

Показатели человеческого капитала в исследованиях экономического роста: обзор¹

Авдеева Д.А.

Объем и качество человеческого капитала являются важными составляющими экономического роста. Однако оценка взаимосвязи между человеческим капиталом и ростом затрудняется как многомерностью самого понятия «человеческий капитал», так и тем, что многие его характеристики трудно наблюдаемы и плохо измеримы. В исследованиях, посвященных экономическому росту, используется множество показателей, характеризующих различные аспекты человеческого капитала – такие как образование, опыт и здоровье работников. Выбор показателя во многом зависит от целей исследования, имеющихся данных и сложившихся подходов, однако его мотивы и следствия нередко остаются за кадром.

В данной работе обсуждаются показатели человеческого капитала, которые используются в макроэкономических исследованиях. Основные из них включают количественные и качественные характеристики полученного образования, оценки отдачи от образования, результаты тестирования когнитивных навыков, трудовой опыт и состояние здоровья работников. Выбор того или иного показателя отражается на различиях в оценках влияния человеческого капитала на экономический рост, лежащих в диапазоне от полного отсутствия какого-либо влияния до достаточно высокой роли человеческого капитала как фактора экономического роста. В статье рассматриваются преимущества, ограничения, а также особенности использования соответствующих показателей. В иллюстративных целях приводятся конкретные результаты исследований, полученные с использованием различных подходов к измерению человеческого капитала.

Ключевые слова: человеческий капитал; экономический рост; образование; когнитивные навыки; опыт; здоровье; качество труда.

DOI: 10.17323/1813-8691-2022-26-2-240-269

¹ Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ. Автор выражает признательность Н.В. Акиндиновой, В.А. Бессонову, И.Б. Воскобойникову и В.Е. Гимпельсону за ценные замечания и предложения.

Авдеева Дарья Александровна – эксперт института «Центр развития» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: davdeeva@hse.ru

Статья поступила: 20.03.2022/Статья принята: 12.05.2022.

Для цитирования: Авдеева Д.А. Показатели человеческого капитала в исследованиях экономического роста: обзор. *Экономический журнал ВШЭ*. 2022; 26(2): 240–269.

For citation: Avdeeva D.A. Human Capital Measures in Economic Growth Studies: An Overview. *HSE Economic Journal*. 2022; 26(2): 240–269. (In Russ.)

Введение

Понятие «человеческий капитал» охватывает набор индивидуальных характеристик работников, которые влияют на производительность труда. Инвестиции в человеческий капитал – в производство и распространение знаний, образование, обучение на рабочем месте, здоровье, а также многие другие – не только влияют на производительность работников и их будущие доходы, но и создают положительные экстерналии для всей экономики [Becker, 1962]. Многие экономисты сходятся в том, что человеческий капитал является одной из ключевых составляющих устойчивого экономического роста.

Отправной точкой большинства исследований влияния человеческого капитала на экономический рост является производственная функция $F(\cdot)$, выражающая зависимость выпуска Y от факторов производства: физического капитала K , труда L и человеческого капитала h , а также совокупной факторной производительности A , определяющей эффективность их использования [Rossi, 2020]:

$$(1) \quad Y = F(A, K, L, h).$$

Накопление человеческого капитала как фактора производства в такой модели напрямую отражается на темпах экономического роста [Benhabib, Spiegel, 1994] за счет повышения производительности работников. Также человеческий капитал оказывает влияние и на другие факторы производства. Так, образование и здоровье влияют на участие в рабочей силе, занятость, показатели рождаемости и смертности [Mincer, 1975; Bloom et al., 2019] – т.е. на текущий вклад труда в экономический рост и на предложение труда в долгосрочном периоде. Кроме того, человеческий капитал может способствовать разработке, внедрению и распространению технологий [Nelson, Phelps, 1966; Romer, 1990a], влияя на совокупную факторную производительность. В этом случае темпы экономического роста будут зависеть от объемов человеческого капитала – накопленных знаний и навыков.

Влияние человеческого капитала на экономический рост активно исследовалось в последние десятилетия. Однако использование различных определений, методов, предпосылок и данных, в том числе применяющихся при измерении человеческого капитала, привело к существенно различающимся результатам. Поскольку человеческий капитал является сложным и многомерным феноменом, не существует единого подхода к его оценке. Кроме того, наличие и доступность необходимых для такой оценки данных зачастую ограничены. Мотивация использования тех или иных показателей человеческого капитала в макроэкономических исследованиях не всегда проговаривается и может остаться непрозрачной для читателей. В российской литературе эта тема практически не обсуждается.

Цель данной работы заключается в обсуждении основных подходов к измерению человеческого капитала как фактора экономического роста. Мы анализируем подходы, использовавшиеся при исследовании влияния человеческого капитала как на темпы экономического роста, так и на различия в уровне доходов между странами, – эти различия являются следствием роста, наблюдавшегося в прошлом. Также в работе рассматриваются некоторые микроэкономические оценки отдачи от человеческого капитала, используемые для калибровки макроэкономических моделей. Полученные авторами оценки влияния человеческого капитала на экономический рост позволяют лучше понять, насколько значимы используемые показатели. Вместе с тем, различия в оценках влияния человеческого капитала зависят и от других факторов: в частности, от методов макроэкономического моделирования (см.: [Rossi, 2020]), используемых спецификаций и данных, подробное изложение которых выходит за рамки данного обзора.

В разделе 1 рассматриваются подходы к измерению человеческого капитала, полученного в ходе образования – в первую очередь, основанные на оценках продолжительности и отдачи от образования, его качества и на результатах тестирования когнитивных навыков. В разделе 2 рассматривается человеческий капитал, полученный в ходе трудовой деятельности, через призму показателей опыта работы и отдачи от опыта. В разделе 3 описываются подходы к оценке здоровья, которая может осуществляться на основе показателей смертности и ожидаемой продолжительности жизни, а также с использованием оценок отдачи от параметров физического развития и других связанных со здоровьем факторов. В разделе 4 приводятся два метода исследования динамики человеческого капитала. В заключении приведены выводы. Основные особенности рассмотренных в статье подходов обобщаются в Приложении.

1. Образование

1.1. Количественные показатели образования

Образование позволяет получить знания и навыки, необходимые на рынке труда – как общие, базовые, так и специальные, необходимые для выполнения конкретных задач. В ранних исследованиях человеческого капитала в основном использовались количественные показатели образования – такие как уровень грамотности взрослых, охват образованием или его средняя продолжительность.

Один из базовых навыков, который приобретается в ходе образования – грамотность, т.е. умение читать, понимать прочитанное и писать. Грамотность отражает начальные инвестиции в человеческий капитал, однако не учитывает все дальнейшее образование, полученное на ее основе. В странах с высоким уровнем доходов практически все взрослое население умеет читать и писать и основную роль в производстве играют более сложные знания и навыки. В странах же с низким уровнем доходов доля грамотных составляет порядка 60%² и этот показатель действительно отражает различия в полученном образовании. Уровень грамотности взрослых использовался для оценки человеческого капитала в исследованиях [Romer, 1990b; Azariadis, Drazen, 1990], однако такой выбор был во многом связан с доступностью данных.

² UNESCO UIS Statistics. September 2021 Release.

Охват образованием, т.е. доля получающих тот или иной его уровень, отражает процесс накопления человеческого капитала. В таком смысле Мэнкью, Ромер и Вейл [Mankiw et al., 1992] использовали показатель охвата населения в трудоспособном возрасте средним образованием и пришли к выводу о высокой положительной роли человеческого капитала в объяснении межстрановых различий в ВВП на одного работника. Барро [Barro, 1991] использовал охват начальным и средним образованием для оценки начальных запасов человеческого капитала и выявил их положительную связь с экономическим ростом и долей инвестиций в ВВП и отрицательную – с суммарной рождаемостью.

Вместе с тем, как отмечает Воссман [Wößmann, 2003], охват образованием может быть плохой мерой запаса человеческого капитала, поскольку он не отражает производительные качества рабочей силы, участвующей в создании ВВП в момент исследования. В большей степени охват образованием отражает изменение человеческого капитала, однако и с такой точки зрения этот показатель имеет серьезные недостатки. Так, охват образованием отражает изменение образования для людей, которые вступят в рабочую силу лишь спустя какое-то (причем различающееся) время – да и то не наверняка; а также не учитывает изменение человеческого капитала, связанное с выбытием работников из состава рабочей силы.

Человеческий капитал рабочей силы, непосредственно участвующей в производстве, в большей степени отражают оценки продолжительности полученного образования. Эти оценки могут основываться на данных переписей и опросов населения, а также рассчитываться с использованием показателей охвата и доли завершивших образование, уровней грамотности. Одна из наиболее часто используемых международных баз данных по продолжительности образования была разработана Барро и Ли [Barro, Lee, 1993], в ее последней версии – [Barro, Lee, 2013].

Оценки влияния человеческого капитала на экономический рост, полученные на основе показателя продолжительности образования, различны. Бенхабиб и Шпигель [Benhabib, Spiegel, 1994] не выявили значимой роли изменения продолжительности образования в объяснении различий в темпах роста ВВП на душу населения, однако запасы человеческого капитала, по их оценкам, положительно влияют на рост совокупной факторной производительности и накопление физического капитала. Темпл [Temple, 1999] обратил внимание на нерепрезентативные наблюдения. Он повторил расчеты [Benhabib, Spiegel, 1994], исключив эти наблюдения из выборки, и получил значимые оценки влияния изменений человеческого капитала на рост.

Ислам [Islam, 1995] использовал динамическую спецификацию модели Мэнкью – Ромера – Уэйла [Mankiw et al., 1992] с индивидуальными страновыми эффектами и не выявил значимого влияния запасов человеческого капитала на выпуск на одного работника. Крюгер и Линдаль [Krueger, Lindahl, 2001] отметили проблемы и ошибки измерения продолжительности образования в международных данных, ведущие к снижению значимости оценок влияния его изменений на экономический рост. Они также подчеркнули слабость сигнала, содержащегося в изменении продолжительности образования, особенно на коротких временных интервалах, и получили положительные оценки его роли после корректировки на ошибки измерения.

Воссман [Wößmann, 2003] отметил две фундаментальные проблемы использования продолжительности образования в качестве показателя человеческого капитала. Первая заключается в том, что дополнительный год образования оказывает различное

влияние на человеческий капитал в зависимости от того, какой по счету это год и сколько образования уже было получено. Вторая заключается в различиях в качестве образовательных систем, которые также влияют на роль обучения в накоплении человеческого капитала. Для решения первой проблемы были предложены методы, использующие микроэкономические оценки отдачи от образования, для решения второй – использование показателей качества образования.

1.2. Использование оценок отдачи от образования

В качестве первой альтернативы использованию продолжительности обучения как таковой каждый ее год может быть взвешен исходя из соответствующей отдачи от образования, полученной на основе уравнения Минцера [Mincer, 1974] или других микроэкономических методов. В канонической версии уравнение Минцера выражает зависимость логарифма заработной платы человека W_i от величины накопленного им человеческого капитала: продолжительности образования edu_i и общего опыта на рынке труда exp_i :

$$(2) \quad \ln W_i = \alpha + r \cdot edu_i + \beta_1 \cdot exp_i + \beta_2 \cdot exp_i^2 + \varepsilon_i.$$

Коэффициент r отражает рост доходов с увеличением продолжительности полученного образования на один год при неизменности прочих факторов. Обычно этот коэффициент интерпретируется как отдача от образования, хотя такая интерпретация и подвергалась серьезной критике [Heckman et al., 2006]. Однако, несмотря на критику, уравнение Минцера повсеместно используется в исследовании человеческого капитала, в том числе благодаря широкой доступности данных для его оценки и гибкости спецификации.

Отдача от образования оценивалась в большом числе исследований с конца 1950 г. В ряде работ были проведены обобщения имеющихся оценок на глобальном уровне. К примеру, согласно расчетам [Psacharopoulos, Patrinos, 2018], каждый дополнительный год образования ведет к повышению доходов на 8,8%. Эти глобальные оценки отдачи стабильны во времени, хотя образование и может оказывать различное влияние на доходы в зависимости от страны, региона, демографической группы и продолжительности обучения. Джонс [Jones, 2019] отметил, что существующие обзоры литературы, в которой отдача от образования оценивалась с использованием инструментальных переменных, указывают не только на сопоставимую отдачу – порядка 10%, – но и на причинный характер влияния образования на доходы.

Способ оценки человеческого капитала h на основе средней продолжительности образования edu и микроэкономической оценки отдачи от образования r был предложен в работе [Bils, Klenow, 2000]³. В базовой версии соответствующая спецификация человеческого капитала выглядит следующим образом:

³ Препринт этой работы был опубликован еще в 1996 г., что позволило другим исследователям ссылаться на этот подход до 2000 г.

$$(3) \quad h = e^{r \cdot edu}.$$

Как обобщает Джонс [Jones, 2014], подобный метод оценки человеческого капитала основывается на стандартной предпосылке о конкурентном рынке, согласно которой труд оплачивается в соответствии с предельным продуктом. Влияние образования на производительность труда оценивается на основе отдачи от образования – иначе говоря, его влияния на оплату труда. Человеческий капитал, в свою очередь, отражает повышение производительности работников, связанное с полученным ими образованием [Jones, 2019].

Использование отдачи от образования меняет соотношение между оценками человеческого капитала различных работников. Как отмечает Вейл [Weil, 2014], при использовании продолжительности образования без учета отдачи предполагается, что человеческий капитал обучавшегося, например, четыре года будет в два раза выше, чем обучавшегося два года. При стандартной отдаче в 10% от года образования эта разница сократится до 1,2 раза – различия в производительности такого порядка следуют из наблюдаемых различий в оплате труда.

Отдача от образования в рамках подобной спецификации может быть не только постоянной, но и различаться в зависимости от продолжительности обучения. Таким образом в ряде работ учитывается убывающий характер отдачи от образования (см.: [Hall, Jones, 1999; Bils, Klenow, 2000]). Кроме того, рассматриваемый подход допускает включение и других компонент человеческого капитала, таких как когнитивные навыки, опыт или показатели здоровья (подробнее см. следующие разделы). Использование микроэкономических оценок отдачи от этих компонент позволяет агрегировать их в рамках единого показателя человеческого капитала.

Ранние исследования, в которых человеческий капитал оценивался с использованием продолжительности и отдачи от образования, выявили лишь ограниченную его роль в объяснении межстрановых различий. Кленов и Родригес-Клэр [Klenow, Rodríguez-Clare, 1997] пришли к выводу, что различия в динамике ВВП на одного работника почти полностью объясняются различиями в динамике совокупной факторной производительности. Согласно исследованию Холла и Джонса [Hall, Jones, 1999], различия в человеческом капитале объясняют небольшую долю различий в выпуске на одного работника. При этом основной движущей силой, влияющей на накопление капитала, образование и совокупную факторную производительность, является «социальная инфраструктура», включающая институты и политику государства.

Билс и Кленов [Bils, Klenow, 2000] разработали модель для исследования причинно-следственной связи между человеческим капиталом и экономическим ростом. Они пришли к выводу, что ожидаемый экономический рост стимулирует накопление человеческого капитала, тогда как влияние человеческого капитала на последующий рост объясняет не более трети взаимосвязи между этими показателями, даже с учетом влияния образования на внедрение технологий.

Подход к оценке человеческого капитала, основанный на использовании продолжительности образования и трех зависящих от нее показателей отдачи⁴, применяется в

⁴ Для продолжительности обучения менее 4 лет используется отдача, характерная для стран Тропической Африки (13,4%); от 4 до 8 лет – среднемировая (10,1%); свыше 8 лет – средняя для стран ОЭСР (6,8%). Такой подход призван учесть убывающую отдачу от образования.

настоящее время в Penn World Table. Согласно данным PWT 10.0⁵, в 2000–2019 гг. ежегодный вклад в динамику ВВП России за счет прироста человеческого капитала составил порядка +0,27 п.п.

Джонс [Jones 2014; 2019] выступил с критикой описанного выше традиционного макро-минцеровского подхода к измерению человеческого капитала из-за использующейся в нем предпосылки о совершенном замещении между различными типами работников. Такая предпосылка противоречит эмпирическим наблюдениям, согласно которым занятые выполняют различную работу в рамках разделения труда. Он также использовал продолжительность и отдачу от образования для оценки человеческого капитала, однако предложил альтернативный метод агрегирования типов работников, допускающий комплементарность между видами труда и учитывающий их относительную редкость. Такой подход позволил вариации человеческого капитала увеличиться настолько, чтобы в сочетании с вариацией физического капитала полностью объяснить различия в уровне доходов между странами.

1.3. Качество образования

Знания и навыки, полученные в ходе обучения, зависят не только от его продолжительности, но и от качества образовательной системы, в рамках которой оно осуществлялось. Чем выше качество образования, тем большего накопления человеческого капитала за время обучения можно ожидать. При использовании же продолжительности образования без учета его качества предполагается, что один год обучения в любой стране и в любое время одинаково отражается на знаниях и навыках учащихся. Таким образом, неучтенные различия в качестве образования могут исказить оценки человеческого капитала и его влияния на экономический рост.

В ранних работах качество образования учитывалось с помощью показателей ресурсов образовательной системы. Так, в частности, Барро [Barro, 1991] использовал соотношение между школьниками и учителями, Барро и Сала-и-Мартин [Barro, Sala-i-Martin, 1995] – долю государственных расходов на образование в ВВП. Казелли [Caselli, 2005] рассматривал человеческий капитал учителей и родителей, соотношение между школьниками и учителями, государственные расходы на ученика. Используя счета развития⁶ и исследуя возможные эластичности, он пришел к выводу об отсутствии или невысокой значимости этих факторов в объяснении экономических различий. Как обобщает Воссман [Wößmann, 2003], исследования не подтвердили устойчивой связи между ресурсами образовательной системы, при оценке которых не учитывается эффективность их использования, и приобретаемыми когнитивными навыками.

Еще один возможный подход заключается в использовании страновых оценок отдачи от образования (см., к примеру: [Gundlach et al., 2002]). Если образование работников одной страны ценится выше, чем другой – значит, можно предположить, что его качество также более высокое. Однако в работе [Wößmann, 2003] отмечается, что для того чтобы различия в коэффициентах отдачи действительно отражали различия в качестве

⁵ Penn World Table version 10.0. June 2021 Update.

⁶ Счета развития (development accounting) используются для исследования источников различий в уровне доходов между странами.

образования работников, требуется выполнение недостижимых предпосылок: мировые рынки труда должны быть совершенно конкурентны, труд – совершенно мобилен, а работодатели – полностью осведомлены о характеристиках работников.

Кроме того, на практике оценки отдачи от образования могут быть подвержены серьезным ошибкам измерения. Эта проблема актуальна, в частности, для России. Так, по оценкам Всемирного банка [Melianova et al., 2020], средняя отдача от образования в России составила 7,3% за период 1994–2018 гг., и 6,3% – за 2008–2018 гг. Однако Капелюшников [Капелюшников, 2021] критикует полученные Всемирным банком и рядом других авторов оценки, приписывая их особенностям базы данных RMLS–HSE. Используя несколько других баз данных, он приходит к выводу, что отдача от образования в России составляет 12–13%, оставаясь высокой на протяжении последних 15 лет.

Несколько другой подход к оценке качества образования состоит в оценке отдачи от образования мигрантов. Обучавшиеся в других странах мигранты, работающие на рынке труда одной страны (обычно США), являются более однородной выборкой, характеризующей человеческий капитал соответствующих государств. Однако результаты такой оценки могут исказить проблемы отбора (связанного с личными способностями и осуществляемого миграционными службами), а также возможности использования имеющихся навыков в другой среде.

Шоллман [Schoellman, 2012] оценил отдачу от образования для иммигрантов в США, а также показал ее сходство с отдачей от образования беженцев и лиц, получивших убежище в США (менее подверженных проблеме самоотбора), и с результатами международных тестирований. Эта отдача от образования использовалась как показатель качества человеческого капитала соответствующих стран. Учет различий в качестве образования увеличил с 10 до 20% роль человеческого капитала в объяснении межстрановых различий в выпуске на одного работника.

Сравнивая оплату труда до и после миграции, Хендрикс и Шоллман [Hendricks, Schoellman, 2018] также разделили эффекты, связанные с самим переездом в другую страну и с различиями в человеческом капитале. Различия между характеристиками мигрантов и немигрировавшего населения позволили сделать вывод о сильном отборе по образованию и зарплате. Согласно этому исследованию, обычно после миграции происходит смена рода деятельности на менее оплачиваемый, что может исказить оценки человеческого капитала. По оценкам авторов, различия в человеческом капитале объясняют от половины до двух третей различий в ВВП между странами.

Нередко для оценки качества школьного образования используются результаты тестирования школьников. Однако мы рассматриваем результаты тестов отдельно в следующем разделе, поскольку они отражают более широкий спектр инвестиций, чем школьное образование. Качество высшего образования на уровне государства измерить еще сложнее, поскольку вузы и специальности высшего образования гораздо более разнообразны по сравнению с достаточно стандартизированными программами обучения школьников.

Один из возможных методов оценки качества высшего образования предложили Демиргүç-Кунт и Торре [Demirgüç-Kunt, Torre, 2020]. Они оценили усредненное положение университетов различных стран в международных рейтингах, также измерили влияние рассчитанного подобным образом качества отдельных университетов США на доходы обучавшихся в этих вузах и использовали полученные оценки отдачи для калибровки

показателей человеческого капитала в других странах. Минусом предложенного авторами подхода является то, что он учитывает лишь университеты, включенные в международные рейтинги, и не учитывает распределение студентов по университетам различного качества. Продолжительность высшего образования в различных странах, скорректированная с учетом качества вузов, оказалась положительно коррелирована с уровнем доходов на душу населения – хотя количественные оценки роли высшего образования в объяснении межстрановых различий в рамках данного исследования не осуществлялись.

1.4. Когнитивные навыки

Все более распространенным индикатором человеческого капитала становятся результаты тестирования когнитивных навыков школьников и взрослых. Можно предположить, что учащиеся получили более качественное образование, если они лучше справляются со стандартизированными тестами, проводимыми на одной из стадий обучения. Однако согласно исследованию [Hanushek, Wößmann, 2012], когнитивные навыки формируются благодаря различным факторам: личным способностям, продолжительности и качеству полученного образования, инвестициям со стороны семьи, опыту, здоровью и т.д. Результаты тестов отражают когнитивные навыки, полученные за счет всех этих факторов, и могут напрямую характеризовать человеческий капитал, не отражая при этом качество только лишь школьного образования.

Ханушек и Кимко [Hanushek, Kimko, 2000], используя межстрановые регрессии, показали, что оцененное на основе результатов тестов качество рабочей силы является значимым и устойчивым фактором экономического роста, тогда как продолжительность обучения теряет свою значимость при одновременном учете оценок когнитивных навыков. Дальнейший анализ с использованием микроданных о доходах иммигрантов в США позволил сделать вывод о связи между результатами тестов и производительностью работников, а также соотнести эти различия с качеством школ, а не с культурными или семейными факторами.

Воссман [Wößmann, 2003] автор предложил использовать при расчете человеческого капитала нормированные относительно США результаты тестов C для корректировки продолжительности образования edu различных уровней α :

$$(4) \quad h = e^{\sum_{\alpha} r_{\alpha} \cdot C \cdot edu_{\alpha}}$$

Он показал, используя счета развития, что учет результатов тестов значительно повышает объясняющую способность человеческого капитала при исследовании различий в выпуске на работника, и пришел к выводу, что их исключение может вести к занижению оценок экономического влияния человеческого капитала.

Ханушек и Воссман [Hanushek, Wößmann, 2012] использовали результаты международных стандартизированных тестов в межстрановых регрессиях и пришли к выводу, что повышение когнитивных навыков на одно стандартное отклонение связано с ускорением роста ВВП на душу населения на 2,0 п.п. Баларт и др. [Balart et al., 2018] использовали показатель снижения производительности во время прохождения теста, с корректировкой на сложность вопросов, как аппроксимирующий некогнитивные навыки. Они

показали, что отчасти взаимосвязь между результатами тестов и экономическим ростом объясняется именно некогнитивными навыками – мотивацией или амбициями учащихся.

Ангрис и др. [Angrist et al., 2019] разработали международную базу данных, в рамках которой были объединены и гармонизированы результаты, полученные в рамках семи различных систем оценивания (включая международные тесты TIMSS, PIRLS и PISA). Используя счета развития, они показали, что результаты тестов значительно повышают объясняющую способность человеческого капитала – до 20–44% различий в выпуске на работника, по сравнению с 9–26% при использовании только продолжительности обучения. При этом объясняющая способность человеческого капитала повышается с ростом уровня доходов страны. Спецификация человеческого капитала включала продолжительность образования edu и отдачу от него ($r = 0,1$), а также результаты тестов C и отдачу от когнитивных навыков ($f = 0,2$ в соответствии с оценками [Hanushek, Zhang, 2009]):

$$(5) \quad h = e^{r \cdot edu + f \cdot C}.$$

Подходы к оценке отдачи от когнитивных навыков, которая используется для калибровки макроэкономических моделей, заслуживают отдельного внимания. В некоторых спецификациях эта отдача не учитывается, а нормированные результаты тестов используются для корректировки продолжительности образования (см. выше подход, предложенный [Wößmann, 2003]). Микроэкономическая оценка отдачи от результатов тестирования школьников связана с большими статистическими сложностями, чем оценка отдачи от продолжительности образования. Для ее осуществления необходимо либо собирать у работников информацию о результатах школьных тестов, проводившихся годы и десятилетия назад, либо отслеживать выборку школьников до и после ее выхода на рынок труда. Как обобщает Ханушек [Hanushek, 2015], имеется не так много соответствующих данных и оценок эластичностей, и последние меньше согласуются между собой, чем оценки отдачи от продолжительности образования.

Упрощенный подход к оценке отдачи предложили Ханушек и Воссман [Hanushek, Wößmann, 2012], которые определили когнитивные навыки отдельных работников как средние результаты международного тестирования в странах, где эти работники обучались. Сопоставляя отдачу от когнитивных навыков иммигрантов, учившихся на родине и в США, они показали, что повышение результатов тестов на одно стандартное отклонение ведет к увеличению оплаты труда примерно на 16%.

Как обобщают Ханушек и соавторы [Hanushek et al., 2017], в другом направлении исследований отдача от когнитивных навыков учащихся оценивалась на раннем этапе их дальнейшей карьеры. В нескольких работах, опубликованных на рубеже 2000-х годов, полученные таким образом оценки отдачи составили порядка 10–15%. Минусом этих оценок является то, что они не позволяют учесть влияние когнитивных навыков на последующих этапах карьеры.

Еще один подход заключается в оценке отдачи от когнитивных навыков взрослых. В рамках тестирования взрослых может быть собрана информация о положении на рынке труда, что невозможно при тестировании школьников. Кроме того, когнитивные навыки взрослого населения в большей степени характеризуют производительность рабочей силы, чем когнитивные навыки не вышедших еще на рынок труда школьников.

Ханушек и Чжан [Hanushek, Zhang, 2009] использовали результаты проводившегося в 90-х годах международного обследования уровня грамотности взрослых IALS и оценили отдачу от когнитивных навыков для США в 19%. Эта отдача и использовалась в описанном выше подходе [Angrist et al., 2019], в приложении к результатам тестирования школьников. Однако различия в когнитивных навыках во взрослом возрасте приобретаются под влиянием не только школьного образования, но и последующего обучения и опыта работы. Таким образом, полученные авторами оценки отдачи не вполне применимы к результатам тестирования школьников.

Вместе с тем расширение доступной статистики позволяет напрямую исследовать макроэкономическое влияние когнитивных навыков взрослых. Оценки когнитивных навыков взрослых отражают текущие знания и навыки работников, являющиеся следствием прошлых инвестиций в человеческий капитал и его амортизации – обучения, переобучения, обесценения и утраты знаний и т.д. Международное исследование компетенций взрослых PIAAC – одно из актуальных на сегодняшний день тестирований, сменивших IALS. Невысокий охват стран, участвующих в PIAAC и других подобных тестированиях, является одним из основных ограничений данного подхода.

Идальго-Кабриллана и др. [Hidalgo-Cabrillana et al., 2017] использовали результаты PIAAC и прочие данные, собираемые в рамках этого тестирования, чтобы расширить определение человеческого капитала, включив в него продолжительность образования, опыт, оценки когнитивных навыков, участие в обучении на рабочем месте и самооценку здоровья. Отдача от этих компонент человеческого капитала оценивалась с использованием уравнения Минцера на тех же данных по США, тогда как вклад человеческого капитала в ВВП оценивался с использованием счетов развития. Различия в физическом капитале и продолжительности образования позволили объяснить порядка 27% различий в ВВП на одного работника между странами. Включение в определение человеческого капитала результатов тестирования математической грамотности повысило долю объясненных различий до 33%. При использовании полного определения человеческого капитала эта доля возросла до 42%, однако наибольшую роль в повышении его объясняющей способности сыграли именно различия в когнитивных навыках взрослых.

2. Опыт

В ходе трудовой деятельности происходит обучение как новым знаниям и навыкам, так и совершенствование уже имеющихся. С этой точки зрения работу также можно считать одной из форм образования – обычно гораздо более продолжительного по сравнению с формальным обучением [Jedwab et al., 2021].

Из-за ограниченности доступных данных часто в литературе используется показатель потенциального, а не фактического опыта на рынке труда. В базовой формулировке потенциальный опыт рассчитывается как разница между возрастом работника, продолжительностью полученного им образования и дошкольным возрастом (шестью годами). Чем ниже вероятность частичной занятости или временного ухода с рынка труда, тем ближе будут оценки потенциального и фактического опыта.

В работах [Klenow, Rodríguez-Clare, 1997; Caselli, 2005] отмечается, что опыт работников в богатых странах в среднем ниже, чем в бедных. В основном это связано с тем,

что в богатых странах будущие работники обучаются дольше и позднее выходят на рынок труда. Влияние противоположного фактора – большей продолжительности жизни, позволяющей дольше оставаться на рынке труда, – оказалось менее значимым. Микроэкономические оценки отдачи от опыта при этом положительны. Таким образом, включение опыта снижает способность человеческого капитала объяснять межстрановые различия в уровне выпуска [Rossi, 2020]: опыт положительно влияет на доходы и человеческий капитал, однако отрицательно связан с наблюдаемыми уровнями ВВП.

Такие выводы были получены с использованием одинаковой отдачи от опыта для всех стран. Однако Лагакос и др. [Lagakos et al., 2018], напротив, исследовали различия в профилях отдачи между богатыми и бедными странами. Они пришли к выводу, что в развитых странах отдача от опыта выше: оплата труда в ходе трудовой деятельности растет в них примерно в два раза быстрее. Доходы более образованных работников в различных странах также растут быстрее с накоплением опыта. Различия в профилях отдачи от опыта между богатыми и бедными странами отчасти связаны именно с различиями в уровне образования работников. Согласно оценкам [Jedwab et al., 2021], основанным на данных по 145 странам, отдача от опыта составляет в среднем порядка 2%. В развитых странах отдача от опыта почти вдвое выше, чем в развивающихся – 3,2% против 1,7%. Как следствие, различия в опыте могут объяснять треть межстрановых различий в доходах – столько же, сколько и различия в полученном образовании.

Одна из методологических проблем, которую стремились решить Лагакос и др. [Lagakos et al., 2018], – разделение эффектов потенциального опыта, когорты (года рождения) и года оценивания (экономической ситуации в тот или иной период времени), являющихся коллинеарными. Базовый подход основывался на предпосылке о том, что влияние опыта на зарплату в конце трудовой деятельности должно быть нулевым или близким к нулю. Если исследовать какую-либо отдельную когорту в последние 5–10 лет занятости, приняв влияние опыта равным нулю (или предположив некоторое снижение отдачи, связанное с амортизацией человеческого капитала), все наблюдаемые изменения в заработной плате можно отнести к эффектам времени. После выделения общих эффектов времени эффекты опыта и когорты могут быть рассчитаны для остальных работников.

Чернина и Гимпельсон [Chernina, Gimpelson, 2022] исследовали особенности отдачи от опыта в России. Они разделили эффекты опыта, когорты и времени и показали, что оплата труда монотонно возрастает с увеличением опыта. Однако на эту динамику накладывается сильное негативное влияние эффекта когорты, отражающего обесценение человеческого капитала, приобретенного в плановой экономике. К схожим выводам пришли авторы [Jedwab et al., 2021], также отметившие, что в посткоммунистических экономиках наблюдается устаревание опыта, полученного до перехода к рыночной экономике. В целом, отдача от опыта в посткоммунистических экономиках продолжительное время сохраняется на более низком уровне, хотя отличие от других стран и снижается со временем за счет накопления опыта работы в новых социально-экономических условиях.

3. Здоровье

Здоровье повышает производительность работников, влияя на их физические, психические и когнитивные способности. Состояние здоровья является следствием та-

ких разнообразных факторов, как генетическая наследственность, качество питания, образ жизни, получаемое лечение, воздействие вредных условий и т.д. Как компонент человеческого капитала, здоровье является комплексной концепцией, которую сложно описать в рамках какого-либо одного индикатора.

Отсутствие единой и измеряемой напрямую метрики здоровья затрудняет исследование его влияния. На агрегированном макроуровне, общее представление о состоянии здоровья населения позволяют получить показатели смертности и ожидаемой продолжительности жизни. Хотя ожидаемая продолжительность жизни отражает вероятность смертельных исходов, а не здоровье как таковое, она также коррелирована с несмертельными издержками заболеваний – оценками лет жизни, потерянных из-за нетрудоспособности [Weil, 2014]. Как обобщают Блум и др. [Bloom et al., 2019], практически все межстрановые исследования, основанные на регрессионных методах оценки, выявили значимое положительное влияние начального уровня здоровья населения, обычно измеряемого как ожидаемая продолжительность жизни, на последующий экономический рост.

Однако экономический рост и развитие также влияют на состояние здоровья населения – например, за счет улучшения инфраструктуры здравоохранения и развития медицинских знаний и технологий. Кроме того, взаимосвязь между здоровьем и экономикой может быть не причинно-следственной, а отражать роль институтов в широком смысле этого слова [Weil, 2017]. Обратная причинно-следственная связь и влияние ненаблюдаемых или неучитываемых факторов могут вести к смещенным оценкам коэффициентов при регрессионных расчетах.

Один из способов решения этой проблемы – использование инструментальных переменных. Асемоглу и Джонсон [Acemoglu, Johnson, 2007] предложили в качестве инструментальной переменной оценки изменения смертности, смоделированные на основе эффектов от международных мер и достижений в лечении различных заболеваний (таких как туберкулез, малярия и пневмония) с 1940 г. Увеличение продолжительности жизни, по расчетам авторов, привело к значительному росту численности населения на горизонте 40–60 лет, но практически не повлияло на совокупный ВВП. Таким образом, повышение доходов на душу населения, связанного с улучшением здоровья, не произошло.

Однако Блум и др. [Bloom et al., 2014] показали, используя те же данные, что более быстрый экономический рост наблюдался в странах с изначально более здоровым населением. В этих же странах снижение смертности, связанное с прогрессом в лечении инфекционных заболеваний, было ниже. Эти два фактора и послужили причиной негативной корреляции между снижением смертности и экономическим ростом. Включение в модель не только изменения продолжительности жизни, но и ее начального уровня (наблюдавшегося в 1940 г.), привело к положительной связи этих двух показателей с экономическим ростом.

Влияние здоровья на производительность труда также оценивается с использованием микроэкономической отдачи от его различных компонент. Вейл [Weil, 2007] предположил, что различные наблюдаемые аспекты здоровья зависят от единого ненаблюдаемого показателя его состояния. Одним из наблюдаемых аспектов здоровья является рост, характеризующий условия жизни в детском возрасте, такие как питание и перенесенные болезни. Измеряя отдачу от роста – его влияние на оплату труда, – можно сделать выводы и об отдаче от здоровья.

Однако рост зависит не только от состояния здоровья, но и от других причин – например, от не связанных со здоровьем генетических особенностей. Некоторые факторы – такие как доходы родителей – могут одновременно влиять на различия как в оплате труда, так и в росте. Чтобы избежать смещения оценок, автор предложил использовать результаты микроэкономических расчетов, основанных на различиях в весе при рождении однояйцевых близнецов. Соответствующие различия в весе связаны с внутриутробным развитием и могут объяснять различия как в последующей оплате труда, так и в росте. Соотношение между этими оценками позволяет оценить влияние роста на оплату труда.

Рассчитанная таким образом отдача от дополнительного сантиметра роста составила, с корректировкой на уровень образования, 3,4%. Отдача от увеличения на 0,1 коэффициента дожития для возраста 15–60 лет, рассчитанная на основе соотношения между ростом и смертностью населения в различных странах, а также оценок отдачи от роста, составила 6,5%. При использовании этих оценок для калибровки счетов развития различия в здоровье между странами позволили объяснить 9,9% различий в ВВП на одного работника.

Вейл [Weil, 2007] также отметил, что полученные им оценки влияния здоровья оказались существенно ниже, чем в исследованиях на основе межстрановых регрессий. Однако Блум и др. [Bloom et al., 2019] показали, что оба метода могут вести к схожим результатам. Согласно их регрессионным расчетам, корректности спецификации которых было уделено основное внимание, увеличение коэффициента дожития взрослых (15–60 лет) на 0,1 связано с повышением производительности труда на 9–10%. Это несколько выше, однако сопоставимо с полученной в работе [Weil, 2007] оценкой в 6,7%.

Казелли [Caselli, 2016] оценил влияние человеческого капитала с использованием счетов развития на основе показателей продолжительности образования населения в трудоспособном возрасте edu , результатов тестов C и коэффициента дожития взрослых ASR :

$$(6) \quad h = e^{r \cdot edu + f \cdot C + \phi \cdot ASR}.$$

Он отметил, что при калибровке отдачи от различных коррелированных между собой показателей человеческого капитала предпочтительнее использовать результаты микроэкономических исследований, одновременно включающих все эти показатели, в противном случае оценки отдачи будут завышены. Его анализ выявил лишь одну соответствующую работу – [Vogl, 2014]. Полученные в ней коэффициенты оказались существенно ниже, чем широко используемые минцеровская отдача от образования (0,1), отдача от когнитивных навыков [Hanushek, Zhang, 2009] и здоровья взрослых [Weil, 2007]. Используя те же определение и спецификацию человеческого капитала и исследуя различные комбинации значений коэффициентов отдачи, авторы работы [Campbell, Üngör, 2020] пришли к выводу, что, по наиболее консервативным оценкам, человеческий капитал объясняет 19–28% различий в выпуске на работника между странами. Без учета здоровья этот показатель снижается до 17–22%, а без учета также и качества образования – до 13–14%.

Отдельное направление исследований здоровья посвящено заболеваниям и проблемам, в том числе актуальным для различных групп стран. Фогель [Fogel, 1997] иссле-

довал последствия хронического недоедания, наблюдавшегося в прошлые столетия. Помимо прочего, он проанализировал потребление и потребность в калориях жителей Великобритании в 1780–1980 гг., учитывая распределение этих показателей по различным группам населения. Согласно полученным выводам, улучшение питания привело как к росту числа людей, имеющих достаточно сил для работы, так и к повышению запасов энергии, которая могла использоваться работающим населением. Эти факторы позволили объяснить порядка 20–30% роста доходов на душу населения в Великобритании в исследуемый период.

В современных странах с низким уровнем доходов одной из проблем по-прежнему является дефицит роста детей, указывающий на задержку их физического развития, которая может быть связана с недостаточным питанием и болезнями. Галассо и Вагштафф [Galasso, Wagstaff, 2018] исследовали влияние дефицита роста детей на последующий уровень образования, рост во взрослом возрасте и когнитивные навыки. Согласно расчетам с использованием счетов развития и существующих микроэкономических оценок, уровень ВВП на душу населения в развивающихся странах при полном отсутствии проблемы дефицита роста детей мог бы быть выше в среднем на 7%.

Демиргук-Кунт и Торре [Demirgüç-Kunt, Torre, 2020] предложили способ учета показателей распространения трех ключевых факторов риска для здоровья взрослых, характерных для стран Европы и Средней Азии: ожирения, курения и алкоголизма. Эти факторы связаны с различными заболеваниями (в первую очередь, сердечно-сосудистыми) и рисками смертности. Оценки коэффициентов при калибровке основывались на медианных значениях эффектов, полученных в различных микроэкономических исследованиях. Поскольку на реальные последствия этих факторов с точки зрения заболеваемости и смертности влияет и качество системы здравоохранения, расчеты также включали показатели дефицита роста детей и смертности взрослых, в большей степени отражающие фактическое состояние (а не риски) здоровья населения. Впрочем, корреляция между уровнем доходов на душу населения и полученными таким образом оценками связанного со здоровьем человеческого капитала отсутствовала.

4. Динамика человеческого капитала

4.1. Образование и здоровье сменяющихся поколений

Изменение человеческого капитала населения происходит постепенно. Новые поколения получают образование и выходят на рынок труда, где накапливают опыт работы и повышают квалификацию. Со временем полученные знания могут устаревать, но могут и актуализироваться благодаря дополнительному образованию и переобучению. С возрастом здоровье человека обычно ухудшается. Старшие поколения уходят с рынка труда, и их знания и навыки перестают использоваться в производстве. Смена поколений, имеющих различное образование, опыт и здоровье, лежит в основе динамики человеческого капитала.

Коллин и Вейл [Collin, Weil, 2020] оценили человеческий капитал с учетом возрастной структуры населения – отдельно для каждой из пятилетних групп в возрасте 20–64 лет – и затем использовали полученные оценки для моделирования дальнейшей динамики человеческого капитала и ее влияния на изменение ВВП. Вначале авторы осу-

ществили калибровку модели для 2015 г. Человеческий капитал возрастной группы α , полученный благодаря образованию ($h_{school,\alpha}$), оценивался на основе данных [Barro, Lee, 2013] о продолжительности школьного обучения по возрастным группам edu_α . Корректировка на качество образования основывалась на гармонизированных результатах тестирования школьников S , полученных в работе [Altinok et al., 2018]:

$$(7) \quad h_{school,\alpha} = e^{r \cdot (edu_\alpha \cdot \frac{c}{625} - 12)}.$$

Для калибровки использовалась минцеровская отдача от образования r (0,08). Кроме того, оценки были нормированы по шкале от 0 до 1 за счет включения максимальной продолжительности школьного образования (12 лет) и критерия продвинутого уровня выполнения тестов (625 баллов). При экстраполяции существующей статистики использовалась предпосылка о неизменности полученного образования в рамках отдельных пятилетних возрастных групп. Это в целом соответствует существующей динамике – отклонения от нее могут быть связаны с получением начального и среднего образования во взрослом возрасте, а также со смертностью и миграцией населения с различной продолжительностью школьного образования. Из-за отсутствия данных для всех возрастных групп использовались одинаковые оценки качества образования.

Человеческий капитал здоровья (h_{health}) оценивался на основе коэффициента дожития для возраста 15–60 лет ASR и доли детей без дефицита роста NSR :

$$(8) \quad h_{health} = e^{\frac{1}{3}[\phi(ASR-1) + \gamma(NSR-1)]}.$$

Коэффициенты ϕ (0,65) и γ (0,35) отражают повышение производительности, связанное со снижением смертности взрослых и дефицита роста детей. Их значения соответствуют существующим микроэкономическим оценкам, также использовавшимся при расчете индекса человеческого капитала Всемирного банка [Крау, 2019], на основе которого развивали свой подход Коллин и Вейл. Как и в случае с качеством образования, отсутствие данных не позволило авторам учесть возрастные различия в оценках здоровья.

Для прогнозирования динамики человеческого капитала в последующие периоды использовались сценарии относительно его сводного индекса – произведения человеческого капитала образования и здоровья, – с учетом различий между отдельными возрастными группами. В частности, базовый сценарий предполагал сохранение уровня человеческого капитала в рамках возрастной группы в последующие периоды (при ее взрослении), а для новых поколений – на уровне текущей группы 20–24 лет. Таким образом, прогнозировалось постепенное приближение человеческого капитала всего населения к уровням, наблюдающимся у вступающих в рабочую силу людей.

В других сценариях, предполагающих более активное накопление человеческого капитала, его изменение также прогнозировалось лишь по группе 20–24 лет, отражая постепенность процесса замещения рабочей силы новыми поколениями. Согласно полученным оценкам, если в 2015–2050 гг. во всех странах человеческий капитал вступающих в рабочую силу поколений будет увеличиваться темпами, соответствующими меди-

анным темпам его роста в 2005–2015 гг., мировой ВВП к 2050 г. будет выше на 5% по сравнению с базовым сценарием, предполагающим неизменность человеческого капитала новых поколений. Если же темпы накопления человеческого капитала будут соответствовать 75 перцентилю, мировой ВВП будет выше на 9%.

Исследование [Collin, Weil, 2020] имеет ряд устранимых ограничений. Авторы использовали при расчетах не занятое население или рабочую силу, а все население в возрасте 20–64 лет; не использовали доступные показатели качества образования, чтобы частично скорректировать его оценки для ряда возрастных групп; не прогнозировали динамику отдельных компонент человеческого капитала; не увязывали прогнозы динамики численности населения и его смертности. Согласно оценкам, полученным на основе аналогичного метода с устранением указанных ограничений, среднегодовой вклад человеческого капитала в динамику роста российской экономики составлял +0,24 п.п. в 2010–2019 гг. [Авдеева и др., 2021, с. 28].

Метод, предложенный в работе [Collin, Weil, 2020], учитывает далеко не все основные аспекты динамики человеческого капитала. В первую очередь, он не учитывает изменение человеческого капитала, происходящее в рамках когорты с течением времени – например, накопление опыта и изменение состояния здоровья, переобучение и устаревание полученных знаний. Однако при наличии данных и соответствующей модификации индексов эти аспекты также могут быть включены в расчеты.

4.2. Качество труда

Другое представление о динамике человеческого капитала позволяют получить оценки качества труда, характеризующие структуру часов, отработанных занятыми с различной производительностью. Эти оценки учитывают изменение состава занятых, а также фактическое использование человеческого капитала – в частности, продолжительность работы и занятость работников с различным уровнем образования и опыта. основополагающие исследования, посвященные измерению качества труда, были опубликованы в работах [Denison, 1962; Jorgenson, Griliches, 1967; Jorgenson et al., 1987]. Впоследствии этот метод получил широкое распространение в исследовании счетов роста⁷ в различных странах.

Как обобщают Бослер и др. [Bosler et al., 2018], оценка качества труда предполагает разделение работников на типы в соответствии с их производительностью – предельным продуктом труда. Величина предельного продукта труда ненаблюдаема, однако, при выполнении стандартных неоклассических предпосылок, пропорциональна номинальной почасовой оплате труда W . Если предположить также, что соотношение между предельным продуктом и оплатой труда одинаково для всех типов работников ($i = 1 \dots N$), рост качества труда g_{LQ} будет рассчитываться как сумма отклонений динамики часов, отработанных различными типами работников $hours_i$, от динамики всех отработанных часов $hours$, взвешенных в соответствии с долей этих работников в совокупной оплате труда:

⁷ Счета роста (growth accounting) используются для исследования факторов экономического роста в отдельных странах.

$$(9) \quad g_{LQ} = \sum_{i=1}^N \frac{W_i \cdot hours_i}{\sum_{j=1}^N W_j \cdot hours_j} (\Delta \ln hours_i - \Delta \ln hours).$$

Типы работников выделяются при оценке качества труда на основе характеристик, способных влиять на производительность труда – таких как пол, возраст, образование, опыт работы, этническая или расовая принадлежность, отрасль или род деятельности и т.д. Использование тех или иных характеристик может зависеть от целей исследования и имеющейся статистики, однако могут быть определены и формальные критерии выбора. В работе [Bosler et al., 2018] указывается на два значимых фактора: то, в какой степени используемая спецификация позволяет объяснить различия в предельном продукте между работниками, и то, насколько точны полученные с ее помощью оценки предельного продукта. Критерии оценки этих факторов основываются на результатах регрессии логарифма зарплат отдельных работников на вектор их различных характеристик (\mathbf{x}_k):

$$(10) \quad \ln W_k = \mathbf{x}'_k \boldsymbol{\beta} + \varepsilon_k.$$

Коэффициент детерминации (R^2) такой регрессии отражает степень, с которой исследуемый набор характеристик и форма регрессии позволяют объяснить различия в предельном продукте работников. Точность оценок предельного продукта может определяться исходя из значения некоторого заданного процентиля стандартных ошибок регрессии. Таким образом, включение той или иной переменной анализируется с точки зрения выгод от повышения объясняющей способности регрессии и издержек от снижения точности оценок предельного продукта.

Функциональная форма регрессии логарифма зарплат на характеристики работников может основываться на стратификации (выделении групп работников с использованием дамми-переменных) – в предположении о том, что каждая возможная комбинация характеристик работников определяет отдельный их тип. Такой подход отличается гибкостью, однако ведет к потере степеней свободы; он широко распространен, и полученные на его основе оценки оплаты труда по типам работников фактически отражают средние значения в рамках типов. Также такая регрессия может соответствовать минцеровской спецификации. В этом случае при оценке динамики качества труда будет использоваться не средняя оплата труда по группам работников, а вмененные оценки оплаты труда, связанные с производительными характеристиками работников (т.е., по сути, оценки их человеческого капитала).

Бослер и др. [Bosler et al., 2018] проанализировали 1,8 тысячи различных спецификаций на основе указанных выше критериев и пришли к выводу о том, что оптимальной является модель Минцера, включающая опыт, образование и, при наличии достаточно точных данных, вид деятельности работников. Использование моделей, основанных на стратификации работников и полном охвате их доступных характеристик (пол, возраст, образование, национальность, отрасль и профессия), привело к большим ошибкам в оценках предельного продукта. Модели, исключаящие образование и возраст – основные производительные характеристики работников, – имели наименьшую объясняющую способность. Динамика качества труда, полученная с использованием этих двух типов моделей, была наиболее слабой, – хотя в целом эта динамика оказалась достаточно устойчивой к используемой спецификации и набору данных.

Плюсом оценок динамики качества труда является то, что они допускают изменение в относительной производительности работников по времени и между странами. Эти оценки позволяют учесть влияние таких факторов, как старение населения, изменение опыта и уровня образования занятых, на производительность труда и, таким образом, на экономический рост. Основная критика этого подхода заключается в предпосылке о том, что динамика заработной платы близка к динамике предельного продукта труда. В какой-то мере различия в оплате труда действительно отражают различия в производительности и в качестве используемого человеческого капитала, однако это происходит не всегда – фактически, оплата труда определяется под влиянием различных, в том числе и непродуцируемых факторов.

Зоги [Zoghi, 2010] обобщила некоторые теории, предполагающие несовершенство рынков труда и объясняющие другие возможные источники этих различий. Более высокая оплата труда может быть связана с компенсацией нематериальных выгод или издержек работы, а также – быть призвана стимулировать занятых работать эффективнее или снизить текучесть рабочей силы. Ориентированные на долгосрочный период контракты могут неявно предполагать более низкую по сравнению с предельным продуктом оплату труда в начале карьеры и более высокую – в старших возрастах. Также различия в оплате труда могут быть связаны с дискриминационными практиками оплаты и приема на работу, переговорной силой профсоюзов, географическими особенностями. Использование вмененных оценок оплаты труда, рассчитанных на основе производительных характеристик работников, призвано снизить влияние не связанных с производительностью различий в оплате труда на оценки динамики его качества.

В Total Economy Database показатель качества труда рассчитывается на основе изменения структуры занятости по квалификации, которая оценивается исходя из уровня образования. По оценкам в TED⁸, вклад от изменения качества труда в ВВП России в 2001–2010 гг. составлял +0,23 п.п. роста, и +0,26 п.п. роста в 2011–2020 гг.

Воскобойников и др. [Воскобойников и др., 2021] оценили средний вклад от повышения качества рабочей силы в динамику ВВП России за период 1995–2016 гг. в +0,18 п.п. При этом в 2002–2007 гг., т.е. в годы быстрого роста, средний вклад качества рабочей силы составлял всего +0,04 п.п., тогда как максимальный рост (+0,31 п.п.) наблюдался в период стагнации 2011–2016 гг.

Заключение

Для оценки человеческого капитала используются измеримые показатели, характеризующие ненаблюдаемые напрямую знания, навыки и состояние здоровья работников. Поскольку знания и навыки приобретаются в ходе обучения, в качестве индикаторов человеческого капитала используются оценки продолжительности и качества образования. Опыт работы на рынке труда отражает знания и навыки, полученные за время трудовой деятельности. Тестирование школьников и взрослых позволяет оценить их когнитивные навыки, приобретенные в ходе обучения, работы, а также под влиянием прочих факторов. Состояние здоровья рабочей силы характеризуют косвенные показатели: смертность, заболеваемость или параметры физического развития.

⁸ Total Economy Database. April 2022 Release.

В основе динамики человеческого капитала лежит смена поколений, обладающих различным образованием, опытом и здоровьем. Накопление и амортизация человеческого капитала изменяют его запасы в рамках отдельных когорт. С другой стороны, динамику человеческого капитала можно рассматривать как изменение структуры часов, отработанных работниками с различными производительными характеристиками.

Исследования влияния человеческого капитала на экономический рост различаются не только с точки зрения используемых показателей человеческого капитала, но и в зависимости от предполагаемых каналов этого влияния, методов макроэкономического моделирования и оценки, а также спецификаций в рамках отдельных методов. Широкий спектр подходов и вариантов, а также проблем и недостатков – данных, методологий оценки показателей человеческого капитала, методологий макроэкономического моделирования, отдельных спецификаций – привел к широкой вариативности и полученных результатов. На одном конце диапазона – полное отсутствие экономического влияния человеческого капитала, на другом – его тотальность. При этом многие авторы включены в дискуссию, в ходе которой пересматриваются отдельные вопросы оценки и результаты предшествующих работ.

Можно сказать, что это направление литературы – все еще развивающееся. Расширяется охват доступной статистики, способной описать различные аспекты человеческого капитала. Развиваются методологические подходы к оценке, далеко не по всем из которых был достигнут консенсус. В настоящее время измерение и оценка влияния отдельных характеристик человеческого капитала продвинулась больше, чем интеграция результатов различных исследований, однако можно ожидать дальнейшего развития литературы в этом направлении.

Данный обзор не является исчерпывающим. Он не позволяет сделать однозначных выводов, однако может помочь составить начальное представление о достоинствах, ограничениях и возможностях применения различных подходов к оценке человеческого капитала в моделях экономического роста. Также он предлагает карту возможных подходов, относительно которой могут быть размещены не включенные в обзор показатели человеческого капитала.

Приложение.

Таблица П1.

**Показатели человеческого капитала
в исследованиях экономического роста**

Показатель	Основные особенности	Примеры работ
<i>Количественные показатели образования</i>		
Грамотность взрослых	Базовый навык, отражает начальные инвестиции в человеческий капитал. Не учитывает все дальнейшее образование. Применялся в связи с доступностью данных	[Romer, 1990b; Azariadis, Drazen, 1990]
Охват образованием	Характеризует изменение человеческого капитала, которое произойдет после выхода учащихся на рынок труда. Как показатель будущих изменений человеческого капитала, не учитывает различия в сроках и вероятности выхода учащихся на рынок труда, а также выбытие работников из состава рабочей силы. Не отражает человеческий капитал работников, участвующих в создании ВВП в момент исследования	[Mankiw et al., 1992; Barro, 1991]
Средняя продолжительность полученного образования	Отражает знания и навыки работников, непосредственно участвующих в производстве. Не учитывает влияние образования на производительность труда, различия в отдаче от образования и в его качестве. Отмечались ошибки измерения показателя, особенно в ранних исследованиях	[Benhabib, Spiegel, 1994; Temple, 1999; Islam, 1995; Krueger, Lindahl, 2001]
Средняя продолжительность образования с учетом отдачи от образования	Отражает повышение производительности работников, связанное с их образованием. Включает микроэкономические оценки отдачи от образования – его влияние на оплату труда. Допускает включение других показателей человеческого капитала с учетом отдачи от них. Традиционный подход предполагает совершенное замещение между различными типами работников, однако существуют методы, учитывающие комплементарность между видами труда и их относительную редкость	[Bils, Klenow, 2000; Klenow, Rodríguez-Clare, 1997; Hall, Jones, 1999; Penn World Table] [Jones 2014; 2019]
<i>Качество образования и когнитивные навыки</i>		
Ресурсы образовательной системы	Призваны учесть различия в качестве образовательных систем. Не учитывают эффективность использования ресурсов, влияющую на приобретаемые в ходе обучения когнитивные навыки, – и потому не вполне отражают качество образования	[Barro, 1991; Barro, Sala-i-Martin, 1995; Caselli, 2005]

Продолжение табл. П1.

Показатель	Основные особенности	Примеры работ
Страновые оценки отдачи от образования	Отражают различия в качестве образования работников, однако при выполнении недостижимых предпосылок о конкурентности рынков труда, мобильности труда и осведомленности работодателей. Подвержены ошибкам измерения	[Gundlach et al., 2002]
Оценки отдачи от образования мигрантов	Характеризуют различия в качестве образования, полученного мигрантами за время обучения на родине. Полученные оценки могут искажать проблемы отбора и возможностей использования имеющихся навыков в другой среде	[Schoellman, 2012; Hendricks, Schoellman, 2018]
Положение университетов в международных рейтингах с учетом отдачи от качества высшего образования	Характеризует качество высшего образования. Измерение влияния качества университетов на доходы ограничено низкой доступностью микроданных. Учитывает лишь университеты, включенные в международные рейтинги, и не учитывает распределение студентов по университетам	[Demirgüç-Kunt, Torre, 2020]
Результаты тестирования школьников	Отражают когнитивные навыки будущих работников, формируемые за счет различных факторов, включая образование. Используются для корректировки продолжительности образования как оценки его качества, хотя являются результатом более широкого круга факторов. При использовании в качестве самостоятельного показателя требуют оценки отдачи от когнитивных навыков школьников, которая сопряжена со значительными сложностями	[Hanushek, Kimko, 2000; Wößmann, 2003; Hanushek, Wößmann, 2012; Angrist et al., 2019]
Результаты тестирования взрослых с учетом отдачи от когнитивных навыков	Характеризуют когнитивные навыки рабочей силы, участвующей в производстве. При тестировании может быть собрана информация о положении на рынке труда, что упрощает оценку отдачи. Тестирования проводятся лишь в ограниченном круге стран	[Hidalgo-Cabrillana et al., 2017]
<i>Опыт работы</i>		
Опыт работы на рынке труда	Характеризует знания и навыки, полученные в ходе трудовой деятельности. Используемые из-за ограниченности данных оценки потенциального опыта не учитывают частичную занятость и временный уход с рынка труда. Связь с уровнем ВВП искажается из-за более высокого опыта работников в бедных странах	[Klenow, Rodríguez-Clare, 1997; Caselli, 2005]

Продолжение табл. П1.

Показатель	Основные особенности	Примеры работ
Опыт работы с учетом отдачи от опыта	Характеризует не только продолжительность опыта, но и связанную с опытом производительность работников. Позволяет учесть различия в профилях отдачи от опыта между работниками из разных стран и с различным уровнем образования, а также выделить влияние эффекта когорты	[Lagakos et al., 2018; Jedwab et al., 2021]
<i>Здоровье</i>		
Ожидаемая продолжительность жизни	Базовая характеристика здоровья, отражает вероятность смертельных исходов, коррелирована с несмертельными издержками заболеваний. Данные для оценки широко доступны и достаточно точны	См. обзор в [Bloom et al., 2019]
Инструментальные переменные	Подход к решению проблемы обратной причинно-следственной связи и неучтенных факторов. Сложность подбора хороших инструментов и не-универсальность подхода	[Acemoglu, Johnson, 2007; Bloom et al., 2014]
Коэффициенты дожития взрослых с учетом отдачи от роста	Рост – наблюдаемая характеристика здоровья, отражающая его ненаблюдаемое состояние. Отдача от роста используется для оценки отдачи от коэффициента дожития взрослых. Подход используется при расчете агрегированных показателей человеческого капитала, включающих его различные характеристики. Используемые коэффициенты отдачи от роста могут быть предметом дискуссии	[Weil, 2007; Caselli, 2016; Campbell, Üngör, 2020]
Показатели, связанные с определенными заболеваниями, с учетом отдачи от них	Позволяют оценить влияние отдельных заболеваний, характерных для различных групп стран: дефицит роста детей, риски сердечно-сосудистых заболеваний и т.д. Калибровка с использованием набора оценок влияния исследуемых показателей на оплату труда, полученных в различных исследованиях, может вести к смещенным результатам	[Galasso, Wagstaff, 2018; Demirgüç-Kunt, Torre, 2020]
<i>Динамика человеческого капитала</i>		
Оценки человеческого капитала сменяющихся поколений	Учитывают возрастную структуру населения и постепенность изменения человеческого капитала в ходе смены поколений. Позволяют учесть изменение человеческого капитала в рамках отдельных поколений. Ограниченность данных не позволяет учесть все аспекты динамики человеческого капитала. Сохраняют преимущества и ограничения лежащих в основе подходов к оценке	[Collin, Weil, 2020]

Окончание табл. П1.

Показатель	Основные особенности	Примеры работ
Качество труда	<p>Характеризует изменение структуры часов, отработанных занятыми с различной производительностью.</p> <p>Позволяет учесть различные характеристики работников: пол, возраст, образование, опыт и т.д.</p> <p>Учитывает фактическое использование человеческого капитала, а также допускает изменение относительной производительности работников по времени и между странами.</p> <p>Основывается на предпосылке о том, что производительность пропорциональна оплате труда.</p> <p>Критика связана с влиянием на оплату труда не связанных с производительностью факторов</p>	<p>[Denison, 1962; Jorgenson, Griliches, 1967; Jorgenson et al., 1987; Воскобойников и др., 2021] Total Economy Database</p>

* *

*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Авдеева Д.А., Акиндинова Н.В., Воскобойников И.Б., Гимпельсон В.Е., Денисенко М.Б., Симачев Ю.В., Травкин П.В., Федюнина А.А. Производительность труда и российский человеческий капитал: парадоксы взаимосвязи? (рук. авт. кол. Гимпельсон В.Е.) // Докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. 2021. М.: Изд. дом ВШЭ, 2021.

Воскобойников И.Б., Баранов Э.Ф., Бобылева К.В., Капелюшников Р.И., Пионтковский Д.И., Роскин А.А., Толоконников А.Е. Постшоковый рост российской экономики: опыт кризисов 1998 и 2008–2009 гг. и взгляд в будущее // Вопросы экономики. 2021. № 4. С. 5–31.

Капелюшников Р.И. Отдача от образования в России: ниже некуда? // Вопросы экономики. 2021. № 8. С. 37–68.

Acemoglu D., Johnson S. Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth // Journal of Political Economy. 2007. Vol. 115. № 6. P. 925–985.

Altinok N., Angrist N., Patrinos H.A. Global Data Set on Education Quality (1965–2015): World Bank Policy Research Working Paper № 8592. 2018.

Angrist N., Djankov S., Goldberg P., Patrinos H.A. Measuring Human Capital: World Bank Policy Research Working Paper № 8742. 2019.

Azariadis C., Drazen A. Threshold Externalities in Economic Development // Quarterly Journal of Economics. 1990. Vol. 105. № 2. P. 501–526.

Balart P., Oosterveen M., Webbink D. Test Scores, Noncognitive Skills and Economic Growth // Economics of Education Review. 2018. Vol. 63. P. 134–153.

Barro R.J. Economic Growth in a Cross Section of Countries // Quarterly Journal of Economics. 1991. Vol. 106. № 2. P. 407–443.

Barro R.J., Lee J.W. International Comparisons of Educational Attainment // Journal of Monetary Economics. 1993. Vol. 32. № 3. P. 363–394.

Barro R.J., Lee J.W. A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010 // Journal of Development Economics. 2013. Vol. 104. P. 184–198.

- Barro R.J., Sala-i-Martin X.* Economic Growth. McGraw-Hill, 1995.
- Becker G.S.* Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis // Journal of Political Economy. 1962. Vol. 70. № 5–2. P. 9–49.
- Benhabib J., Spiegel M.* The Role of Human Capital in Economic Development. Evidence from Aggregate Cross-Country Data // Journal of Monetary Economics. 1994. Vol. 34. P. 143–173.
- Bils M., Klenow P.J.* Does Schooling Cause Growth? // The American Economic Review. 2000. Vol. 90. № 5. P. 1160–1183.
- Bloom D.E., Canning D., Fink G.* Disease and Development Revisited // Journal of Political Economy. 2014. Vol. 122. № 6. P. 1355–1366.
- Bloom D.E., Canning D., Kotschy R., Prettnner K., Schünemann J.J.* Health and Economic Growth: Reconciling the Micro and Macro Evidence: NBER Working Paper № 26003. 2019.
- Bosler C., Daly M.C., Fernald J.G., Hobijn B.* The Outlook for US Labor-Quality Growth // C.R. Hulten, V.A. Ramey (eds.) Education, Skills, and Technical Change: Implications for Future US GDP Growth. University of Chicago Press, 2018. P. 61–110.
- Campbell S.G., Üngör M.* Revisiting Human Capital and Aggregate Income Differences // Economic Modelling. 2020. Vol. 91. P. 43–64.
- Caselli F.* Accounting for Cross-Country Income Differences // P. Aghion, S.N. Durlauf (eds.) Handbook of Economic Growth 1. Elsevier, 2005. P. 679–742.
- Caselli F.* Accounting for Cross-Country Income Differences: Ten Years Later. World Bank World Development Report Background Paper. 2016.
- Chernina E.M., Gimpelson V.E.* Do Wages Grow with Experience? Deciphering the Russian Puzzle: IZA DP № 15068. 2022.
- Collin M., Weil D.N.* The Effect of Increasing Human Capital Investment on Economic Growth and Poverty: A Simulation Exercise // Journal of Human Capital. 2020. Vol. 14. № 1. P. 43–83.
- Demirgüç-Kunt A., Torre I.* Measuring Human Capital in Europe and Central Asia: World Bank Policy Research Working Paper № 9458. 2020.
- Denison E.F.* The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us. New York: Committee for Economic Development, 1962.
- Fogel R.W.* New Findings on Secular Trends in Nutrition and Mortality: Some Implications for Population Theory // M.R. Rosenzweig, O. Stark (eds.) Handbook of Population and Family Economics 1A. Elsevier, 1997. P. 433–481.
- Galasso E., Wagstaff A.* The Aggregate Income Losses from Childhood Stunting and the Returns to a Nutrition Intervention Aimed at Reducing Stunting: World Bank Policy Research Working Paper № 8536. 2018.
- Gundlach E., Rudman D., Wößmann L.* Second Thoughts on Development Accounting // Applied Economics. 2002. Vol. 34. № 11. P. 1359–1369.
- Hall R.E., Jones C.I.* Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker Than Others? // The Quarterly Journal of Economics. 1999. Vol. 114. № 1. P. 83–116.
- Hanushek E.A.* Why Standard Measures of Human Capital Are Misleading // KDI Journal of Economic Policy. 2015. Vol. 37. № 2. P. 22–39.
- Hanushek E.A., Kimko D.D.* Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations // The American Economic Review. 2000. Vol. 90. № 5. P. 1184–1208.
- Hanushek E.A., Ruhose J., Wößmann L.* Knowledge Capital and Aggregate Income Differences: Development Accounting for US States // American Economic Journal: Macroeconomics. 2017. Vol. 9. № 4. P. 184–224.
- Hanushek E.A., Wößmann L.* Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation // Journal of Economic Growth. 2012. Vol. 17. P. 267–321.
- Hanushek E.A., Zhang L.* Quality-Consistent Estimates of International Schooling and Skill Gradients // Journal of Human Capital. 2009. Vol. 3. № 2. P. 107–143.

- Heckman J.J., Lochner L.J., Todd P.E.* Earnings Functions, Rates of Return and Treatment Effects: The Mincer Equation and Beyond // E. Hanushek, F. Welch (eds.) Handbook of the Economics of Education 1. Elsevier, 2006. P. 307–458.
- Hendricks L., Schoellman T.* Human Capital and Development Accounting: New Evidence from Wage Gains at Migration // The Quarterly Journal of Economics. 2018. Vol. 133. № 2. P. 665–700.
- Hidalgo-Cabrillana A., Kuehn Z., Lopez-Mayan C.* Development Accounting Using PIAAC Data // SERIES. 2017. Vol. 8. P. 373–399.
- Islam N.* Growth Empirics: A Panel Data Approach // Quarterly Journal of Economics. 1995. Vol. 110. № 4. P. 1127–1170.
- Jedwab R., Romer P., Islam A. and Samaniego R.* Human Capital Accumulation at Work: Estimates for the World and Implications for Development: World Bank Policy Research Working Paper № 9786. 2021.
- Jones B.F.* The Human Capital Stock: A Generalized Approach // The American Economic Review. 2014. Vol. 104. № 11. P. 3752–3777.
- Jones B.F.* The Human Capital Stock: A Generalized Approach: Reply // The American Economic Review. 2019. Vol. 109. № 3. P. 1175–1195.
- Jorgenson D.W., Gollop F.M., Fraumeni B.M.* Productivity and U.S. Economic Growth. Harvard University Press, 1987.
- Jorgenson D.W., Griliches Z.* The Explanation of Productivity Change // Review of Economic Studies. 1967. Vol. 34. № 3. P. 249–283.
- Klenow P.J., Rodríguez-Clare A.* The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone Too Far? // B.S. Bernanke, J.J. Rotemberg (eds.) NBER Macroeconomics Annual 12. MIT Press, 1997. P. 73–103.
- Kraay A.* The World Bank Human Capital Index: A Guide. Oxford University Press on behalf of the World Bank, 2019.
- Krueger A.B., Lindahl M.* Education for Growth: Why and For Whom? // Journal of Economic Literature. 2001. Vol. 39. № 4. P. 1101–1136.
- Lagakos D., Moll B., Porzio T., Qian N., Schoellman T.* Life Cycle Wage Growth across Countries // Journal of Political Economy. 2018. Vol. 126. № 2. P. 797–849.
- Mankiw N.G., Romer D., Weil D.* A Contribution to the Empirics of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1992. Vol. 107. № 2. P. 407–437.
- Melianova E., Parandekar S., Patrinos H.A., Volgin A.* Returns to Education in the Russian Federation. Some New Estimates: World Bank Group Policy Research Working Paper № 9387. 2020.
- Mincer J.* Schooling, Experience and Earnings. Columbia University Press for National Bureau of Economic Research, 1974.
- Mincer J.* Education, Experience, and the Distribution of Earnings and Employment: An Overview // F.T. Juster (ed.) Education, Income, and Human Behavior. NBER, 1975. P. 71–94.
- Nelson R., Phelps E.* Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth // The American Economic Review. 1966. Vol. 51. № 2. P. 69–75.
- Psacharopoulos G., Patrinos H.A.* Returns to Investment in Education. A Decennial Review of the Global Literature: World Bank Group Policy Research Working Paper № 8402. 2018.
- Romer P.* Endogenous Technological Change // Journal of Political Economy. 1990a. Vol. 98. № 5–2. P. 71–102.
- Romer P.* Human Capital and Growth: Theory and Evidence // Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. 1990b. Vol. 32. P. 251–286.
- Rossi F.* Human Capital and Macroeconomic Development. A Review of the Evidence // The World Bank Research Observer. 2020. Vol. 35. № 2. P. 227–262.
- Schoellman T.* Education Quality and Development Accounting // The Review of Economic Studies. 2012. Vol. 79. № 1. P. 388–417.
- Temple J.* A Positive Effect of Human Capital on Growth // Economics Letters. 1999. Vol. 65. № 1. P. 131–134.
- Vogl T.S.* Height, Skills, and Labor Market Outcomes in Mexico // Journal of Development Economics. 2014. Vol. 107. P. 84–96.

Weil D.N. Accounting for the Effect of Health on Economic Growth // The Quarterly Journal of Economics. 2007. Vol. 122. № 3. P. 1265–1306.

Weil D.N. Health and Economic Growth // P. Aghion, S.N. Durlauf (eds.) Handbook of Economic Growth 2B. Elsevier, 2014. P. 623–682.

Weil D.N. Health Improvement and Income Growth in the Long Run // M. Cervellati, U. Sunde (eds.) Demographic Change and Long-Run Development. MIT Press, 2017. P. 43–68.

Wößmann L. Specifying Human Capital // Journal of Economic Surveys. 2003. Vol. 17. P. 239–270.

Zoghi C. Measuring Labor Composition: A Comparison of Alternate Methodologies // K.G. Abraham, J.R. Spletzer, M. Harper (eds.) Labor in the New Economy. University of Chicago Press, 2010. P. 457–485.

Human Capital Measures in Economic Growth Studies: An Overview

Daria Avdeeva¹

¹ National Research University Higher School of Economics,
11, Pokrovsky blvd, Moscow, 109028, Russian Federation.
E-mail: davdeeva@hse.ru

Quantity and quality of human capital are important components of economic growth. However, assessing the relationship between human capital and growth is complicated both by the multidimensional nature of human capital itself, and by the fact that many of its characteristics are difficult to observe and to measure. Economic growth studies use various measures for different aspects of human capital – such as education, experience and health of workers. Choice of a particular measure depends largely on the objectives of the research, available data and established approaches; its motives and implications are often less visible, though.

In this paper, I discuss human capital measures that are used in macroeconomic studies. The main ones include quantitative and qualitative characteristics of education, returns to education, cognitive skills test results, work experience and health of workers. Choice of a measure is reflected in differences in estimates of human capital impact on economic growth, ranging from the complete absence of any influence to the fairly high role of human capital as a factor of economic growth. This paper discusses the strengths and weaknesses and the peculiarities of the respective measures. Specific research results obtained using various approaches to human capital measurement are presented for illustrative purposes.

Key words: human capital; economic growth; education; cognitive skills; experience; health; labor quality.

JEL Classification: E24; I15; I25; O47.

* *
*

References

- Acemoglu D., Johnson S. (2007) Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 115, 6, pp. 925–85.
- Altinok N., Angrist N., Patrinos H.A. (2018) *Global Data Set on Education Quality (1965–2015)*. World Bank Policy Research Working Paper, 8592.
- Angrist N., Djankov S., Goldberg P., Patrinos H.A. (2019) Measuring Human Capital. World Bank Policy Research Working Paper, 8742.
- Avdeeva D.A., Akindinova N.V., Voskoboinikov I.B., Gimpelson V.E., Denisenko M.B., Simachev Yu.V., Travkin P.V., Fedyunina A.A. (2021) *Labor Productivity and Human Capital in Russia: Paradoxes of Interconnection?* (ed. V.E. Gimpelson), Conference report, XXII April International Academic Conference on Economic and Social Development, Moscow: The HSE Publishing House. (In Russian).
- Azariadis C., Drazen A. (1990) Threshold Externalities in Economic Development. *Quarterly Journal of Economics*, 105, 2, pp. 501–526.
- Balart P., Oosterveen M., Webbink D. (2018) Test Scores, Noncognitive Skills and Economic Growth. *Economics of Education Review*, 63, pp. 134–153.
- Barro R.J. (1991) Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, pp. 407–443.
- Barro R.J., Lee J.W. (1993) International Comparisons of Educational Attainment. *Journal of Monetary Economics*, 32, 3, pp. 363–394.
- Barro R.J., Lee J.W. (2013) A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010. *Journal of Development Economics*, 104, pp. 184–198.
- Barro R.J., Sala-i-Martin X. (1995) *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill.
- Becker G.S. (1962) Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, 70, 5-2, pp. 9–49.
- Benhabib J., Spiegel M. (1994) The Role of Human Capital in Economic Development. Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*, 34, pp. 143–173.
- Bils M., Klenow P.J. (2000) Does Schooling Cause Growth? *The American Economic Review*, 90, 5, pp. 1160–1183.
- Bloom D.E., Canning D., Fink G. (2014) Disease and Development Revisited. *Journal of Political Economy*, 122, 6, pp. 1355–1366.
- Bloom D.E., Canning D., Kotschy R., Pretzner K., Schünemann J.J. (2019) *Health and Economic Growth: Reconciling the Micro and Macro Evidence*. NBER Working Paper, 26003.
- Bosler C., Daly M.C., Fernald J.G., Hobijn B. (2018) The Outlook for US Labor-Quality Growth. *Education, Skills, and Technical Change: Implications for Future US GDP Growth* (eds. C.R. Hulten, V.A. Ramey), University of Chicago Press, pp. 61–110.
- Campbell S.G., Üngör M. (2020) Revisiting Human Capital and Aggregate Income Differences. *Economic Modelling*, 91, pp. 43–64.
- Caselli F. (2005) Accounting for Cross-Country Income Differences. *Handbook of Economic Growth 1* (eds. P. Aghion, S.N. Durlauf), Elsevier, pp. 679–742.
- Caselli F. (2016) *Accounting for Cross-Country Income Differences: Ten Years Later*. World Bank World Development Report Background Paper.
- Chernina E.M., Gimpelson V.E. (2022) *Do Wages Grow with Experience? Deciphering the Russian Puzzle*. IZA Discussion Paper, 15068.
- Collin M., Weil D.N. (2020) The Effect of Increasing Human Capital Investment on Economic Growth and Poverty: A Simulation Exercise. *Journal of Human Capital*, 14, 1, pp. 43–83.

- Demirgüç-Kunt A., Torre I. (2020) *Measuring Human Capital in Europe and Central Asia*. World Bank Policy Research Working Paper, 9458.
- Denison E.F. (1962) *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us*. New York: Committee for Economic Development.
- Fogel R.W. (1997) New Findings on Secular Trends in Nutrition and Mortality: Some Implications for Population Theory. *Handbook of Population and Family Economics 1A* (eds. M.R. Rosenzweig, O. Stark), Elsevier, pp. 433–481.
- Galasso E., Wagstaf A. (2018) *The Aggregate Income Losses from Childhood Stunting and the Returns to a Nutrition Intervention Aimed at Reducing Stunting*. World Bank Policy Research Working Paper, 8536.
- Gundlach E., Rudman D., Wößmann L. (2002) Second Thoughts on Development Accounting. *Applied Economics*, 34, 11, pp. 1359–1369.
- Hall R.E., Jones C.I. (1999) Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker Than Others? *The Quarterly Journal of Economics*, 114, 1, pp. 83–116.
- Hanushek E.A. (2015) Why Standard Measures of Human Capital Are Misleading. *KDI Journal of Economic Policy*, 37, 2, pp. 22–39.
- Hanushek E.A., Kimko D.D. (2000) Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations. *The American Economic Review*, 90, 5, pp. 1184–1208.
- Hanushek E.A., Ruhose J., Wößmann L. (2017) Knowledge Capital and Aggregate Income Differences: Development Accounting for US States. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 9, 4, pp. 184–224.
- Hanushek E.A., Wößmann L. (2012) Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation. *Journal of Economic Growth*, 17, pp. 267–321.
- Hanushek E.A., Zhang L. (2009) Quality-Consistent Estimates of International Schooling and Skill Gradients. *Journal of Human Capital*, 3, 2, pp. 107–143.
- Heckman J.J., Lochner L.J., Todd P.E. (2006) Earnings Functions, Rates of Return and Treatment Effects: The Mincer Equation and Beyond. *Handbook of the Economics of Education* (eds. E. Hanushek, F. Welch), 1, Elsevier, pp. 307–458.
- Hendricks L., Schoellman T. (2018) Human Capital and Development Accounting: New Evidence from Wage Gains at Migration. *The Quarterly Journal of Economics*, 133, 2, pp. 665–700.
- Hidalgo-Cabrillana A., Kuehn Z., Lopez-Mayan C. (2017) Development Accounting Using PIAAC Data. *SERIEs*, 8, pp. 373–399.
- Islam N. (1995) Growth Empirics: A Panel Data Approach. *Quarterly Journal of Economics*, 110, 4, pp. 1127–1170.
- Jedwab R., Romer P., Islam A. and Samaniego R. (2021) *Human Capital Accumulation at Work: Estimates for the World and Implications for Development*. World Bank Policy Research Working Paper, 9786.
- Jones B.F. (2014) The Human Capital Stock: A Generalized Approach. *The American Economic Review*, 104, 11, pp. 3752–3777.
- Jones B.F. (2019) The Human Capital Stock: A Generalized Approach: Reply. *The American Economic Review*, 109, 3, pp. 1175–1195.
- Jorgenson D.W., Gollop F.M., Fraumeni B.M. (1987) *Productivity and U.S. Economic Growth*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Jorgenson D.W., Griliches Z. (1967) The Explanation of Productivity Change. *Review of Economic Studies*, 34, 3, pp. 249–283.
- Kapeliushnikov R.I. (2021) Returns to Education in Russia: Nowhere Below? *Voprosy Ekonomiki*, 8, pp. 37–68. (In Russian).
- Klenow P.J., Rodríguez-Clare A. (1997) The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone Too Far? *NBER Macroeconomics Annual 12* (eds. B.S. Bernanke, J.J. Rotemberg), MIT Press, pp. 73–103.
- Kraay A. (2019) *The World Bank Human Capital Index: A Guide*. Published by Oxford University Press on behalf of the World Bank.
- Krueger A.B., Lindahl M. (2001) Education for Growth: Why and For Whom? *Journal of Economic Literature*, 39, 4, pp. 1101–1136.

- Lagakos D., Moll B., Porzio T., Qian N., Schoellman T. (2018) Life Cycle Wage Growth across Countries. *Journal of Political Economy*, 126, 2, pp. 797–849.
- Mankiw N.G., Romer D., Weil D. (1992) A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 2, pp. 407–437.
- Melianova E., Parandekar S., Patrinos H.A., Volgin A. (2020) *Returns to Education in the Russian Federation. Some New Estimates*. World Bank Group Policy Research Working Paper, 9387.
- Mincer J. (1974) *Schooling, Experience and Earnings*. New York: Columbia University Press for National Bureau of Economic Research.
- Mincer J. (1975) Education, Experience, and the Distribution of Earnings and Employment: An Overview. *Education, Income, and Human Behavior* (ed. F.T. Juster), NBER, pp. 71–94.
- Nelson R., Phelps E. (1966) Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, 51, 2, pp. 69–75.
- Psacharopoulos G., Patrinos H.A. (2018) *Returns to Investment in Education. A Decennial Review of the Global Literature*. World Bank Group Policy Research Working Paper, 8402.
- Romer P. (1990a) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98, 5–2, pp. 71–102.
- Romer P. (1990b) Human Capital and Growth: Theory and Evidence. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 32, pp. 251–286.
- Rossi F. (2020) Human Capital and Macroeconomic Development. A Review of the Evidence. *The World Bank Research Observer*, 35, 2, pp. 227–262.
- Schoellman T. (2012) Education Quality and Development Accounting. *The Review of Economic Studies*, 79, 1, pp. 388–417.
- Temple J. (1999) A Positive Effect of Human Capital on Growth. *Economics Letters*, 65, 1, pp. 131–134.
- Vogl T.S. (2014) Height, Skills, and Labor Market Outcomes in Mexico. *Journal of Development Economics*, 107, pp. 84–96.
- Voskoboynikov I.B., Baranov E.F., Bobyleva K.V., Kapeliushnikov R.I., Piontkovski D.I., Roskin A.A., Tolokonnikov A.E. (2021) Recovery Experiences of the Russian Economy: The Patterns of the Post-shock Growth after 1998 and 2008 and Future Prospects. *Voprosy Ekonomiki*, 4, pp. 5–31. (In Russian).
- Weil D.N. (2007) Accounting for the Effect of Health on Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 122, 3, pp. 1265–1306.
- Weil D.N. (2014) Health and Economic Growth. *Handbook of Economic Growth 2B* (eds. P. Aghion, S.N. Durlauf), Amsterdam, Elsevier, pp. 623–682.
- Weil D.N. (2017) Health Improvement and Income Growth in the Long Run. *Demographic Change and Long-Run Development* (eds. M. Cervellati, U. Sunde), Cambridge MA: MIT Press, pp. 43–68.
- Wößmann L. (2003) Specifying Human Capital. *Journal of Economic Surveys*, 17, pp. 239–270.
- Zoghi C. (2010) Measuring Labor Composition: A Comparison of Alternate Methodologies. *Labor in the New Economy* (eds. K.G. Abraham, J.R. Spletzer, M. Harper), University of Chicago Press, pp. 457–485.