

Инновационные системы в экономическом развитии российских регионов: опыт эконометрического исследования роли вузов



Д. С. Терещенко,
преподаватель кафедры экономики,
управления производством и государственного
и муниципального управления,
ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный
университет»
dter@petsu.ru, dtereshch@gmail.com



В. С. Щербаков,
преподаватель кафедры
международных экономических
отношений, ФГБОУ ВО «Омский
государственный университет
им. Ф. М. Достоевского»
Chsherbakov.v@gmail.com

Статья посвящена исследованию роли инновационных систем на уровне регионов. Основная цель работы состоит в анализе влияния инновационных систем на развитие экономик регионов Российской Федерации. Для достижения поставленной цели авторы используют эконометрические методы, в том числе корреляционный анализ и метод инструментальных переменных. Выявлена положительная взаимосвязь между рядом показателей, характеризующих инновационные системы и экономическое развитие регионов. При этом отмечена проблема существования взаимобратной зависимости между рассматриваемыми переменными.

Ключевые слова: региональная экономика, инновации, региональная инновационная система, вузы.

Введение

Инновации являются общепризнанным фактором экономического роста наряду с накоплением физического и человеческого капитала. Несмотря на определенное продвижение в данной сфере в последние годы, Россия в настоящий момент все еще остается страной, экономика которой является ориентированной на сырьевой экспорт. Нарушение стабильности внешнеэкономических связей Российской Федерации с развитыми странами и последовавшие за этим санкции и контрсанкции, а также падение цен на нефть, обусловившее снижение курса рубля, привели к ограничению потенциала покупки зарубежного высокотехнологического оборудования и межграничного трансфера технологий. Таким образом, актуальными в настоящее время являются вопросы осуществления внутрироссийских инноваций и, следовательно, исследования тех факторов, которые могут повлиять на развитие инновационной деятельности в стране в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

В данном вопросе трудно переоценить значение университетов и других научных и образовательных

организаций. Роль высших учебных заведений в развитии экономической системы интуитивно представляется вполне ясной. С одной стороны, данные организации, предоставляя населению услуги образования, обеспечивают высокий уровень человеческого капитала, с другой — занимаются научными исследованиями и разработками, участвуя в инновационном процессе и способствуя технологическому прогрессу и росту производительности.

На рис. 1 представлена динамика количества образовательных учреждений высшего образования в России за период 2000-2013 гг. в сравнении с изменениями показателя валового внутреннего продукта Российской Федерации за аналогичный период.

На графике (рис. 1) видно, что в российских условиях существует определенная взаимосвязь между числом образовательных учреждений и показателем ВВП. Тем не менее, данная зависимость носит в определенной мере условный характер и без дополнительного анализа невозможно точно определить, какой из двух показателей является причиной, а какой — следствием. С одной стороны, увеличивающееся число образовательных учреждений может создавать предпосылки



Рис. 1. Сопоставление динамики числа образовательных учреждений высшего образования и реального ВВП России за период 2000-2013 гг.

Источник: данные Росстата

для экономического роста. С другой стороны, чем больше объем создаваемого в стране ВВП, тем больше возможностей для создания и содержания новых вузов. Таким образом, открытыми остаются вопросы о конкретных механизмах воздействия университетов на функционирование экономики. Действительно ли значимо для экономической системы наличие и количество университетов или такой причинно-следственной связи не существует? Какие именно характеристики деятельности вузов оказывают влияние на экономический рост? Воздействие университетов на экономику носит прямой характер или они влияют опосредованно, через инновационную деятельность?

Обобщенная схема, иллюстрирующая изучаемую в данной работе гипотезу, представлена на рис. 2.

В конечном счете, целенаправленная методическая деятельность университетов может влиять как напрямую на увеличение региональных инвестиций в основной капитал, так и на институциональную среду региона, что, как было показано ранее, имеет положительное влияние на рост субнациональной экономической системы [1]. В итоге, перечисленные процессы должны способствовать устойчивому социально-экономическому развитию региона. В контексте данной логики особый интерес представляет изучение трех видов взаимосвязей: «деятельность научно-образовательных организаций – функционирование экономики», «характеристики инновационной системы – функционирование экономики» и «деятельность научно-образовательных организаций – характеристики инновационной системы».

Целью данной статьи является представление результатов эконометрического анализа образовательных и инновационных показателей и их влияния на экономическое развитие региона, осуществленного на базе пространственной выборки российских регионов.



Рис. 2. Теоретическая модель воздействия образовательных и научных организаций на характеристики региональной инновационной системы

Кроме этого, на взгляд авторов данного исследования отдельный интерес представляет взаимосвязь инновационных и образовательных индикаторов, в том числе определение места и роли, занимаемого высшими учебными заведениями.

Теория и практика развития региональных инновационных систем

Традиционно под региональной инновационной системой понимается совокупность экономических субъектов, деятельность которых связана с осуществлением инноваций на субнациональном уровне, и взаимоотношения между ними [2-4]. Целями ее функционирования являются обеспечение устойчивого экономического роста региона и повышение уровня жизни в нем. Это достигается путем построения экономики, основанной на знаниях [5], структурной перестройки региона и увеличения доли продукции с высокой добавленной стоимостью. К основным участникам, входящим в состав региональных инновационных систем, относятся следующие субъекты:

- региональные органы власти, отвечающие за формирование законодательства и проведение политики, которые направлены на стимулирование и поддержку инновационной деятельности;
- субъекты инновационной инфраструктуры, обеспечивающие обслуживание инновационной деятельности (материально-техническое, финансовое, организационно-методическое, информационное, консультационное и др. [12]);
- крупные, средние и малые предприятия, осуществляющие производство товаров, осуществление работ и предоставление услуг, связанных с внедрением и продвижением технологических и нетехнологических инноваций;
- научные и образовательные организации, деятельность которых направлена на создание инноваций в ходе проведения НИОКР и на обеспечение высокого уровня человеческого капитала на региональном рынке труда.

Важными характеристиками развития региональных инновационных систем являются их устойчивость и конкурентоспособность [3], формируемые под влиянием ряда составляющих, к которым относятся, в частности, такие элементы внешнего окружения, как национальная инновационная система, социально-экономическая система, нормативно-правовая база и государственное регулирование, а также природные, культурно-исторические, политические и международные факторы [6]. При этом под конкурентоспособностью региональной инновационной системы понимается способность ее участников «...обеспечивать результативность инновационных процессов

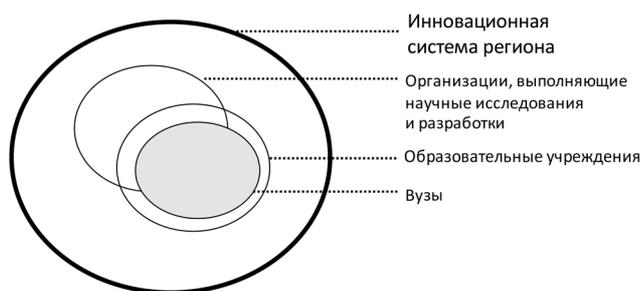


Рис. 3. Место вузов в региональной инновационной системе

для достижения устойчивого экономического роста и создания региональных конкурентных преимуществ» [7].

Успешное развитие региональных инновационных систем во многом связано с понятием инновационного кластера. Под кластером в общем смысле понимают «... географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга» [8]. При этом отмечается наличие синергетического эффекта в рамках работы кластера: взаимодействие его участников между собой приводит к результатам, превышающим сумму результатов, которые они могли бы получить, функционируя отдельно друг от друга [6]. В контексте рассматриваемого вопроса данная концепция подразумевает, что предприятия, осуществляющие инновации, будут возникать и концентрироваться в тех, регионах, где созданы для этого соответствующие условия (институты, инфраструктура, предложение на рынке труда и т. п.). При соблюдении всех необходимых условий создаются предпосылки для «... постоянного наращивания инвестиций в инновации; обновления производимой продукции; внедрения новых технологий и методов организации производства; завоевания новых рынков» [9]. Однако в условиях современной российской экономической действительности инновационные системы описываются, прежде всего, отрицательными характеристиками: низким уровнем активности в сфере инноваций, несбалансированностью развития основных элементов инновационного потенциала, относительно низким качеством и количеством субъектов инновационной инфраструктуры [10], что повышает актуальность рассматриваемых в данной работе вопросов.

При этом роль высших учебных заведений может проявляться по нескольким направлениям: подготовка квалифицированных кадров и высокого уровня научно-технического потенциала, генерация знаний и новых идей, создание объектов инновационной инфраструктуры в университетах, создание малых инновационных предприятий при вузах, способствование развитию институциональной среды региона путем участия в общественной экспертизе законопроектов и т. п. В общем виде место высших учебных заведений в инновационной системе региона может быть представлено схематично, как это показано на рис. 3.

Для формирования полноценного представления о роли и месте высших учебных заведений в регио-

нальных инновационных системах, а также о влиянии образования и инноваций на экономику региона необходимо провести количественное измерение рассматриваемых взаимосвязей.

Используемые данные

Для измерения взаимосвязи между научно-образовательными и экономическими показателями регионов в рамках данного исследования применялись следующие параметры¹:

- Организации, выполняющие научные исследования и разработки (далее принимается обозначение — NO). Показатель измеряется в количестве организаций в регионе за определенный период (год).
- Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками (далее принимается обозначение — NOP), измеряемая в количестве сотрудников, занимающихся научными разработками в регионе.
- Число образовательных организаций высшего образования (далее принимается обозначение — HS), измеряемое в количестве организаций, функционирующих в регионе.
- Число студентов, обучающихся по программе бакалавриата, специалитета, магистратуры (далее принимается обозначение — Stud), измеряемое в количестве обучающихся в высших учебных заведениях региона.
- Численность профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений (далее принимается обозначение — Prof), измеряемая в количестве персонала высших учебных заведений региона.
- Выпуск из аспирантуры (далее принимается обозначение — Aout), измеряемый в количестве студентов региона, успешно закончивших аспирантуру высшего учебного заведения региона. При этом из рассмотрения исключен такой показатель, как количество студентов, поступивших в аспирантуру высшего учебного заведения региона, ввиду того, что он обладает той же смысловой нагрузкой, но имеет меньшее значение, нежели показатель выпуска.
- Защита кандидатских диссертаций (далее принимается обозначение — KD), измеряемая в количестве защищенных кандидатских диссертаций в регионе. Нужно отметить, что в этот показатель могут включаться работы как выпускников текущего года выпуска аспирантуры, так и аспирантов предыдущих лет.
- Выпуск из докторантуры (далее принимается обозначение — Dout), измеряемый в количестве докторантов региона, успешно закончивших докторантуру высшего учебного заведения региона в текущем году. Из рассмотрения исключен такой показатель, как количество докторантов, поступивших в докторантуру высшего учебного заве-

¹ Здесь и далее для всех показателей результативности региональных инновационных систем в работе рассматриваются их значения за 2012 г. Источник: [13].

дения региона, ввиду того, что он обладает той же смысловой нагрузкой, но имеет меньшее значение, нежели показатель выпуска.

- Защита докторских диссертаций (далее принимается обозначение — DD), измеряемая в количестве защищенных докторских диссертаций в регионе. Нужно заметить, что в этот показатель могут включаться работы как выпускников текущего года выпуска докторантуры, так и докторантов предыдущих лет.

При этом в контексте данной работы необходимо отдельно обратить внимание на складывающуюся систему выстраивания, так называемой, модели иерархического высшего образования, некой вертикали (пирамиде) университетов на мезо уровне, что непосредственно может влиять на инновационное и экономическое развитие регионов.

Данная модель включает следующие ранги:

- 1) МГУ, СПбГУ;
- 2) федеральные университеты;
- 3) национальные исследовательские университеты;
- 4) классические (региональные) университеты.

Как отмечает профессор В. И. Разумов, «...возникает вопрос об адаптации требований инновационного развития для каждого из перечисленных уровней университетского образования. Есть ли, в частности, сколь-нибудь серьезные возможности для эффективной работы в инновационном направлении для университетов 4-го ранга» [11], и, как потенциальное следствие, регионов, обладающих вузами данного уровня. Необходимо понимать, что количество регионов, обладающих, по крайней мере, университетами 2 и/или 3 ранга, значительно уступает регионам с высшими учебными заведениями четвертого уровня. Таким образом, первые уже на стартовых позициях располагаются в «более выгодных условиях», их отрыв от «регионов – университетов – четвертого ранга» в образовательном и, что более важно в контексте данной работы, инновационном плане будет только усиливаться, не говоря уже о Москве и Санкт-Петербурге.

В качестве определяющих индикаторов регионального экономического развития были выбраны такие агрегированные показатели, как:

- Валовой региональный продукт (далее принимается обозначение — GRP), измеряемый в рублях и представляющий собой, согласно подходу Федеральной службы государственной статистики, стоимость товаров и услуг, произведенных для конечного использования.
- Валовой региональный продукт на душу населения (далее принимается обозначение — GRPpC), измеряемый в рублях и представляющий собой стоимость товаров и услуг, произведенных в регионе для конечного использования, в расчете на 1 жителя региона.

Количественное измерение региональных инновационных систем так же получило довольно широкое распространение в современных эмпирических исследованиях. Это проявилось, в том числе в большом многообразии различных рейтингов инновационного развития российских регионов, среди которых можно выделить следующие: рейтинг инновационной актив-

ности регионов России, разработанный Национальной ассоциацией инноваций и развития информационных технологий, рейтинг инновационного развития регионов России для целей мониторинга и управления, составленный Ассоциацией инновационных регионов России, рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации, предлагаемый Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики», рейтинг инновативности регионов, подготовленный Независимым институтом социальной политики, рейтинг инновационной активности субъектов Российской Федерации В. Н. Киселева, рейтинг инновационного развития регионов А. Б. Гусева и др.

Однако нужно заметить, что в основе перечисленных рейтингов лежат, прежде всего, данные официальной государственной статистики; при этом показателям присваиваются соответствующие методике весовые коэффициенты для расчета итоговых значений. Поэтому для измерения результативности региональной инновационной системы в исследовании объективные показатели, представленные далее:

- Использование персональных компьютеров в организациях (далее принимается обозначение — PCO), измеряемое в количестве организаций, использующих персональные компьютеры. При этом в работе сознательно упускается такой похожий показатель, как использование ЭВМ других типов в организациях.
- Число персональных компьютеров с доступом к сети Интернет на 100 работников (обозначение — PCI). При этом в работе не будут рассматриваться аналогичные доступные показатели, такие как число персональных компьютеров на 100 работников, использование локальных вычислительных сетей в организациях; использование глобальных информационных сетей в организациях; использование Интернета в организациях; использование Интернета с широкополосным доступом в организациях.
- Организации, использовавшие системы электронного документооборота (обозначение — ED). Показатель измеряется в процентах от общего числа организаций соответствующего региона.
- Организации, использовавшие автоматический обмен данными между своими и внешними информационными системами (обозначение — ADE). Показатель измеряется в процентах от общего числа организаций соответствующего региона.
- Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (обозначение — NIRC), измеряемые в миллионах рублей.
- Выдача патентов на изобретения в России (обозначение — VPI), измеряемая в количестве патентов, выданных в соответствующем регионе. При этом сознательно упускаются такие похожие показатели, как поступление патентных заявок на изобретения, поступления патентных заявок на полезные модели и выдача патентов на полезные модели.
- Используемые передовые производственные технологии (обозначение — TU), измеряемые в количестве данных технологий. При этом в работе не рассматривается такой аналогичный показатель,

как разработанные передовые производственные технологии.

- Затраты на технологические инновации (обозначение — TIC), измеряемые в миллионах рублей.
- Объем инновационных товаров, работ, услуг (обозначение — IGR), измеряемый в миллионах рублей. При этом в работе не рассматривается такой аналогичный показатель, как объем инновационных товаров, работ, услуг, измеряемый в процентах от общего объема.

Рассмотренные количественные показатели описывают частные характеристики региональной инновационной системы, что позволяет выдвинуть предположение о том, что все они так или иначе связаны друг с другом.

В дальнейшем необходимо проанализировать как взаимное влияние региональных образовательных характеристик друг на друга, инновационных региональных характеристик друг на друга, так и их роль в региональном экономическом развитии.

Эконометрический анализ образовательных и инновационных характеристик российских регионов

Эконометрический анализ рассматриваемых объектов позволил авторам данного исследования проверить аксиоматически предполагаемые положительные связи между инновационными, образовательными и экономическими характеристиками регионов Российской Федерации с точки зрения статистической значимости.

Результаты расчетов соответствующих оценок коэффициентов корреляции между показателями, характеризующими научно-образовательную деятельность,

а также между данными показателями и индикаторами функционирования экономики региона (ВРП и ВРП на душу населения) представлены в табл. 1.

Представленные в табл. 1 данные корреляционного анализа свидетельствуют о том, что:

- В большинстве своем показатели, характеризующие научно-образовательное и экономическое положение в регионах, статистически значимо связаны друг с другом. Практически по всем параметрам наблюдается значимость на 1%-м уровне.
- Показатель «численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками» (NOP) оказался статистически не связан с показателем «число образовательных организаций высшего образования» (HS), что может свидетельствовать о преобладании качественных характеристик научно-исследовательского персонала над количественной составляющей. Также обнаружилось отсутствие статистической связи с показателем «ВРП на душу населения» (GRPPC). Данный факт может говорить о том, что, во-первых, ВРП региона является агрегированным показателем, включающим многие составляющие, которые, в том числе никак не связаны с научно-исследовательской сферой, во-вторых, размер численности региона, его специфика играют особую роль.
- Показатель «число образовательных организаций высшего образования» статистически не связан с большинством показателей, кроме показателей «выпуск из докторантуры» (Dout) и «защита докторских диссертаций» (DD). Также отметим, что такой параметр, как «Организации, выполняющие научные исследования и разработки» (NO) имеет относительно меньшую корреляционную связь со всеми показателями, опять же, кроме DD и Dout.

Таблица 1

Оценки коэффициентов корреляции между научно-образовательными и экономическими показателями регионов

NO	NOP	HS	Stud	Prof	Aout	KD	Dout	DD	GRP	GRPPC	
1	0,4257** (4,21)	0,6924** (8,64)	0,3678** (3,54)	0,3816** (3,69)	0,4518** (4,50)	0,5427** (5,74)	0,9430** (23,19)	0,9038** (17,29)	0,3888** (3,80)	-0,0658 (-0,59)	NO
	1	-0,0117 (-0,10)	0,9266** (21,89)	0,9407** (24,65)	0,9452** (25,57)	0,9209** (20,86)	0,9138** (18,28)	0,8745** (14,64)	0,8798** (16,56)	0,1143 (1,03)	NOP
		1	-0,0464 (-0,42)	-0,0398 (-0,36)	0,0514 (0,46)	0,1818 (1,64)	0,9551** (26,40)	0,9138** (18,41)	-0,0038 (-0,03)	-0,0864 (-0,78)	HS
			1	0,9925** (72,46)	0,9672** (33,87)	0,9452** (25,72)	0,9473** (24,21)	0,9103** (18,00)	0,8942** (17,86)	0,2562* (2,37)	Stud
				1	0,9814** (45,40)	0,9606** (30,72)	0,9722** (33,97)	0,9348** (21,55)	0,8829** (16,82)	0,2414* (2,22)	Prof
					1	0,9862** (52,91)	0,9596** (27,91)	0,9193** (19,12)	0,9022** (18,59)	0,3393** (3,21)	Aout
						1	0,9634** (29,43)	0,9290** (20,54)	0,8693** (15,63)	0,2836* (2,63)	KD
							1	0,9740** (35,17)	0,8426** (12,81)	0,4171** (3,56)	Dout
								1	0,8005** (10,93)	0,3838** (3,40)	DD

Примечания. 1. Общее количество наблюдений в выборке — 83, но для некоторых показателей существуют пропущенные значения. 2. В скобках даны расчетные значения *t*-статистики; ** — коэффициент статистически значим на 1%-м уровне; * — коэффициент статистически не значим на 1%-м уровне, но значим на 5%-м; отсутствие символа означает, что коэффициент статистически не значим.

Источник: авторская разработка

Данный факт можно объяснить, в том числе тем, что в силу российской специфики большая часть организаций, выполняющих научно-исследовательские разработки, является образовательными организациями высшего образования.

- В целом большинство показателей региональной научно-образовательной системы имеют статистически значимую связь среднего или высокого уровня с показателем ВРП. Отметим большую корреляционную зависимость между показателем ВРП и «выпуском из аспирантуры» (Aout). Показатель ВРП на душу населения оказался статистически не связан с «Организации, выполняющие научные исследования и разработки», «Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками» (NOP), «Число образовательных организаций высшего образования».

Анализ образовательных индикаторов российских регионов должен быть дополнен расчетом соответствующих оценок коэффициентов корреляции между показателями, характеризующими инновационную деятельность, а также между данными показателями и индикаторами функционирования экономики региона — ВРП и ВРП на душу населения (табл. 2).

На основе представленных в табл. 2 данных можно сделать следующие выводы:

- В большинстве своем региональные инновационные показатели статистически значимо связаны друг с другом, но значения оценок коэффициентов корреляции существенно дифференцированы по различным парам индикаторов. В целом, уровень «связанности» переменных существенно ниже, чем у показателей деятельности вузов.
- Статистически не связан с другими инновационными индикаторами показатель «Количество ор-

ганизаций, использующих системы электронного документооборота» (ED). Также практически не связаны с остальными индикаторами региональной инновационной системы показатели «Количество организаций, использующих персональные компьютеры» (PCO), и «Количество организаций, использующих автоматический обмен данными между своими и внешними информационными системами» (ADE): оценки коэффициентов корреляции либо статистически не значимы, либо говорят об очень слабой связи. В то же время между тремя данными показателями присутствует статистически значимая слабая корреляция. Это может быть вызвано тем, что организации, использующие один вид информационно-коммуникационных технологий, применяют и другие, но при этом не обязательно осуществляют какие-либо инновации.

- Все остальные индикаторы результативности инновационной системы статистически значимо коррелированы друг с другом. Статистически значимая связь слабого уровня наблюдается между числом персональных компьютеров с доступом к сети Интернет на 100 работников (PCI) и используемыми передовыми производственными технологиями (TU). Статистически значимая связь среднего уровня наблюдается между числом персональных компьютеров с доступом к сети Интернет на 100 работников и такими показателями, как внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (NIRC), выдача патентов на изобретения в России (VPI), затраты на технологические инновации (TIC), объем инновационных товаров, работ, услуг (IGR), а также между показателями выдачи патентов на изобретения в России и используемых передовых производ-

Таблица 2

Оценки коэффициентов корреляции между инновационными и экономическими показателями регионов

PCO	PCI	ED	ADE	NIRC	VPI	TU	TIC	IGR	GRP	GRPPC	
1	0,1514 (1,38)	0,4627*** (4,70)	0,4160*** (4,12)	0,1892* (1,73)	0,1889* (1,70)	0,1610 (1,45)	0,1589 (1,43)	0,1679 (1,52)	0,1892* (1,73)	0,1771 (1,62)	PCO
	1	0,1686 (1,54)	0,1876* (1,72)	0,6829* (8,41)	0,6883* (8,38)	0,4081*** (3,97)	0,5923*** (6,53)	0,5476*** (5,85)	0,6774*** (8,29)	0,1325 (1,20)	PCI
		1	0,3123*** (2,96)	0,0180 (0,16)	0,0559 (0,49)	-0,0068 (-0,06)	0,0030 (0,03)	0,0621 (0,56)	0,0466 (0,42)	0,1313 (1,19)	ED
			1	0,2030* (1,87)	0,2034* (1,83)	0,1516 (1,36)	0,2431** (2,23)	0,2060* (1,88)	0,2452** (2,28)	0,1484 (1,35)	ADE
				1	0,9508*** (27,10)	0,7928*** (11,56)	0,9073*** (19,18)	0,7769*** (11,04)	0,8803*** (16,70)	0,1180 (1,07)	NIRC
					1	0,6936*** (8,50)	0,8702*** (15,50)	0,7322*** (9,43)	0,8920*** (17,43)	0,0981 (0,87)	VPI
						1	0,8551*** (14,57)	0,7269*** (9,35)	0,6944*** (8,58)	0,0648 (0,58)	TU
							1	0,8768*** (16,11)	0,8383*** (13,66)	0,1188 (1,06)	TIC
								1	0,6985*** (8,73)	0,1536 (1,39)	IGR

Примечания. 1. Общее количество наблюдений в выборке — 83, но для некоторых показателей существуют пропущенные значения. 2. В скобках даны расчетные значения *t*-статистики; *** — коэффициент статистически значим на 1%-м уровне; ** — коэффициент статистически не значим на 1%-м уровне, но значим на 5%-м; * — коэффициент статистически не значим на 5%-м уровне, но значим на 10%-м; отсутствие символа означает, что коэффициент статистически не значим.

Источник: авторская разработка

ственных технологий. Статистически значимая связь высокого или очень высокого уровня наблюдается между внутренними текущими затратами на научные исследования и разработки (NIRC) и такими показателями, как выдача патентов на изобретения в России (VPI), используемые передовые производственные технологии (ТУ), затраты на технологические инновации (ТИС), объем инновационных товаров, работ, услуг (IGR), а также между следующими парами переменных: затраты на технологические инновации (ТИС) — выдача патентов на изобретения в России (VPI), объем инновационных товаров, работ, услуг (IGR) — выдача патентов на изобретения в России (VPI), затраты на технологические инновации (ТИС) — используемые передовые производственные технологии (ТУ), объем инновационных товаров, работ, услуг (IGR) — используемые передовые производственные технологии (ТУ), объем инновационных товаров, работ, услуг (IGR) — затраты на технологические инновации (ТИС).

- Большинство показателей региональной инновационной системы имеют статистически значимую связь среднего или высокого уровня с показателем ВРП (исключения — показатели количества организаций, использующих системы электронного документооборота, персональные компьютеры и автоматический обмен данными между своими и внешними информационными системами). При этом ни один из индикаторов не имеет статистически значимой связи с уровнем ВРП на душу населения, что частично схоже с тенденциями, выявленными для показателей деятельности образовательных и научных учреждений. В данном случае дать четкую интерпретацию затруднительно, так как среди инновационных переменных присутствуют как абсолютные показатели, выражаемые в миллионах рублей и исчисляемые в целом по региону, так и удельные показатели, выражаемые в процентах или в расчете на 100 сотрудников.

В дальнейшем необходимо провести более тщательный эконометрический анализ взаимосвязей между



Рис. 4. Направления взаимозависимости между научно-образовательными, инновационными и экономическими показателями

показателями деятельности вузов, характеристиками региональных инновационных систем и экономическими показателями функционирования региона. При этом не стоит забывать о возможном наличии проблемы взаимобратной зависимости между тремя группами переменных, затрудняющей определение причинно-следственных связей между ними (рис. 4).

На рис. 4 показаны три группы потенциально взаимно обратных зависимостей, а именно причинно-следственные цепочки вида «научно-образовательные показатели — экономические показатели», «инновационные показатели — экономические показатели», «научно-образовательные показатели — инновационные показатели». Для точного определения направления влияния во всех видах цепочек может быть использован метод инструментальных переменных, в случае применения которого для получения эмпирического доказательства рассматриваемых в работе гипотез необходимо найти такую переменную (инструмент), которая была бы тесно связана с индикатором-причиной (условие релевантности) и при этом не влияла бы на индикатор-следствие (условие экзогенности).

Проведенные расчеты не позволили выявить четкую причинно-следственную зависимость между образовательными и экономическими показателями региона, а также между инновационными и экономическими показателями региона. В то же время удалось найти инструмент при анализе влияния образовательных показателей на инновационные. Простейшая математическая форма модели данной зависимости может быть определена с использованием двухшагового метода наименьших квадратов и описана уравнениями регрессий, представленными в следующих формулах:

$$DD_i = \theta_1 + \theta_2 HS_i + \nu_p$$

$$I_i = \beta_1 + \beta_2 DD_{i \text{ прогн}} + \varepsilon_p$$

где HS_i — число организаций высшего образования в i -м регионе; DD_i — количество защищенных докторских диссертаций в i -м регионе; I_i — количественный индикатор инновационной деятельности в i -м регионе; $DD_{i \text{ прогн}}$ — прогнозное значение количества защищенных докторских диссертаций в i -м регионе ($DD_{i \text{ прогн}} = \theta_{1 \text{ оц}} + \theta_{2 \text{ оц}} HS_i$); θ_1, θ_2 — истинные значения коэффициентов регрессии первого шага; β_1, β_2 — истинные значения коэффициентов регрессии второго шага; $\theta_{1 \text{ оц}}, \theta_{2 \text{ оц}}$ — оценки коэффициентов регрессии первого шага, полученные методом наименьших квадратов; ν_p, ε_i — случайные ошибки регрессий первого и второго шага соответственно.

Использование числа образовательных организаций высшего образования (HS) при анализе влияния защиты докторских диссертаций на такие характеристики региональной инновационной системы, как внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (NIRC), выдача патентов на изобретения в России (VPI), используемые передовые производственные технологии (ТУ), затраты на технологические инновации (ТИС), объем инновационных товаров, работ, услуг (IGR) позволяет получить статистически

Результаты оценки регрессии различных характеристик региональной инновационной системы
на число защит докторских диссертаций

Регрессоры, характеристики	Модель				
	NIRC	VPI	TU	TIC	IGR
Intercept	-7130,10** (1811,95)	-162,37* (64,88)	1204,77** (272,48)		
DD	2970,22** (293,09)	83,20** (14,12)	240,07** (51,51)	2107,20** (231,54)	6411,77** (664,52)
Инструментальная переменная	HS	HS	HS	HS	HS
Число наблюдений	69	68	69	68	69
Стандартная ошибка регрессии	17138,77	948,499	3248,13	15180,90	52238,07
R2	0,7690	0,7784	0,4201	0,6704	0,5998
Тест Хаусмана – асимптотическая тестовая статистика: Хи-квадрат	307,462	79,897	46,372	50,582	46,362
Тест на слабые инструменты – F-статистика для 1-го шага	166,022	166,022	166,022	91,132	91,132

Примечания. 1. Использованы робастные оценки стандартных ошибок (с поправкой на гетероскедастичность). В скобках даны значения стандартных ошибок коэффициентов регрессии. 2. ** – коэффициент статистически значим на 1%-м уровне; * – коэффициент статистически не значим на 1%-м уровне, но значим на 5%-м.

Источник: авторская разработка

значимое подтверждение направления данного воздействия (табл. 3). Аналогичных результатов можно достигнуть при использовании показателя выпуска и докторантуры (Dout) как объясняющей переменной, а также использование как инструмента для Dout и DD числа организаций, выполняющих научные исследования и разработки (NO).

Заклучение

На основе проведенного исследования можно сделать следующие основные выводы:

- Существует статистически значимая корреляционная взаимозависимость показателей деятельности научно-образовательных учреждений между собой и, в меньшей мере, показателей инновационной деятельности между собой. Помимо этого, две данные группы индикаторов связаны друг с другом, а также с показателями валового регионального продукта.
- Несмотря на выявленные статистически значимые связи между рядом показателей, характеризующих инновационные системы и показателями экономического развития регионов, необходимо обратить внимание на тот факт, что, по всей видимости, существует проблема взаимобратной зависимости между рассматриваемыми переменными. Для решения выявленной проблемы был применен метод инструментальных переменных.
- Установленной можно считать причинно-следственную зависимость между инновационными показателями развития регионов, в то время как два других вида рассмотренных в работе взаимосвязей требуют дополнительного изучения.

Вопреки тому, что на первый взгляд выводы могут показаться неочевидными, проведенный анализ устанавливает и подтверждает ряд очень важных эмпирических зависимостей, а также может выступить некоторой базой для дальнейших исследований

в рассматриваемом направлении. Как отмечалось ранее, ощущается существенный недостаток именно статистических и эконометрических исследований подобных вопросов, количественно подтверждающих и выявляющих закономерности в масштабах всех регионов Российской Федерации.

Дальнейший научный поиск в данной сфере целесообразно проводить в направлениях увеличения количества измерителей научно-образовательной деятельности, инновационной деятельности и функционирования экономики; вовлечение в расчеты иных переменных, характеризующих региональное социально-экономическое развитие; расширения применяемого эконометрического инструментария (например, введения в модель контрольных переменных или построения модели множественной регрессии); анализа положения конкретных субъектов РФ и вынесения рекомендаций по проведению политики в областях образования и инноваций.

Список использованных источников

1. Д. С. Терещенко, В. С. Щербаков. Влияние экономических и политических институтов на инвестиционные процессы в регионе // Региональная экономика: теория и практика. № 33 (408). 2015. С. 35-36.
2. К. И. Сафонова, В. Г. Белкин, С. А. Ерышева, Ю. Ю. Чмырь. Роль и место вуза в современной экономической, национальной и региональной инновационных системах // Инновации в образовании. № 3. 2011. С. 49-59.
3. А. В. Селянинов, Н. В. Фролова. Практическое применение принципов эффективности и устойчивости в управлении национальной и региональными инновационными системами // Ars Administrandi. № 4. 2012. С. 81-93.
4. P. Cooke. Regional Innovation Systems: Institutional and Organisational Dimension // Research Policy. № 26 (4-5). 1997. P. 475-491.
5. О. В. Алексеева. Организация региональных инновационных систем в условиях формирования экономики знаний // Журнал правовых и экономических исследований. № 3. 2013. С. 118-120.
6. А. В. Заркович, Е. А. Стряжкова. Место кластеров в региональной инновационной системе // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. № 10-1. 2013. С. 184-187.

7. Д. Г. Федоров. Методические подходы к оценке конкурентоспособности региональных инновационных систем//Креативная экономика. № 10 (82). 2013. С. 85-99.
8. М. Э. Портер. Конкуренция/Пер. с англ. О. Л. Пелявского и др., под ред. Я. В. Заблочки и др. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 608 с.
9. И. В. Милькина. Организационный механизм управления региональными инновационными системами//Вестник университета (Государственный университет управления). № 4. 2012. С. 201-205.
10. И. Л. Литвиненко. Региональная инновационная система: особенности системы управления//Евразийское научное объединение. Т. 2. № 4 (4). 2015. С. 135-140.
11. В. И. Разумов. Кризис в науке и профессионализация интеллектуальной деятельности//Вестник Омского университета. № 1. 2011. С. 15-21.
12. ГОСТ 31279-2004. Инновационная деятельность. Термины и определения. <http://rlst.org.by/innovation/gost-innovac/893.html>.
13. Наука и инновации. Федеральная служба государственной статистики. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/#.

Innovation systems in the regional economic development in Russia: experience of econometric research of the role of universities

D. S. Tereshchenko, lecturer, Department of Economics, Production Management and State and Municipal Management, Petrozavodsk State University.

V. S. Chsherbakov, lecturer, Department of International Economic Relations, Omsk State University.

The article is devoted to the research of innovative systems' role on the regional level. The main aim is an analysis of innovative systems' influence on regional economic development in the Russian Federation. In order to archive this aim the authors use econometric methods, including correlation analysis and instrumental variables. The positive correlation between some innovative and economic parameters was found. Nevertheless the authors indicate the problem of interference between these factors.

Keywords: regional economy, innovations, regional innovative system, universities.

Продолжается прием заявок на участие в конкурсе «СУВОРОВСКАЯ ПРЕМИЯ-НАГРАДА ЗА ЛУЧШИЙ РОССИЙСКО-ШВЕЙЦАРСКИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ»

Прием заявок осуществляется до 11 сентября 2017 г. К участию в конкурсе допускаются претенденты, подавшие материалы на АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ.

Для регистрации на конкурс необходимо прислать следующие документы:

1. Заявка.
2. Краткое описание проекта.
3. Краткий бизнес-план проекта (прислать на адрес: svetlana@swissrussianforum.org).

При выборе победителя учитываются следующие критерии:

- «предпринимательский фактор» инновации, т. е. ее востребованность на рынке;
- швейцарско-российский аспект;
- социальная значимость;
- конкурентоспособность.

Лауреаты конкурса награждаются денежными премиями в размере 2 млн руб. (в течение года), 500000 руб. (в течение 2 лет) и нематериальной поддержкой в течение одного года в рамках программы «Soft-landing in Switzerland» от компании InnMind.

7-я Церемония награждения победителей состоится 13 ноября 2017 г. в Москве в конгресс-центре ТПП РФ.

По вопросам обращайтесь: Светлана Шириева, +41 4 261 19 71, svetlana@swissrussianforum.org

Суворовская премия учреждена Швейцарско-Российским форумом (ШРФ) при участии Фонда содействия инновациям (FASIE).

Проект проводится под эгидой Посольства Швейцарии в Москве и Департамента экономики, труда и занятости Кантона Цюрих.