«переливы» знаний...

оценка влияния человеческого капитала на использование информационно-компьютерных технологий в регионах России

Экономисты разных стран всё большее внимание уделяют анализу влияния образования на темпы и уровни экономического развития. [1, 2, 3] В отличие от традиционной неоклассической модели роста Р. Солоу, недавно возникшая «новая экономика роста» специально выделяет эндогенные детерминанты роста, которые определяются внутри модели. Новый подход ставит образование в центр внимания и обеспечивает теоретический фундамент для понимания того, как образование может влиять на экономический рост.

Корицкий А.В.
канд. экон. наук, доцент, Сибирский университет потребительской кооперации
lidiak@bk.ru

Факторы, ведущие к эндогенному росту[1] (в особенности технологические изменения) прямо увязываются с запасом человеческого капитала в стране (в регионе или городе). Предположить наличие такой связи вполне естественно, так как человеческий капитал либо прямо создаёт новые знания и технологии, либо потому что он является

[1] Эндогенный рост – обусловленное внутренними социально-экономическими причинами количественное увеличение потребленных производственных ресурсов и объемов производимого продукта, сопровождающееся позитивными качественными преобразованиями: совершенствованием личного и вещественного факторов производства в связи с научно-техническим прогрессом, формами хозяйствования, регулирующей ролью государства и интеграционными процессами.

ключевой компонентой затрат в исследовательском секторе, который генерирует новые знания и технологии. Предполагается также, что существует «диффузия» знаний, или их «перелив» от одних фирм к другим, от регионов (или стран) – доноров к регионам (или странам) – реципиентам.

Исследования «переливов» знаний основываются на гипотезе, что эти переливы ведут к динамическим экстерналиям[2], а в географическом измерении – к агломерационным эффектам[3], которые позволяют объяснить закономерности экономического роста регионов. Человеческий капитал в этой связи особенно важен, так как рост агломераций всё больше зависит от развития наукоёмкой промышленности, и всё меньше от транспортных затрат, которые имеют тенденцию к относительному снижению со временем.

Существует много эмпирических работ, акцентирующих внимание на изучении пространственно ограниченных «переливов» знаний, а также на важности передачи знаний для региональной производительности и инновационной активности. [1. с.1] Разнообразные подходы, используемые в эндогенных теориях экономического роста, опираются на существование положительных экстерналий, порождаемых такими процессами, как обучение в процессе работы, накопление человеческого капитала в процессе формального обучения, обеспечение общественными благами в виде фундаментальных научных исследований, финансируемых обществом и т.п. [1, с.2]

[2] Эктерналии, внешний эффект (англ. externalities) - виды дополнительной экономии или дополнительных издержек, которые не зависят от деятельности данного предприятия, но влияют на ее результаты.

[3] Агломерационный эффект – комплексный фактор размещения, выражающийся в том, что компактно размещенные объекты, если они совместимы, всегда эффективнее, чем те же объекты размещенные изолированно.

Ключевые слова:
знания,
человеческий капитал,
информационно-компьютерные технологии,
регионы России

«переливы» знаний являются одним из особых типов положительных экстерналий, которые часто считают источником положительной отдачи от масштаба производства

«Переливы» знаний являются одним из особых типов положительных экстерналий, которые часто считают источником положительной отдачи от масштаба производства в агрегированной производственной функции. В новой теории экономического роста особый интерес проявляется к изучению процессов, которые развёртываются как во времени, так и в пространстве. Используется как анализ пространственной диффузии знаний, так и барьеров на её пути, который позволяет выявить её свойства, объясняющие различия в росте производства и доходов населения между регионами.

Термин «знания», в широком смысле, охватывает все познания и способности человека, используемые для решения проблем, принятия решений и понимания полученной информации. Поэтому знания можно понимать как инструмент, который сознательно (или бессознательно) используется индивидуумами. [3, с.3]

В новых подходах к теоретическому анализу экономического роста знания не просто привносятся в производственную функцию в виде дополнительного фактора (элемента затрат), как в неоклассической теории роста, а развиваются благодаря обратной причинно-следственной связи, позволяющей им возникать и накапливаться в процессе производства.

На пути распространения новых знаний могут существовать как субъективные, так и объективные барьеры. Новые знания могут просто накапливаться индивидуумами, когда нет особых причин для их использования, или существует нехватка дополняющих их знаний, которые ранее, в процессе обучения, не были накоплены. Трудности при диффузии знаний могут возникать также из-за свойств самих знаний.

Выделяют *точные (explicit) знания*, которые могут быть переданы с помощью различных средств коммуникаций, и *«молчаливые» (tacit) знания*, которые часто используются индивидуумами неосознанно, и которые не могут

«переливы» знаний

быть переданы при простой речевой коммуникации. [3] Если точные знания не защищены особой секретностью или эксклюзивными правами (патентами и т.п.), то они имеют свойства общественных благ. Желание инвестировать частные ресурсы в накопление знаний зависит от технических свойств знаний и институциональных условий. [1, с.4]

Г. Пери различает понятия *«потоки знаний»* (называемые иногда «диффузией знаний» или «потоками идей») и *«переливы НИОКР»* (называемые иногда также «экстерналиями») [3, с.3] По его мнению, они являются двумя фазами одного явления, процесса обучения или восприятия чьих-либо идей. Обучение создаёт запас «доступных» или «заимствованных» знаний. По мнению Г.Пери «переливы НИОКР» или «экстерналии» являются вторым шагом в процессе обучения и они возникают только если воспринятые в процессе обучения «доступные знания» оказывают положительное влияние на производительность факторов производства. [3, с.4]

Имеется два основных подхода к анализу распространения знаний и технологий.

В *первом* подчёркивается значение абсорбционных возможностей экономики, то есть способности стран адаптировать иностранные технологии. Данный подход исходит из идеи, что имеется общий мировой фонд знаний, который могут использовать все страны, поэтому диффузия технологий ограничивается только возможностями принимающей страны воспринять и использовать новые технологии. Темп приспособления новых технологий зависит от способностей фирм и индивидуумов воспринять и реализовать новые идеи. Главной детерминантой абсорбционных способностей является уровень образования работников фирм. [3, с.2] Широко известным примером данного подхода является модель Нельсона и Фелпса.

Абсорбционные способности могут также зависеть от уровня развития отечественных НИОКР, так что отечественные инновации должны уже достичь определённого (крити-

термин «знания», в широком смысле, охватывает все познания и способности человека, используемые для решения проблем, принятия решений и понимания полученной информации

ческого) уровня для того, чтобы иностранные технологии могли быть успешно адаптированы и применены. Успешному внедрению иностранных инноваций способствуют также правительственная политика, способствующая научным исследованиям, наличие хороших университетов и работающие социальные сети учёных. [4, с.2]

Вторая точка зрения на диффузию технологий между странами подчёркивает значение двусторонних торгово-экономических и научных связей. Страны имеют разные запасы знаний в тех или иных сферах, и их диффузия происходит посредством таких каналов, как взаимная торговля и прямые иностранные инвестиции (ПИИ). Могут быть идентифицированы два основных механизма:

1) прямое обучение иностранным технологиям;

2) использование развитого за границей специализированного и передового оборудования. [4, с.2]

На основе вышеописанных определений можно провести *разграничение между знаниями* и *человеческим капиталом*. Человеческий капитал охватывает точные и «молчаливые» знания, которые индивидуумы действительно используют, в то время как знания вообще являются более широким понятием, охватывающим информацию и рутины, которые в принципе доступны для индивидуумов.

Если предположить, что точные знания являются чистым общественным благом, то они могут непрерывно и свободно переливаться через границы регионов. Такое предположение означает, что региональная дифференциация доходов и темпы их роста не могут быть объяснены существованием региональных различий в знаниях, так как отстающие регионы могут быстро восполнить нехватку знаний и использовать самые передовые технологии, ликвидируя технологическое отставание.

если точные знания не защищены особой секретностью или эксклюзивными правами (патентами и т.п.), то они имеют свойства общественных благ

Если же знания являются частным благом, которое используется ограниченным кру-

«переливы» знаний...

гом пользователей, то они не могут свободно перетекать из развитых регионов в развивающиеся. Следовательно, различия в уровнях экономического развития (и доходах) регионов могут объясняться различиями в запасах знаний, и можно ожидать, что эти различия будут сохраняться и даже увеличиваться, так как в более развитых регионах интенсивнее генерируются новые знания благодаря большему запасу уже накопленных ранее знаний. Т. Хагерстранд (1953) выдвинул гипотезу, что диффузия знаний происходит с помощью межличностных коммуникаций в рамках «социальных сетей», и поэтому пространственно ограничена. [1, p.6]

различия в уровнях экономического развития (и доходах) регионов могут объясняться различиями в запасах знаний

Поэтому вполне реалистичным предположением является взгляд, что знания являются региональным общественным благом с ограниченным пространственным кругом распространения. Процесс их диффузии требует времени и затрат, и часто неполон. При этом скорость и полнота перелива знаний зависит от расстояния между регионами, а вероятность самого факта перелива зависит от наличия потенциальных инноваторов и запаса знаний в регионе получателе (реципиенте) новых знаний.

Естественно предположить, что более благоприятные предпосылки для производства, передачи и адаптации новых знаний существуют в регионах с крупными городами, университетами и научными центрами, особенно в регионах, соседствующих с другими крупными городами с развитыми фундаментальными и прикладными научными исследованиями, в которых генерируются новые знания. Особую роль в облегчении и ускорении диффузии знаний играют социальные сети, в которые вовлечены специалисты разных областей знаний в научных центрах, университетах и крупных городах. Эти социальные сети создают среду для неформальных доверительных отношений между носителями новых знаний, облегчая их передачу.

Наличие в российской экономике устойчивых различий в доходах работающего насе-

диффузия знаний происходит с помощью межличностных коммуникаций в рамках «социальных сетей», и поэтому пространственно ограничена

ления, связанных с различиями накопленного запаса человеческого капитала показано ранее в работах автора. [5] В данной же работе делается попытка выявить, влияют ли запас человеческого капитала и степень урбанизации региона на использование персональных компьютеров с подключением к интернету.

Наиболее крупными урбанизированными регионами в России являются Москва и Санкт-Петербург, в которых расположены крупнейшие университеты России и многочисленные научно-исследовательские организации. В них, как можно предположить, интенсивно протекают процессы создания и освоения новых технологий, то есть точных и «молчаливых» новых знаний. Поэтому эти два центра образуют главную внутрироссийскую группу регионов-доноров, поставщиков знаний.

«переливы» знаний...

Попытаемся рассмотреть диффузию технологий в регионах России на примере использования персональных компьютеров (ПК) с подключением к интернету. Информационно-компьютерные технологии (ИКТ) большей частью заимствованы за границей, в основном в США, в то же время в России, ещё в советское время, были уже в значительной степени развиты собственные научные разработки данного вида оборудования и его программного обеспечения.

ИКТ получили широкое распространение во всех регионах России и имеют чёткое материальное воплощение, а соответственно статистически измеримы, так как их применение неразрывно связано с использованием ПК. Имеется и необходимая статистическая база для такого рода исследований, в статистических ежегодниках «Регионы России: социально-экономические показатели» приводятся данные о имеющихся в регионах ПК, в том числе с подключением к интернету.

Для анализа и выявления факторов, оказывающих влияние на распространённость использования ИКТ, используются следующие показатели:

а) зависимые переменные «число ПК в расчёте на 100 работников»;
б) «число компьютеров с подключением к интернету в расчёте на 100 работников»;
в) ряд независимых переменных:
- «доля занятых с высшим образованием, занятых в экономике региона»;
- «логарифм основных фондов в расчёте на одного работника»;
- «логарифм доходов в расчёте на одного работника».

Для выявления статистической связи используется следующее регрессионное уравнение:

$$n_i = A + A_1 d_1 + \gamma h_{ii} + B_1 \ln I_i + D_1 \ln k_i \quad (1)$$

где: n_i – число компьютеров на 100 работников;
d_1 – фиктивная переменная, равная 1 для Москвы и Санкт-Петербурга, и 0 для всех остальных регионов России;
h_i – средний уровень образования одного работника, занятого в i-м регионе;
I_i – уровень доходов одного занятого в экономике i-го региона;
k_i – капиталовооружённость труда одного занятого в экономике i-го региона.

Расчёты проводятся за период с 2004 по 2007 год, для учёта различий в масштабах экономики регионов используется «взвешенная» регрессии, причём в качестве «весов» используется показатель «доходы населения регионов», что позволяет учесть уровень экономического развития регионов. Все данные для расчётов взяты из статистических ежегодников «Регионы России: социально-экономические показатели» за соответствующие годы.

Результаты расчётов уравнения (1), в котором в качестве зависимой переменной использовано «число ПК с подключением к интернету в расчёте на 100 работников», представлены в *таблице 1*.

Коэффициенты детерминации довольно велики, они колеблются от 90% до 94%, все коэффициенты статистически значимы, кроме «логарифма фондовооружённости труда».

информационно-компьютерные технологии получили широкое распространение во всех регионах России и имеют чёткое материальное воплощение, а соответственно статистически измеримы

Таблица 1

Взаимосвязь числа компьютеров в расчёте на 100 работников с подключением к Интернету, с долей занятых с высшим образованием в экономике регионов, доходами на одного занятого и фондовооружённостью занятого в экономике регионов России населения

Показатели регрессии	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Константа A	-41,537*	-56,978*	-51,962*	-50,226*
Станд. ошибка	(6,051)	(10,628)	(9,659)	(15,966)
T – статистика	-6,864	-5,361	-5,380	-3,166
P – уровень	0,000	0,000	0,000	0,002
Коэф. A1 (B) мега	3,476*	4,907*	4,300*	8,492*
Станд. ошибка	(1,299)	(1,867)	(1,465)	(1,936)
Коэф. A1 (Beta)	0,247*	0,310*	0,238*	0,386*
T – статистика	2,677	2,629	2,936	4,626
P – уровень	0,009	0,010	0,004	0,000
Коэф. γ (B)	0,255*	0,168**	0,326*	0,401*
Станд. ошибка	(0,062)	(0,086)	(0,065)	(0,093)
Коэф. γ (Beta)	0,379*	0,236**	0,453*	0,406*
T – статистика	4,129	1,966	4,994	4,329
P – уровень	0,000	0,053	0,000	0,000
Коэф. B1 (B) лог. дох.1 з.	4,937*	6,963*	6,342*	4,963*
Станд. ошибка	(0,971)	(1,584)	(1,376)	(1,803)
Коэф. B1 (Beta)	0,417*	0,492*	0,373*	0,230*
T – статистика	5,083	4,395	4,608	2,753
P – уровень	0,000	0,000	0,000	0,007
Коэф. D1 (B) ОФ на 1 з.	-0,917	-1,282	-1,652**	-0,233
Станд. ошибка	(0,597)	(0,812)	(0,650)	(0,855)
Коэф. D1 (Beta)	-0,073	-0,100	-0,118**	-0,014
T – статистика	-1,535	-1,579	-2,508	-0,272
P – уровень	0,129	0,118	0,014	0,786
Коэф. детерминации	0,943	0,909	0,946	0,936
F	346,316	204,656	360,664	287,860
P – уровень	0,000	0,000	0,000	0,000
Количество регионов	88	87	87	84

*) Параметр имеет 1% значимость.
**) Параметр имеет 5% значимость.
***) Параметр имеет 10% значимость.

Числа в скобках означают стандартную ошибку оценки.

Самым сильным регрессором оказалась переменная «логарифм доходов в расчёте на одного занятого», его вклад в объяснённую вариацию зависимой переменной (коэффициент A1 (Beta)) за период с 2004 по 2005 г. оказался выше 0,4, а для 2006-2007-гг. года гораздо ниже.

Вторым по значимости положительного влияния на распространённость ПК в регионах России оказалась переменная «доля занятых с высшим образованием», её вклад колеблется по годам рассматриваемого периода от 23% до 40%, с некоторой тенденцией к повышению.

Такая положительная связь легко объяснима, так как регионы с большими средними доходами и большим уровнем человеческого капитала более восприимчивы к восприятию новых технологий, и подтверждает результаты эмпирического анализа внедрения ИКТ зарубежных экономистов.

Как ни странно, переменная «логарифм основных фондов в расчёте на одного работника» имеет отрицательную статистическую связь с переменной «число ПК с подключением к интернету в расчёте на 100 работников». Очевидно, что в регионах с большей фондовооружённостью труда ПК и интернет получили меньшее распространение.

По-видимому, на крупных предприятиях, с хорошей фондовооружённостью применение компьютерных технологий не получило широкого распространения, как и в семьях работников таких предприятий. То есть использование ПК наиболее успешно происходит на предприятиях сферы услуг, в том числе в финансовой сфере, научных и проектных организациях, торговле, образовании и здравоохранении, где низка фондовооружённость труда работников, а также в быту, в семьях работников таких предприятий.

Очевидно, что наиболее успешно применение информационно-компьютерных технологий в регионах России происходит там, где более высокие доходы населения, а также

по-видимому, в регионах с большей фондовооружённостью труда персональные компьютеры и интернет получили меньшее распространение...

использование ПК наиболее успешно происходит на предприятиях сферы услуг, в том числе в финансовой сфере, научных и проектных организациях, торговле, образовании и здравоохранении

большие запасы человеческого капитала, сконцентрированные в виде относительно большего числа высокообразованных специалистов.

Литература

1. Doring T.. Schnellenbach J. What Do We Know Abaut Geographical Knowledge Spillovers and Regional Growth? – A Survey of the Literature. Deutsche Bank Reseach, Resetch Notes, Working Paper Series October 12, 2004, №. 14, p.1.

2. Henderson, V., Kuncoro, A., and M. Turner (1995): Industrial Dewelopment in Cities, in: Journal of Political Economy, Vol. 103, p. 1067-1090; Glaeser, E.L., Kullal, H.D., Scheinkman, J. A.., and A. Shleifer (1992) Growth in Cities, in. Journal of Political Economy, Vol. 100, p. 1126-1152; Anselin, L., Varga, A. and Z.J. Acs, (1997) Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations, in: Journal of Urban Rconomics, Vol. 24, p. 422-448.

3. Peri G. Knowledge Flows, R&D Spillowers and Innovation. ZEW Discussion Paper №. 03-40, July 2, 2003, p. 3.

4.Abreu M., de Groot H.L.F., Florax R.J.M. Spatial Patterns of Technology Diffusion. Tinbergen Institute Discussion Paper, TJ 2004 – 079/3

5. Корицкий А.В. Оценка влияния уровня образования работников, занятых в экономике регионов России, на их доходы. Прикладная эконометрика. № 2 (10), 2008, с. 65-74; Корицкий А.В. Частная норма отдачи и экстерналии образования в экономике России. Креативная экономика. № 12, 2008, с. 49-57.

КЭ