

И. Н. Карелин

Новосибирский государственный технический университет (Новосибирск, Россия)

А. В. Корицкий

Новосибирский государственный технический университет (Новосибирск, Россия)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА НА ОБЪЕМЫ ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ В РЕГИОНАХ РОССИИ

Принята к публикации 06.02.2020

В настоящей работе исследуется взаимосвязь накопления человеческого капитала в регионах России и объемов прямых иностранных инвестиций, а также объемов отечественных инвестиций в основной капитал. Данная тема является мало исследованной в российской экономической литературе, хотя активно обсуждается современными экономистами в других странах. Проверяется гипотеза о наличии положительной взаимосвязи между накоплением физического и человеческого капитала в российской экономике. Используется аппарат производственных функций, корреляционный и регрессионный анализ для статистической проверки степени влияния человеческого капитала на интенсивность инвестиций, как отечественных, так и иностранных. Для измерения человеческого капитала использовались как натуральные, так и денежные измерители. Показано наличие положительной, устойчивой и статистически значимой связи между накопленным в регионах человеческим капиталом и интенсивностью инвестиционных процессов. Выявлена также отрицательная связь между плотностью занятости и объемами инвестиций в основной капитал регионов России.

Ключевые слова: человеческий капитал, инвестиции в основной капитал, прямые иностранные инвестиции, производственная функция, регрессионный анализ.

DOI: 10.32324/2412-8945-2020-1-44-53

Общепризнано, что человеческий капитал является важным фактором, способствующим развитию экономики, основанной на знаниях. Он определяет инвестиционный климат в экономике, особенно в новых отраслях и инновационных процессах. Знания считаются одной из главных движущих сил инноваций и научно-технического прогресса. Один из каналов международной передачи знаний, который приобрел критическое значение на рубеже XX и XXI вв., — это прямые иностранные инвестиции (ПИИ). Некоторые исследования показывают, что накопленный в стране (или регионе) человеческий капитал помогает привлекать ПИИ. Механизм влияния накопления человеческого капитала на интенсивность инвестиций в физический капитал обычно обосновывают повышенной отдачей последних при наличии обученной рабочей силы, более быстрым и эффективным освоением новых технологий, как отечественных, так и заимствованных в других странах. Целью анализа является проверка гипотезы, что в России действуют такие же закономерности, как и в развитых странах, т. е. что накопление человеческого капитала по-

ложительно влияет на инвестиции в основной (физический) капитал. При этом присутствуют и обратные связи — увеличение инвестиций в физический капитал и ускорение инноваций способствуют росту спроса на квалифицированную рабочую силу и росту заработной платы, а следовательно, росту окупаемости инвестиций в человеческий капитал. В российской экономической литературе данная тема остается достаточно слабо изученной. В данной работе делается попытка с помощью эконометрических моделей провести эмпирический анализ влияния человеческого капитала на инвестиционные процессы в российских регионах.

Важность инвестиций в человеческий капитал в неоклассической стандартной модели экономического роста была осознана в 1960-х и 1970-х гг. благодаря новаторским работам Т. Шульца [29] и Г. С. Беккера [10]. Приобретение и накопление человеческого капитала с тех пор рассматривается в качестве основного двигателя экономического роста [27—29]. Как считают А. де ла Фуэнте и А. Чикконе, человеческий капитал определяется как «знания и навыки, воплощенные в людях, которые приобретаются в результате обучения, тренировки и получения опыта и полезны при производстве товаров, услуг и дополнительных знаний» [19, с. 3]. Многие ав-

торы теоретических и эмпирических исследований подчеркивают важную роль человеческого капитала в экономическом росте [27; 28].

Целый ряд эмпирических межрегиональных и межстрановых исследований подтверждают важность человеческого капитала в экономическом развитии [8; 9; 11]. Р. Лукас утверждал, что человеческий капитал должен рассматриваться как фактор производственного процесса так же, как и любые другие факторы производства. Он говорит, что накопление человеческого капитала подразумевает увеличение капитала, что приводит к ускоренному росту [23; 24].

Другие исследователи, такие как Д. Коэн и М. де Сото, утверждают, что человеческий капитал является наиболее важным фактором производства [16]. Р. Топель [30], А. Крюгер и М. Линдаль [22] обнаруживают положительное влияние уровня образования и улучшения образования на экономический рост. Они подчеркивают растущую потребность стран вкладывать средства в человеческий капитал. П. Ромер также утверждал, что инвестиции в знания (например, исследования и разработки, образование и обучение) могут генерировать внешние эффекты, препятствующие уменьшению отдачи от масштаба затрат труда и физического капитала. Он также считает, что устойчивый экономический рост будет наблюдаться в экономике не с большим количеством людей, а, скорее, с большим количеством человеческого капитала [27; 28]. Р. Барро и Х. Сала-и-Мартин обнаружили, что более высокий уровень накопленного человеческого капитала способствует диффузии технологий и позволяет экономике расти быстрее [8; 9]. Важность данной взаимосвязи подчеркивает в своей работе А. Г. Аганбегян [1]. Результаты такого взаимодействия зависят от способности нации генерировать новые знания и технологии, а также поглощать (абсорбировать) и осваивать иностранные технологии.

Не все исследования однозначно подтверждают положительную связь между человеческим капиталом и экономическим ростом. М. Билс и П. Клену находят слабую связь между уровнем образования и экономическим ростом [13]. Тем не менее работы, основанные на микроданных, показывают стабильную связь между образованием и более высокой заработной платой [25].

В международном масштабе передача знаний происходит по различным каналам, например через торговый обмен товарами, услугами, технологиями, а также в результате притока ПИИ. На макроэкономическом уровне он влияет не только на производительность труда и доходы населения, но и на решения о местонахождении бизнеса и определяет успешность инноваций, а также возможности адаптации технологий, разработанных в других странах [21]. Развитие экономик, особенно в странах с формирующимися рынками, зависит от их способности стимулировать инвестиции и накапливать человеческий капитал. И. Бенхабиб и М. Шпигель считают, что страны

с высоким уровнем человеческого капитала достигают более высоких темпов роста благодаря своей способности привлекать иностранные инвестиции и эффективно применять новые технологии [12].

В литературе, посвященной прямым иностранным инвестициям, отмечается, что запас человеческого капитала в стране является одним из важнейших факторов, определяющих их приток. ПИИ являются одним из основных способов перемещения технологий через национальные границы. Они могут усилить конкуренцию в принимающей экономике, сделать отечественные компании более эффективными и стимулировать отраслевую диверсификацию и диверсификацию продукции. Хорошо образованная рабочая сила той или иной страны воспринимается как важное условие для принятия решения о вложении иностранных инвестиций в данную страну (или регион) [26, с. 12].

Гипотеза о том, что человеческий капитал в принимающих странах является определяющим фактором притока иностранных инвестиций, была исследована в теоретической литературе. Р. Лукас [23; 24] и Р. Истерлин [17] отмечают, что низкий уровень квалификации и недостаточный уровень обучения негативно влияют на окупаемость ПИИ и, таким образом, сдерживают приток иностранного капитала. Развивающиеся страны с заметным уровнем накопления человеческого капитала привлекают больше ПИИ. В случае капиталоемких инвестиционных проектов для успешной реализации современных технологий иностранные инвесторы ищут высококвалифицированных специалистов. Для использования трудоемких технологий доступ к дешевой рабочей силе также играет жизненно важную роль в привлечении инвесторов. Когда международные фирмы переводят свои производственные операции в зарубежные страны, они мотивируют это снижением операционных издержек. Они ищут места, где операционные затраты на обучение работников использованию новых технологий сводятся к минимуму. Эту точку зрения поддерживает С. Йипл, который утверждает, что сокращение расходов является основным мотивирующим фактором, стимулирующим прямые иностранные инвестиции [32, с. 16]. И. Ксинг также ссылается на то, что относительно дешевая образованная рабочая сила в Китае стала главным условием, привлекающим приток ПИИ [31].

М. Акин и В. Влад провели эмпирическую проверку теории Занга — Маркузена о U-образной зависимости между уровнем образования и объемом ПИИ и представили результаты, которые частично ее поддерживают [7, с. 28]. Они обнаружили, что уровень ПИИ значительно выше в странах с высоким уровнем образования. Среднее и высшее образование оказывают положительное и существенное влияние на ПИИ. Взаимосвязь сильнее в случае стран со средним уровнем дохода и слабее в категориях с высоким и низким уровнем дохода. Это означает, что

страны с низкими доходами имеют более низкий уровень конкурентоспособности на рынке ПИИ из-за более низкой заработной платы неквалифицированных рабочих. Ученые констатируют: «Их результаты показывают, что повышение уровня образования на 10 процентов связано с увеличением ПИИ на 0,2 процента в целом, тогда как повышение уровня образования на 10 процентов связано с увеличением на 1,2 процента в странах с уровнем доходов выше среднего» [7, с. 42].

Многие авторы эмпирически подтвердили значительную роль человеческого капитала как фактора, создающего условия для привлечения ПИИ. Тем не менее можно указать и на другие результаты аналогичных исследований. М. Боренштейн, Дж. Де Грегорио и Дж. Ли утверждают, что ПИИ положительно связаны с экономическим ростом, а он зависит от накопленного человеческого капитала [15]. Страны с низким уровнем человеческого капитала не получают выгод от инвестиций в ПИИ. М. Бломстрон, Р. Липси и М. Зейан не нашли положительного влияния образования на ПИИ [14]. Следовательно, вышеупомянутые исследования позволяют сделать вывод о том, что человеческий капитал не всегда является одним из важных факторов, привлекающих иностранных инвесторов. Вывод основан на исследованиях статистических данных 1960-х и 1970-х гг. Образование становится все более важной детерминантой экономического роста с середины 1980-х до конца 1990-х, как показали исследования П. Нунненкампа и Дж. Спатца [25].

Прямые иностранные инвестиции положительно влияют на качество рабочей силы принимающей страны. Современным компаниям, которые используют современные технологии, нужен высококвалифицированный персонал, они уделяют много внимания и способствуют высокому уровню образования и, распространяя модели поведения, разработанные в их организациях, влияют на менталитет сотрудников. Обычно ТНК предлагают больше курсов повышения квалификации и обеспечивают лучший доступ к другим формам улучшения человеческого капитала, чем отечественные предприятия. Более того, Т. Айхер и П. Калайтсидакис утверждают, что ТНК платят более высокую заработную плату, чем типичная отечественная фирма, потому что многонациональная фирма внедряет более совершенные технологии и несет более высокие расходы на обучение [18].

Однако следует учитывать, что система учебных курсов, предоставленная иностранными инвесторами, должна рассматриваться как дополнительный элемент процесса укрепления и развития человеческого капитала. Улучшение знаний, квалификации и профессионального опыта должно лежать на плечах образовательных организаций. Учебные программы должны учитывать спрос рынка труда на квалифицированную рабочую силу. Анализируемые компании весьма по-

ложительно оценили влияние иностранного инвестора на их развитие.

Качество человеческого капитала и косвенные эффекты тесно связаны с передачей технологий. И. Бенхабиб и М. Шпигель доказали, что человеческий капитал выступает не только как фактор производства, но и как ускоритель технологических инноваций [11].

П. Агион и П. Хоувитт утверждают, что человеческий капитал необходим для создания и внедрения новых технологий, поэтому процесс накопления запаса человеческого капитала постоянно связан с темпами роста производства [6]. Более вероятно, что технологически развитые отрасли и страны заметят косвенное воздействие человеческого капитала на возникновение и развитие инновационных процессов.

О. Галор и О. Моав пришли к выводу, что технический прогресс (который, как мы можем предположить, является, по крайней мере отчасти, результатом передачи технологии) повышает отдачу от навыков как с точки зрения приобретенных в процессе производства и накопления опыта способностей, так и от формального образования [20]. Следовательно, это увеличение отдачи от навыков стимулирует увеличение предложения образованных работников.

М. Боренштейн, Дж. де Грегорио и Дж. Ли делают вывод о том, что «ПИИ — это средство для внедрения новых технологий, и, следовательно, обучение, необходимое для подготовки рабочей силы к работе с новыми технологиями, предполагает, что ПИИ также могут оказывать влияние на накопление человеческого капитала» [15, с. 134].

Подводя итоги обзора исследований о роли человеческого капитала в привлечении воздействия ПИИ на укрепление качественного потенциала человеческого капитала принимающей страны, мы должны подчеркнуть, что человеческий капитал и ПИИ усиливают друг друга с дополнительными внешними эффектами. Увеличение человеческого капитала увеличивает приток ПИИ, делая инвестиционный климат привлекательным для иностранных инвесторов. Это происходит благодаря повышению уровня квалификации рабочей силы. В то же время ПИИ вносят вклад в развитие людских ресурсов, поскольку ТНК, активные поставщики образования и профессиональной подготовки, приносят новые навыки, информацию и технологии в принимающие страны. Взаимозависимость между человеческим капиталом и ПИИ для стран, в которых находится иностранный капитал, означает также более высокие выгоды. Со временем они испытывают постоянный приток ПИИ, привлекая международные многонациональные фирмы с более высокой добавленной стоимостью и одновременно повышая уровень квалификации уже существующих многонациональных фирм и отечественных предприятий.

Для выявления влияния человеческого капитала на инвестиционную привлекательность ре-

гионов проведем корреляционный анализ. В качестве переменных, характеризующих инвестиционную привлекательность, используем такие показатели, как инвестиции в основной капитал, инвестиции в основной капитал на душу населения, доля инвестиций в основной капитал в валовом региональном продукте, объемы поступления ПИИ, поступление ПИИ в расчете на человека и соотношение ПИИ и ВРП в регионах Российской Федерации. В качестве переменной, характеризующей человеческий капитал, будем использовать среднюю продолжительность образования занятого населения регионов Российской Федерации.

В качестве эмпирических данных в расчетах коэффициентов корреляции использованы данные статистических сборников «Регионы России. Социально-экономические показатели» за период с 2000 по 2017 г. и данные с сайта Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) «Государственная статистика».

1. Для статистики по валовому региональному продукту использовались следующие источники: ВРП с 2000 по 2015 — сайт ЕМИСС (Валовой региональный продукт в основных ценах (ОКВЭД-2007), <https://fedstat.ru/indicator/33379>), для ВРП за 2016—2017 гг. — сайт ЕМИСС (Валовой региональный продукт в основных ценах (ОКВЭД-2), <https://fedstat.ru/indicator/59448>).

2. Для статистики по инвестициям в основной капитал, поступлению прямых иностранных инвестиций использовались данные из 11-го раздела «Инвестиции» статистического справочника «Регионы России. Социально-экономические показатели» за период с 2000 по 2017 г. (Сайт государственной службы статистики, <https://www.gks.ru/folder/210/document/13204>) и данные из раздела по инвестициям в нефинансовые активы с сайта Государственной службы статистики (https://www.gks.ru/investment_nonfinancial).

3. Для статистики по населению использовались данные из 1-го раздела «Население» статистического справочника «Регионы России. Социально-экономические показатели» за период с 2000 по 2017 г. (Сайт государственной службы статистики, <https://www.gks.ru/folder/210/document/13204>).

4. Для статистики по уровню образования занятого населения использовались данные из 2-го раздела «Труд» статистического справочника «Регионы России. Социально-экономические показатели» за период с 2000 по 2017 г. (Сайт государственной службы статистики, <https://www.gks.ru/folder/210/document/13204>).

Показатели инвестиций в основной капитал и поступление ПИИ были взяты непосредственно из сборника «Регионы России». Показатели инвестиций на человека и в соотношении с ВРП были посчитаны делением соответствующего показателя инвестиций на численность населения или величину ВРП за соответствующий период.

В качестве показателя человеческого капитала была использована средняя продолжительность образования, которая высчитывалась как

средневзвешенная величина долей лиц с соответствующим уровнем образования, при этом использовались следующие веса: для послевузовского образования — 19 лет, для высшего образования — 16 лет, для бакалавриата — 15 лет, для СПО — 13 лет, НПО — 12 лет, среднего общего — 11 лет, для основного общего — 9 лет, для начального — 4 года.

В эксперименте проверялось несколько взаимосвязанных гипотез исследования:

Н0. Продолжительность образования оказывает статистически значимое положительное влияние на инвестиции в основной капитал в регионах Российской Федерации.

Н1. Продолжительность образования оказывает статистически значимое положительное влияние на поступление ПИИ в регионах Российской Федерации.

Н2. Продолжительность образования оказывает статистически значимое положительное влияние на инвестиции в основной капитал на одного человека населения в регионах Российской Федерации.

Н3. Продолжительность образования оказывает статистически значимое положительное влияние на поступление ПИИ на одного человека населения в регионах Российской Федерации.

Н4. Продолжительность образования оказывает статистически значимое положительное влияние на долю инвестиций в основной капитал от ВРП в регионах Российской Федерации.

Н5. Продолжительность образования оказывает статистически значимое положительное влияние на соотношение ПИИ к ВРП в регионах Российской Федерации.

Были рассчитаны коэффициенты корреляции по региональным статистическим данным (каждый год в вычислениях участвовали данные по 83—85 регионам) за каждый год периода с 2000 по 2017 г. (табл. 1).

Для наглядности представим данные табл. 1 в графическом виде (рис. 1).

Результаты расчетов свидетельствуют о полном подтверждении или опровержении сформулированных гипотез.

Гипотезы Н0 и Н1 полностью подтверждаются. В регионах, где выше показатель используемого человеческого капитала, выше валовые показатели инвестиций в основной капитал и поступление прямых иностранных инвестиций. Коэффициенты корреляции во всем рассматриваемом периоде значимы и находятся в пределах 0,2—0,5, что свидетельствует о значимой положительной связи.

Гипотезы Н3 и Н4 о влиянии человеческого капитала на показатели инвестиций в расчете на численность населения частично подтверждены в нескольких периодах. Однако в большинстве рассматриваемых периодов эти коэффициенты корреляции не значимы. Приходим к выводу о том, что человеческий капитал слабо влияет на показатели инвестиционной привлекательности в расчете на численность населения.

Коэффициенты корреляции показателей инвестирования с человеческим капиталом

Год	Доля инвестиций в основной капитал от ВРП	Соотношение ПИИ к ВРП	Инвестиции в основной капитал на 1 чел. населения	ПИИ в расчете на 1 чел. населения	Инвестиции в основной капитал в регионе	Поступление ПИИ в регионе
2000	0,017				0,521	
2001	-0,015				0,463	
2002	0,068				0,510	
2003	0,081		0,200		0,529	
2004	0,021		0,162		0,480	
2005	-0,210		0,172		0,529	
2006	-0,332		0,132		0,538	
2007	0,020		-0,128		0,177	
2008	-0,249		0,239		0,566	
2009	-0,162		0,050		0,253	
2010	-0,267		0,028		0,523	
2011	-0,215	0,0322	-0,021	0,0640	0,479	0,2468
2012	-0,360	0,3060	-0,015	0,2743	0,487	0,5436
2013	-0,173	0,2075	0,008	0,2520	0,470	0,5212
2014	-0,142	0,1322	0,175	0,1856	0,479	0,4857
2015	-0,284	0,1200	0,069	0,1688	0,469	0,4478
2016	-0,152	-0,0110	0,110	0,0842	0,497	0,4301
2017	0,028	0,0300	0,153	0,1428	0,510	0,4197

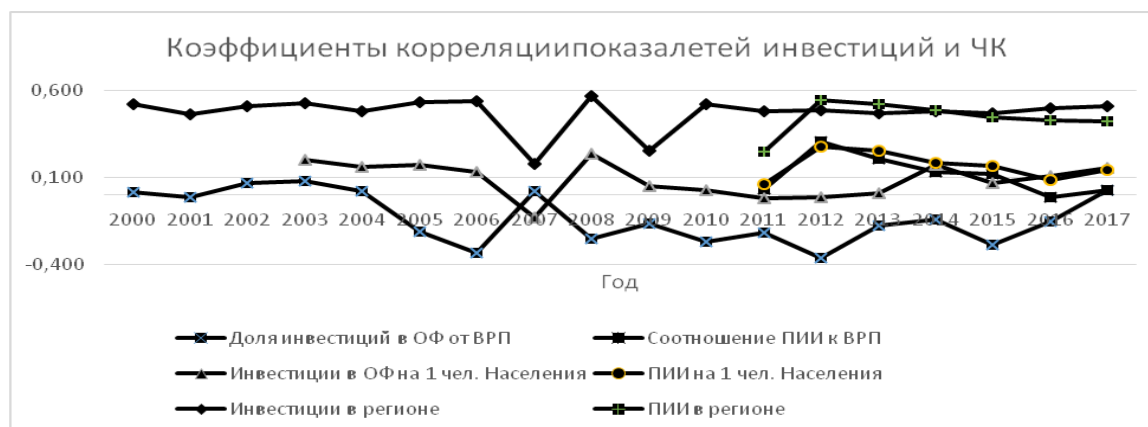


Рис. 1. Динамика коэффициентов корреляции с 2000 по 2017 г.

Гипотезы Н4 о влиянии человеческого капитала на показатели инвестиций в основной капитал в соотношении к ВРП частично подтверждены в нескольких периодах. Однако в большинстве рассматриваемых периодов эти коэффициенты корреляции отрицательны. Можно заключить, что человеческий капитал отрицательно влияет на долю инвестиций от ВРП, т. е. в регионах с более высокой продолжительностью получения образования наблюдается более низкая доля расходов ВРП на инвестиции. По всей видимости, это может объясняться тем, что более образованные люди склонны больше потреблять и меньше инвестировать в капиталоемкие производства.

Гипотеза Н5 о влиянии человеческого капитала на поступление ПИИ в соотношении к ВРП частично подтверждены в 2012—2013 гг. Однако в большинстве рассматриваемых периодов эти коэффициенты корреляции все-таки не значимы. Можно сделать вывод в том, что человеческий

капитал слабо влияет на соотношение поступления ПИИ к ВРП, т. е. в регионах с более высокой продолжительностью получения образования не наблюдается повышения соотношения поступления ПИИ к ВРП.

Для оценки влияния человеческого капитала на объемы прямых иностранных инвестиций в основной капитал в расчете на одного работника в регионах России используется макроэкономическая производственная функция Кобба—Дугласа, в число переменных которой включен человеческий капитал как фактор производства:

$$y_i = Ak_i^\alpha h_i^\gamma, \quad (1)$$

где y_i — прямые иностранные инвестиции в i -м регионе в расчете на одного работника;

A — коэффициент, характеризующий общую факторную производительность;

k_i — основные фонды экономики в i -м регионе в расчете на одного работника;

α — коэффициент эластичности удельных ПИИ на одного рабочего по основным фондам на одного рабочего;

h_i — человеческий капитал работников i -го региона (средний уровень образования);

γ — коэффициент эластичности удельных ПИИ на одного рабочего по человеческому капиталу на одного рабочего.

Коэффициенты в степени производственной функции (1) α и γ — коэффициенты эластичности выпуска по затратам факторов производства. Они показывают, на сколько процентов изменится выпуск при изменении затрат факторов на 1%.

Аналогичный подход использовался одним из авторов данной работы [4]. В качестве исходных данных взята статистическая информация из ежегодников «Регионы России: социально-

экономические показатели» за соответствующие годы (2011—2017).

Расчеты проводятся с помощью регрессионного уравнения (2) с использованием «взвешенной» регрессии. В качестве весовой переменной использовался показатель «среднегодовая численность занятых в экономике регионов». ПИИ инвестиции взяты накопленным итогом за период 2011—2017 гг., показатели фондовооруженности труда и человеческого капитала взяты на начало периода, т. е. за 2011 г.:

$$\ln y_i = \ln A + \alpha \ln k_i + \gamma \ln h_i + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где ε_i — случайная ошибка модели.

Приведем результаты расчетов регрессионных уравнений за 2011—2017 гг. (табл. 2).

Таблица 2

Взаимосвязь объема ПИИ в расчете на одного занятого с фондовооруженностью труда и уровнем накопленного человеческого капитала в регионах России в 2011—2017 гг.

Показатель	Человеческий капитал: средний уровень образования	Человеческий капитал: доля занятых с высшим образованием в общей численности занятых в экономике регионов
Ln A	-68,226***	-20,782***
Ст. ошибка	10,412	1,972
Лог. ОФ на 1 зан.	1,897***	2,163***
Ст. ошибка	0,273	0,274
Лог. ЧК	21,711***	2,084***
Ст. ошибка	4,376	0,563
Кэф. детерминации R^2	0,672	0,632
Критерий Фишера	78,719	68,125
P-значение критерия	0,000	0,000
Количество регионов	80	80

Примечание. *** — значимость на уровне 1 %.

Показатели статистической надежности регрессионных уравнений находятся на вполне удовлетворительном уровне: коэффициенты детерминации выше 0,63, критерий Фишера тоже довольно высок в обоих вариантах расчетов.

Коэффициенты эластичности объемов ПИИ в расчете на одного занятого по фондовооруженности труда находятся на уровне 2, т. е. при росте фондовооруженности на 1 % ПИИ в расчете на одного занятого, поступающие в экономику регионов, имеют тенденцию к росту на 2 %. Коэффициенты эластичности ПИИ в расчете на одного занятого имеют тенденцию к росту более чем на 20 % при росте среднего уровня образования занятого в экономике региона населения на 1 % и к росту на 2 % при росте на 1 % доли занятых с высшим образованием в общей численности занятых в экономике региона. Другими словами, на российских данных подтверждаются тенденции, выявленные зарубежными учеными о значительном положительном влиянии человеческого капитала на объемы прямых иностранных инвестиций в экономику регионов.

Для оценки величины человеческого капитала обычно используются натуральные показатели, такие как «средний уровень образования»

и «доля занятых с высшим образованием» в общей численности занятого населения. В ряде работ использовался затратный подход к оценке человеческого капитала с применением метода восстановительной стоимости фонда образования занятого в экономике России населения [2—5]. Иначе говоря, на основе данных российской статистики о расходах на образование за 2010 г., приведенных на сайте НИУ ВШЭ, определяются затраты в расчете на год обучения по уровням образования в регионах России и умножаются на число лет обучения всех занятых в экономике регионов России [2; 4; 5].

Расчет «восстановительной стоимости фонда среднего общего (школьного) образования» (ВСФШО) для работников со средним образованием в регионах России производится по следующей формуле:

$$H_{li} = c_{li}(4d_{li} + 9d_{2i} + 11d_{3i} + 12d_{4i} + 13d_{5i})N_{ii}, \quad (3)$$

где c_{li} — средние годовые затраты на обучение одного школьника в i -м регионе;

d_{li} — доля занятых с начальным образованием в общей численности занятого населения в i -м регионе (срок обучения 4 года);

d_{2i} — доля занятых с неполным средним образованием в общей численности занятого населения в i -м регионе (срок обучения 9 лет);

d_{3i} — доля занятых с полным средним образованием в общей численности занятого населения в i -м регионе (срок обучения 11 лет);

d_{4i} — доля занятых с начальным профессиональным образованием в общей численности занятого населения в i -м регионе (срок обучения 12 лет);

d_{5i} — доля занятых со средним профессиональным образованием в общей численности занятого населения в i -м регионе (срок обучения 13 лет);

N_i — численность занятого населения в экономике i -го региона.

Расчет «восстановительной стоимости фонда высшего образования» (ВСФВО) для работников с высшим образованием в регионах России производится по следующей формуле:

$$H_{2i} = 11c_{1i}(d_{6i} + d_{7i})N_i + c_{2i}(5d_{6i} + 8d_{7i})N_i + 0,5w_i(5d_{6i} + 8d_{7i})N_i, \quad (4)$$

где c_{2i} — средние годовые затраты на обучение одного студента в i -м регионе;

d_{6i} — доля занятых с высшим профессиональным образованием в общей численности занятого населения в i -м регионе (срок обучения 16 лет);

d_{7i} — доля занятых с послевузовским образованием в общей численности занятого населения в i -м регионе (срок обучения 19 лет);

w_i — годовая заработная плата одного занятого (рассчитана на основе среднемесячной номинальной заработной платы).

Длительности сроков обучения приняты автором на основе существовавших ранее или принятых сегодня сроков обучения на том или ином уровне образования, они примерные и на точность расчетов существенно влиять не могут. Численность занятого населения и его распределение по уровням образования, как и уровень среднемесячной номинальной заработной платы, взяты из ежегодника «Регионы России: социально-экономические показатели» за 2010 г. Последний член формулы (4) представляет собой альтернативные издержки получения образования в виде «упущенных заработков». Средние годовые затраты на обучение одного школьника и одного студента рассчитаны на основе статистических данных, содержащихся на сайте НИУ ВШЭ в разделе: Наука/Единый архив экономических и социологических данных/Электронные таблицы/Образование. Использованы данные таблиц из разделов «Сведения о финансировании и расходах дневного общеобразовательного учреждения (ФОШ-2)» и «Показатели деятельности образовательных учреждений высшего профессионального образования (ФВПО-2)» за 2010 г. К большому сожалению, общедоступные

данные о расходах на другие виды образования и за другие годы автором не найдены. Из-за недостаточной детализировки доступных данных приходится принять расходы на обучение в учреждениях начального и среднего профессионального образования равными годовым расходам на обучение одного учащегося в общеобразовательной школе. Аналогично пришлось поступить с расходами на послевузовское обучение — их пришлось приравнять к расходам на одного студента.

Для расчетов степени влияния человеческого капитала на объемы инвестиций в основной капитал в регионах России используется макроэкономическая производственная функция Кобба — Дугласа, в число переменных которой включен человеческий капитал как фактор производства:

$$Y_i = AK_i^\alpha H_{1i}^\gamma H_{2i}^\eta, \quad (5)$$

где Y — инвестиции в основной капитал в i -м регионе;

A — коэффициент, характеризующий общую факторную производительность;

K_i — основные фонды экономики в i -м регионе;

H_{1i} — запас человеческого капитала работников со школьным и средним специальным образованием (ВСФШО) i -го региона;

H_{2i} — запас человеческого капитала работников с высшим и послевузовским образованием (ВСФВО) i -го региона.

Чтобы определить неизвестные параметры, представляющие влияние независимых факторов, с помощью известных формул метода наименьших квадратов (МНК), уравнение (5) логарифмируется. Соответствующее уравнение регрессии выглядит следующим образом:

$$\ln Y_i = \ln A + \alpha \ln K_i + \gamma \ln H_{1i} + \eta \ln H_{2i} + \varepsilon_i. \quad (6)$$

Статистические данные по заработной плате, доходам и расходам населения в регионах России, по распределению занятого населения по уровню образования, по величине основных фондов взяты из справочника федеральной службы государственной статистики Российской Федерации «Регионы России. Основные социально-экономические показатели» за 2010 г.

Во втором варианте модели в регрессионное уравнение (5) вводится фиктивная переменная d_i , равная 1 для мегаполисов Москвы и Санкт-Петербурга, и равная 0 для всех других регионов:

$$\ln Y_i = \ln A + \alpha \ln K_i + \gamma \ln H_{1i} + \eta \ln H_{2i} + \delta d_i + \varepsilon_i. \quad (7)$$

Результаты расчетов для данного варианта регрессионного уравнения приведены в табл. 3 (колонка 2).

Взаимосвязь инвестиций в основной капитал с воспроизводственной стоимостью фондов высшего образования и среднего (школьного) образования (ВСФВО, ВСФШО) и основными фондами в регионах Российской Федерации в 2010 г.

Показатель	Россия	Россия (с выделением мегаполисов М. и СПб.)
А	1	2
Константа $\ln A$	-2,977**	-3,973***
Ст. ошибка	(1,160)	(1,249)
μ ВСФВО	0,266**	0,400***
Ст. ошибка	(0,127)	(0,142)
γ ВСФШО	-0,016	-0,044
Ст. ошибка	(0,092)	(0,092)
α ОФ	0,707***	0,641***
Ст. ошибка	(0,122)	(0,125)
Мегаполисы (Москва и Санкт-Петербург)	—	-0,629* (0,324)
Коэффициент детерминации R^2	0,884	0,889
Критерий Фишера	187,57	146,87
P -значение критерия	0,000	0,000
Количество регионов	78	78

Примечание. *** — значимость на уровне 1 %; ** — значимость на уровне 5 %; * — значимость на уровне 10 %; в скобках приведены стандартные ошибки оценок.

В целом статистическая надежность регрессионных уравнений довольно хороша, коэффициенты детерминации на уровне 0,8—0,9, критерий Фишера значительно выше критических показателей. Коэффициент эластичности инвестиций в основной капитал по ВСФВО статистически значим на 1%-м уровне для всех групп регионов и особенно велик во втором варианте модели. То есть влияние фонда высшего образования (в денежной оценке) на общий объем инвестиций в основной капитал высоко, притом что коэффициент эластичности по основным фондам регионов значительно выше, а фонду среднего образования (в денежной оценке) для этой группы регионов статистически малозначим. Получается, что самым сильным фактором дифференциации инвестиций в основной капитал является сам накопленный основной (физический) капитал, а фонд высшего образования по силе влияния находится на втором месте. Коэффициент эластичности инвестиций в основной капитал регионов по фон-

ду среднего общего (школьного) образования (ВСФШО) статистически малозначим (см. табл. 3). Во всех группах регионов, как и по России в целом, фонд высшего образования оказался самым сильным фактором дифференциации инвестиционной активности.

Следует отметить, что в мегаполисах уровень инвестиционной активности значительно ниже, чем в остальных регионах России. Об этом свидетельствует отрицательный и статистически значимый коэффициент при фиктивной переменной (см. колонку 2 табл. 3). В то же время сила влияния человеческого капитала на инвестиционную активность во втором варианте расчета значительно выше, чем в первом.

Был также проведен расчет регрессионных уравнений по тем же группам регионов с другой результирующей переменной — инвестиции в основной капитал в расчете на одного занятого (табл. 4).

Таблица 4

Взаимосвязь инвестиций в основной капитал регионов в расчете на одного занятого с воспроизводственной стоимостью фондов высшего образования и среднего (школьного) образования (ВСФВО, ВСФШО) и основными фондами в расчете на одного занятого в регионах Российской Федерации в 2010 г.

Показатель	Россия	Россия (с выделением мегаполисов)
Константа $\ln A$	2,742	-2,823 (2,813)
Ст. ошибка		
μ ВСФВО на 1 зан.	-0,173	0,383*
Ст. ошибка	(0,135)	(0,208)
γ ВСФШО на 1 зан.	-0,081	-0,035 (0,140)
Ст. ошибка	(0,147)	
α ОФ на 1 зан.	0,711***	0,521*** (0,148)
Ст. ошибка	(0,145)	
Мегаполисы (М. и СПб.)	—	-0,783*** (0,241)
Ст. ошибка		

Показатель	Россия	Россия (с выделением мегаполисов)
Коэффициент детерминации R^2	0,346	0,429
Критерий Фишера	13,07	13,707
P -значение критерия	0,000	0,000
Количество регионов	78	78

Примечание. *** — значимость на уровне 1 %; * — значимость на уровне 10 %; в скобках приведены стандартные ошибки оценок.

Все уравнения оказались статистически значимы на довольно низком уровне, коэффициенты детерминации оказались на уровне 0,3—0,5, т. е. вариация зависимой переменной определяется выбранными регрессорами на 30—50 %. Самым сильным фактором, определяющим вариацию зависимой переменной, оказались, как и в предыдущем случае, основные фонды (физический капитал), фонд высшего образования в денежной оценке (ВСФВО) оказывает заметное положительное влияние только во втором варианте расчета, переменная ВСФШО не оказывает статистически значимого влияния в обоих вариантах расчета. Очевидно, что для увеличения инвестиционной привлекательности регионов необходимо всемерно развивать как среднее общее, так и особенно высшее образование (см. табл. 4).

Можно также отметить, что заметное положительное влияние на инвестиции в основной капитал оказывает также накопление основных фондов (коэффициенты эластичности по ОФ колеблются от 0,52 до 0,71 (см. табл. 4)).

Можно сделать общий вывод о том, что уровень накопления человеческого капитала в регионах России способствует не только привлечению ПИИ в эти регионы, но и увеличению инвестиционной активности отечественных инвесторов. Причем самое непосредственное и сильное влияние на инвестиционную активность оказывает человеческий капитал высшей категории, т. е. работники с высшим образованием. Как ни странно, в мегаполисах наблюдается пониженная инвестиционная активность. Поэтому накопление человеческого капитала высшей категории, особенно в провинциальных регионах, является необходимым условием для стимулирования инвестиционной активности и ускорения экономического роста. Следовательно, рост расходов на образование, как частных, так и общественных, способствует инвестициям в основной капитал, экономическому росту в регионах России, научно-техническому прогрессу и, соответственно, росту доходов населения этих регионов. Как следствие, оба этих процесса будут взаимно усиливаться и приводить к ускорению научно-технического процесса и экономического роста в России.

Список литературы

1. *Аганбегян А. Г.* Инвестиции в основной капитал и вложения в человеческий капитал — два взаимосвязанных источника социально-

экономического роста // Проблемы прогнозирования. 2017. № 4 (163). С. 17—30.

2. *Алетдинова А. А., Корицкий А. В.* Сравнительный анализ отдачи человеческого капитала в европейских и азиатских регионах России // Регион: экономика и социология. 2019. № 3 (103). С. 143—163.

3. *Диденко Д. В.* Интеллектуальная экономика: Человеческий капитал в российском и мировом социально-экономическом развитии. СПб.: Алетея, 2017. 408 с.

4. *Корицкий А. В.* Велика ли отдача человеческого капитала? // ЭКО. 2018. № 2. С. 35—47.

5. *Корицкий А. В.* Иностранная инвестиция и человеческий капитал // Вестн. НГУЭУ. 2014. № 1. С. 58—63.

6. *Aghion P., Howitt P.* A Model of Growth through Creative Destruction // *Econometrica*. 1992/60.5.

7. *Akin M. S., Vlad V.* The relationship between education and foreign direct investment: testing the inverse U shape // *European Journal of Economic and Political Studies*. 2011/4/1.

8. *Barro R. J.* Economic Growth in a Cross-Section of Countries // *Quarterly Journal of Economics*. 1991/106.

9. *Barro R. J., Sala-i-Martin X.* Technological Diffusion, Convergence, and Growth, NBER Working Papers 5151 // National Bureau of Economic Research, 1995.

10. *Becker G. S.* Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education // University of Chicago Press. Chicago, 1964.

11. *Benhabib J., Spiegel M.* Human Capital and Technology Diffusion // *Handbook of Economic Growth*. Vol. 1. Part A, 2005.

12. *Benhabib J., Spiegel M.* The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data // *Journal of Monetary Economics*. 1994/34/2.

13. *Bils M., Klenow P.* Does Schooling Cause Growth? // *American Economic Review*. 2000/90.

14. *Blomstorm M., Lipsey R., Zejan M.* What explains developing country growth // NBER Working Paper. 1992/4132.

15. *Borensztein M., De Gregorio J., Lee J.* How does foreign direct investment affect economic growth? // *Journal of International Economics*. 1998/45.

16. *Cohen D., Soto M.* Growth and Human Capital: Good Data, Good Results // CEPR Discussion Papers N 3025. 2001. 14 Nov. P. 3—5.

17. *Easterlin R.* Why isn't the whole world developed? // *Journal of Economic History*. 1981/41.
18. *Eicher T. S., Kalaitzidakis P.* The human capital dimension to foreign direct investment: training, adverse selection and firm location / University of Washington, Department of Economics Working Papers 97—03, 1997. P. 22—28.
19. *Fuente A. de la, Ciccone A.* Human capital in a global and knowledge-based economy. Final report, Employment and Social affairs, European Commission, 2002.
20. *Galor O., Moav O.* From Physical to Human Capital Accumulation: Inequality and the Process of Development, *Review of Economic Studies* // Oxford University Press. 2004/71/4.
21. *Golejewska A.* Kapitał ludzki, innowacje i instytucje a konkurencyjność regionów Europy Środkowo-Wschodniej. Warszawa : Centrum Europejskie Natolin, 2012. 161 s.
22. *Krueger A., Lindahl M.* Education and Growth: Why and for Whom? // *Journal of Economic Literature*. 2001/39.
23. *Lucas R. E.* On the mechanics of Economic Development // *Journal of Monetary Economics*. 1988/22. P. 7—10.
24. *Lucas R. E.* Why doesn't capital flow from rich to poor countries // *American Economic Review*. 1990/80.
25. *Nunnenkamp P., Spatz J.* Intellectual property rights and foreign direct investment: The role of industry and host-country characteristics // *Kiel Working Paper*. 2003/1167.
26. *Pritchett L.* Where has all the education gone? // *Policy Research Working Paper Services* 1581, The World Bank, 1996.
27. *Romer P. M.* Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. 1990/98.
28. *Romer P. M.* Increasing returns and long run growth // *Journal of Political Economy*. 1986/4/5.
29. *Schultz T. W.* Investment in Human Capital, *The American Economic Review* 1961/51/1. P. 1—17.
30. *Topel R.* Labor markets and economic growth // *Handbook of Labor Economics* / edited by O. C. Ashenfelter, D. Card. Vol. 3. 1999/3C.
31. *Xing Y.* Why is China so attractive for FDI? The role of exchange rates // *China Economic Review* 2006/17/2.
32. *Yeaple S. R.* The role of skill endowment in the structure of US outward foreign direct investment // *The Review of Economics and Statistics*. 2003/85/3.

I. N. Karelin, A. V. Koritsky

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF HUMAN CAPITAL ON VOLUMES OF INVESTMENTS IN MAJOR CAPITAL IN RUSSIAN REGIONS

This paper explores the relationship between the accumulation of human capital in the regions of Russia and the volume of foreign direct investment, as well as the volume of domestic investment in fixed capital. This topic is little studied in Russian economic literature, although it is actively discussed by modern economists in other countries. The hypothesis about the existence of a positive relationship between the accumulation of physical and human capital in the Russian economy is tested. The apparatus of production functions, correlation and regression analysis are used to statistically check the degree of influence of human capital on the intensity of investments, both domestic and foreign. To measure human capital, both natural and monetary measures were used. The presence of a positive, stable and statistically significant relationship between the human capital accumulated in the regions and the intensity of investment processes is shown. A negative relationship between the density of employment and the volume of investment in fixed assets of the Russian regions was also revealed.

Keywords: human capital, investment in fixed capital, foreign direct investment, production function, regression analysis.