

МАКРО- И МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК: 330.35

JEL: O40; O15; I20; E24

Человеческий капитал в теории экономического роста: классические модели и новые подходы

А. О. Булина¹, К. А. Мозговая¹, М. А. Пахнин^{1,2}¹ Европейский университет в Санкт-Петербурге,

Российская Федерация, 191187, Санкт-Петербург, ул. Гагаринская, 6/1А

² Институт проблем региональной экономики РАН,

Российская Федерация, 190013, Санкт-Петербург, ул. Серпуховская, 38

Для цитирования: Булина А. О., Мозговая К. А., Пахнин М. А. (2020). Человеческий капитал в теории экономического роста: классические модели и новые подходы. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. Т. 36. Вып. 2. С. 163–188.

<https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201>

На протяжении ряда лет экономисты ведут активные дискуссии о том, какие механизмы запускают экономический рост и какие факторы являются его непосредственными причинами. Одним из самых фундаментальных факторов экономического роста, который во многом определяет разницу в доходах между странами, часто называют человеческий капитал — запас знаний, умений и профессиональных навыков, имеющихся у каждого индивида. В этом смысле человеческий капитал можно считать таким же средством производства, как и физический капитал, — дополнительные инвестиции в него (в форме образования или обучения) приносят выгоду и прибыль. Вместе с тем по своим экономическим свойствам человеческий капитал значительно отличается от прочих видов капитала: например, разумно считать, что чем больше человеческого капитала, тем проще его накапливать, что в корне неверно в отношении физического капитала. В статье рассматривается та роль, которую человеческий капитал играет в теоретических моделях экономического роста. Среди прочего, в ней затрагиваются и обсуждаются вопросы о том, почему А. Смит сравнивал образованного человека с дорогой машиной; какие факторы и каким образом могут влиять на накопление человеческого капитала; почему политика инвестирования в образование во многих странах не дала ожидаемых эффектов для экономического роста; что такое макроэкономическая экстерналия человеческого капитала и как она работает; как темп роста технического прогресса может влиять на образование, и наоборот; в чем заключается разница между знаниями и человеческим капиталом как экономическими благами; как благодаря накоплению человеческого капитала возникает эффект перескока. Можно

надеяться, что настоящая работа внесет определенный вклад в исследование накопления человеческого капитала в нашей стране.

Ключевые слова: экономический рост, человеческий капитал, технический прогресс, эффект перескока.

Введение

В последнее десятилетие XX в. экономисты пришли к выводу о том, что основным фактором роста современных экономик является не физический капитал (например, заводы и машины), а человеческий капитал — знания, здоровье, опыт и навыки людей, повышающие производительность труда. Экономическая политика большинства развитых стран сейчас направлена на увеличение инвестиций в человеческий капитал, поскольку его накопление положительно влияет на экономическое развитие.

В настоящее время интерес экономической науки к человеческому капиталу значительно возрос. В целом ряде недавних исследований подчеркивается положительное влияние человеческого капитала на долгосрочный темп экономического роста. Например, в работах [Jones, 2014; Manuelli, Seshadri, 2014; Lucas, 2015; Jones, 2019] подчеркнута, что человеческий капитал играет определяющую роль в экономическом развитии разных стран. В то же время в исследовании [Caselly, Ciccone, 2019] утверждается, что межстрановые различия в человеческом капитале не объясняют разницу в доходах на душу населения между странами.

Отчасти причина такого расхождения состоит в том, что понятие человеческого капитала до сих пор не получило должной формализации. Даже среди тех, кто соглашается с тем, что человеческий капитал является главной причиной экономического роста, существуют разногласия по поводу многих важных вопросов, например: как человеческий капитал на индивидуальном уровне формирует соответствующий агрегированный макроэкономический показатель; влияет ли человеческий капитал на *уровень выпуска* в экономике или на его *темпы роста*; как именно связаны в экономике человеческий капитал, знания и технический прогресс? С одной стороны, отсутствие формализации придает человеческому капиталу некую универсальность и гибкость для использования в теории экономического роста. С другой стороны, такая неопределенность приводит к многочисленным дискуссиям о том, что такое человеческий капитал и как его измерять.

В настоящей работе предпринята попытка составить не претендующий на полноту и универсальность, но по возможности подробный обзор исследований, посвященных рассмотрению того, как человеческий капитал связан с экономическим ростом. Особое внимание уделяется относительно новым теоретическим моделям, появившимся в последнее время¹.

В статье сначала кратко описывается история происхождения теории человеческого капитала и обсуждается, почему накопление человеческого капитала может быть важно для экономического роста. Затем рассматриваются факторы, влияющие на формирование человеческого капитала. Далее приводится обзор теоретических моделей, которые демонстрируют, что человеческий капитал благодаря

¹ Более полный и универсальный обзор, также включающий в себя описание эконометрических моделей, можно найти в [Savvides, Stengos, 2009].

своим особенностям может объяснить многие эффекты и феномены, связанные с экономическим ростом и благосостоянием разных стран. В конце статьи подводятся итоги исследования.

1. Человеческий капитал на микро- и макроэкономическом уровне

Понимание того, что единицы человеческого труда не всегда равны между собой, а инвестиции в человека могут вести к росту производительности его труда, далеко не ново. Как и в случае с многими другими экономическими концепциями, идея человеческого капитала прослеживается уже у А. Смита, который сравнивал образование с инвестициями в оборудование: «Когда сооружается какая-нибудь дорогая машина, обыкновенно рассчитывают, что большое количество работы, которое она выполнит, пока не износится, возместит капитал, затраченный на нее по меньшей мере с обычной прибылью. Человек, изучивший с затратой большого труда и продолжительного времени какую-либо из тех профессий, которые требуют чрезвычайной ловкости и искусства, может быть сравнен с такою же дорогой машиною. Следует ожидать, что труд, которому он обучается, возместит ему, сверх обычной заработной платы за простой труд, все расходы, затраченные на обучение, с обычной по меньшей мере прибылью на капитал, равный этой сумме расходов... На этом основано различие между заработной платой квалифицированного труда и труда обычного» [Смит, 2007, с. 149]. В этой небольшой цитате практически сформулирована базовая идея теории человеческого капитала, которая была развита в полной мере только через 200 лет. Подробное обсуждение того, что А. Смит писал про человеческий капитал, можно найти в работе [Spengler, 1977].

Отдельные попытки обсуждения формирования человеческого капитала имели место в работах разных экономистов на протяжении XVIII–XIX вв., однако пристальное внимание этому понятию было уделено только в середине XX в. Предвестниками нового направления стали работы Дж. Уолша и Дж. Минсера [Walsh, 1935; Mincer, 1958], а само рождение теории человеческого капитала принято относить к 1960-м гг., когда появились основополагающие труды Т. Шульца [Schultz, 1960; 1961] и Г. Беккера [Becker, 1964]². История развития понятия человеческого капитала хорошо описана в обзоре М. Блауга [Blaug, 1976].

Суть того, что принято называть теорией человеческого капитала, заключается в приложении стандартной теории капитала к определенным экономическим явлениям, которые раньше не изучались с данной точки зрения. Основная ее предпосылка состоит в том, что люди тратят на себя разного рода ресурсы не только и не столько для удовлетворения текущих потребностей, но и ради будущих доходов (как денежных, так и неденежных). Таким образом, многие процессы — например, образование, здравоохранение, поиск работы, получение информации, миграция, обучение без отрыва от производства — можно рассматривать не только как потребление, но и как инвестиции, а результаты этих инвестиций — как форму капитала (человеческий капитал). Тогда к анализу таких явлений можно применять стандартный инструментарий теории капитала и пытаться объяснять наблюдаемые в реальности эффекты.

² Оба создателя теории человеческого капитала стали впоследствии лауреатами Нобелевской премии по экономике: Т. Шульц — в 1979 г., а Г. Беккер — в 1992 г.

Из идеи о том, что расходы на образование, здравоохранение, питание, миграцию являются инвестициями в человека, проистекают следующие важные выводы данной теории. Во-первых, *различия в заработных платах (как между людьми в одной стране, так и между странами) могут быть объяснены различиями в инвестициях в человеческий капитал*. В результате обучения индивид накапливает знания, выполняет работу качественнее и быстрее, увеличивает свою производительность и, следовательно, его личный доход должен возрастать. Во-вторых, *рост агрегированного человеческого капитала будет приводить к росту национального дохода*. Увеличение индивидуального человеческого капитала увеличивает запас человеческого капитала на уровне страны, который используется в экономике для производства большего количества более высокотехнологичных товаров.

Данная идея оказалась настоящим прорывом в экономической теории, поскольку до работ Шульца и Беккера образование и здравоохранение считались потребительскими благами и расходы на них относились к потреблению. Действительно, в случае образования и здравоохранения очень сложно отделить инвестиции от потребления — эти блага и услуги содержат в себе как инвестиционную, так и потребительскую части, и после насыщения инвестиционной составляющей дальнейшее потребление уже не будет увеличивать капитал. Например, к инвестициям в человеческий капитал можно отнести расходы на продовольствие — многие экономисты, включая А. Маршалла и А. Пигу (см. подр.: [Schultz, 1961, p. 4–5]), отмечали эффект улучшения питания на производительность рабочих, а также на повышение санитарного благополучия, за счет чего снижается количество заболеваний и увеличивается длительность активного трудового периода. Но очевидно, что, начиная с какого-то уровня затрат, расходы на еду станут чистым потреблением, перестав быть вложением в человеческий капитал.

Поэтому Шульц в явном виде рассматривал две разновидности капитала — потребительский и человеческий [Schultz, 1960, p. 583; 1961, p. 12]. *Потребительский капитал* улучшает вкусы и повышает качество потребления в течение всей жизни, но отдача на этот капитал не имеет эффекта для заработных плат и доходов. В то же время заработные платы, недополученные во время обучения или отдыха, направленного на совершенствование навыков, остаются никак не учтенными в национальных счетах. Поэтому Шульц предлагает объяснять рост реальных доходов работников именно такими недоучтенными инвестициями в производительные возможности человека, а необъясненную другими факторами часть экономического роста — увеличением *человеческого капитала* в результате этих инвестиций.

Г. Беккер [Becker, 1964; 1992] в каком-то смысле идет еще дальше и включает в человеческий капитал все, что создается через инвестирование в образование, обучение, здравоохранение и приносит полезный эффект в будущем. В отличие от Шульца, Беккер относит к инвестициям в человеческий капитал не только то, что напрямую повышает доходы в будущем или улучшает здоровье и косвенно повышает доход, но и аспекты культурного уровня или уровня качества жизни, т. е. подразумевает под человеческим капиталом все то, что Шульц называл потребительским капиталом³.

³ Данная точка зрения более оправдана в том смысле, что потребительский капитал не до конца отделим от человеческого капитала, так как во многих случаях нельзя определить момент перехода от улучшения качества жизни к улучшению производительности труда.

Можно заметить, что изначально в этой теории инвестиции в человеческий капитал рассматриваются на индивидуальном уровне. Решение быть образованным принимается каждым человеком отдельно на основании каких-то индивидуальных особенностей (склонность откладывать текущее потребление), характеристик (наличие таланта) или персональных стимулов. Таким образом, сравнивая уровень жизни отдельных людей (с учетом их доходов, потребления или качества жизни), представляется возможным проследить индивидуальную отдачу от инвестиций в человеческий капитал.

Действительно, во многих эмпирических исследованиях было показано, что даже с учетом прямых и косвенных затрат, поправок на происхождение и доступ к образованию, окончание старших классов школы или колледжа значительно увеличивает доходы индивида, причем такая зависимость присутствует в странах с разными политическими режимами, экономическими системами и культурными особенностями.

Одной из первых иллюстраций этого факта стало уравнение Минсера [Mincer, 1958; 1974] — теоретическая модель зависимости доходов индивида от образования и опыта работы:

$$\ln w(s, x) = \alpha + \rho s + \beta_1 x + \beta_2 x^2, \quad (1)$$

где w — заработная плата; s — количество лет обучения; x — опыт работы в годах.

Первая часть уравнения (1), которая связана с обучением, может быть получена как условие равновесия в модели, где одинаковые агенты оптимальным образом инвестируют в человеческий капитал, чтобы максимизировать приведенную стоимость своих будущих доходов.

Действительно, пусть $w(s)$ — постоянная годовая заработная плата индивида, который обучался в течение s лет. Тогда приведенная стоимость его дохода на протяжении всей жизни (для простоты и наглядности — бесконечной) равна

$$V(s) = \frac{w(s)}{(1+\rho)^s} + \frac{w(s)}{(1+\rho)^{s+1}} + \dots = \frac{w(s)}{(1+\rho)^s} \frac{1+\rho}{\rho}, \quad (2)$$

где ρ — ставка процента (ставка дисконтирования). Равновесная ставка процента, при которой индивиду безразлично, сколько лет учиться (внутренняя норма доходности от образования), находится из условия $V(s) = V(0)$, которое для достаточно малых ρ можно записать в виде

$$\ln w(s) = \ln w(0) + s \ln(1+\rho) \approx \ln w(0) + \rho s. \quad (3)$$

Вторая часть уравнения (1) возникает, если дополнительно учесть опыт работы, который связан с инвестициями в человеческий капитал после получения основного образования.

Так или иначе, в уравнении Минсера ключевую роль играет ставка процента ρ , которую можно интерпретировать как доходность от инвестиций в человеческий капитал. При прочих равных (и если ρ не очень велика), дополнительный год обучения, который связан с упущенной зарплатой и потому является инвестицией, увеличивает будущую зарплату на $100\rho\%$, т.е. приносит дополнительную прибыль. Следовательно, уравнение Минсера можно использовать как эконометриче-

скую модель для оценки отдачи от образования (нормы прибыли) на индивидуальном уровне.

Правда, уравнение Минсера часто подвергается критике за то, что оно игнорирует многие важные аспекты связи зарплат и образования, например, эндогенность количества лет обучения. Кроме того, сам Минсер приводит эмпирические подтверждения своей модели, основываясь на переписи населения США 1960 г., однако другие данные, в частности, более поздних переписей, уже гораздо хуже описываются уравнением Минсера [Heckman, Lochner, Todd, 2006].

Таким образом, изначально человеческий капитал определялся на *микроэкономическом* уровне как результат инвестиций каждого отдельного человека в себя. Однако в контексте экономического роста интерес представляет прежде всего человеческий капитал на *макроэкономическом* уровне, который вносит вклад в экономическое развитие страны. Поскольку в моделях роста, как правило, предполагается существование репрезентативного потребителя, противоречия между этими двумя понятиями не возникает — агрегированный уровень человеческого капитала H совпадает с индивидуальным человеческим капиталом репрезентативного агента (и обычно может быть интерпретирован как сумма индивидуальных человеческих капиталов некоторого количества идентичных агентов). Во многих эмпирических исследованиях (см., напр.: [Barro, 2001; Savvides, Stengos, 2009; Jones, 2014]) показано, что агрегированный человеческий капитал является важным фактором, определяющим экономическое развитие разных стран и разницу в их темпах роста. Подобные результаты подтверждают ту огромную роль, которую человеческий капитал играет в экономическом развитии, и приводят экономистов-теоретиков к необходимости выявлять и анализировать механизмы, благодаря которым человеческий капитал на макроуровне влияет на экономический рост.

В настоящей статье не будут рассмотрены особенности измерения человеческого капитала в масштабах экономики в целом и описаны эконометрические исследования, включающие этот фактор. Задача данной работы — исследовать особенности человеческого капитала в рамках ряда теоретических моделей (как классических, так и современных) и показать, как фактор человеческого капитала способствует объяснению множества разных наблюдаемых эффектов и феноменов, связанных с экономическим ростом.

2. Факторы формирования человеческого капитала

Естественный вопрос, который сразу требует ответа: какие факторы влияют на формирование человеческого капитала? В данном разделе обсуждаются самые важные из них — образование, когнитивные навыки и влияние социальной среды.

2.1. Образование как инвестиции в человеческий капитал

Основоположники теории человеческого капитала Т. Шульц и Г. Беккер включали в человеческий капитал все, что получено путем инвестирования в производительные возможности человека, и выделяли самые важные инвестиции в человеческий капитал — образование и обучение [Schultz, 1961, p. 1, 4; Becker, 1964, p. 1]. Именно по данной причине чаще всего человеческий капитал приравнивают

к образованию и стремятся измерить его соответствующими показателями, такими как максимально достигнутый уровень образования, количество образованных людей, длительность обучения и т. п. Благодаря сравнительной доступности данных — индикаторы подобного рода собираются и публикуются статистическими службами большинства стран мира, — такое понимание человеческого капитала делает удобным эмпирическую проверку теоретических моделей и потенциально возможными межстрановые сопоставления. Но ряд исследователей отмечают, что даже оценки такой составляющей человеческого капитала, как образование, пока еще развиты слабо.

В обзоре Л. Вессманна [Woessmann, 2003] подробно обсуждаются различные переменные запаса человеческого капитала, связанные с образованием, которые были использованы в разных эмпирических работах. Среди них — показатели рабочей силы с поправками на образование, уровень грамотности среди взрослых, доля зачисленных в образовательные учреждения, но самым популярным являлось среднее количество лет обучения среди взрослых работоспособного возраста. Как и в случае с другими экономическими показателями, возможны два типа ошибок измерения такой переменной: погрешность данных и несовершенство самой предлагаемой меры.

Л. Вессманн акцентирует внимание на втором типе ошибки и связывает основной недостаток рассматриваемых моделей в первую очередь с неверной спецификацией отношения между образованием и человеческим капиталом. Обычно теория представляет запас человеческого капитала (в денежных единицах) как функцию от образования (в единицах времени). Однако при работе с подобными показателями следует учитывать, что эффект от года образования в разных странах часто различен. Кроме того, нельзя утвердительно говорить о равенстве эффекта от года обучения на разных ступенях образования или в разном возрасте.

Таким образом, несмотря на сравнительную доступность данных о среднем *количестве* лет обучения на единицу рабочей силы в стране и популярность этого показателя, он является не самым удачным и точным отражением человеческого капитала, прежде всего потому, что в разных странах может существенно различаться *качество* образования. Инвестиции в образование составляют важную часть вложений в человеческий капитал, но отождествление этих понятий ошибочно. Качество образования выступает более важным фактором формирования человеческого капитала, нежели само наличие образования.

2.2. Когнитивные навыки и человеческий капитал

Важность именно качества образования подчеркивается и в работе [Hanushek, Woessmann, 2012]. По мнению Э. Ханушека и Л. Вессманна, само по себе количество лет обучения или достигаемый уровень образования не имеют смысла для характеристики человеческого капитала. С точки зрения эмпирики человеческий капитал — это латентная (скрытая) переменная, на которую образование разного качества может влиять по-разному даже при одинаковой длительности. Именно поэтому политика инвестирования в образование во многих странах не дала ожидаемых эффектов для экономического роста.

По данным указанных авторов, межстрановые различия в темпах экономического роста объясняются в основном разницей в качестве образования. Помимо образования, для формирования человеческого капитала очень важны институциональные и культурные факторы. Для того чтобы правильно выделить в человеческом капитале такую составляющую, как школьное образование, предлагается использовать результаты международных сопоставимых тестов, измеряющих когнитивные навыки⁴. В период с 1960 по 2000 г. в выборке из 50 стран оценки международных когнитивных тестов объясняют около 75 % вариации в темпах роста выпуска на душу населения [Hanushek, Woessmann, 2008]. Кроме того, улучшение результатов страны на когнитивных тестах предшествует повышению темпов экономического роста в стране и потому может считаться причиной роста. Это показывает, что именно когнитивные навыки, заложенные в детстве и сформированные школьной системой, являются основой человеческого капитала в стране и приводят в дальнейшем к росту экономики.

Таким образом, политика, направленная на повышение качества и доступности школьного (и последующих ступеней) образования, может иметь положительный эффект для экономического роста. В связи с этим, авторы указанной работы делают важный вывод о том, что обществу нужны разные программы развития школьного образования. Выбор направления развития школьной системы нередко осуществляется между предоставлением базового образования максимальному количеству детей и концентрацией внимания на группе наиболее талантливых учеников и дальнейшем их развитии. Согласно Ханушеку и Вессманну, необходимо как базовое образование для всех, так и углубленное, нацеленное на самых талантливых, поскольку эти направления комплементарны.

Помимо когнитивных навыков, формируемых в школах, у человеческого капитала могут быть и другие когнитивные составляющие, например, коэффициент интеллекта (intelligence quotient — IQ). В начале XX в. американский психолог Л. Термен [Terman, 1916] инициировал лонгитюдное исследование детей с высоким показателем IQ. Выборка состояла из 856 мальчиков и 672 девочек, которые участвовали в опросах каждые 5–10 лет с 1922 по 1991 г. Об участниках исследования собирались максимально подробные данные, включая информацию об уровне их доходов и оценке характера. Опираясь на данные исследования Термена, М. Генсовски в недавней работе [Gensowski, 2018] оценивает, как различия в коэффициенте интеллекта и чертах характера⁵ влияют на доходы людей с высоким IQ. Полученные результаты показывают, что значения IQ положительно отражаются на доходах (даже внутри группы с высоким интеллектом). Результаты анализа свидетельствуют и о том, что некоторые черты характера по-разному влияют на доходы людей в разных возрастах. В частности, вклад IQ и социо-эмоциональных навыков в доход становится заметен в 30-летнем возрасте, а затем растет. Такой эффект может

⁴ В работе [Hanushek, Woessmann, 2008] были использованы данные Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся (Programme for International Student Assessment — PISA), которая раз в три года проводится Организацией экономического сотрудничества и развития.

⁵ Черты характера респондентов оценивались по «большой пятерке», которая включает следующие характеристики: открытость новому опыту (openness to experience), сознательность (conscientiousness), экстраверсия (extraversion), склонность соглашаться (agreeableness) и невротизм (neuroticism) как противоположность устойчивости характера.

объясняться адаптацией к работодателю или занятием более высоких должностей. Конечно, такое исследование не позволяет сделать выводы о влиянии черт характера или коэффициента интеллекта для произвольно взятого человека, но представляет большой интерес как частный случай анализа подобных данных.

Однако когнитивные навыки тоже не могут участвовать в корректном объяснении формирования человеческого капитала, поскольку они сами зависят от множества факторов. Различия именно в когнитивных составляющих могут как проявиться в результатах тестов, так и потеряться под воздействием других обстоятельств. Кроме того, их влияние на экономическое благосостояние может быть двусторонним. Дети, выросшие в более благополучных семьях и в условиях, способствующих когнитивному и социальному развитию, могут иметь более высокие показатели когнитивных навыков, что в свою очередь может транслироваться в высокие личные доходы на рынке труда. Косвенно эту идею подтверждают выводы работы [Cattaneo et al., 2009], в которой обсуждается влияние программы по цементированию полов в сельской местности Мексики на детское здоровье и благополучие. Среди прочих ее результатов автор отмечает значимое улучшение когнитивного развития детей. Оказывается, что данная программа более эффективна с точки зрения затрат, чем программа по борьбе с бедностью, предполагавшая денежные трансферты, или программы по питанию и стимуляции раннего когнитивного развития. Такие выводы могут быть важны для перераспределения средств в пользу тех или иных социальных программ.

Таким образом, создание условий для здорового развития личности и тела также является важной инвестицией в человеческий капитал. Хотя базовые способности и сами по себе могут играть заметную роль во взрослой жизни человека, их нужно развивать и поддерживать с раннего детства.

2.3. Социальная среда как фактор формирования человеческого капитала

Многие авторы отмечают, что для формирования человеческого капитала важно не только качество образования, но и окружающая обстановка — в частности, социальная среда. Такую точку зрения отстаивает, например, Р. Лукас (лауреат Нобелевской премии по экономике 1995 г.) в своей работе [Lucas, 2015]. Его идея заключается в том, что уровень навыков, получаемых в школе, университете и на работе, зависит не только от собственных усилий человека, но и в решающей степени от других людей, с которыми человек взаимодействует. Чем больше человек общается с образованными и успешными людьми, тем чаще у него возникают новые интересные идеи и решения задач. Иными словами, чем выше уровень квалификации тех, с кем человек общается, тем большему он научится. Лукас указывает на потенциал человеческого капитала для процессов технологических инноваций и роста экономики в целом и предостерегает от недооценки возможностей государственной политики и стимулов для накопления обществом человеческого капитала.

Справедливость такой точки зрения на микроэкономическом уровне подтверждают эмпирические исследования Р. Четти и Н. Хендрена [Chetty, Hendren, 2018a; 2018b]. Авторы рассматривают влияние характеристик района проживания семьи на будущие доходы детей. Согласно их оценкам, переезд семей в районы

с более высоким средним доходом жителей увеличивал доходы детей во взрослом возрасте. Влияние на доход зависит от возраста ребенка (на более старших детях перемещение сказывается менее значительно), а также от количества и длительности переездов. С каждым годом поменявший место проживания ребенок все больше становится похож на среднего ребенка принимающего района, а возможности местных и приезжих детей выравниваются. Можно утверждать, что решение родителей о переезде в более благополучный район с хорошими школами (или предпочитаемый по другим признакам), является инвестицией в будущие возможности детей, т. е. в их человеческий капитал⁶.

С макроэкономической же точки зрения влияние окружающей обстановки на накопление человеческого капитала служит хорошим примером и подтверждением наличия экстерналии человеческого капитала. Накопленный человеческий капитал, помимо увеличения производительности труда самого индивида, может положительно влиять на экономическое развитие общества через свое воздействие на окружающих людей. Подобная экстерналиа может выражаться в снижении преступности, повышении гражданской ответственности и самосознания и других эффектах для ближайшего окружения человека и общества в целом. Формируемая людьми с высоким уровнем человеческого капитала социальная среда способствует закреплению знаний и последующему более эффективному накоплению человеческого капитала. Эта идея находит подтверждение в работе [Bell et al., 2019], где показано, что нахождение в окружении изобретателей в детстве положительно влияет на изобретательскую активность: среди детей со сходными результатами школьных тестов по математике в разных округах Нью-Йорка чаще изобретателями становились те, в чьем окружении были изобретатели того же пола и уровень доходов чьих семей был выше.

На накопление человеческого капитала могут оказывать влияние и другие характеристики социальной среды, в частности религия и формируемые ею нормы поведения. Например, С. Беккер и Л. Вессманн уточняют точку зрения знаменитого немецкого социолога М. Вебера о том, что религия («протестантская этика») являлась причиной более высокого экономического роста протестантских регионов Пруссии по сравнению с католическими [Becker, Woessmann, 2009]. Их объяснение основано на том, что, по данным из прусских земель конца XIX в., протестантизм ассоциировался не только с благосостоянием, но и с более высоким уровнем образования. В работе предлагается простая модель, в которой полезность от образования для протестантов оказывается выше, чем для католиков, как из-за более низких издержек (согласно требованиям инициатора протестантской Реформации М. Лютера, связанные с обучением расходы частично взяли на себя местные власти), так и из-за более значительных выгод (немонетарная полезность получения образования была выше благодаря возможности самостоятельно читать Библию, а не зависеть от посредника в лице священника). В итоге неэкономические мотивы привели к росту уровня образования, что впоследствии отразилось на экономических успехах протестантского населения. Следовательно, механизм влияния рели-

⁶ Как отмечалось, человеческий капитал часто оказывается связанным с другими видами капитала, и границы между ними иногда являются размытыми. В частности, в рассматриваемом случае с переездом семей можно говорить не только об инвестициях в человеческий капитал, но и об инвестициях в социальный капитал (социальные связи).

гии на экономический рост тоже может быть связан с накоплением человеческого капитала.

Таким образом, человеческий капитал на микро- и макроуровне не ограничивается просто уровнем образования, а является результатом взаимодействия множества факторов. Самого по себе факта наличия образования недостаточно для объяснения роли человеческого капитала в экономике. Как было показано, на инвестиции в человеческий капитал влияют как внутренние, так и внешние факторы. К внутренним факторам можно отнести характеристики и способности индивида (потенциальный IQ и здоровье), которые, однако, могут не получить развития без влияния внешних факторов (обучение и социальная среда, где поощряют обучение).

3. Человеческий капитал в теории экономического роста

Идея о том, что человеческий капитал во многом определяет экономическое развитие стран, привлекла внимание также экономистов-теоретиков. В результате построения ряда математических моделей были выделены основные теоретические механизмы влияния человеческого капитала на экономический рост, которые и обсуждаются в этом разделе.

3.1. Человеческий капитал и производственная функция

Кратко напомним основные положения неоклассической теории экономического роста. Выпуск в экономике (Y) задается с помощью агрегированной производственной функции, зависящей от некоторого набора факторов производства (как правило, физического капитала K и труда L) и от совокупной производительности факторов A : $Y = F(K, A, L)$. При этом совокупная производительность может быть связана как с эффективностью (организацией экономики, институтами, правильным распределением ресурсов и т. п.), так и с техническим прогрессом, т. е. уровнем развития технологий, доступным обществу. В последнем случае производительность описывается в терминах научно-исследовательских разработок, уровня знаний и развития науки.

Для удобства и простоты представления результатов в теоретических моделях обычно рассматривается производственная функция типа Кобба — Дугласа:

$$Y = K^{\alpha} (AL)^{\beta}, \quad (4)$$

где $0 < \alpha, \beta < 1$. Без ограничения общности, в настоящей статье речь пойдет только о производственных функциях вида (4). В зависимости от модели, переменную A можно интерпретировать либо как эффективность труда, либо как трудодобавляющий технический прогресс⁷.

Знаменитая модель Солоу [Solow, 1956], с которой началось развитие современной теории роста в 1960-е гг., показывает, что накопление физического капи-

⁷ В формуле (4) технический прогресс в явном виде предполагается трудодобавляющим (увеличивающим производительность труда). В данном случае такое предположение также не умаляет общности, поскольку для производственной функции Кобба — Дугласа трудодобавляющий, капиталодобавляющий и продуктодобавляющий технический прогресс эквивалентны.

тала, в силу убывающей отдачи (чем больше имеется капитала, тем медленнее он накапливается и тем медленнее растет выпуск), не может обеспечить постоянный рост экономики. Долгосрочный экономический рост в модели Солоу и подобных ей *моделях экзогенного роста* обеспечивается предположением о том, что технический прогресс A растет постоянным и экзогенно заданным темпом роста $1 + g$:

$$A_{t+1} = (1 + g) A_t. \quad (5)$$

В этом случае темп роста выпуска на душу населения в долгосрочной перспективе совпадает с темпом роста технического прогресса $(1 + g)$, но этот постоянный темп роста никак не объясняется, а просто постулируется.

Ключевым элементом *моделей эндогенного роста*, нового поколения моделей экономического роста, бурно развивавшихся в конце 1980-х — начале 1990-х гг., является наличие в производственной функции фактора (или комбинации факторов), который может накапливаться неограниченно долго без убывающей отдачи. Это позволяет связать долгосрочный темп роста с какими-то экономическими переменными. В качестве одного из таких факторов естественным образом возникает человеческий капитал (в форме образования)⁸. Во-первых, он напрямую связан с производительностью и техническим прогрессом — более образованные и квалифицированные работники являются более производительными, а также способствуют распространению инноваций и технологическому росту. Во-вторых, накопление человеческого капитала может не быть подвержено убывающей отдаче (правдоподобно считать, что чем больше человеческого капитала, тем проще его накапливать). Наконец, в-третьих, человеческий капитал создает макроэкономическую экстерналию на уровне всего общества (чем больше в обществе образованных людей, тем легче каждому отдельному члену общества накапливать опыт и знания технологий со всего мира).

Эти особенности человеческого капитала, которые делают его важнейшей причиной экономического роста, подробно исследованы в теоретических работах, в которых показано, что человеческий капитал способен объяснить множество разных эффектов и феноменов, связанных с экономическим ростом и благосостоянием разных стран⁹. Остановимся на этом подробнее.

Прежде всего, отметим, что в 1960-е — 1970-е гг. вокруг способа включения образования в модели экономического роста развернулась целая дискуссия. В результате сложились два способа, которые существенно отличаются друг от друга. Один из способов — рассматривать человеческий капитал как один из факторов в производственной функции, который напрямую не связан с техническим прогрессом [Uzawa, 1965; Griliches, 1970; Lucas, 1988; Mankiw, Romer, Weil, 1992]. В этом случае темп роста экономики определяется *темпом роста* человеческого капитала. Альтернативный способ — считать, что темп роста технического прогресса (и, следовательно, темп роста экономики в целом) определяется *запасом* человеческого капитала. Например, можно полагать, что уровень образования особенно важен

⁸ Обзор моделей эндогенного роста и их связь с человеческим капиталом можно найти, в частности, в [Romer, 1994].

⁹ Здесь и далее под человеческим капиталом понимается прежде всего уровень образования. Взаимосвязь человеческого капитала в форме здоровья и экономического роста исследуется, например, в [Aghion, Howitt, Murtin, 2011].

для адаптации к изменениям и влияет на ускорение распространения новых технологий [Nelson, Phelps, 1966], либо образование используется для производства новых знаний, которые превращаются в новые товары и услуги [Romer, 1990a; 1990b].

3.2. Человеческий капитал как индекс качества рабочей силы: подход Грилихеса

Образование в качестве одного из факторов производства подробно исследуется Ц. Грилихесом [Griliches, 1970]. Автор рассматривает и сравнивает два вида агрегированных производственных функций: $Y = K^\alpha (EL)^\beta$ и $Y = K^\alpha L^\beta (H(E))^\gamma$, где индекс образования (качества рабочей силы) E в первой функции отражает степень вовлеченности образованных (высококвалифицированных) рабочих в производственный процесс и напрямую влияет на производительность труда, а во второй — определяет человеческий капитал $H(E)$ как отдельный фактор производства.

Для подсчета индекса образования, Грилихес предлагает разбить рабочую силу на несколько категорий I (в зависимости от уровня образования), $L = \sum_{i=1}^I L_i$, и взвесить долю рабочих в соответствующей категории по их заработным платам: $E = \sum_{i=1}^I w_i L_i / L$, где w_i — заработные платы разных категорий рабочей силы. Предполагается, что именно разные уровни образования объясняют разницу в заработной плате рабочих и порождают деление труда на категории. Для того чтобы категория какого-то типа труда стала высокооплачиваемой, необходимо наличие высшего образования, потому что продукт труда высококвалифицированных работников значительно отличается от результата выполнения монотонной шаблонной работы неквалифицированных кадров. Таким образом, качество труда отражается в его оплате, так что более высокое значение E указывает на то, что в производстве задействованы более образованные и квалифицированные сотрудники, которые способствуют развитию технического прогресса, что приводит к более высокому уровню выпуска.

Во втором виде производственной функции агрегированный человеческий капитал $H(E)$ определяется как накопленная разность в заработных платах между образованными и необразованными рабочими:

$$H(E) = R \sum_{i=1}^I (w_i - w_0) L_i = RL(E - w_0), \quad (6)$$

где w_0 — заработная плата неквалифицированных рабочих, а R — коэффициент капитализации будущих доходов (величина, обратная ставке процента).

Таким образом, и в этой формулировке уровень образования положительно влияет на уровень выпуска. Правда, сам Грилихес фокусируется больше на эконометрических оценках и отмечает, что на основании доступных данных невозможно сделать вывод о том, какой из двух различных (и неэквивалентных) видов производственной функции является правильным.

3.3. Человеческий капитал как аналог физического капитала: модель Мэнкью — Ромера — Вейля

В известной работе Г. Мэнкью, Д. Ромера и Д. Вейля [Mankiw, Romer, Weil, 1992] рассматривается расширенная версия модели Солоу, включающая в себя дополнительный фактор производства — человеческий капитал, который по своим характеристикам полностью идентичен физическому капиталу. Репрезентативный потребитель, интерпретируемый как общество в целом, инвестирует свой доход (общий выпуск Y) в запас не только физического капитала K , но и человеческого капитала H ¹⁰. При этом предполагается, что человеческий капитал по своим характеристикам полностью идентичен физическому. В частности, динамика накопления человеческого капитала аналогична накоплению физического капитала — потребитель инвестирует в человеческий капитал постоянную долю своего дохода.

Производственная функция в такой расширенной модели Солоу выглядит как

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta}, \quad (7)$$

а законы накопления физического и человеческого капитала имеют схожий вид:

$$K_{t+1} = s_k Y_t, \quad (8)$$

$$H_{t+1} = s_h Y_t, \quad (9)$$

где $0 < s_k < 1$ — постоянная и экзогенно заданная норма сбережения по отношению к физическому капиталу, а $0 < s_h < 1$ — аналогичная норма сбережения по отношению к человеческому капиталу¹¹. Кроме того, как и в стандартной модели Солоу, население и технический прогресс растут постоянными темпами прироста (ср. с формулой (5)):

$$L_{t+1} = (1+n)L_t, \quad A_{t+1} = (1+g)A_t. \quad (10)$$

Поскольку производственная функция обладает убывающей отдачей от двух видов капитала одновременно ($\alpha + \beta < 1$), то нетрудно видеть, что долгосрочная динамика расширенной модели аналогична динамике стандартной модели Солоу. Любая траектория в расширенной модели с течением времени сходится к траектории сбалансированного роста, на которой все переменные на единицу эффективного труда постоянны, а все переменные на душу населения (в частности, выпуск $Y_t / L_t = y_t$, физический капитал $K_t / L_t = k_t$ и человеческий капитал $H_t / L_t = h_t$) в долгосрочной перспективе растут с тем же постоянным и экзогенно заданным темпом прироста, что и технический прогресс:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{h_{t+1}}{h_t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{k_{t+1}}{k_t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{y_{t+1}}{y_t} = 1 + g. \quad (11)$$

¹⁰ Так как в этой модели фигурирует репрезентативный потребитель, разницы между индивидуальным и агрегированным человеческим капиталом не возникает.

¹¹ Для простоты предполагается, что оба типа капитала не выбывают со временем, так что нормы их амортизации равны нулю. Такое упрощение никак не влияет на основные результаты и выводы модели.

Таким образом, человеческий капитал не является источником роста в этой модели — за долгосрочный рост по-прежнему отвечает экзогенный технический прогресс. Тем не менее, в расширенной модели возникают некоторые новые эффекты, которых нет в стандартной модели Солоу. В частности, норма сбережения по отношению к физическому капиталу теперь оказывает большее влияние на выпуск на душу населения. Действительно, на траектории сбалансированного роста увеличение нормы сбережения ведет к росту выпуска, что означает более высокий уровень человеческого капитала (при неизменной норме сбережения по отношению к человеческому капиталу), который в свою очередь еще больше увеличивает выпуск. Кроме того, Мэнкью, Ромер и Вейль показывают, что расширенная модель Солоу с учетом человеческого капитала гораздо лучше объясняет наблюдаемую вариацию в доходах на душу населения в странах мира, чем стандартная модель Солоу.

3.4. Экстерналия накопления человеческого капитала: модель Узавы — Лукаса

Предположение модели Мэнкью — Ромера — Вейля о том, что человеческий капитал аналогичен по своим свойствам физическому капиталу, является довольно спорным и слишком ограничивающим.

Противоположный взгляд на человеческий капитал и его динамику был предложен в работе Х. Узавы [Uzawa, 1965]¹², идеи которого были впоследствии развиты Р. Лукасом [Lucas, 1988]. В модели Узавы — Лукаса также рассматривается репрезентативный потребитель¹³, а производственная функция имеет вид (4) с очень специальными предположениями относительно переменной A . Выпуск на душу населения в этой модели задается как

$$y_t = k_t^\alpha (\ell_t h_t)^{1-\alpha}, \quad (12)$$

где k_t — запас физического капитала; h_t — запас человеческого капитала, который получает индивид в процессе обучения; ℓ_t — доля времени, в течение которого индивид работает.

В модели Узавы — Лукаса репрезентативный потребитель решает следующую задачу максимизации своей дисконтированной полезности от потребления на бесконечном горизонте планирования:

$$\max \sum_{t=0}^{\infty} \delta^t u(c_t), \quad (13)$$

$$c_t + k_{t+1} = k_t^\alpha (\ell_t h_t)^{1-\alpha}, \quad (14)$$

$$h_{t+1} = B(1 - \ell_t)h_t. \quad (15)$$

¹² Необходимо отметить, что работа Узавы [Uzawa, 1965] была хронологически самой первой попыткой включить человеческий капитал в теорию роста.

¹³ Обобщение модели Узавы — Лукаса на случай неоднородных потребителей, которые различаются по своим способностям накапливать человеческий капитал и по начальным запасам капитала, рассмотрено в [Borissov et al., 2020]. В этом случае оказывается, что неравенство в распределении человеческого капитала увеличивается со временем и положительно влияет на темп экономического роста.

Здесь $0 < \delta < 1$ — субъективный коэффициент дисконтирования, параметр производительности $B > 0$, а ограничения имеют следующий смысл. Во-первых, в каждом периоде времени потребитель должен распределить свой текущий доход (выпуск на душу населения y_t) между текущим потреблением c_t и инвестициями в физический капитал следующего периода k_{t+1} . Во-вторых, в каждом периоде времени потребитель должен разделить имеющийся у него запас времени между временем на работу ℓ_t , которая увеличивает текущий доход y_t , и временем на образование $1 - \ell_t$, которое увеличит его человеческий капитал в следующем периоде h_{t+1} , сделает его более производительным и увеличит его доход в будущем.

Закон накопления (15) содержательно означает, что человеческий капитал увеличивается, когда индивид посвящает долю своего времени получению образования, используя для этого уже имеющийся у него запас. Поэтому темп роста переменной h_{t+1} пропорционален затраченному на обучение времени. Таким образом, накопление человеческого капитала имеет постоянную отдачу, а значит в этой модели человеческий капитал может расти неограниченно.

Предположим теперь, что мгновенная функция полезности $u(c)$ является функцией с постоянной эластичностью межвременного замещения:

$$u(c_t) = \begin{cases} \frac{c_t^{1-\rho}}{1-\rho}, & \text{при } 0 < \rho < \infty, \rho \neq 1, \\ \ln c_t, & \text{при } \rho = 1 \end{cases} \quad (16)$$

где ρ — эластичность предельной полезности потребления.

Тогда можно показать, что в модели Узавы — Лукаса долгосрочный темп роста выпуска на душу населения совпадает с постоянным темпом роста человеческого капитала $1 + g^*$:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{y_{t+1}}{y_t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{c_{t+1}}{c_t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{k_{t+1}}{k_t} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{h_{t+1}}{h_t} = 1 + g^*, \quad (17)$$

который определяется постоянной долей времени, затрачиваемой индивидом на образование, и зависит в конечном итоге от коэффициента дисконтирования¹⁴:

$$1 + g^* = \left((1 - \ell^*) B \right)^{1/\rho} = (\delta B)^{1/\rho}. \quad (18)$$

Таким образом, согласно модели Узавы — Лукаса, чем выше коэффициент дисконтирования, т. е. чем терпеливее репрезентативный потребитель (общество в целом), тем выше будет темп роста человеческого капитала и выпуска на душу населения в долгосрочной перспективе. Иначе говоря, в этой модели терпеливость определяет долгосрочный темп роста экономики, а не просто долгосрочный уровень выпуска, как в известной модели Рамсея. Кроме того, можно показать, что

¹⁴ Данную модель можно интерпретировать несколько иначе на агрегированном уровне. В этом случае под человеческим капиталом понимаются знания, т. е. сумма всех технических достижений и научных открытий, вместо времени на работу рассматривается доля населения, вовлеченная в производство товаров и услуг, а вместо времени на образование — доля населения, которая проводит научные и технологические исследования и производит знания. О различии между знаниями и человеческим капиталом речь идет в п. 3.6.

динамика модели определяется начальными значениями запасов человеческого и физического капиталов: экономика с более высокими начальными запасами обоих видов капитала будет в каждый момент иметь более высокий выпуск на душу населения. Это может объяснить сохраняющиеся различия в благосостоянии развивающихся и развитых стран.

Лукас также рассматривает модификацию модели, в которой человеческий капитал создает макроэкономическую экстерналию, повышающую уровень производительности труда каждого индивида (см. также п. 2.3). Идея заключается в том, что каждый человек более эффективен, если его окружают люди с высоким уровнем человеческого капитала¹⁵. В этой модели выпуск на душу населения имеет вид (ср. с формулой (12)):

$$y_t = k_t^\alpha (\ell_t h_t)^{1-\alpha} (\bar{h}_t)^\gamma, \quad (19)$$

где \bar{h}_t — это средний уровень человеческого капитала в обществе. В случае репрезентативного потребителя (или, ради удобства интерпретации, нескольких идентичных потребителей), очевидно, что $\bar{h}_t = h_t$, но при этом величина \bar{h}_t рассматривается агентами внутри модели как экзогенно заданная.

Долгосрочный экономический рост в данном случае возникает по-прежнему из-за постоянной отдачи при накоплении человеческого капитала в уравнении (15). Наличие же экстерналии влияет на величину долгосрочного темпа роста, а направление этого влияния зависит от эластичности предельной полезности потребления ρ . Так, при $\rho < 1$ экстерналия человеческого капитала стимулирует потребителей больше сберегать и благодаря этому обеспечивает более высокий оптимальный долгосрочный темп роста выпуска на душу населения по сравнению со стандартной версией модели. Напротив, при $\rho > 1$ потребители инвестируют в человеческий капитал меньше, и рост оказывается ниже. В случае же $\rho = 1$, т.е. логарифмической функции полезности, экстерналия не оказывает никакого влияния на долгосрочный темп роста экономики, который и в данном случае задается формулой (18).

Нетрудно видеть, что рыночное равновесие в такой модели из-за наличия экстерналии человеческого капитала не будет оптимальным (первая теорема экономики общественного благосостояния не работает). Отдача от человеческого капитала с точки зрения общества выше, чем отдача с точки зрения каждого отдельного потребителя ($1 - \alpha + \gamma > 1 - \alpha$). Поэтому выгода потребителя от увеличения запаса своего человеческого капитала h_t не достается ему в полном размере, так как при этом увеличивается и \bar{h}_t , что положительно влияет на производительность всех остальных. Лукас показывает, что в равновесии потребители недоинвестируют в свой человеческий капитал, и даже рассчитывает оптимальный размер субсидии, которая приводит уровень человеческого капитала к оптимальному с точки зрения общества в целом.

¹⁵ Подобная макроэкономическая экстерналия человеческого капитала рассматривалась также в работах [Azariadis, Drazen, 1990; Stokey, 1991].

3.5. Человеческий капитал и адаптация к изменениям: модель Нельсона — Фелпса

В работе Р.Нельсона и Э.Фелпса [Nelson, Phelps, 1966] описаны две модели, в которых предлагается совершенно другой подход к моделированию связи человеческого капитала и экономического роста. Они указывают на то, что прямое включение в производственную функцию показателя, характеризующего человеческий капитал, может привести к неверной спецификации динамики производства. По их мнению, человеческий капитал влияет на распространение новых технологий и тем самым на рост.

Нельсон и Фелпс тоже используют стандартную производственную функцию с трудодобавляющим техническим прогрессом $Y_t = F(K_t, A_t L_t)$, но различают реализованный на практике уровень технологии A_t и теоретически доступный уровень технологии T_t — знания и разработки, которые доступны или изобретены на данный момент. Теоретический уровень технологии растет постоянным и экзогенно заданным темпом прироста g :

$$T_{t+1} = (1 + g)T_t, \quad (20)$$

(по аналогии с моделью Солоу), но в производственной функции находится именно реализованный уровень технологии, на который влияет запас человеческого капитала в обществе.

В первой модели реализованный уровень технологии определяется как

$$A_t = T_{t-w(h)}, \quad (21)$$

где h — запас человеческого капитала в обществе на душу населения; $w(h)$ — количество лет отставания реализованного уровня технологии от теоретического. Таким образом, в каждый момент времени t реализованный уровень технологии A_t совпадает с теоретическим уровнем, доступным $w(h)$ лет назад. Естественно предполагать, что $w(h)$ является убывающей функцией человеческого капитала h . Это означает, что реализованный уровень A_t всегда растет тем же самым экзогенно заданным темпом $(1 + g)$, а человеческий капитал h уменьшает разрыв между реализованным уровнем технологий и теоретически доступным, т. е. способствует росту *уровня* технологий.

Недостаток первой модели состоит в том, что отставание реализованной технологии от теоретически доступной оказывается независимым от успешности или прибыльности новых технологий. Кроме того, несколько нереалистично считать, что увеличение человеческого капитала мгновенно уменьшает технологическое отставание. Поэтому во второй модели, которую Нельсон и Фелпс считают более правдоподобной, предполагается, что запас человеческого капитала влияет на темп роста реального технического прогресса, т. е. на *скорость*, с которой новейшая теоретическая технология начинает внедряться на практике:

$$\frac{A_{t+1}}{A_t} = \Phi(h) \frac{T_t - A_t}{A_t}. \quad (22)$$

Формула (22) означает, что темп распространения технологий на практике пропорционален разрыву между теоретически доступным и практически возмож-

ным уровнем технологий, а коэффициент пропорциональности $\Phi(h)$ тем выше, чем выше запас человеческого капитала h в обществе.

В этой второй модели связь между человеческим капиталом h и ростом имеет чуть более сложный характер. Во-первых, человеческий капитал положительно влияет на темп роста реализованной технологии, хотя в долгосрочной перспективе темп роста реализованной технологии все равно сходится к темпу роста теоретической технологии $(1+g)$. Это означает, что чем более образованным является общество, тем быстрее в нем реализуется технический прогресс и тем выше темп роста выпуска в экономике (в краткосрочной перспективе). Во-вторых, человеческий капитал влияет одновременно и на уровень реализованной технологии и, как и в первой модели, уменьшает разрыв между двумя технологиями в долгосрочной перспективе¹⁶.

Важной особенностью обеих моделей Нельсона и Фелпса является то, что отдача от человеческого капитала положительно зависит от темпа роста теоретической технологии. Таким образом, предельная производительность образования будет тем выше, чем более технологичной является экономика. Этот вывод разительно отличает подход Нельсона и Фелпса от подхода, в рамках которого человеческий капитал считается фактором производства, поскольку в последнем случае темп роста технического прогресса не оказывает влияния на отдачу от образования. Данная любопытная особенность подсказывает, что влияние образования на технический прогресс должно иметь положительную обратную связь: уровень образования рабочих положительно влияет на возможность внедрения инновационных разработок, а наличие таких разработок увеличивает отдачу от образования и повышает стимулы получать хорошее образование.

3.6. Человеческий капитал и производство знаний: модель Ромера

П.Ромер (лауреат Нобелевской премии по экономике 2018 г.), чьи работы по теории эндогенного роста во многом способствовали возвращению интереса к этой области, предлагает еще одну точку зрения на механизмы, через которые человеческий капитал влияет на экономический рост. Согласно Ромеру [Romer, 1990a, p. S74–S75], необходимо различать фундаментальную науку (знания, технические достижения и научные открытия — то, что написано в учебниках и научных статьях) и человеческий капитал (запас знаний и умений, который находится в головах у людей и хранится в их нейронных связях).

Если рассматривать эти факторы производства как экономические блага, то они обладают совершенно разными характеристиками. Человеческий капитал принадлежит конкретному человеку, а значит, в этой формулировке является частным (конкурентным и исключаемым) благом. Более того, его нельзя накапливать неограниченно, потому что количество лет образования заведомо конечно. В то же время научные знания могут расти неограниченно (на душу населения), но при этом наука очень близка по своим свойствам к общественным (неконкурентным и неисключаемым) благам. Действительно, фундаментальные исследования прин-

¹⁶ Некоторое эмпирическое подтверждение идей и моделей Нельсона и Фелпса можно найти в работе [Benhabib, Spiegel, 1994].

ципиально являются неконкурентным благом — знание не изменяется от того, что им владеет не один человек, а сразу несколько, — и при этом практически неисключаемы, потому что очень трудно установить какое-либо право собственности на научные открытия.

По Ромеру, человеческий капитал влияет на общий выпуск в экономике вовсе не через повышение производительности, а через производство фундаментальных научных знаний. В свою очередь, благодаря новым знаниям возникает возможность производить новые товары, и именно это увеличивает экономический рост. Тонкость, однако, состоит в том, что, поскольку научные знания являются неисключаемыми, то в условиях совершенной конкуренции у экономических агентов (домохозяйств и фирм) нет никаких стимулов вкладываться в накопление человеческого капитала и научно-исследовательские разработки. Для того чтобы такая модель работала и технический прогресс был эндогенным, Ромер отказывается от предпосылки о совершенной конкуренции и вводит в модель предпосылку о наличии рыночной власти в виде системы патентов.

Модель, предложенную в [Romer, 1990a] и позже обобщенную в [Romer, 1990b], можно описать следующим образом. В экономике имеются три производственных сектора. В основном секторе совершенно конкурентные фирмы производят некий продукт с помощью обычного труда L , человеческого капитала H_1 и многих видов высокотехнологичных товаров x_i , $i = 1, \dots, N_t$ (о которых можно думать как о разработке дизайна, проектировке, пилотных испытаниях и т. п.), так что производственная функция имеет вид:

$$Y_t = H_1^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{N_t} x_i^{1-\alpha-\beta}. \quad (23)$$

Эти высокотехнологичные товары производятся фирмами в промежуточном секторе с использованием физического капитала и новых знаний, которые придумываются или создаются в секторе НИОКР с помощью человеческого капитала H_2 (общий запас человеческого капитала фиксирован, $H_1 + H_2 = H$) и уже имеющихся знаний N_t . Считается, что каждому высокотехнологичному товару соответствует одна единица знания, так что общее количество высокотехнологичных товаров в этой модели можно отождествить с запасом знаний и, тем самым, с уровнем технического прогресса. Производство в секторе НИОКР положительно зависит от имеющегося запаса человеческого капитала и обладает возрастающей отдачей от масштаба — чем больше знаний или идей в обществе уже есть, тем легче возникают новые:

$$N_{t+1} = BH_2 N_t, \quad (24)$$

где B — параметр производительности.

Для того чтобы у фирм в промежуточном секторе была мотивация вкладываться в научно-исследовательские разработки, предполагается, что высокотехнологичные товары защищены патентами. Фирмы могут купить патент на новый вид капитала и стать монополистом на соответствующем рынке. В принципе, можно считать, что научные исследования и производство товара осуществляются внутри одной и той же фирмы, но для наглядности эти секторы в модели разделены.

Если функции полезности идентичных потребителей имеют вид (16), т.е. обладают постоянной эластичностью межвременного замещения, то в модели существует траектория сбалансированного роста, на которой все величины на душу населения (выпуск, потребление, физический капитал и запас знаний) растут одним и тем же постоянным темпом. Ромер показывает, что этот темп роста определяется запасом человеческого капитала в экономике, что сходно с выводами Нельсона и Фелпса. Правда, необходимо отметить, что Р. Солоу в своем обзоре [Solow, 1991], подчеркивая остроумие подхода Ромера, критикует моделируемый им механизм роста за «излишнюю мощность», в том смысле, что (неограниченный) экономический рост достигается при постоянных затратах основных факторов производства.

Другая особенность модели Ромера заключается в том, что из-за наличия возрастающей отдачи от масштаба в производстве знаний рыночное равновесие в данной модели оказывается неоптимальным (как и в модели Узавы — Лукаса с экстерналией человеческого капитала). В равновесии в секторе НИОКР используется меньший запас человеческого капитала, чем было бы оптимально для общества в целом. Поэтому одним из выводов модели может служить необходимость государственного вмешательства и более активное привлечение (субсидирование) человеческого капитала к производству знаний.

3.7. Человеческий капитал и эффект перескока

В ряде работ последнего времени с помощью человеческого капитала объясняется такой важный наблюдаемый феномен развития, как эффект перескока (leapfrogging). Эффект перескока — это ситуация, в которой более бедная и развивающаяся страна из-за какого-то макроэкономического шока (например, появления более дешевой или эффективной технологии) может резко увеличить темп своего экономического роста и одним скачком опередить многие богатые и развитые страны.

Одним из таких макроэкономических шоков может послужить открытие внешней торговли или глобализация. Как было показано еще в [Findlay, Kierzkowski, 1983], открытие торговли приводит к накоплению человеческого капитала в развитых странах и снижению человеческого капитала в менее развитых странах, а следовательно, в долгосрочной перспективе эффект торговли может сделать развитые страны более богатыми. Эти идеи используются и уточняются в работе [Borissov, Hellier, 2013], в которой рассматривается модель с двумя странами, двумя товарами и двумя факторами производства — образованной рабочей силой (человеческим капиталом) и неквалифицированной рабочей силой (трудом). В модели анализируется эффект шока, состоящего в резком увеличении предложения неквалифицированной рабочей силы (притоке неквалифицированных рабочих), который интерпретируется как «глобализация». Оказывается, что в модели существует целый континуум стационарных состояний, и, поскольку глобализация изменяет стимулы накапливать человеческий капитал, она может привести к эффекту перескока — более низкая доля образованной рабочей силы в стране до влияния глобализации приводит к тому, что большее количество рабочих решает получать образование и тогда после глобализации в этой стране запас человеческого капитала окажется больше, что обеспечит более высокий экономический рост.

Еще один пример макроэкономического шока, который за счет того же механизма накопления человеческого капитала ведет к эффекту перескока, — это введение налога на неквалифицированную технологию производства. В [Borissov, Brausmann, Bretschger, 2019] рассматривается модель экономического роста, в которой единственный товар производится с помощью двух факторов производства, образованной рабочей силы (человеческого капитала) и неквалифицированной рабочей силы (труда). При этом товар может производиться двумя способами: «грязным» (более интенсивно использующим труд) и «чистым» (более интенсивно использующим человеческий капитал). Эти способы можно интерпретировать так: «грязная» технология приводит к загрязнению окружающей среды, но для применения более сложной «чистой» технологии (основанной, например, не на сжигании углеводородов, а на возобновляемой энергии), требуется значительное количество высококвалифицированных кадров — ученых, инженеров и т. п.

Введение налога на «грязное» производство стимулирует производителей нанимать больше образованных людей, переходя к «чистому» производству, что в свою очередь стимулирует рабочих накапливать человеческий капитал и ускоряет экономический рост за счет экстерналии человеческого капитала. Интересной особенностью модели является то, что после перехода экономики к «чистому» производству налог можно отменить, поскольку «чистое» равновесие является устойчивым. Таким образом, временный налог на «грязное» производство позволяет изначально менее развитой стране ускорить накопление человеческого капитала, перейти к более совершенным «чистым» методам производства и одним скачком опередить изначально более развитые страны по долгосрочному темпу роста экономики.

Необходимо напомнить, что подобный эффект перескока принципиально не возникает в рамках модели Узавы — Лукаса, в которой экономика с более низкими начальными запасами человеческого и физического капитала в каждый момент времени будет отставать в развитии от изначально более богатой человеческим и физическим капиталом экономики. Таким образом, с теоретической точки зрения эффект перескока является новым и нетривиальным феноменом, возможное объяснение которого связано с накоплением человеческого капитала.

Заключение

Применение стандартной теории капитала к целому ряду экономических явлений (прежде всего образованию и обучению), которые раньше считались потреблением, а не инвестициями, оказалось удивительно плодотворной идеей. Если рассматривать расходы на образование (а также здравоохранение, питание и миграцию) как инвестиции в человеческий капитал, то это приводит к важным следствиям как на индивидуальном, так и на агрегированном уровне. С микроэкономической точки зрения у каждого индивида имеются стимулы накапливать человеческий капитал, поскольку это увеличивает его производительность и личный доход. На макроэкономическом уровне накопление человеческого капитала разумно считать имеющим неубывающую отдачу от масштаба, что способствует долгосрочному экономическому росту, а также может создавать положительную экстерналию, которая усиливает этот эффект.

Результаты многих эмпирических исследований подтверждают, что человеческий капитал является одним из основных факторов, объясняющих различия в благосостоянии между разными странами. Это ставит перед экономистами-теоретиками важный вопрос о том, каковы механизмы влияния человеческого капитала на экономический рост. Как было показано, на современном этапе развития науки имеется ряд теоретических подходов к исследованию таких механизмов. Различие между ними определяется не соотношением между индивидуальным и агрегированным человеческим капиталом (в большинстве моделей предполагается наличие репрезентативного агента, так что агрегированный уровень человеческого капитала в обществе совпадает с индивидуальным человеческим капиталом репрезентативного агента), а тем, каким образом моделируется взаимосвязь запаса человеческого капитала и технического прогресса и по какому закону накапливается человеческий капитал в модели. Безусловно, каждая из моделей имеет свои технические особенности, привнося дополнительный вклад в теорию человеческого капитала.

Один из подходов заключается в том, чтобы рассматривать человеческий капитал как фактор производства. В этом случае темп роста моделируемой экономики будет зависеть от *темпа роста* человеческого капитала. Данный механизм объясняет различия в уровнях дохода между разными странами через различия в начальных запасах человеческого капитала, а также подчеркивает взаимосвязь терпеливости и долгосрочного роста. Согласно другому подходу, запас человеческого капитала определяет технический прогресс, и тем самым темп роста экономики зависит от *уровня* человеческого капитала. Подобные механизмы позволяют сделать вывод о взаимном влиянии образования на технический прогресс, а также указывают на важнейшую роль сектора НИОКР в экономике.

Наконец, самый интересный и плодотворный подход связан с учетом экстерналии человеческого капитала. Подобная экстерналия может быть как межпоколенческой (чем выше уровень человеческого капитала у индивида, тем эффективнее его потомок накапливает человеческий капитал), так и внутрипоколенческой (чем выше уровень человеческого капитала в обществе, тем легче оно накапливает опыт и знания технологий со всего мира). В ряде работ последнего времени экстерналия человеческого капитала помогает объяснять малоисследованные эффекты перескока (*leapfrogging*) — случаи, когда более бедные страны из-за некоего макроэкономического шока резко увеличивают темпы экономического роста и одним скачком опережают богатые страны.

Таким образом, анализ рассмотренных моделей свидетельствует о том, что благодаря своим особенностям человеческий капитал может непрерывно накапливаться в обществе и постоянно способствовать развитию новых технологий и знаний. В данной работе была предпринята попытка показать, что накопление человеческого капитала действительно способно объяснить множество различных феноменов, связанных с экономическим ростом и благосостоянием населения разных стран. Представленная работа призвана внести определенный вклад в исследование накопления человеческого капитала в нашей стране.

Авторы признательны двум анонимным рецензентам за их весьма полезные замечания и рекомендации. М. А. Пахнин выражает отдельную благодарность ПАО «Северсталь» за поддержку в ходе работы над статьей.

Литература/References

- Aghion P., Howitt P., Murtin F. (2011) The Relationship Between Health and Growth: When Lucas Meets Nelson — Phelps. *Review of Economics and Institutions*, vol. 2, iss. 1, pp. 1–24.
- Azariadis C., Drazen A. (1990) Threshold Externalities in Economic Development. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 105, iss. 2, pp. 501–526.
- Barro R. J. (2001) Human Capital and Growth. *American Economic Review*, vol. 91, iss. 2, pp. 12–17.
- Becker G. S. (1964) *Human Capital*. New York, National Bureau of Economic Research. 187 p.
- Becker G. S. (1992) Human Capital and the Economy. *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 136, iss. 1, pp. 85–92.
- Becker S. O., Woessmann L. (2009) Was Weber Wrong? A Human Capital Theory of Protestant Economic History. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 124, iss. 2, pp. 531–596.
- Bell A., Chetty R., Jaravel X., Petkova N., Van Reenen J. (2019) Who Becomes an Inventor in America? The Importance of Exposure to Innovation. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 134, iss. 2, pp. 647–713.
- Benhabib J., Spiegel M. M. (1994) The Role of Human Capital in Economic Development Evidence from Aggregate Cross-country Data. *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, iss. 2, pp. 143–173.
- Blaug M. (1976) The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey. *Journal of Economic Literature*, vol. 14, iss. 3, pp. 827–855.
- Borissov K., Bosi S., Ha-Huy T., Modesto L. (2020) Heterogeneous Human Capital, Inequality and Growth: The Role of Patience and Skills. *International Journal of Economic Theory*, forthcoming.
- Borissov K., Brausmann A., Bretschger L. (2019) Carbon Pricing, Technology Transition, and Skill-based Development. *European Economic Review*, vol. 118, pp. 252–269.
- Borissov K., Hellier J. (2013) Globalization, Skill Accumulation and the Skill Premium. *Review of Development Economics*, vol. 17, iss. 2, pp. 220–234.
- Caselli F., Ciccone A. (2019) The Human Capital Stock: A Generalized Approach: Comment. *American Economic Review*, vol. 109, iss. 3, pp. 1155–1174.
- Cattaneo M. D., Galiani S., Gertler P. J., Martinez S., Titiunik R. (2009) Housing, Health, and Happiness. *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 1, iss. 1, pp. 75–105.
- Chetty R., Hendren N. (2018a) The Impacts of Neighborhoods on Intergenerational Mobility I: Childhood Exposure Effects. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113, iss. 3, pp. 1107–1162.
- Chetty R., Hendren N. (2018b) The Impacts of Neighborhoods on Intergenerational Mobility II: County Level Estimates. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113, iss. 3, pp. 1163–1228.
- Findlay R., Kierzkowski H. (1983) International Trade and Human Capital: A Simple General Equilibrium Model. *Journal of Political Economy*, vol. 91, iss. 6, pp. 957–978.
- Gensowski M. (2018) Personality, IQ, and Lifetime Earnings. *Labour Economics*, vol. 51, pp. 170–183.
- Griliches Z. (1970) Notes on the Role of Education in Production Functions and Growth Accounting. In: *Education, Income, and Human Capital*. Ed. by W. L. Hansen. New York, Columbia University Press, pp. 71–115.
- Hanushek E. A., Woessmann L. (2008) The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature*, vol. 46, iss. 3, pp. 607–668.
- Hanushek E. A., Woessmann L. (2012) Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation. *Journal of Economic Growth*, vol. 17, iss. 4, pp. 267–321.
- Heckman J. J., Lochner L. J., Todd P. E. (2006) Earnings Functions, Rates of Return and Treatment Effects: The Mincer Equation and Beyond. In: *Handbook of the Economics of Education*, 1, Amsterdam, North-Holland, pp. 307–458.
- Jones B. F. (2014) The Human Capital Stock: A Generalized Approach. *American Economic Review*, vol. 104, iss. 11, pp. 3752–3777.
- Jones B. F. (2019) The Human Capital Stock: A Generalized Approach: Reply. *American Economic Review*, vol. 109, iss. 3, pp. 1175–1195.

- Lucas R. E. (1988) On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, iss. 1, pp. 3–42.
- Lucas R. E. (2015) Human Capital and Growth. *American Economic Review: Papers and Proceedings*, vol. 105, iss. 5, pp. 85–88.
- Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. (1992) A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, iss. 2, pp. 407–437.
- Manuelli R. E., Seshadri A. (2014) Human Capital and the Wealth of Nations. *American Economic Review*, vol. 104, iss. 9, pp. 2736–2762.
- Mincer J. (1958) Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, vol. 66, iss. 4, pp. 281–302.
- Mincer J. (1974) *Schooling, Experience, and Earnings*. New York, National Bureau of Economic Research. 178 p.
- Nelson R. R., Phelps E. S. (1966) Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *American Economic Review: Papers and Proceedings*, vol. 56, iss. 1/2, pp. 69–75.
- Romer P. M. (1990a) Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, vol. 98, iss. 5, part 2, pp. S71–S102.
- Romer P. M. (1990b) Human Capital and Growth: Theory and Evidence. *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 32, pp. 251–286.
- Romer P. M. (1994) The Origins of Endogenous Growth. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, iss. 1, pp. 3–22.
- Savvides A., Stengos T. (2009) *Human Capital and Economic Growth*. Stanford, Stanford University Press. 240 p.
- Schultz T. W. (1960) Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, vol. 68, iss. 6, pp. 571–583.
- Schultz T. W. (1961) Investment in Human Capital. *American Economic Review*, vol. 51, iss. 1, pp. 1–17.
- Smith A. (2007). *Issledovanie o prirode i prichinakh bogatstva narodov* [An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations]. Moscow, Eksmo, 958 p. (In Russian).
- Solow R. M. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, iss. 1, pp. 65–94.
- Solow R. M. (1991) Growth Theory. In: *Companion to Contemporary Economic Thought*. M. Bleaney, D. Greenaway, I. Stewart (eds.). London, Routledge. 858 p.
- Spengler J. J. (1977) Adam Smith on Human Capital. *American Economic Review*, vol. 67, iss. 1, pp. 32–36.
- Stokey N. L. (1991) Human Capital, Product Quality, and Growth. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, iss. 2, pp. 587–616.
- Terman L. (1916) *The Measurement of Intelligence: An Explanation of and a Complete Guide for the Use of the Stanford Revision and Extension of the Binet–Simon Intelligence Scale*. Boston, Houghton Mifflin. 362 p.
- Uzawa H. (1965) Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, vol. 6, iss. 1, pp. 18–31.
- Walsh J. R. (1935) Capital Concept Applied to Man. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 49, iss. 2, pp. 255–285.
- Woessmann L. (2003) Specifying Human Capital. *Journal of Economic Surveys*, vol. 17, iss. 3, pp. 239–270.

Статья поступила в редакцию: 11.09.2019
Статья рекомендована в печать: 20.02.2020

Контактная информация:

Булина Анна Олеговна — мл. науч. сотр.; abulina@eu.spb.ru

Мозговая Кристина Александровна — канд. экон. наук, мл. науч. сотр.; kmozgovaia@eu.spb.ru

Пахнин Михаил Александрович — Dr. rer. pol., доц.; mpakhnin@eu.spb.ru

Human capital in economic growth theory: Classical models and new approaches

A. O. Bulina¹, K. A. Mozgovaya¹, M. A. Pakhnin^{1,2}

¹ European University at St. Petersburg,

6/1A, Gagarinskaya ul., St. Petersburg, 191187, Russian Federation

² Institute for Problems of Regional Economics, Russian Academy of Science,

38, Serpukhovskaya ul., St. Petersburg, 190013, Russian Federation

For citation: Bulina A. O., Mozgovaya K. A., Pakhnin M. A. (2020) Human capital in economic growth theory: Classical models and new approaches. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, vol. 36, iss. 2, pp. 163–188. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201> (In Russian)

For a long time economists have been actively discussing the mechanisms of economic growth. One of the most fundamental factors of economic growth which underlies the variation in per capita income between different countries is human capital, i.e., the stock of knowledge and professional skills embodied in each person. Human capital can be considered as an input used in the production of economic value, just like physical capital — additional investments in human capital (in the form of education or training) earn additional returns. At the same time, from the point of view of economic theory, human capital is very different from other types of capital — in particular, the production of human capital exhibits increasing returns to scale, which is not true for physical capital. This survey aims at discussing the role of human capital in the theory of economic growth. In particular, we address the following issues: why did Adam Smith compare an educated person with an expensive machine; how the growth rate of technical progress and education affect each other; what is the difference between knowledge and human capital as economic goods; how accumulation of human capital leads to leapfrogging; how to measure the level of human capital; why education investment policies in many countries did not succeed in promoting economic growth; how social environment affects the accumulation of human capital; what is human capital externality and how does it operate. We hope that this survey will contribute to the accumulation of human capital in our country.

Keywords: economic growth, human capital, technical progress, leapfrogging.

Received: 11.09.2019

Accepted: 20.02.2020

Authors' information:

Anna O. Bulina — Junior Researcher; abulina@eu.spb.ru

Kristina A. Mozgovaya — PhD in Economics, Junior Researcher; kmozgovaya@eu.spb.ru

Mikhail A. Pakhnin — Dr. rer. pol. (PhD in Economics), Associate Professor; mpakhnin@eu.spb.ru