

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

Ю. В. Сажин¹

докт. экон. наук, зав. кафедрой статистики Мордовского государственного университета

Ю. В. Сарайкин²

канд. экон. наук, доцент кафедры статистики Мордовского государственного университета

М. Ю. Соколова³

канд. экон. наук, доцент кафедры информационных систем в экономике и управлении Мордовского государственного университета

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕГИОНА: МОДЕЛИ ВЗАИМОСВЯЗИ⁴

Россия ставит перед собой амбициозные, но достижимые цели долгосрочного развития: обеспечение высокого уровня благосостояния населения, закрепление геополитической роли страны как одного из глобальных лидеров, определяющих мировую политическую повестку дня. Единственно возможным способом достижения этих целей является переход экономики на инновационную социально-ориентированную модель развития.

Мировой экономический кризис 2008—2009 гг. осложнил реализацию поставленных целей, привел к сокращению расходов на инновации и обострил структурные слабости российской инновационной системы. Экономические сложности в краткосрочной перспективе не означают необходимости пересмотра целей долгосрочного развития, скорее они нацеливают на «повышение планки» в отношении темпов и качества экономического развития в 2013—2020 гг.

В Программе социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу отмечается, что для обеспечения инновационной направленности экономического роста требуется повышение роли научных исследований и разработок, превращение научного потенциала в один из основных ресурсов устойчивого экономического роста путем кадрового обеспечения инновационной экономики.

Данная стратегия — продолжение проводившейся на протяжении последнего десятилетия политики стимулирования инновационной активности. В 2005 г. были приняты Основные направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 г., в 2006 г. — Стра-

¹ Эл. адрес: sazhinyuv@freemail.mrsu.ru

² Эл. адрес: yu.v.saraikin@econom.mrsu.ru

³ Эл. адрес: m.ju.sokolova@gmail.com

⁴ Работа выполнена при поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2010—2013 гг. Государственный контракт № 14.740.11.0225.

тегия развития науки и инноваций в Российской Федерации до 2015 г. В рамках реализации этих программ и стратегий закладываются основы действующей национальной инновационной системы, предпринимаются существенные усилия по развитию сектора исследований и разработок, формирования развитой инновационной инфраструктуры, модернизации экономики на основе технологических инноваций.

За последние годы значительно увеличено финансирование науки за счет средств государства — как в части фундаментальной науки (более чем в 1,7 раза за период 2006—2009 гг.), так и в части прикладных разработок, в том числе через механизм федеральных целевых программ, через государственные фонды финансирования науки.

Значительные усилия предприняты в стимулировании исследовательской деятельности и инновационного развития в высшем образовании. Реализована финансовая поддержка инновационных программ 57 вузов (в 2005—2008 гг. на эти цели было выделено 30 млрд руб.), почти трем десяткам университетов на конкурсной основе был присвоен статус национальных исследовательских университетов, получателям которого выделены средства на реализацию программ развития, включая создание инновационной инфраструктуры, развитие исследовательской деятельности (в 2009—2010 гг. на все программы развития было выделено 8,42 млрд руб., всего на данный момент статусом НИУ обладают 29 ведущих российских вузов).

Институциональная характеристика инновационной системы представлена в виде следующей схемы (Клюев, 2010; Сергеев, Алексеенкова) (рис. 1).

Немаловажную роль в реализации данной схемы играет использование и развитие научного потенциала — ресурса научно-технической деятельности (Гутковская, Фадеева, 2010).

Для его успешного использования необходимо иметь четкое представление о системе факторов, позволяющих наиболее полно и эффективно практически реализовать заложенные в нем возможности.

Современная трактовка раскрывает сущность научного потенциала как способности научной системы вырабатывать научные и прикладные знания и определять основные направления их применения в производственной и социаль-

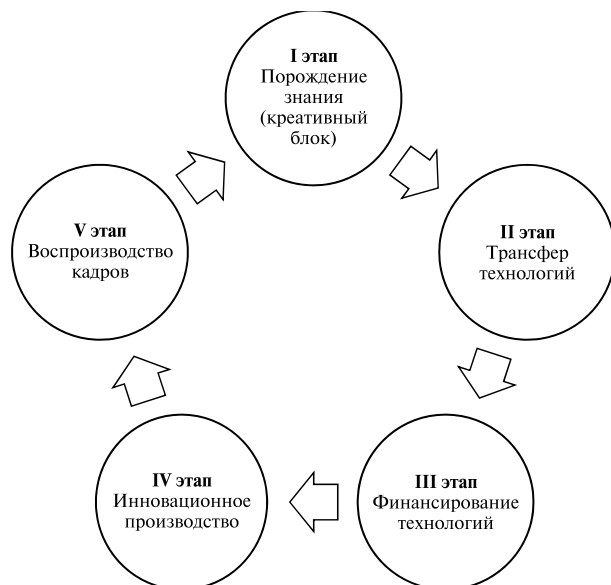


Рис. 1. Схема региональной инновационной системы

ной практике. Его основными структурными элементами, несущими специфические функциональные нагрузки, являются: накопленное знание (научный задел); кадры науки; финансирование научных исследований; материально-технические элементы и организационно-управленческие факторы. Обоснование необходимости и достаточности названных компонентов заключается в том, что все они выступают как целостная характеристика научной деятельности, поскольку, с одной стороны, ни один из них сам по себе не способен обеспечить производство научных знаний и, с другой стороны, научная деятельность невозможна без хотя бы одного из них.

Категория научного потенциала раскрывается через соответствующую систему показателей. В рамках данной работы мы исходим из комбинированного подхода, учитывающего как совокупности ресурсов научно-технической деятельности, так и результатов этой деятельности в виде новых научных знаний и их практического применения (технологических инноваций).

При этом система показателей, характеризующих научный потенциал, должна строиться по векторному принципу, при котором научный потенциал представляется в виде набора показателей, отражающих отдельные стороны и проявления потенциала.

Теоретическая модель оценки влияния научного потенциала на инновационную активность региона

В качестве теоретической основы построения модели была выбрана концепция BSC (Balanced Scorecard), сбалансированной системы показателей, рассматривающая управление стратегической деятельностью через ключевые показатели эффективности (Key Performance Indicator — KPI). KPI являются, по сути, измерителями достижимости целей, а также характеристиками эффективности процессов и работы. Данный подход рекомендуется использовать как инструмент стратегической спецификации в тех случаях, когда стратегия сформулирована расплывчато и носит политическую окраску, что особенно часто случается в государственной администрации и некоммерческих организациях (Сергеев, Алексеенкова).

В проекте Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. одними из ключевых задач являются «наращивание человеческого потенциала в сфере науки, образования, технологий и инноваций... формирование сбалансированного, устойчиво развивающегося сектора исследований и разработок...».

С учетом того, что научно-исследовательский потенциал рассматривается как целостная система, элементы которой невозможны друг без друга, теоретическое обоснование выбранной модели приводит к ее следующему виду:

$$y_i = b_0 x_1^{b_1} x_2^{b_2} \dots x_p^{b_p} \quad (1)$$

или в более стандартном для оценивания параметров варианте:

$$\log y_i = b'_0 + b_1 \log x_1 + b_2 \log x_2 + \dots + b_p \log x_p. \quad (2)$$

Таким образом, в качестве базовой нами рассматривается логлинейная модель регрессии, параметры которой являются оценками коэффициентов эластичности при соответствующем факторном признаке (Сажин, Сарайкин, Басова, 2008).

Описание данных

В качестве информационной базы нашего исследования использовались данные официальной российской статистики по Привожскому федеральному округу (ПФО) за период 2004—2009 гг., что позволяет оценить эффективность

государственных программ по стимулированию развития науки и инноваций, принятых в 2005—2006 гг.

Кросссекционная выборка (cross-section data) содержит данные о 14 субъектах ПФО в динамике за 6 лет. Это позволяет трактовать подобную информацию как панельные данные, используя при этом все преимущества последних. В частности, исследователями отмечается получение более эффективных оценок панельных регрессионных моделей по сравнению с рядом независимых совокупностей пространственных данных (Verbeek, Guide, 2008).

В данном случае в качестве КРІ нами были выбраны:

y_1 — объем инновационных товаров в расчете на душу населения, тыс. руб.

Данный показатель отражает уровень инновационного развития региона, позволяет осуществить пространственно-территориальные сравнения различных регионов;

y_2 — доля инновационных товаров в % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг.

Показатель является характеристикой вовлеченности экономики региона в инновационные процессы, отражая, в частности, ее модернизационную направленность.

Показатели КРІ отражают результативность инновационных идей, трансформирующихся в новые продукты и услуги (IV этап, см. рис. 1).

В качестве системы факторных признаков выступают:

Первый блок. Показатели научно-кадрового потенциала региона. Частные индикаторы включают в себя:

x_1 — численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками в расчете на 10 тыс. чел. населения;

x_2 — число исследователей, занятых научными исследованиями и разработками в расчете на 10 тыс. чел. населения;

x_3 — доля исследователей с учеными степенями в общем числе исследователей, %;

x_4 — число организаций, выполнявших научные исследования и разработки в расчете на 1 млн чел.;

x_5 — доля аспирантов, выпустившихся с защитой, % от выпуска.

Данные показатели отражают количественную характеристику способности к генерации идей (I этап), отражают способности и результаты процесса воспроизводства кадров региона (V этап).

Второй блок. Показатели финансирования затрат на НИОКР:

x_6 — внутренние затраты на научные исследования и разработки в расчете на 1 исследователя, тыс. руб.;

x_7 — затраты на оплату труда в сфере научных исследований и разработок в расчете на 1 занятого в этой сфере, тыс. руб.;

x_8 — внутренние текущие затраты на прикладные исследования в расчете на 1 исследователя, тыс. руб.;

x_9 — внутренние текущие затраты на разработки в расчете на 1 исследователя, тыс. руб.

Данные показатели отражают количественную сторону способности к передаче интеллектуальных продуктов в производство (II этап), характеризуют финансовую поддержку научно-инновационной деятельности (III этап).

На основе данных показателей была произведена оценка параметров теоретической модели (2). Так как использовалась панельная структура данных, оценка параметров производилась методом фиксированных эффектов (Verbeek, 2008).

Результаты приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Результаты оценивания модели регрессии с фиксированными эффектами

Переменная	Оценка параметра	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -значение
const	-14,1	3,091	-4,552	2,38E-05***
ln(x_2)	0,596	0,187	3,190	0,0022***
ln(x_3)	0,615	0,316	1,947	0,0558*
ln(x_5)	1,259	0,730	1,726	0,0891*
ln(x_7)	0,692	0,347	1,996	0,0501*
ln(x_9)	1,024	0,290	3,536	0,0008***

$R^2 = 0,519$; $F(18, 65) = 3,9$; *P*-значение (*F*) = 0,000027, зависимая переменная: ln(y_1).

Примечание: ***, **, * — уровни значимости на 1, 5 и 10%-ном уровне, соответственно.

Таблица 2

Результаты оценивания модели регрессии с фиксированными эффектами с учетом влияния государственных программ стимулирования науки и инноваций

Переменная	Оценка параметра	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -значение
const	-16,301	2,535	-6,430	1,95E-08***
ln(x_2)	0,628	0,156	4,015	0,0002***
ln(x_3)	0,506	0,261	1,936	0,0573*
ln(x_5)	1,732	0,596	2,906	0,005***
ln(x_7)	0,709	0,280	2,530	0,0139**
ln(x_9)	1,074	0,235	4,563	2,39E-05***
<i>dt_2</i> ¹	1,418	0,266	5,337	1,37E-06***
<i>dt_3</i>	0,992	0,269	3,682	0,0005***

$R^2 = 0,696$; $F(20, 63) = 7,2$; *P*-значение (*F*) = 0,0000, зависимая переменная: ln(y_1).

Примечание: ***, **, * — уровни значимости на 1, 5 и 10%-ном уровне, соответственно.

Анализ полученных результатов показал их экономическую логичность и внутреннюю непротиворечивость. С ростом показателей, отражающих научно-кадровый потенциал и финансирование исследований и инноваций, закономерным образом увеличиваются и показатели КРІ. Также в модели присутствуют переменные как первого, так и второго блока факторных показателей, статистически значимо влияющих на изменение объема инновационных товаров в расчете на душу населения (y_1).

Проверяя гипотезу о наличии положительных шоков воздействия государственных программ поддержки науки и инноваций, расширим модель за счет введения фиктивных переменных для временных периодов (табл. 2).

Таким образом, можно констатировать значимое влияние государственной поддержки. Наиболее существенное воздействие государственной политики стимулирования инновационной активности было в начальный период действия соответствующих программ.

Следует отметить, что эконометрическая модель, включающая в себя фиктивные переменные, оценивающие стимулирующие воздействия государства, более точна по сравнению с предыдущей. Об этом свидетельствует то, что коэффициент детерминации вырос с 51,9 до 69,9%.

Результаты оценки моделей для y_2 (доля инновационных товаров в % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг) представлены в табл. 3 и 4.

¹ *dt_2*, *dt_3* — фиктивные переменные, относящиеся к 2005, 2006 гг., отражающие количественное воздействие стимулирования государственной инновационной политики.

Таблица 3

Результаты оценивания модели регрессии с фиксированными эффектами

Переменная	Оценка параметра	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -значение
const	-7,087	2,441	-2,903	0,005
ln(x_4)	0,799	0,347	2,304	0,024**
ln(x_5)	0,822	0,191	4,312	0,000***
ln(x_9)	0,926	0,573	1,616	0,111

$R^2 = 0,419$; $F(16, 67) = 3,01$; *P*-значение (F) = 0,0008, зависимая переменная: ln(y_2).

Примечание: ***, **, * — уровни значимости на 1, 5 и 10%-ном уровне, соответственно.

Таблица 4

Результаты оценивания модели регрессии с фиксированными эффектами с учетом влияния государственных программ стимулирования науки и инноваций

Переменная	Оценка параметра	Стандартная ошибка	<i>t</i> -статистика	<i>p</i> -значение
const	-8,888	2,222	-4,000	0,000
ln(x_4)	0,670	0,320	2,094	0,040**
ln(x_5)	1,188	0,519	2,290	0,025**
ln(x_9)	0,930	0,176	5,299	0,000***
<i>dt_2</i>	0,941	0,238	3,957	0,000***
<i>dt_3</i>	0,575	0,236	2,430	0,018**

$R^2 = 0,549$; $F(18, 65) = 4,4$; *P*-значение (F) = 0,0000, зависимая переменная: ln(y_2).

Примечание: ***, **, * — уровни значимости на 1, 5 и 10%-ном уровне, соответственно.

Анализ полученных результатов показал статистическую значимость влияния выбранных факторов на вариацию результативного показателя, подтверждая их положительное воздействие на формирование инновационного потенциала.

Значимость влияния государственной поддержки также нашла отражение в соответствующих коэффициентах расширенной регрессионной модели (табл. 4).

Выводы

Рассмотренные модели позволяют анализировать влияние факторов научно-го потенциала на инновационное развитие региона. Модель, построенная на основе панельных данных, позволяет использовать информацию о развитии других регионов для повышения точности проводимых оценок. На примере регионов ПФО показана тесная статистически значимая зависимость между уровнем инновационного развития региона и его научным потенциалом.

Показано, что ключевую роль в выстраивании инновационной деятельности в регионе играет государство, деятельность которого характеризуется на данном этапе активным участием в формировании инновационной системы региона. Существенный импульс в формировании данной системы был дан в 2005—2006 г. после принятия программы «Основные направления политики Российской Федерации в области развития инновационной системы на период до 2010 г.» и «Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации до 2015 г.».

В полученных моделях отражена ведущая роль университетов, осуществляющих воспроизводство кадров и обеспечивающих подпитку инновационного процесса квалифицированными человеческими ресурсами.

Источники

Гутковская Е. А., Фадеева И. М. Проблемы и перспективы интеграции научной и образовательной деятельности в рамках НОЦ исследовательского университета // Университетское управление. 2010. № 4.

Клюев А. К. Программы развития региона и университетов: поиск соответствия // Университетское управление. 2010. № 1.

Сажин Ю. В., Сарайкин Ю. В., Басова В. А. Многомерные статистические методы анализа экономических процессов. Саранск, 2008.

Сергеев В. М., Алексеенкова Е. С. Становление государства и модели инновационного развития [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.mgimo.ru/files/34545/doklad_politolog_1.doc.

Хорват П. Сбалансированная система показателей как средство управления предприятием // Проблемы теории и практики управления. 2000. № 4. С.108—113.

Verbeek M. A Guide to Modern Econometrics. 2008.