскольку наблюдаемое значение меньше критического, данное уравнение является в целом незначимым. Это может быть связано с небольшим количеством наблюдений и тем, что год после запуска программы НИУ – краткосрочный период, в ходе которого результаты от программы финансирования еще не успели проявиться в должной степени.

По  $t$ -критерию Стьюдента все коэффициенты  $\beta_i$  являются незначимыми, так как  $|t_{(\text{набл. стат})}| < t_{\text{крит}}$  и при 5%-ном, и при 1%-ном уровнях значимости:

$t_{\text{крит}}$  при 5%-ном уровне значимости = 2,571;

$t_{\text{крит}}$  при 1%-ном уровне значимости = 4,032.

Показатель OSH не использовался в регрессиях по 2010 и 2011 гг., потому что стал статистически изучаемым только с 2012 г. Качество уравнения из-за этого может также меняться. Коэффициент детерминации  $R^2$  в данном случае равен 0,78.

В табл. 5 зафиксированы оценки регрессии по 2011 г. Для этого уравнение  $F_{\text{крит}}(5,5) = 5,05$  аналогично предыдущему, потому что количество степеней свободы не изменилось, а  $F_{\text{набл}} = 1,94$ . Данное уравнение также является в целом незначимым. По  $t$ -критерию Стьюдента все коэффициенты  $\beta_i$  являются незначимыми, так как  $|t_{(\text{набл. стат})}| < t_{\text{крит}}$  и при 5%-ном, и при 1%-ном уровнях значимости. Критические значения остаются прежними. Коэффициент детерминации  $R^2$  в данном случае равен 0,65.

Таблица 5

Оценки, полученные после построения регрессии за 2011 г. ( $N = 11$ )

Переменные	Коэффициенты $\beta_i$	Станд. ошибка	$t$ -статистика
Константа	0,4036	5,1275	0,0787
Ln(DNIO)	0,3066	1,454	0,2108
Ln(INNED)	0,3854	0,9393	0,4103
Ln(DND)	0,4332	1,1546	0,3752
Ln(FOP)	-0,3897	0,6623	-0,5886
Ln(UDON)	0,8494	1,1847	0,7169

Результаты построения регрессии за 2012 г. отображены в табл. 6. Количество степеней свободы меняется, так как была введена дополнительная независимая переменная – OSH, и становятся равными соответственно 6 и 4. Новое значение  $F_{\text{крит}}(6,4) = 5,05$ , а  $t_{\text{крит}} = 2,447$  для 5%-ного уровня значимости и 3,707 – для 1%-ного уровня. Уравнение является значимым, поскольку  $F_{\text{набл}} = 20,314$ , соответственно  $F_{\text{набл}} > F_{\text{крит}}$ . Коэффициенты перед переменными INNED, UDON, OSH являются значимыми

и при 5%-ном, и при 1%-ном уровнях, остальные – незначимы.

Таким образом, получается, что при увеличении совокупного дохода от реализованной НИУ и организациями его инновационной инфраструктуры научно-технической продукции по ПНР НИУ по отношению к общим доходам на единицу уровень инновационного развития региона (в виде показателя IRR) увеличится на 4,0234 единицы. При увеличении доходов НИУ из всех источников от образовательной и научной деятельности в расчете на одного НПР



Таблица 6

## Оценки, полученные после построения регрессии за 2012 г. (N = 11)

Переменные	Коэффициенты $\beta_i$	Станд. ошибка	t-статистика
Константа	1,1081	1,5476	0,7159
Ln(DNIO)	0,364	0,2502	1,4549
Ln(INNED)	0,8611	0,2139	4,0234
Ln(DND)	0,4601	0,2388	1,9264
Ln(FOP)	-0,1592	0,1381	-1,1527
Ln(UDON)	-1,2528	0,2509	-4,9917
Ln(OSH)	1,4504	0,299	4,8499

на 1 млн руб. PIRR снизится на 4,9917. Хотя данное значение является значимым, нужно принимать во внимание то, что выборка для исследований была небольшой и они проводились в краткосрочном периоде.

Для долгосрочного периода результаты могут сильно отличаться, а прогнозные значения по имеющимся данным строить еще рано. Пока, за первые три года, можно уловить только формирующуюся динамику влияния деятельности НИУ на инновационное развитие региона. При увеличении объема средств, полученных НИУ на НИОКР по договорам с хозяйствующими субъектами по ПНР НИУ, по отношению к общим доходам НИУ на 1 млн руб. уровень инновационного развития увеличится на 4,8499 единицы. Данный результат, безусловно, говорит о хороших перспективах развития для регионов при активном взаимодействии НИУ и бизнеса.

Многие из коэффициентов полученных уравнений оказались статистически незначимыми, поскольку исследуемые данные сильно ограничены. Для более детального и качественного анализа необходимо брать выборку минимум за 10 лет. Это направление эконометрических исследований влияния университета на регион возможно развивать в дальнейших исследованиях с учетом доступности большего объема статистических данных с использованием методов пространственного анализа.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-06-33052 мол\_а\_вед).*

## Список литературы

1. Новиков А. В., Лапочкина Л. В. Проблемы инновационного развития регионов России // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/100-5213> (дата обращения: 30.01.2014).

2. Фирсова А. А., Нархова А. А. Зарубежные подходы к оценке влияния университета на региональное развитие // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2014. Т. 14, вып. 2. С. 289–294.
3. Фирсова А. А., Нархова А. А. Университет как драйвер экономического развития региона: вызовы и перспективы // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2013. Т. 13, вып. 2. С. 223–227.
4. Шеховцева Л. С., Грушников В. В. Влияние инновационных факторов на развитие регионов России // Вестн. Балт. федер. ун-та им И. Канта. 2013. Вып. 3. С. 124–129.
5. Jaffe A. Real effects of academic research // American Economic Review. 1989. № 79. P. 957–970.

## Universities Impact on Innovative Development of Regions: an Empirical Analysis

## A. A. Firsova

Saratov State University,  
83, Astrakhanskaya str., Saratov, 410012, Russia  
E-mail: a.firsova@rambler.ru

## A. A. Narkhova

Saratov State University,  
83, Astrakhanskaya str., Saratov, 410012, Russia  
E-mail: saintgerg@gmail.com

**Introduction.** In recent decades, questions the impact of universities on regional economic development and the search for the most effective mechanisms and instruments of cooperation of universities and regions attracts more and more attention from researchers and practitioners. **Methodology of the study.** In this article it was set the goal – to study the influence of Russian universities in the innovative development of the regions. To assess the impact of universities on the performance of innovative development of regions were used statistical data of Federal service of state statistics for 2010–2013. The factors characterizing the influence of the university, was chosen set of statistically observable on the financial performance of national research universities. To assess the level of innovation development of the region was used the method of integral rating analysis of innovative activity and knowledge production function model. **Results.** Analysis of the correlation of the analyzed regions of the Russian Federation



shows significant differentiation parameters and dynamics influence the activities of national research universities in the innovative development of the region. By increasing the amount of funds they have received R & D contracts with businesses in relation to their total revenues to 1 million rubles, the level of innovation development of the region will increase by 4.8499 units, which indicates good prospects for the development of regions with the active collaboration of universities and business.

**Key words:** university, innovative regional development.

*The reported study was supported by RFBR, research (project № 12-06-33052 мол\_а\_вед).*

## References

1. Novikov A. V., Lapochkina L. V. Problemy innovatsionnogo razvitiia regionov Rossii (Problems of innovative development of regions of Russia). *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia* (Modern problems of science and education), 2011, no. 6. Available at: <http://www.science-education.ru/100-5213> (accessed 30 January 2014).
2. Firsova A. A., Narkhova A. A. Zarubezhnye podkhody k otsenke vliianiia universiteta na regional'noe razvitiie [Foreign approaches to assessing the impact of the university on regional development]. *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2014, vol. 14, iss. 2, pp. 289–294.
3. Firsova A. A., Narkhova A. A. Universitet kak draiver ekonomicheskogo razvitiia regiona: vyzovy i perspektivy [University as a driver of economic development in the region: challenges and prospects]. *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2013, vol. 13, iss. 2, pp. 223–227.
4. Shekhovtseva L. S., Grushnikov V. V. Vliianie innovatsionnykh faktorov na razvitiie regionov Rossii [Influence factors on the development of innovative regions of Russia]. *Vestn. Balt. feder. un-ta im. I. Kanta* [Immanuel Kant Baltic Federal University Vestnik], 2013, iss. 3, pp. 124–129.
5. Jaffe A. Real effects of academic research. *American Economic Review*, 1989, no. 79, pp. 957–970.