

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА: ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЯ РЕГИОНОВ РФ¹

Г.А. Унтура

*д.э.н., профессор, главный научный сотрудник
Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
Новосибирский государственный университет*

О.Н. Морошкина

*младший научный сотрудник
Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН*

В докладе выдвинуто предположение, что влияние на динамику экономического роста в первую очередь оказывают финансирование науки, высшего образования, здравоохранения, насыщенность ИКТ, поскольку эти сферы экономики знания напрямую связаны с развитием человеческого капитала. Однако они были недофинансированы в последние годы с точки зрения их потенциального влияния на экономический рост. Показано, что модели эндогенного роста предназначены для оценивания влияния финансирования науки и высшего образования, которые являются экономическими условиями для повышения качества человеческого капитала и его последующего влияния на динамику роста экономики. Эмпирические оценки влияния компонентов экономики знания на динамику экономического роста неоднозначны в разных странах и регионах. Сформулирована эмпирическая эконометрическая модель панельной регрессии с фиксированными эффектами и гипотезы о возможной взаимосвязи динамики роста ВРП на душу населения и показателей финансирования науки, высшего образования и здравоохранения в России с учетом перетоков знаний, а также с учетом нормы накопления капитала и показателя компьютерной оснащенности. Информационной базой выступала официальная статистика по 80 регионам России.

Расчеты по авторской модели для 2010-2013 гг. подтвердили, что переток знаний в сфере высшего образования между всеми субъектами России способствовал темпу прироста ВРП на душу населения в регионах, т.е. интеграция науки и высшего образования перспективна для преодоления неоднородности в размещении научно - образовательного потенциала 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 не оказывает эффективного воздействия на динамику роста экономики. В условиях ограниченности бюджетных ресурсов необходимо включение новых институциональных механизмов для повышения отдачи человеческого капитала в регионах России, адаптации инноваций в реальном секторе экономики.

Полученные выводы применимы в стратегическом планировании науки, высшего образования и инноваций в России и отдельных ее регионах.

1. Постановка исследования

В методологии экономики знания исследователи выделяют основные компоненты: наука, образование, здравоохранение, ИКТ и ряд высокотехнологичных отраслей², которые интегрально влияют на развитие человеческого капитала и технологические предпосылки для его применения в высокотехнологических отраслях и сфере наукоемких

¹ Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 17-02-00060 «Оценка влияния факторов инновационного развития на экономический рост регионов России».

² Аганбегян А. Человеческий капитал и его главная составляющая-сфера "экономики знаний" как основной источник социально-экономического роста //Экономические стратегии. 2017. Т. 19. №3. С. 66–79.
Chen D.C., Dahlman C. The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations, Washington, DC: World Bank. 2005.

услуг³. Утверждение, что затраты на науку и высшее образование могут быть значимыми эндогенными факторами экономического роста было сформулировано в теоретических работах⁴ П.Ромера и Р.Лукаса. Количественно оценено влияние объемов финансирования на науку, высшее образование и здравоохранение, которые формируют человеческий капитал, посредством разных эмпирических моделей эндогенного роста как за рубежом, так и в России⁵. Причем в работах, где сочетаются теория эндогенного роста и новая экономическая география⁶, также были получены интересные результаты. 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. Проблематично изыскивать средства из бюджета в условиях после кризисного состояния экономики. Кроме того вложения в каждую из названных сфер «квaziконкурентны» внутри бюджета, так как статьи на социальное развитие негласно считались менее приоритетными по сравнению, например, с затратами на оборону или на масштабные инфраструктурные проекты. Между тем, можно высказать предположение, что вложения в эти сферы также способны ускорить динамику экономического роста в регионах РФ. 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, мы делали такие оценки применительно к сочетанию отдельных компонентов (наука и ВО, наука и

³ *Технологическое будущее российской экономики*. /Под ред. Л.М. Гохберга. ВШЭ. 2018. 193 С.

⁴ *Romer P. Endogenous technological change//Journal of political Economy*. 1990.98(5), part 2. P.71-102. *Lucas R E. On the mechanic of economic development// Journal of Monetary Economic*.2(11). 1988. P. 3-42.

⁵ *Grossman G. M., Helpman E. Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press. 1991. 384 p.

Мельников Р.М., Тесленко В.А. Оценка влияния человеческого капитала на экономическую динамику российских регионов// *Регион: экономика и социология*. 2018. №1. С.93-115.

⁶ *Rodriguez-Pose A., Villareal Peralta E.M. Innovation and regional growth in Mexico: 2000–2010// Growth and Change*. 2015. Vol. 46 (2). P. 172–195.

Kaneva M., Untura G. Interrelation of R&D, knowledge spillovers, and dynamics of the economic growth of Russian regions// *Regional Research of Russia*. 2018. Vol. 8 (1). P. 84–91.

Унтура Г.А., Канева М.А. Экономический эффект затрат в науку и здравоохранение: эконометрические оценки в 2005-2013 // *Экономика Сибири в условиях глобальных вызовов XXI века: сб. статей в 6-ти т. Т. 2: Как превратить пространство из проклятия в ресурс развития / под ред. В.И. Клисторина, О.В. Тарасовой ; Ин-т экон. и организации пром. пр-ва СО РАН. - Новосибирск : Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2018. - С. 343-354.см.5*

здравоохранение), и получали позитивные выводы для периода 2007-2013 гг. Что касается оценок влияния науки и ВО на динамику экономического роста, то таких работ немало, но их оценки носят противоречивый характер⁷. Выполнены отдельные исследования по РФ в отношении влияния на динамику экономического роста затрат на здравоохранение⁸, однако, пока их результаты затруднительно сопоставить с другими эмпирическими выводами.

В отличие от предыдущих наших исследований 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. Учитывая неравномерность размещения учреждений науки, вузов по территории РФ, можно ожидать, что не только и норма накопления в регионах РФ, затраты на финансирование названных сфер, но и перетоки знаний, полученные в исследованиях и разработках, и применение знаний специалистов в разных регионах, 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, показателями пространственных перетоков затрат на науку и высшее образование, а также удельными расходами на

⁷ См. 5.

⁸ См.ссылку7.

здравоохранение, нормой накопления основного капитала и долей компьютеров, подключенных к сети Интернет для 80 регионов РФ за период 2010-2013 гг.

Основными задачами работы являются адаптация зарубежного и отечественного опыта моделирования эндогенного роста⁹¹⁰¹¹ 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.

2. Данные и методы 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 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 2 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 не высок.

Н2. В России, где сильна 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.

3. Эконометрическая модель

Ранее для исследования по регионам РФ в соавторстве с М.А. Каневой была построена и апробирована модель, вобравшая в себя идеи А.Барро и Х.Сала и Мартина, а также Р.Родригеса - Позе и Велареал Перальты¹². Мы использовали эту базовую модель

⁹ Barro R.J., Sala-i-Martin X. (1995). Economic Growth. New York: McGraw-Hill, 539 p.

¹⁰ Rodriguez-Pose A., Villareal Peralta E.M. Innovation and regional growth in Mexico: 2000- 2010 // Growth and Change. 2015. Vol. 46 (2). P. 172–195.

¹¹ Kaneva M., Untura G. Innovation indicators and regional growth in Russia // Economic Change and Restructuring. - 2017. - Vol. 50, Is. 2. - P. 133-159.

¹² См.ссылки 9,10, 6.

для оценивания влияния затрат на науку на экономический рост¹³. В данной статье будем оценивать воздействие финансирования науки, ВО и здравоохранения в регионах на экономическую динамику, включая влияние перетока знаний по разным каналам (как 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):

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

- 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 ИР как % от ВРП;
- $Socfilter_i$ – социальный фильтр – это показатель, характеризующий интегральный уровень развитости ЧК в каждом регионе¹⁴. 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 – 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 следующим формулам (2-3), заимствованным из практики зарубежных исследований. Согласно формуле индекса доступности¹⁵:

¹³ Kaneva M., Untura G. Interrelation of R&D, knowledge spillovers, and dynamics of the economic growth of Russian regions// Regional Research of Russia. 2018. Vol. 8 (1). P. 84–91.

¹⁴ Индекс 4-компонентного социального фильтра рассчитан нами посредством факторного анализа по данным официальной статистики Росстата. В него вошли следующие компоненты: $high_ed_i$ - доля специалистов с высшим образованием в общей численности занятых в экономике региона; $grad_i$ – доля выпускников вузов в общей численности занятых в экономике региона; $young_i$ – доля молодежи; $agri_i$ – доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых.

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

где $g(W_j)$ - это расходы на науку (или ВО), % ВРП в регионе характеризует функцию активности, а $f(c_{ij})$ является функцией удаленности.

$$f(c_{ij}) \text{ рассчитывается по следующей формуле : } f(c_{ij}) = \frac{\frac{1}{d_{ij}}}{\sum_j \frac{1}{d_{ij}}} \quad (3),$$

- 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.

4. Основные результаты исследования и выводы

В таблице приведены результаты расчетов оценивания панельной регрессии с фиксированными эффектами.

Гипотеза H1 подтвердилась, т.е. общие экономические предпосылки для инвестиционной деятельности и повышения компьютерной оснащенности влияют на динамику прироста ВРП на душу, поскольку оценки свидетельствуют, что коэффициент вклада в экономический рост при независимой переменной норма накопления положителен (0,203) и статистически значим на уровне 1%, а коэффициент при переменной доля компьютеров, подключенных к Интернет также положителен (0,117) и статистически значим на уровне 10 %. Вместе с тем эффективность этих вложений недостаточно высока, возможно, потому, что недостаточно большая доля инвестиций вкладывается в инновационные производства.

По сравнению с нашими предыдущими расчетами для периода 2007-2013, 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 2010 – 2013 гг.) уже не наблюдается*. Известно, что недофинансирование науки сказывается прежде всего на завершающих стадиях научно-

¹⁵ Schurmann, C., and A. Talaat. Towards a European peripherally index. Report for General Directorate XVI Regional Policy of the European Commission. Dortmund: IRPUD. 2000.

Solow R. Contribution to the theory of economic growth //Quarterly Journal of Economics.1957. Vol. 70 (1). P. 65–94.

производственных циклов, которые требуют значительных затрат на доработку прототипов, прежде чем предприятия регионов начнут внедрять продукцию или технологии.

Таблица

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
Натуральный логарифм ВРП на душу населения с лагом 2 года	-12,515** (4,078)
Финансирование ИР как % от ВРП с лагом в 1 год	0,267(1,829)
Социальный фильтр (качество человеческого капитала) с лагом в 1 год	-0,130(.303)
Перетоки ИР с лагом в 1 год	-20,708(20,710)
<i>Переток 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]
R ² (within)	0,4764
R ² (between)	0,0808
R ² (overall)	0,0764
Adj - R ²	0,4511
Критерий Акаике	1068,278
Критерий Шварца	1106,565
Критерий Хаусмана на спецификацию модели	chi2(5) = 31,96 Prob>chi2 = 0,0000
Тест на гетероскедастичность (<i>xttest3</i>)	chi2 (80) = 1,2e+05 Prob>chi2 = 0,0000
Тест на автокорреляцию (<i>xtserial</i>)	F1, 79) = 0,217 Prob > F = 0,6428
Число наблюдений	240

- 1) *Примечание 1:* В скобках указаны робастные стандартные ошибки коэффициента регрессии (опция *vce(robust)*) *Примечание 2:* *,**,*** - значимость на 10%-, 5%- и 1%-ном уровне соответственно *Примечание 3:* Тесты Хаусмана были проведены для спецификаций без тайм эффектов.
- 2) *Тесты проведенных расчетов указывают на правомочность использования панельной регрессии с фиксированными эффектами для 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.

Гипотеза H2 подтвердилась. Коэффициент для переменной $Spill_{HEDU_i}$ переток затрат на ВО, оказался положительным - 19,136 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. 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 затрат на ИР для динамики роста оказалось незначимым для всех регионов, т.е. не обнаружен статистически значимый коэффициент при $Spill_i$, 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.

5.Обсуждение и заключение

Как отмечается в литературе, посвященной эконометрическому анализу данных, обеспечение высоких прогностических свойств эмпирической модели не всегда является основной целью исследования¹⁶ [. В частности, по мнению С. Дурлауфа, не менее важным методологическим принципом оценивания динамики роста является утверждение, что основная задача учета роста должна заключаться в обнаружении, если не качества надлежащих причинно-следственных эффектов, *то, по крайней мере, устойчивых корреляций*. Мы стремились показать статистическую значимость отдельных коэффициентов, указывающую на реальную связь (робастные оценки) отдельных переменных с экономическим ростом. В нашем случае R^2 в спецификации для всех

¹⁶ *Durlauf, S.N., Johnson, P.A and J.R.W. Temple. The methods of growth econometrics./ In Palgrave handbook of econometrics, vol. 2., ed. T.C. Mills and K. Patterson K, Houndmills: Palgrave Macmillan. P. 1119-1179.*

регионов с включением социального фильтра (ЧК) в состав независимых переменных не столь высок – около 7-8% (однако скорректированный коэффициент Adj R² – около 45%).

Предложения Правительства увеличить долю расходов на образование и науку в бюджете 2018 г. достаточно прогрессивны, но они должны быть сопровождаемы институциональными преобразованиями, которые смогут реально улучшить экономическую отдачу перспективных вложений в ЧК. 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 потенциала по субъектам РФ, что частично можно компенсировать перетоком знаний, носителем которых выступает квалифицированный персонал разных уровней.