

УДК 338.92
ББК 65.9(2p)30.5
Р 17

Рецензенты:

доктор экономических наук А.В. Алексеев
доктор экономических наук В.И. Клисторин
доктор экономических наук А.Т. Юсупова

Р 17 **Развитие инновационной экономики: анализ, методы и модели** //
отв. ред. В.И. Суслов, науч. ред. О.В. Валиева, ИЭОПП СО РАН –
Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2020. – 440 с.

Авторы:

А.О. Баранов, В.Г. Басарева, Г.В. Бобылев, О.В. Валиева, Ю.П. Воронов,
Н.В. Горбачева, Е.А. Горюшкина, Д.А. Доможиров, Н.М. Ибрагимов,
М.А. Канева, Н.А. Кравченко, М.В. Королькова, Б.Л. Лавровский,
М.В. Лычагин, Е.И. Музыко, Т.С. Новикова, Ю.М. Слепенкова, В.И. Суслов,
Г.А. Унтура, А.А. Федоров, С.Р. Халимова, Е.А. Шильдин

ISBN 978-5-89665-345-5

В монографии отражены исследования авторского коллектива по целому ряду направлений. Эти направления, различны по своему исследовательскому ядру, но связаны одной неразрывной нитью – обращением к экономике знаний, инновациям, научно-техническому прогрессу, высокотехнологичным отраслям экономики. В монографии обосновывается важность процессов реиндустриализации экономики, дается анализ роли инновационных процессов на глобальном, национальном и региональном уровнях, поднимаются вопросы, связанные с оценкой крупных научно-технологических проектов и их влияния на экономику региона.

Монография будет интересна широкому кругу читателей и исследователей, интересующихся вопросами инновационной экономики, теоретикам и практикам, занимающимся оценкой инновационных проектов, органам власти, агрегирующим подходы к изучению факторов экономического роста.

УДК 338.92
ББК 65.9(2p)30.5

Монография подготовлена в рамках планов НИР ИЭОПП СО РАН по проекту XI.170.1.2. (0325-2017-0013) «Формирование основ теории инновационной экономики: операциональные определения, измерения, модели, научно-технологические прогнозы и программы» № АААА-А17-117022250128-5 и проекту XI.170. 1.1. (0325-2019-0007) «Инновационные и экологические аспекты структурной трансформации российской экономики в условиях новой геополитической реальности».

ISBN 978-5-89665-345-5

© ИЭОПП СО РАН, 2020
© Коллектив авторов, 2020

3.4. Эмпирическая оценка влияния экономики знания российских регионов на экономический рост страны

Введение

В начале нового тысячелетия в развитых странах начали проявляться факторы, предсказанные в теоретических моделях эндогенного роста [Lündvall, 1985; Freeman, 1987; Lucas, 1988; Romer, 1990; Barro et al., 1995]. Финансирование как государством, так и частным бизнесом науки, высшего образования, здравоохранения, ИКТ как ядра экономики знания напрямую связаны с развитием человеческого капитал и влияют на динамику экономического роста. Однако после кризиса 2008 г. эти сферы деятельности не были профинансированы в достаточной мере в России с точки зрения их потенциального влияния на экономический рост [Chen, Dahlman, 2005; Аганбегян, 2017; Технологическое будущее..., 2018].

В методологии экономики знания исследователи выделяют основные компоненты: наука, образование, здравоохранение, ИКТ и ряд высокотехнологичных отраслей, которые интегрально влияют на развитие человеческого капитала и предпосылки его применения в отраслях новейших технологических укладов и сфере наукоемких услуг [Chen, Dahlman, 2005; Аганбегян, 2017; Технологическое будущее..., 2018]. Утверждение, что затраты на науку и высшее образование могут быть значимыми эндогенными факторами экономического роста, было сформулировано в теоретических работах П. Ромера [Romer, 1990] и Р. Лукаса [Lucas, 1988].

В исследовании с помощью эмпирических моделей эндогенного роста количественно оценено влияние объемов финансирования науки и высшего образования. Было показано, что модели эндогенного роста через финансирование науки и высшего образования формируют экономические условия для повышения качества человеческого капитала и в последующем влияют на положительную динамику роста экономики. При этом полученные эмпирические оценки оказались неоднозначны в разных странах и регионах. В аналогичных работах, где сочетаются теория эндогенного роста и новая экономическая география [Мельников, Тес-

ленко, 2018; Crescenzi, 2013; Rodgriguez, Villareal, 2015; Kaneva, Untura, 2018; Унтура, Канева, 2018; Авксентьев и др., 2016; Kaneva, Untura, 2017(a); Kaneva, Untura, 2017(б)], также были получены интересные результаты для России. В таких моделях учитываются как сами затраты на НИОКР, высшее образование, здравоохранение, так и их перетоки, как это принято учитывать при пространственной неоднородности размещения сферы науки и предприятий разной специализации по территории государств.

По мнению ряда экспертов, на фоне затрат на формирование человеческого капитала в развитых странах, в России в последние годы наблюдается явное недофинансирование как из бюджетов, так и частным сектором, науки, высшего образования, здравоохранения [Chen, Dahlman, 2005; Kaneva, Untura, 2018]. Проблематично изыскивать средства из бюджета в условиях послекризисного состояния экономики. Кроме того, вложения в каждую из названных сфер «квазиконкурентны» внутри бюджета, так как статьи на социальное развитие негласно долгое время считались менее приоритетными по сравнению, например, с затратами на оборону или масштабные инфраструктурные проекты.

Между тем, высказано предположение, что вложения в эти сферы также способны ускорить динамику экономического роста в регионах РФ [Аганбегян, 2017]. Эта гипотеза должна быть проверена, поскольку на данный момент нет однозначных оценок, свидетельствующих об эффекте отдачи вложений в науку, высшее образование (ВО) и здравоохранение. В частности, нами выполнены такие оценки применительно к сочетанию отдельных компонентов (наука и ВО, наука и здравоохранение), получены позитивные выводы о влиянии финансирования научно-образовательного комплекса для периода 2007–2013 гг. как фактора экономического роста в РФ. Что касается оценок влияния науки и ВО на динамику экономического роста в разных странах, то имеющиеся оценки носят противоречивый характер [Мельников, Тесленко, 2018; Crescenzi, 2013; Rodgriguez, Villareal, 2015; Kaneva, Untura, 2018; Унтура, Канева, 2018; Авксентьев и др., 2016; Kaneva, Untura, 2017(a); Kaneva, Untura, 2017(б)]. Выполнены отдельные исследования по РФ в отношении влияния на динамику экономического роста затрат на здравоохранение [Унтура, Канева, 2018], их результаты подтверждаются собранной НИФИ статистикой здравоохранения из разных источников и эм-

пирическими выводами более развернутых исследований [Авксентьев и др., 2016; Канева, 2019].

В отличие от предыдущих апробированных нами эконометрических эмпирических моделей теперь мы хотим объединить все четыре вышеназванных компонента, которые имеют отношение к расширительной трактовке экономики знания (и накоплению человеческого капитала) и его влиянию на динамику экономического роста. Ожидаем, что вследствие большой неравномерности размещения учреждений науки, вузов по территории РФ не только и норма накопления в регионах РФ, но и затраты на научно-образовательный комплекс и перетоки знаний, применение знаний специалистов в разных регионах, а также компьютерная оснащенность рабочих мест будут оказывать влияние на динамику экономического роста.

Представляется важным выявить и количественно оценить значимость вложений в ту или иную сферу экономики знания, поскольку все они финансируются преимущественно из бюджетных средств. Это позволит выявить, во-первых, насколько обоснованными выглядят решения о пропорциях распределения финансовых средств на отдельные социальные сферы и, во-вторых, понять, могут ли быть значимыми для эндогенного роста перетоки затрат на науку и высшее образование. Последнее важно для того, чтобы обосновать, почему субъекты Федерации должны совершенствовать каналы перетока знаний, создавать адаптационные условия для применения результатов ИР и новых компетенций на предприятиях регионов. Поскольку собственные средства большинства региональных бюджетов на развитие научно-образовательного потенциала субъектов крайне ограничены, то перетоки знаний, вероятно, могут снизить остроту проблемы в периферийных регионах и активизировать инновационные процессы во всех регионах РФ.

Цель исследования – построение эмпирической модели эндогенного роста для оценки влияния на динамику прироста ВРП на душу населения (зависимая переменная) отдельных компонентов экономики знания. Независимые переменные измеряются удельными затратами на науку, высшее образование, здравоохранение в ВРП, показателями пространственных перетоков затрат на науку и высшее образование, а также нормой накопления основного капитала и долей компьютеров, подключенных к сети Интернет для 80 регионов РФ за период 2010–2013 гг.

Основными задачами исследования являются адаптация зарубежного и отечественного опыта моделирования эндогенного роста к эмпирическим данным РФ применительно к учету пространственной структуры экономической деятельности. Предполагается, что будет подтверждена теория эндогенного роста в РФ в связи с особенностями сочетания факторов экономики знания и реалиями их бюджетного финансирования в посткризисный период.

Методы и модели исследования

В качестве эмпирических данных в модели панельной регрессии использованы показатели статистических сборников «Регионы России» за период 2000–2013 гг., характеризующие объемы ВРП, затраты на науку, высшее образование, здравоохранение, норму накопления, оснащенность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и др.

На основе эмпирических моделей, применяемых в зарубежных странах, учитывающих влияние на экономический рост затрат на науку и высшее образование и компьютерную оснащенность, а также наших предшествующих наблюдений и эмпирических исследований по РФ, выдвигаем две основные гипотезы:

Н1. Норма накопления и техническая оснащенность компьютерами хотя и выступают предпосылками и общими экономическими условиями для повышения динамики экономического роста регионов России и информатизации, но эффект их влияния невысок в период 2010–2013 гг.

Н2. В России, где сложилась неоднородность размещения научно-образовательного потенциала, пространственные перетоки затрат на высшее образование (ВО) оказывают более заметное влияние на экономический рост, чем перетоки затрат на ИР, так как они развивают адаптационные способности к инновациям по месту работы специалистов.

Ранее для исследования по регионам РФ нами была построена и апробирована модель, вобравшая в себя идеи А.Барро и Х.Сала и Мартина, а также Р.Родригеса-Позе и Велареал Перальты [Rodriguez, Villareal Peralta, 2015]. Мы использовали эту базовую модель для оценивания влияния затрат на науку на экономический рост [Kaneva, Untura, 2018]. В данном исследовании будем оцени-

вать воздействие финансирования науки, ВО и здравоохранения в регионах на экономическую динамику, включая влияние перетока знаний по разным каналам (переток затрат на науку и переток затрат на ВО). Будут учтены инвестиционные возможности (норма накопления), а также техническая оснащенность компьютерами. Формальная запись модели приведена ниже (1):

$$growth_{i,t} = \alpha + \beta_1 \log(y_{i,t-1}) + \beta_2 R \& D_{i,t} + \beta_3 SocFilter_{i,t} + \beta_4 Spill_{i,t} + \beta_5 ExtSocFilter_{i,t} + \beta_6 ExtGDPpc_{i,t} + \beta_7 HEDU + \beta_8 SpillHEDU + \beta_9 ghe_share + \beta_{10} fixedin + \beta_{11} Ipc_int + \varepsilon_{i,t} \quad (1),$$

- Зависимая переменная – (growth) – темп прироста ВРП на душу населения, %.
- Независимые переменные для i-региона:
 - $\log(y_i)$ – натуральный логарифм ВРП на душу населения с лагом 1 год;
 - $R \& D_i$ – затраты на исследования и разработки (ИР) как % от ВРП;
 - $Socfilter_i$ – социальный фильтр – это показатель, характеризующий интегральный уровень развитости ЧК в каждом регионе. Рассчитан по коэффициентам факторного анализа;
 - $Spill_i$ – переток затрат на ИР между регионами РФ как % от ВРП;
 - $ExtSocfilter_i$ – влияние социально-образовательных условий всех остальных регионов на данный регион или «переток социального фильтра»;
 - $ExtGDPpc_i$ – влияние ВРП в соседних регионах на экономический рост данного регион или «переток ВРП на душу населения»;
 - $HEDU_i$ – затраты на высшее образование как % от ВРП;
 - $Spill HEDU_i$ – переток затрат на ВО между регионами РФ как % от ВРП;
 - ghe_share_i – государственные затраты на здравоохранение, как % от ВРП;
 - $fixedin_i$ – доля инвестиций как % от ВРП (норма накопления);
 - Ipc_int_i – доля персональных компьютеров, подключенных к интернету;
 - ε_i – случайная ошибка модели.

Расчет значения $Spill_i$ – перетока знаний (применительно к затратам на науку /и ВО) осуществлялся по формулам (2–3), заимствованным из практики зарубежных исследований. Согласно формуле индекса доступности [Schurmann, Talaat, 2000]:

$$A_i = \sum_j g(W_j) f(c_{ij}), \quad (2),$$

где $g(W_j)$ – это расходы на ИР (или ВО), % ВРП в регионе характеризует функцию активности, а функция удаленности $f(c_{ij})$ рассчитывается по следующей формуле (2):

$$f(c_{ij}) = \frac{\frac{1}{d_{ij}}}{\sum_j \frac{1}{d_{ij}}}, \quad (3),$$

где d_{ij} – элемент матрицы расстояния между регионами i and j .

Предварительно было проведено дефлирование стоимостных показателей для ВРП на душу населения по национальному дефлятору 2004 г.

Основные результаты

Нами сформулирована эмпирическая эконометрическая модель панельной регрессии с фиксированными эффектами и гипотезы о возможной взаимосвязи динамики роста ВРП на душу населения и показателями финансирования науки, высшего образования и здравоохранения в России с учетом перетоков знаний, а также с учетом нормы накопления капитала и компьютерной оснащенности.

В табл. 3.10 приведены результаты расчетов оценивания панельной регрессии с фиксированными эффектами.

Гипотеза H_1 подтвердилась, т.е. общие экономические предпосылки для инвестиционной деятельности и повышения компьютерной оснащенности влияют на динамику прироста подушевого ВРП. Оценки свидетельствуют, что коэффициент вклада в экономический рост при независимой переменной – норме накопления, положителен (0,203) и статистически значим на уровне 1%, коэффициент при переменной «доля компьютеров, подключенных к Интернету», также положителен (0,117) и статистически значим на уровне 10%. Вместе с тем, эффективность этих вложений пока недостаточно высока, возможно, потому, что доля инвестиций, вкладываемая в инновационные производства пока существенно ниже, чем в традиционных отраслях.

Таблица 3.10

**Модель панельной регрессии с затратами на науку,
высшее образование, здравоохранение и перетоками знаний
(зависимая переменная темп прироста ВРП на душу населения,
80 регионов РФ, 2010–2013 гг.)**

Независимые переменные	Спецификация с социальным фильтром
Натуральные переменные	-12, 555** (4,078)
Натуральный логарифм ВРП на душу населения лагом в 2 года	0,267(1,829)
Финансирование ИР как % от ВРП с лагом в 1 год	-ОДЗО(ЗОЗ)
Перетоки ИР с лагом в 1 год	-20,708(20,710)
<i>Перетоки социального фильтра (качество ЧК) с лагом в 1 год</i>	<i>0,586(1,310)</i>
Переток ВРП на душу населения	-0,198(0,337)
Финансирование ВО, % ВРП с лагом в 1 год	1,129(1,359)
Переток затрат на ВО, % с лагом в 1 год	19,136*(10,936)
Финансирование здравоохранения как % от ВРП	-0,607(0,746)
Доля инвестиций (норма накопления), % ВРП	0,203***(0,060)
Доля персональных компьютеров, подключенных к интернет	0,117*(0,069)
Константа	140,717**(47,706)
Тест Фишера на значимость нулю коэффициентов регрессии	F(11,79) = 2,81 [0,0000]
χ^2 (within)	0,4784
χ^2 (between)	0,0808
χ^2 (overall)	0,0764
Adj – R ²	0,4511
Критерий Акаике	1068,278
Критерий Шварца	11,06,565
Критерий Хаусмана на спецификацию модели	сЫ2 (5) = 31,96 Prob>chi2 = 0,0000
Тест на гетероскедастичность (<i>xttestS</i>)	сЫ2 (80) = 1,2e+05
Тест на автокорреляцию (<i>xtserial</i>)	F1, 79) = 0,217 Prob > F = 0,6428
Число наблюдений	240

Примечание:

1. В скобках указаны робастные стандартные ошибки коэффициента регрессии (опция *vce(robust)*)

2. Значимость на 10%-м (*), 5%-м (**) и 1%-м (***) уровне.

3. Тесты Хаусмана были проведены для спецификаций без тайм эффектов.

По сравнению с нашими предыдущими расчетами для периода 2007–2013 гг., когда было показано позитивное и значимое влияние затрат на науку на динамику роста экономики, *оценки для периода 2010–2013 гг. показали, что позитивного влияния на динамику прироста ВРП под воздействием расходов на науку и ВО (в тех масштабах, как это имело место в РФ в 2007–2013 гг.) уже не наблюдается.* Известно, что недофинансирование науки сказывается прежде всего на завершающих стадиях научно-производственных циклов, которые требуют значительных затрат на доработку прототипов, прежде чем предприятия регионов начнут внедрять продукцию или технологии.

Тесты проведенных расчетов указывают на правомочность оценки динамики роста от указанных независимых переменных.

Объемы финансирования ВО в регионах также не повлияли на динамику прироста ВРП на душу населения. Это можно объяснить тем, что при дисбалансе финансирования сферы науки и ВО, произошло перенасыщение экономики кадрами с высшей квалификацией, при этом они часто не обладали уровнем компетенций, достаточным для проведения ИР и активного запуска инновационных процессов. Вероятно, это означает, что инвестиции в образовательный капитал в России вкладывались в анализируемом периоде 2010–2013 гг. не самым эффективным образом, т.е. для указанного периода полученные эмпирические выводы о влиянии знаний не соответствуют теоретическим моделям эндогенного роста П. Ромера и Р.Лукаса.

Вместе с тем гипотеза **H2** о перетоках затрат на высшее образование подтвердилась. Коэффициент для переменной $Spill\ HEDU_i$ переток затрат на ВО, оказался положительным – 19,1 и статистически значимым (на уровне 5%) для всех регионов, что свидетельствует о потенциале экономического роста за счет подготовки кадров с высшим образованием в развитых образовательных центрах страны, и возможности экономической отдачи затрат на ВО во многих других регионах с учетом пространственного аспекта в мобильности кадров. С позиций новой экономической географии полученный результат подтверждает эмпирические выводы о необходимости выделения экономических ресурсов для развития ЧК, который важен для адаптации знаний в регионах; для осуществления инноваций, пришедших извне; и организации эффективных каналов перетока знаний между регионами. В тоже время влияние пространственных перетоков за-

трат на ИР для динамики роста оказалось незначимым для всех регионов, т.е. не обнаружен статистически значимый коэффициент при Spilli, который влияет на экономический рост. Вероятно, низкие удельные затраты на ИР не могут быть компенсированы перетоками затрат на ИР, если в регионе нет условий для адаптации новых технологий.

Выводы

Как отмечается в эконометрическом анализе данных, в частности, по мнению С. Дурлауфа, обеспечение высоких прогностических свойств эмпирической модели не всегда является основной целью исследования. Не менее важным методологическим принципом оценивания динамики роста является его утверждение, что основная задача учета роста должна заключаться в обнаружении, если не качества надлежащих причинно-следственных эффектов, то, по крайней мере, устойчивых корреляций [Durlauf et al., 2000]. В связи с этим нами показана статистическая значимость отдельных коэффициентов, указывающая на реальную связь (робастные оценки) отдельных переменных с экономическим ростом. В нашем случае R^2 в спецификации для всех регионов с включением социального фильтра (ЧК) в состав независимых переменных не столь высок – около 7–8% (однако скорректированный коэффициент Adj R – около 45%).

Расчеты по авторской модели для 2010–2013 гг. подтвердили, что переток знаний в сфере высшего образования между всеми субъектами России способствовал положительному темпу прироста ВРП на душу населения в регионах, т.е. интеграция науки и высшего образования перспективна для преодоления неоднородности в размещении научно-образовательного комплекса страны по субъектам РФ. Получены статистически значимые положительные оценки для коэффициентов регрессионного уравнения при переменных норма накопления и доля компьютеров подключенных к интернету в регионах России, однако их влияние скорее оказывает экстенсивное воздействие на динамику роста экономики. Незначимые коэффициенты регрессии при переменных удельные затраты на науку, высшее образование и государственное здравоохранение в период 2010–2013,

по-видимому, свидетельствуют о том, что недофинансирование этих сфер (на фоне пропорций, наблюдаемых в развитых странах мира) не позволило преодолеть критический порог вложений, который бы обеспечивал массовую абсорбцию знаний в инновации и экономический рост. Однако базисные условия инвестирования – высокая норма накопления в ВРП и технические условия для компьютеризации продемонстрировали себя как значимые стабильные факторы экономического роста.

В условиях ограниченности бюджетных ресурсов необходимо включение новых институциональных механизмов для повышения отдачи человеческого капитала в регионах России, адаптации инноваций в реальном секторе экономики.

Предложения Правительства увеличить долю расходов на образование, науку и здравоохранение достаточно прогрессивны, но они должны быть сопровождаемы институциональными преобразованиями, которые смогут реально улучшить экономическую отдачу вложений в человеческий капитал. Согласимся с экспертами, изучившими ситуацию с наукой и ВО в России, что необходима диверсификация источников доходов вузов, усиление исследовательской и предпринимательской деятельности для обеспечения роста внебюджетных источников финансирования ВО. Интеграция науки и ВО перспективна с точки зрения преодоления неоднородности в размещении научно-образовательного комплекса по субъектам РФ, что частично можно компенсировать перетоком знаний, носителем которых выступает квалифицированный персонал разных уровней. Выполнение ряда национальных проектов, в том числе и в области здравоохранения так же необходимо соотносить с реформированием системы здравоохранения, осуществлением социальных инноваций в страховой медицине. Полученные выводы применимы в стратегическом планировании развития науки, высшего образования и инноваций в России и отдельных ее регионах.