

Глава 1

АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ЕГО РОЛИ В ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ ЭКОНОМИКИ

Активные исследования в области анализа человеческого капитала начались в 60-х годах XX века, хотя сама концепция человеческого капитала имеет достаточно давнюю историю. В 1676 году английский экономист У. Петти впервые применил концепцию человеческого капитала для прикладных целей. Он провел количественное сравнение ущерба от потерь вооружений во время боевых действий с ущербом от потерь человеческих жизней¹. Основные элементы методологии расчетов, примененной Петти, используются при оценке человеческого капитала и в настоящее время. Хотя в те годы анализ Петти носил чисто прикладной характер и не использовался для поддержки каких-либо теоретических гипотез.

Акцент на улучшении профессиональных навыков работников как фундаментальном факторе экономического прогресса и повышения общественного благосостояния впервые был сделан столетие спустя А.Смитом, который вполне четко осознавал роль человеческого капитала в экономике и показал, как инвестиции в человеческий капитал влияют на уровень заработных плат и личных доходов². Хотя Смит довольно критично оценивал качество преподавания в Оксфордском университете и других университетах своего времени, в целом он считал, что образование является важным каналом капиталобразования. Особую роль он отводил формированию прикладных профессиональных навыков в ходе специализированного обучения, что способствует повышению производительности человеческих ресурсов и общественного богатства.

А. Маршалл подчеркнул долгосрочную природу инвестиций в человеческий капитал и роль семьи в их осуществлении³. Маршалл раз-

¹ *Petty W.* Political arithmetic // The economic writings of Sir William Petty. Cambridge: University Press, 1899. P. 233–313.

² *Smith A.* An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. London: George Routledge and Sons, 1903.

³ *Marshall A.* Principles of economics. London: Macmillan, 1980.

личал материальный и «личный» (personal) капитал и считал, что «личный» капитал формируется главным образом в результате инвестиций родителей, которые создают условия для получения образования своих детей, в том числе оплачивают их обучение. Он также отметил, что нефинансовые соображения играют очень большую роль при принятии этих инвестиционных решений, поскольку работники выступают не только в роли производителей и создателей денежных доходов, но и являются потребителями условий труда, в которых ведется их профессиональная деятельность.

Однако в целом до второй половины XX века большинство экономистов рассматривали выгоды от получения образования как имеющие отношение к социальной и культурной сферам. В качестве основных факторов производства рассматривались труд, физический капитал и земля. Образование находилось на периферии экономического анализа, в том числе при изучении рынка труда. Влиянию инвестиций в образование на производительность труда должного внимания не уделялось.

Широкое развитие теория человеческого капитала получила только после Второй мировой войны в результате активного применения количественных методов для обработки больших массивов статистических данных. Важными факторами, стимулирующими развитие теории человеческого капитала, стали исследования природы и источников экономического роста в 1950-е и 1960-е годы, а также исследования распределений заработных плат и личных доходов, которые стали возможными после организации переписей населения.

Выделение теории человеческого капитала в начале 1960-х годов в самостоятельную область экономических исследований было обусловлено выявлением двух важных эмпирических фактов и стремлением дать этим фактам теоретическое объяснение. Во-первых, динамику экономического роста в США не удалось объяснить с использованием стандартных моделей. Во-вторых, было показано, что значительная часть прироста доходов физических лиц может быть объяснена повышением уровня образования.

С. Фабрикант, изучавший динамику производительности в США в период с 1889 по 1957 год, пришел к выводу, что стандартные методы и допущения, используемые для расчета показателей производительности, сопровождаются недооценкой нематериальных капиталовложений и, следовательно, приводят к завышению производительности. Это позволило обосновать важную роль в процессе экономического развития «нематериального капитала», под которым С. Фабрикант понимал «все улучшения в фундаментальной науке, технологиях, управлении бизнесом и образовании, которые могут быть результатом преднамеренных индивидуальных или коллективных инвестиций

с целью получения экономической выгоды или являться побочными продуктами работы в процессе достижения других целей»¹.

Важность вклада нематериального капитала в экономическое развитие была отмечена и в работе М. Абрамовица², который показал, что объем производства в США растет более высокими темпами, чем можно было ожидать исходя из динамики традиционных факторов производства. Расхождение между фактическим выпуском и его прогнозом на основе объема используемых ресурсов М. Абрамовиц назвал «мерой нашей невежественности». С. Фабрикант обнаружил, что эта «мера невежественности» увеличивалась возрастающими темпами в течение периода 1889–1957 годов. Результаты этих эмпирических исследований стимулировали разработку теоретических моделей, учитывающих влияние нематериальных факторов и, прежде всего, человеческого капитала.

С начала 1950-х годов Т. Шульц, руководитель департамента экономики Чикагского университета, стал активно пропагандировать идею о том, что способность людей к обучению обладает сопоставимой ценностью с другими ресурсами, задействованными в производстве товаров и услуг, а инвестиции в человеческий капитал являются ключевой движущей силой экономического развития. Благодаря авторитету Шульца и его хорошим отношениям с государственными и частными научными фондами (особенно фондами Рокфеллера и Форда) поддержку получили многие талантливые молодые исследователи, выбравшие своей областью именно инвестиции в человеческий капитал.

Значительный импульс развитию теории человеческого капитала был задан президентским посланием Шульца членам Американской экономической ассоциации³. Шульц подчеркнул, что навыки и знания являются формой капитала, который в значительной степени является продуктом осознанных инвестиций. Темп роста данного капитала в странах Запада, по оценке Шульца, существенно превысил темп роста физического капитала, что стало ключевой особенностью развития рыночной экономической системы в XX веке. В частности, в США в течение периода с 1900 по 1956 г. темп прироста образовательного капитала почти в два раза превысил темп прироста материального капитала, и это существенно повлияло на рост национального дохода. Кроме того, с точки зрения Шульца быстрое восстановление экономик Германии и Японии после Второй мировой войны и разрушения зна-

¹ *Fabricant S.* Basic facts on productivity change. N.Y.: National Bureau of Economic Research, 1959. P. 22.

² *Abramovitz M.* Resource and output trends in the United States since 1970. N.Y.: National Bureau of Economic Research, 1956.

³ *Shultz T.W.* Investment in human capital // *The American Economic Review*. 1961. Vol. 51. No. 1. P. 1–17.

чительной части физического капитала в результате военных действий было обусловлено наличием значительного запаса человеческого капитала у хорошо образованного населения этих стран.

Шульц рассматривал человеческий капитал как способность адаптироваться к изменяющейся окружающей среде, прежде всего к появлению новых и более производительных технологий. Хотя определяющую роль в формировании человеческого капитала Шульц отводил образованию, он выделял и другие формы инвестирования в человеческий капитал. К их числу он отнес: развитие учреждений здравоохранения и совершенствование медицинской помощи, способствующие росту производительности и качества жизни людей; обучение на рабочем месте; формальное образование в рамках программ начального, среднего и высшего уровня; программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации; миграцию трудовых ресурсов, позволяющую адаптироваться к изменению спроса на труд и повысить эффективность использования имеющихся трудовых ресурсов¹.

Развивая подход Т. Шульца, Г. Беккер провел теоретическое исследование процесса принятия экономических решений, касающихся определения количества времени и других ресурсов, затрачиваемых на получение образования². Г. Беккер построил свои теоретические рассуждения вокруг нормы доходности на инвестиции, определяемой путем дисконтирования будущих доходов от трудовой деятельности при выборе различных образовательных траекторий и практического использования полученных навыков и знаний.

Согласно Беккеру, инвестиции в человеческий капитал предполагают первоначальные затраты (прямые расходы на оплату обучения, упущенные доходы от трудовой деятельности в течение периода получения формального образования, а также пониженный уровень зарплаты в течение периода обучения на рабочем месте) ради получения доходов на эти инвестиции в будущем. Получение последующих доходов от инвестиций в человеческий капитал осуществляется по двум взаимосвязанным каналам: в результате повышения производительности труда и зарплат работающих, а также благодаря улучшению возможностей занятости. Рациональные агенты осуществляют инвестиции в человеческий капитал до тех пор, пока предельная норма доходности на эти инвестиции превышает альтернативные издержки их финансирования.

¹ *Shultz T.W.* Investment in human capital // *The American Economic Review*. 1961. Vol. 51. No. 1. P. 1–17.

² *Becker G.S.* Investment in human capital: a theoretical analysis // *The Journal of Political Economy*. 1962. Vol. 70. No. 5. P. 9–49; *Becker G.S.* Human capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education. N.Y.: Columbia University Press, 1964.

В своей теоретической модели инвестиций в человеческий капитал Беккер учитывал также межличностные различия в способностях и финансовые возможности семьи. Межличностные различия в предельных издержках финансирования инвестиций в человеческий капитал Беккер связывал с финансовыми ограничениями, жесткость которых существенно различается в различных семьях. Молодой человек, сталкивающийся с жесткими финансовыми ограничениями, не может финансировать инвестиции в человеческий капитал на выгодных для него условиях, что вынуждает его делать рациональный выбор по осуществлению меньших инвестиций в человеческий капитал по отношению к молодому человеку, который не испытывает финансовых ограничений на стадии получения образования. Кроме того, межличностные различия в способностях (которые Беккер считал заданными и не поддающимися коррекции в результате образовательных воздействий) также влияют на издержки получения образования, что выступает еще одним фактором дифференциации оптимальных объемов инвестиций в человеческий капитал.

Поскольку человеческий капитал, в отличие от физического, не может выступать обеспечением кредита, объемы его формирования при отсутствии государственной поддержки оказываются существенно меньше оптимального уровня из-за жесткости финансовых ограничений. Необходимость ослабления этих ограничений ради повышения общественного благосостояния служит одним из основных аргументов в поддержку государственного финансирования системы образования. Но поскольку прямые затраты на обучение составляют лишь часть суммарных инвестиций в человеческий капитал (значительную часть которых составляют упущенные доходы от трудовой деятельности), полностью проблему неравенства доступа к возможностям получения образования активная государственная поддержка системы образования не решает.

Теория Беккера позволила объяснить рост продолжительности обучения у новых поколений удлинением продолжительности жизни, которое способствует повышению отдачи на инвестиции в человеческий капитал. Также она позволила выдвинуть предположение, что распространение образования было в значительной степени обусловлено научно-техническим прогрессом, который повысил спрос на квалифицированный труд, что отразилось на норме доходности инвестиций в человеческий капитал. Кроме того, она подчеркнула возможные затруднения при финансировании инвестиций в человеческий капитал, порождающие риски их недофинансирования.

Согласно Беккеру, инвестиции в человеческий капитал повышают уровень профессиональных навыков и обеспечивают прирост произ-

водительности труда. В работе Пигу¹ был сделан вывод, что фирмы не имеют достаточных стимулов для инвестиций в развитие навыков своих работников, поскольку работники, получившие эти навыки, могут уволиться и трудоустроиться в других фирмах, которые смогут воспользоваться этими навыками. Однако Беккер² подверг сомнению это утверждение и показал, что у фирм существуют стимулы к покрытию части расходов на профессиональное обучение, поскольку наемные работники и их потенциальные работодатели не смогут достигнуть такого же уровня производительности при смене работы.

Беккер ввел ставшее затем классическим разграничение между общим и специфическим человеческим капиталом. Общий человеческий капитал соответствует знаниям и навыкам, которые могут быть использованы не только на текущем рабочем месте, но и на других рабочих местах и у других работодателей. Напротив, специфический человеческий капитал повышает производительность работника только на его текущем рабочем месте.

На конкурентном рынке труда, где работники получают зарплаты, равные предельному продукту труда, фирмы не могут окупить инвестиции в развитие общих навыков работников, поэтому они совершенно не заинтересованы в финансировании формирования общих профессиональных навыков у своих сотрудников и полностью перекладывают это бремя на наемных работников и государство. В то же время у самих работников имеются довольно сильные стимулы для инвестирования в общий человеческий капитал, поскольку они являются основными выгодоприобретателями от повышения своей производительности.

В случае обучения на рабочем месте наемные работники могут осуществлять финансирование таких инвестиций в приобретение общих профессиональных навыков путем согласия работать за пониженную заработную плату в течение периода обучения. Беккер отмечает, что заработная плата в таком случае может быть даже отрицательной. В качестве примера он приводит средневековую систему ученичества, в которой ученики и подмастерья платили за обучение или работали за крайне низкую зарплату до завершения своего обучения.

Согласно Беккеру, финансирование инвестиций в специфический человеческий капитал существенно отличается от финансирования инвестиций в общий человеческий капитал, потому что работники не могут получить выгоды от накопления специфического человеческого капитала после смены места работы. Как на совершенном, так и на несовершенном рынке труда фирмы могут окупить инвестиции в фор-

¹ *Pigou A.C. Wealth and welfare.* London: Macmillan, 1912.

² *Becker G.S. Human capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education.* N.Y.: Columbia University Press, 1964.

мирование специфических навыков своих работников и поэтому идут на покрытие части затрат по осуществлению этих инвестиций.

Накопление специфического человеческого капитала приводит к более низкой текучести кадров, поскольку и фирмы, и работники выигрывают от поддержания взаимовыгодного сотрудничества, при разрыве которого выгоды от ранее осуществленных инвестиций в специфический человеческий капитал теряются. При этом фирмы готовы платить премию работникам, прошедшим специальную подготовку, чтобы снизить текучесть кадров и тем самым избежать обесценения своих инвестиций в специфический человеческий капитал.

Беккер считал, что в большинстве случаев профессиональная подготовка не является ни полностью специфической, ни полностью общей, и поэтому издержки распределяются между работником и фирмой в зависимости от таких параметров, как отношение к риску, стремление к ликвидности и текучесть кадров.

В ходе проведения эмпирического анализа Беккер попытался определить, насколько адекватными являются расходы США на высшее образование¹. Методология, разработанная Беккером, основывалась на сравнении доходов от трудовой деятельности выпускников колледжей с доходами выпускников средних школ. Сопоставив прирост доходов в результате получения высшего образования с затратами на обучение в колледже, Беккер получил норму отдачи от инвестиций в высшее образование.

Беккер исходил из того, что в том случае, если норма отдачи от инвестиций в высшее образование заметно больше, чем норма отдачи от инвестиций в материальный капитал, это свидетельствует о недостаточности осуществляемых инвестиций в высшее образование. Беккер учел влияние ряда контрольных переменных и получил оценку нормы отдачи от инвестиций в обучение в колледже на уровне 7–9% годовых. Поскольку норма отдачи от инвестиций в материальный капитал была оценена Беккером на уровне 8% годовых, он был вынужден констатировать, что прирост прямых доходов не может служить убедительным аргументом для обоснования существенного увеличения расходов на высшее образование. В то же время Беккер полагал, что получение высшего образования обеспечивает не только прямые, но и косвенные эффекты, оценить которые значительно сложнее.

Хотя Беккеру не удалось доказать, что увеличение расходов на образование принесет значительные экономические выгоды, его исследование имело важное значение, поскольку в нем были заложены основы современной методологии оценки эффективности инвести-

¹ *Becker G.S. Underinvestment in college education? // The American Economic Review. 1960. Vol. 50. P. 346–354.*

ций в человеческий капитал. Позднее он опубликовал обстоятельную монографию¹, развивающую эту методологию. В этой монографии на основе использования данных переписи населения США 1950 г. он оценил частную норму доходности инвестиций в образование на более высоком уровне – 13%, а общественную норму доходности инвестиций в образование, учитывающую косвенные эффекты – в диапазоне от 12,5% до 25%.

Однако в основе большинства эмпирических исследований, посвященных оценке нормы отдачи на инвестиции в образование, лежит не использованная Г. Беккером модель дисконтирования издержек и выгод, а регрессионная модель, предложенная Дж. Минцером². В своей диссертации на соискание ученой степени Ph.D., защищенной в Чикагском университете в 1957 году, основные результаты которой были опубликованы в *Journal of Political Economy* в 1958 году, Минцер построил модель, с помощью которой показал, как человеческий капитал (формируемый как в процессе получения формального образования, так и в ходе обучения на рабочем месте) может объяснить более высокое вознаграждение профессиональных занятий, требующих более длительной образовательной подготовки. В широко цитируемой монографии, опубликованной в 1974 году, Минцер расширил простую регрессионную модель Г. Беккера и Б. Чизвика, связывающую доходы от трудовой деятельности с годами обучения³, дополнив ее экономически содержательной и статистически значимой переменной, характеризующей длительность обучения на рабочем месте и накопленный профессиональный опыт – продолжительностью трудового стажа в годах.

В основе расчетов Дж. Минцера лежало уравнение регрессии $\ln W_i = \beta_0 + \beta_1 S_i + \beta_2 X_i + \beta_3 (X_i)^2 + \varepsilon_i$, где W_i – заработная плата индивида i , S_i – продолжительность обучения в годах, X_i – трудовой стаж, ε_i – случайный член. Параметр β_1 этого уравнения можно интерпретировать как норму доходности инвестиций в образование, если в качестве издержек получения образования рассматривать только упущенные доходы от трудовой деятельности.

Результаты проведенных расчетов позволили установить, что рабочие места, которые требуют высокого уровня формальной подготовки, обеспечивают более высокий доход по отношению к доходу лиц с более низким уровнем формального образования, достаточный для

¹ *Becker G.S.* Human capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education. N.Y.: Columbia University Press, 1964.

² *Mincer J.* Investment in human capital and personal income distribution // *The Journal of Political Economy*. 1958. Vol. 66. No. 4. P. 281–302; *Mincer J.* Schooling, experience and earnings. N.Y.: Columbia University Press, 1974

³ *Becker G.S., Chiswick B.* Education and the distribution of earnings // *American Economic Review*. 1966. Vol. 56. P. 358–369.

компенсации заработной платы, упущенной в процессе получения образования. Анализ зависимости заработной платы от трудового стажа показал, что в первые годы трудовой деятельности доходы наемного работника быстро растут, но темпы их роста заметно снижаются в середине профессиональной карьеры и становятся отрицательными ближе к выходу на пенсию. Минцер объяснил это тем, что по мере накопления профессионального опыта происходит совершенствование трудовых навыков, что вознаграждается повышением заработной платы, однако достижение пожилого возраста сопровождается снижением производительности, что приводит к уменьшению уровня трудовых доходов.

Кроме того, Минцер обнаружил меньшее снижение трудовых доходов в последние годы трудового стажа у лиц с более высоким уровнем формального образования. Он пришел к выводу, что с повышением уровня сложности профессии, сопровождаемой увеличением продолжительности формального образования, кривая доходов в течение жизненного цикла становится более крутой, а рост заработной платы в течение жизненного цикла компенсирует затраты на длительное формальное обучение, а также вознаграждает полученный профессиональный опыт.

На основе данных переписи населения США 1960 года Минцер получил норму доходности инвестиций в образование в размере 11,5% годовых¹. В последующем уравнение Минцера многократно оценивалось для разных стран мира с использованием данных разных лет. Полученные оценки параметра β_1 регрессии Минцера в основном укладываются в диапазон от 5% до 15%. Расчеты как по данным США, так и по данным других стран мира показали, что инвестиции в образование женщин приносят несколько более высокую доходность, чем инвестиции в образование мужчин. При этом по мере продолжения обучения отдача на инвестиции в образование снижается, и максимальной является отдача на инвестиции в получение начального образования.

Причинный эффект получения образования на прирост уровня доходов от трудовой деятельности неоднократно подвергался сомнениям. Еще Р. Солоу², критикуя расчеты Г. Беккера, отметил, что они не учитывают корреляцию между способностями и освоением образовательных программ и поэтому завышают отдачу на инвестиции в образование (отражая не только эффект образования, но и эффект лучших способностей тех, кто продолжает обучение дольше). В то же время серьезные исследования, выполненные с использованием продвинутых экономе-

¹ *Mincer J.* Schooling, experience and earnings. N.Y.: Columbia University Press, 1974.

² *Solow R.* Human capital // *The Journal of Political Economy.* 1965. Vol. 73. No. 5. P. 552–553.

трических методов¹, показали, что при корректном учете корреляции между способностями и продолжительностью обучения оценка нормы отдачи на инвестиции в образование существенно не меняется.

Важным направлением развития теории человеческого капитала стало моделирование решений об инвестировании в человеческий капитал и ведении трудовой деятельности в течение жизненного цикла. При этом требовалось обеспечить согласованность теоретических предсказаний с эмпирически установленными фактами, согласно которым доходы от трудовой деятельности положительно зависят от запаса человеческого капитала, а зависимость трудовых доходов от возраста является вогнутой и возрастающей в течение достаточно длительного периода. При увеличении человеческого капитала в результате осуществленных инвестиций в получение формального образования максимум дохода от трудовой деятельности достигается позднее, а уровень доходов от трудовой деятельности повышается.

Первая теоретическая модель накопления человеческого капитала в течение жизненного цикла, критерием которой является максимизация доходов от трудовой деятельности, была предложена Й. Бен-Поратом². Эта модель объясняет рост доходов от трудовой деятельности повышением производительности, обеспечиваемой накоплением человеческого капитала, который отражает запас имеющихся профессиональных навыков. Решение об инвестировании в человеческий капитал рассматривается как проблема выбора между работой и инвестированием в накопление навыков.

В модели предполагается, что каждый экономический агент использует при производстве нового человеческого капитала Q_t в периоде t некоторую часть s_t уже имеющегося у него человеческого капитала H_t , а также рыночные блага Q_t . Производственная функция, описывающая процесс создания дополнительного человеческого капитала, имеет вид $Q_t = f(s_t, H_t, D_t) = \beta_0 (s_t H_t)^{\beta_1} (D_t)^{\beta_2}$. Скорость изменения запаса человеческого капитала определяется как $H_t = Q_t - \sigma H_t$, где σ – норма амортизации человеческого капитала, отражающая в том числе и влияние научно-технического прогресса, который обесценивает часть уже сформированных навыков.

Экономический агент может отказаться от генерации текущих доходов ради накопления полезных навыков, чтобы увеличить запас навыков, который он может использовать для генерации доходов в будущем. Действуя рационально, он максимизирует суммарный приведенный доход от трудовой деятельности в течение всего жизненного

¹ Angrist J.D., Krueger A.B. Does compulsory school attendance affect schooling and earnings? // The Quarterly Journal of Economics. 1991. Vol. 106. No. 4. P. 979–1014.

² Ben-Porath Y. The production of human capital and the life cycle of earnings // The Journal of Political Economy. 1967. Vol. 75. No. 4. P. 352–365.

цикла, выбирая на каждом шаге жизненного цикла долю имеющегося у него запаса человеческого капитала, которая будет использоваться для производства дополнительного человеческого капитала, а также распределяя потребление между шагами жизненного цикла. При этом экономический агент сопоставляет предельные выгоды от накопления дополнительного человеческого капитала и использования уже накопленного человеческого капитала на рынке труда для извлечения доходов от трудовой деятельности.

Модель Бен-Пората анализирует только выбор между инвестированием в человеческий капитал и его использованием для извлечения доходов от трудовой деятельности и не учитывает проблему выбора между трудовой деятельностью и досугом. Несмотря на это, в целом предсказания модели Бен-Пората довольно неплохо согласуются с наиболее существенными эмпирически наблюдаемыми особенностями формирования доходов от трудовой деятельности в течение жизненного цикла.

Динамика инвестиций в человеческий капитал рационального экономического агента в модели Бен-Пората предусматривает высокий объем инвестиций в начале жизненного цикла, который затем уменьшается. При этом выделяются три фазы накопления человеческого капитала: начальная фаза с отсутствием доходов от трудовой деятельности (предусматривающая использование всего располагаемого времени для производства человеческого капитала, что соответствует получению формального образования), следующая за ней длительная фаза с активной трудовой деятельностью и частичным использованием располагаемого времени для производства человеческого капитала (за счет выделения части времени на программы профессионального обучения и обучение на производстве), а также заключительная третья фаза, характеризующаяся отсутствием инвестиций в человеческий капитал.

Из модели следует, что в любой момент времени экономические агенты с лучшим формальным образованием и лучшими способностями инвестируют больше в обучение на рабочем месте. Она подчеркивает, что формальное образование не является единственным способом, которым экономический агент может инвестировать в собственный человеческий капитал, и что существует тесная связь между инвестициями в формальное образование и инвестициями в обучение на рабочем месте. Помимо этого, в экономиках, характеризующихся значительным уровнем инвестиций в формальное образование, можно также ожидать значительных инвестиций в развитие профессиональных навыков в процессе последующей трудовой деятельности.

Дж. Хекман¹ предложил более общую модель максимизации полезности в течение жизненного цикла с эндогенно определяемыми

¹ Heckman J.J. A life-cycle model of earnings, learning, and consumption // The Journal of Political Economy. 1976. Vol. 84. No. 4. P. 11–44.

предложением труда, инвестициями в формирование человеческого капитала, потреблением, а также учетом потребительской составляющей образования, которая включила модель Й. Бен-Пората как один из частных случаев. Формирование человеческого капитала в этой модели осуществляется согласно условию $H_t = f(I_t, H_t, D_t) - \sigma H_t$, где H_t – запас человеческого капитала в момент t , I_t – время, посвященное формированию человеческого капитала, D_t – прямые издержки формирования человеческого капитала, σ – норма амортизации человеческого капитала. Хекман показал, что его модель несколько лучше соответствует эмпирическим данным о доходах и поведении людей в течение жизненного цикла, чем модель Бен-Пората.

Однако более интересны и практически значимы другие выводы Дж. Хекмана в области анализа инвестиций в человеческий капитал, связанные с акцентированием особой важности инвестиций в человеческий капитал на самой ранней стадии жизненного цикла.

Еще Г. Беккер отмечал, что инвестиции в человеческий капитал на ранней стадии жизненного цикла приносят большую отдачу, но просто потому, что период получения выгод от этих инвестиций до момента смерти или ухода с рынка труда является более продолжительным¹. Хекман существенно дополнил и обогатил эту концепцию, обратив внимание экономистов на результаты медицинских и психологических исследований в области детского развития, которые показали, что в ранние годы жизни базовые способности могут изменяться под влиянием эффективного обучения.

Классические работы по теории человеческого капитала противопоставляют человеческий капитал и врожденные способности как качественно различные факторы, определяющие уровень доходов от трудовой деятельности. Хекман же считает, что более корректный взгляд на способности состоит в том, что они формируются под влиянием обучения в первые годы жизни и оказывают влияние на последующий выбор образовательных траекторий. Более того, и в последующие годы жизни формирование навыков и способностей характеризуется динамической комплиментарностью – более способные люди приобретают больше навыков, а большие навыки содействуют развитию способностей. Эта динамическая комплиментарность навыков и способностей нашла отражение в теоретической модели инвестиций в человеческий капитал, предложенной Хекманом и его соавторами².

¹ *Becker G.S.* Human capital: A theoretical and empirical analysis with special reference to education. N.Y.: Columbia University Press, 1964.

² *Heckman J.J., Lochner L., Taber C.* Explaining rising wage inequality: Explorations with a dynamic general equilibrium model of earnings with heterogeneous agents // *Review of Economic Dynamics*. 1998. Vol. 1. P. 1–40.

Один из ключевых тезисов Хекмана состоит в том, что отдача на инвестиции в образование (формирование навыков и развитие способностей) с возрастом снижается. По его оценкам, при сложившемся уровне расходов на образование в американской экономике и экономиках большинства европейских стран отдача на инвестиции в образование наиболее молодых (дошкольное и школьное) очень высока, а отдача от инвестиций в образование лиц более зрелого возраста (вузовское и послевузовское) довольно низка. Общественно оптимальная стратегия инвестирования в человеческий капитал должна обеспечить выравнивание отдачи от инвестиций на разных уровнях образования. Поэтому при достигнутом уровне совокупных инвестиций в человеческий капитал их отдачу можно повысить, если перенаправить средства на программы, соответствующие наиболее ранним этапам образовательного процесса¹.

В целом не только теоретические, но и эмпирические исследования достаточно определенно свидетельствуют, что получение образования способствует значимому приросту доходов от трудовой деятельности. Однако положительное влияние образования на уровень трудовых доходов имеет два разных объяснения. Одно из них дается теорией человеческого капитала, согласно которой получение образования способствует повышению производительности, а другое — теорией образовательных сигналов², согласно которой получение образования позволяет продемонстрировать потенциальным работодателям наличие определенного уровня способностей.

Теория образовательных сигналов базируется на предположениях, что прямая оценка способностей и производительности потенциального работника является достаточно дорогостоящей, и что каждый человек знает о своих способностях гораздо больше, чем другие. В этих условиях образование выступает сигналом о способностях, если лица с лучшими способностями могут приобрести образовательный сигнал на более выгодных условиях, чем менее способные. Тогда уровень образования и способности высоко коррелированы, и более высокий доход лиц с более длительным образованием обусловлен их лучшими способностями и связанной с ними производительностью.

Приверженцы теории человеческого капитала утверждают, что образование дает человеку определенные навыки, которые обеспечивают более высокий уровень производительности на рабочем месте и, как следствие, более высокую заработную плату. Согласно теории образовательных сигналов уровень образования позволяет выявить вну-

¹ *Carneiro P., Heckman J.J.* Human capital policy // IZA discussion paper. 2003. No. 821, July. 150 p.

² *Spence M.* Job market signaling // *Quarterly Journal of Economics*. 1973. Vol. 87. No. 3. P. 355–374.

тренинг качества потенциальных работников — стремление к знаниям, мотивацию, навыки управления временем, способность следовать инструкциям¹. Система образования формирует иерархию обучаемых по их академическим достижениям, которые отражают потенциал производительности потенциального работника и дают возможность работодателям оценить кандидатов на работу перед их наймом².

Теория образовательных сигналов делает акцент на двух моментах:

— во-первых, уровень образования может отражать более высокую производительность, но не является причиной ее возникновения. Образование представляет собой лишь сигнал более высокой продуктивности образованных людей, поощряя способных и ответственных людей и выявляя менее способных;

— во-вторых, из-за несовершенной информации на рынке труда уровень образования человека воспринимается работодателем лишь как свидетельство его способности выполнять трудовые обязанности, хотя фактически взаимосвязи между уровнем образования и уровнем продуктивности сотрудника может и не быть³.

Выделяют две формы теории образовательных сигналов: сильную и слабую⁴. Согласно сильной форме, образование оказывает слабое влияние на производительность или вообще не оказывает на нее никакого влияния, а просто выявляет врожденные способности людей. Слабая форма предполагает, что образование выполняет две функции: способствует повышению производительности и выявляет врожденные способности людей.

Можно выделить следующие особенности проявления эффектов образовательных сигналов:

1. В условиях неопределенности сигнальный эффект проявляется прежде всего при приеме на работу. В связи с тем, что работодатель не имеет достаточной информации о производительности кандидата на занятие вакантной должности, фирма судит о потенциальном работнике по его образовательной квалификации. Однако в дальнейшем заработная плата определяется прежде всего фактически выявленной производительностью работника, а не полученным дипломом, поэтому заработная плата работника может не следовать модели ожидаемой отдачи, предсказываемой теорией человеческого капитала.

¹ *Soldatos G.* Economics of education and work incentives // Labour. 1999. Vol. 13. No. 2. P. 433–443.

² *Brown S., Sessions J. G.* Signaling and screening // International handbook on the economics of education. Cheltenham: Edward Elgar, 2005, P. 58–100.

³ *Mankiw N.G., Gans J., King S., Stonecash R.* Principles of economics. South Melbourne: Cengage Learning, 2012.

⁴ *Psacharopoulos G.* On the weak versus strong version of the screening hypothesis // Economic Letters. 1979. Vol. 4. No. 2. P. 181–185.

2. Для эмпирической проверки значимости образовательных сигналов как фактора формирования трудовых используют разность между доходами самозанятых и наемных работников. Самозанятые работники не должны демонстрировать работодателю свои врожденные способности и, согласно теории образовательных сигналов, они должны получать меньшую отдачу от формального образования.

3. Степень влияния образовательных сигналов может существенно варьировать от страны к стране, что обусловлено специфическими особенностями системы образования и рынка труда в разных странах.

Подавляющее большинство эмпирических исследований выявило положительную отдачу от образования для самозанятых работников со средним и высшим уровнем образования¹, что отвергает сильную форму теории образовательных сигналов. Однако даже сильная версия теории образовательных сигналов имеет некоторые эмпирические подтверждения. Например, было установлено, что в Италии существует значительная положительная отдача от образования для наемных работников и незначительная — для самозанятых². Этот результат согласуется с сильной гипотезой теории образовательных сигналов, согласно которой образование не повышает производительность. Хейвуд и Вэй³ обнаружили значительно меньшую отдачу от образования для самозанятых лиц по сравнению с зарплатой наемных работников на высококонкурентном рынке труда в Гонконге, что также подтверждает обоснованность теории образовательных сигналов.

В целом в современной литературе теория образовательных сигналов рассматривается скорее как расширение и дополнение теории человеческого капитала, а не как ее принципиальная альтернатива⁴. При этом более эмпирически обоснованной и адекватной считается слабая форма теории образовательных сигналов, которая достаточно органично согласуется с теорией человеческого капитала⁵.

¹ *Brown S., Sessions J.G.* Education and employment status: A test of the strong screening hypothesis in Italy // *Economics of Education Review*. 1999. Vol. 18. No. 4. P. 397–404; *Garcia-Mainar I., Monteuenga-Gomez V.M.* Education returns of wage earners and self-employed workers: Portugal vs. Spain // *Economics of Education Review*. 2005. Vol. 24. No. 2. P. 161–170; *van der Sluis J., van Praag C.M.* Economic returns to education for entrepreneurs: The development of a neglected child in the family of economics of education // *Swedish Economic Policy Review*. 2004. Vol. 11. No. 2. P. 183–226.

² *Castagnetti C., Chelli F., Rosti L.* Educational performance as signaling device: Evidence from Italy. *Economics Bulletin*. 2005. Vol. 9. No. 4. P. 1–7.

³ *Heywood J.S., Wei X.* Education and signaling: Evidence from a highly competitive labor market. *Education Economics*. 2004. Vol. 12. No. 1. P. 1–16.

⁴ *Tan E.* Human capital theory: a holistic criticism // *Review of Educational Research*. 2014. Vol. 84. No. 3. P. 411–445.

⁵ *Brown S., Sessions J.G.* Education and employment status: a test of the strong screening hypothesis in Italy // *Economics of Education Review*. 1999. Vol. 18. No. 4. P. 397–404;

Однако если хорошо образованный человек получает хорошую работу, имеет ли значение, влияет ли образование на производительность или просто помогает отбирать кандидатов на работу с хорошими способностями? Г. Беккер считает, что это не принципиально, поскольку «даже если система образования работает таким образом [как механизм выявления наиболее способных людей], значения частных ставок отдачи от инвестиций в образование это не затрагивает»¹.

Вместе с тем следует отметить, что теория человеческого капитала постулирует, что образование повышает производительность человека на рабочем месте, а это, в свою очередь, ведет к повышению заработной платы. Поэтому все стороны – наемный работник, фирма и общество в целом – получают выгоды от этой повышенной производительности, обусловленной полученным образованием. Однако теория образовательных сигналов предполагает, что образование может принести более высокий доход наемному работнику, не обеспечивая при этом более высокой производительности нанимающей его фирме и обществу в целом. В такой ситуации причинная связь между образованием и уровнем производительности труда отсутствует, и инвестиции в образование не способствуют повышению темпов экономического роста. Образование вносит существенный вклад в общественное благосостояние, если оно действительно создает человеческий капитал, и имеет довольно малую общественную ценность, если оно является не более чем сигналом о способностях потенциального наемного работника. И по мнению М.Спенса чрезмерное инвестирование в образование очень часто является экономически неэффективным, особенно с позиций общества в целом.

В то же время приверженцы теории человеческого капитала считают необходимым государственное субсидирование образования в целях расширения его распространения по трем основным причинам: его эффективности в качестве инструмента перераспределения доходов, наличия положительных внешних эффектов получения образования и несовершенства рынка капитала, затрудняющего использование заемных средств для финансирования инвестиций в образование. В то же время они признают, что субсидирование образования ведет к неблагоприятному отбору (то есть тому, что больше людей с плохими способностями получают высшее образование), а также потерям

García-Mainar I., Monteuenga-Gomez V.M. Education returns of wage earners and self-employed workers: Portugal vs. Spain // *Economics of Education Review*. 2005. Vol. 24. No. 2. P. 161–170; *van der Sluis J., van Praag C.M.* Economic returns to education for entrepreneurs: the development of a neglected child in the family of economics of education // *Swedish Economic Policy Review*. 2004. Vol. 11. No. 2. P. 183–226.

¹ *Becker G.S.* 1993. Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1993.

общественного благосостояния под влиянием искажающего влияния налогов, используемых для финансирования государственных расходов на образование¹.

Теория человеческого капитала, согласно которой уровень образования и профессиональный опыт определяют уровень заработной платы наемного работника, была первоначально сформулирована в микроэкономическом контексте, однако затем нашла применение в макроэкономике. В частности, исследования Э. Денисона² и Д. Джорджсона и Ц. Грилихеса³ показали, в какой степени изменения в качестве рабочей силы могут объяснить «остаток» изменения совокупной производительности факторов, который не обусловлен увеличениями затрат капитала и труда. Однако более важную роль на макроуровне концепция человеческого капитала стала играть после появления расширенной неоклассической модели экономического роста⁴, а также моделей эндогенного роста Р. Лукаса⁵ и П. Ромера⁶.

В базовой неоклассической модели экономического роста, разработанной Р. Солоу⁷, центральное место играет макроэкономическая производственная функция вида $Y = F(K_t, L_t \times A_t)$, где Y – выпуск, K – капитал, L – труд, A – уровень развития технологий. Основное динамическое уравнение модели Солоу описывает динамику запаса капитала при заданных норме сбережений и норме амортизации. Темпы прироста запаса трудовых ресурсов и уровня развития технологий задаются экзогенно.

При отсутствии научно-технического прогресса экономический рост в модели Солоу со временем прекращается вследствие эффекта убывающей отдачи от использования капитала. Однако формулировка модели позволяет повышению уровня развития технологий его компенсировать. Поэтому со временем экономика приходит в устойчивое состояние, в котором выпуск и капитал на одного работающего растут

¹ *Dur R., Teulings C.N.* Are education subsidies an efficient redistributive device // CEE discussion paper 0030. 2003.

² *Denison E.F.* Why growth rates differ: postwar experience in nine Western countries. Washington: Brookings Institution, 1967.

³ *Jorgenson D.W., Griliches Z.* The explanation of productivity change // Review of Economic Studies. 1967. Vol. 34. P. 337–359.

⁴ *Mankiw N.G., Romer D., Weil D.* A contribution to the empirics of economic growth // Quarterly Journal of Economics. 1992. Vol. 107. No. 2. P. 407–437.

⁵ *Lucas R.E.* On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. No. 1. P. 3–42.

⁶ *Romer P.M.* Endogenous technological change // Journal of Political Economy. 1990. Vol. 98. No. 5. P. S71–S102.

⁷ *Solow R.M.* A contribution to the theory of economic growth // Quarterly Journal of Economics. 1956. Vol. 70. No. 1. P. 69–94.

в соответствии с экзогенно заданными темпами научно-технического прогресса.

При этом в долгосрочной перспективе на темпы экономического роста не влияют ни норма сбережений, ни темпы прироста населения. Изменения значений этих параметров влияют только на уровень экономического развития, но не на темпы роста дохода на одного занятого в равновесном состоянии.

В работе Н.Г. Мэнкью, Д. Ромера и Д. Вейла¹ модель Р. Солоу была дополнена учетом человеческого капитала. Они предложили рассматривать человеческий капитал как отдельный фактор производства, включив его в базовую макроэкономическую производственную функцию Кобба-Дугласа вида $Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta}$, где Y – выпуск, K – капитал, H – запас человеческого капитала, L – «сырой» труд. Как и в модели Р. Солоу, население и уровень развития технологий растут экзогенно заданными темпами n и g , а капитал амортизируется в соответствии с нормой амортизации δ .

Трактовка человеческого капитала в модели Мэнкью – Ромера – Вейла характеризуется следующими допущениями:

1) люди инвестируют в человеческий капитал точно так же, как и в физический капитал, то есть путем отказа от потребления и выделением доли s_H своего дохода на накопление человеческого капитала (аналогично выделению доли s_K своего дохода на накопление физического капитала);

2) человеческий капитал амортизируется с использованием той же нормы δ , что и физический капитал;

3) выпуск (однородный товар, производимый в экономике) может быть использован для потребления или инвестирования в человеческий или физический капитал.

Вследствие допущения об убывающей отдаче от «широкого» капитала (человеческого и физического) и точно так же, как и в базовой модели Р. Солоу, представленной с использованием эффективных единиц труда, в устойчивом состоянии выпуск на одного работающего (Y/L) и капитал на одного работающего (K/L и H/L) растут в соответствии с экзогенно заданными темпами научно-технического прогресса g . Это означает, что увеличение нормы инвестиций в человеческий капитал s_H не влияет на долгосрочный темп роста экономики.

В то же время изменение нормы инвестиций в человеческий капитал влияет на уровень развития экономики в устойчивом состоянии. Уровень дохода на душу населения в устойчивом состоянии возрастает при увеличении нормы инвестирования в физический и человеческий капитал и убывает при увеличении темпов роста населения. Поэтому

¹ Mankiw N.G., Romer D., Weil D. A contribution to the empirics of economic growth // Quarterly Journal of Economics. 1992. Vol. 107. No. 2. P. 407–437.

увеличение доли дохода, направляемой на накопление человеческого капитала, сдвигает уровень дохода в устойчивом состоянии вверх, что обеспечивает повышенные темпы роста экономики в течение переходного периода.

Эмпирические расчеты, приведенные в работе Н.Г. Мэнкью, Д. Ромера и Д. Вейла, показали, что включение переменной человеческого капитала существенно повышает объясняющую способность базовой неоклассической модели экономического роста Р. Солоу.

Однако как в базовой модели экономического роста Р. Солоу, так и в ее модификации, предложенной в работе Н.Г. Мэнкью, Д. Ромера и Д. Вейла, долгосрочные темпы роста экономики выступают в качестве экзогенного параметра, формирование значения которого не подлежит объяснению. В отличие от этих моделей, в теории эндогенного роста долгосрочные темпы роста экономики определяются внутри рассматриваемых моделей, что позволяет предложить объяснения долгосрочных источников экономического роста.

В рамках теории эндогенного роста используются два основных подхода к учету человеческого капитала в моделях экономического роста. Первый, предложенный Р. Лукасом¹, трактует накопление человеческого капитала как основную движущую силу процесса экономического роста. Другой акцентирует роль имеющегося запаса человеческого капитала в инновационном развитии и заимствовании передовых технологий у более развитых стран.

В экономике, описываемой моделью Р. Лукаса, действуют репрезентативные агенты, максимизирующие полезность в течение своего жизненного цикла. Эти агенты контролируют две основные управляемые переменные: уровень потребления и распределение времени между работой и накоплением профессиональных навыков. Первая переменная определяет накопление физического капитала, в то время как вторая переменная влияет на будущую производительность агента.

Лукас рассматривает следующую производственную технологию: $Y_t = AK_t^\beta (u_t h_t L_t)^{1-\beta} h_{a,t}^\gamma$, где Y – выпуск, A – уровень развития технологий, K – капитал, L – труд, u – доля времени, которую репрезентативный агент уделяет работе, h – уровень человеческого капитала репрезентативного агента, h_a – средний уровень человеческого капитала в экономике.

Очевидно, что в экономической системе, формируемой действиями идентичных экономических агентов, $h_a = h$. Лукас решил использовать отдельное обозначение для h_a , чтобы разграничить внешний эффект накопления человеческого капитала и эффект, связанный с повышением качества трудовых ресурсов. Уровень развития тех-

¹ Lucas R.E. On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. No. 1. P. 3–42.

нологий A предполагается постоянным. Темпы прироста населения задаются экзогенно.

Самое важное допущение модели касается определения изменения переменной человеческого капитала во времени. Лукас предположил, что $\dot{h}_t = h_t \times \delta \times (1 - u_t)$, или $\frac{\dot{h}}{h} = \delta \times (1 - u_t)$, где параметр δ характеризует максимально возможный темп прироста человеческого капитала, который определяется производительностью системы образования. Поскольку связь между долей времени, которую репрезентативный агент использует для получения образования, и темпом прироста человеческого капитала носит линейный характер, темп прироста человеческого капитала не зависит от его текущего уровня. Это позволяет продолжать наращивать человеческий капитал высокими темпами даже странам с высоким уровнем формального образования, что, с нашей точки зрения, не очень реалистично.

Доля времени репрезентативного агента, используемая для увеличения человеческого капитала, зависит от трех основных факторов:

Межвременных предпочтений экономического агента. При этом повышение ставки дисконтирования (отражающее повышение уровня предпочтения текущего потребления по отношению к будущему) приводит к замедлению накопления человеческого капитала;

Стремления избежать риска, повышение которого также приводит к снижению доли времени, выделяемой на накопление человеческого капитала;

Производительности системы образования, повышение которой приводит к повышению доли времени, выделяемой на накопление человеческого капитала.

Поскольку модель не предусматривает убывающей отдачи от накопления человеческого капитала, он может неограниченно возрастать, порождая тем самым эндогенный рост в экономике. Из-за того, что в устойчивом состоянии отношение человеческого капитала к физическому должно быть постоянным, в случае экзогенного увеличения уровня человеческого капитала запускается процесс увеличения физического капитала, позволяющий восстановить равновесие. Иначе говоря, увеличение человеческого капитала на одного работающего приводит также и к увеличению инвестиций в физический капитал.

В случае, если проявляется положительный внешний эффект накопления человеческого капитала ($\gamma > 0$), физический капитал на одного работающего растет даже быстрее, чем человеческий. Кроме того, при наличии внешнего эффекта от накопления человеческого капитала конкурентное равновесие приводит к более низким темпам роста, чем потенциально достижимые, что может служить аргументом для обоснования государственной поддержки системы образования.

Возможным примером положительного внешнего эффекта от накопления человеческого капитала является снижение уровня преступности. Сам Р.Лукас указывал на то, что в науке и искусстве (т.е. творческих профессиях) взаимодействие между коллегами приносит значительные выгоды и способствует повышению отдачи от их интеллектуального труда. Более того, он считал, что вся экономическая деятельность характеризуется творческой составляющей и подвержена положительным внешним эффектам аналогичного характера¹.

В качестве других примеров, свидетельствующих о существовании положительных внешних эффектов от накопления человеческого капитала, Лукас указывает на миграцию и существование городов. Во-первых, при отсутствии внешних эффектов от накопления человеческого капитала он обеспечивал бы наибольшую отдачу в тех странах, где человеческий капитал является крайне редким и дефицитным ресурсом. Поэтому можно было бы ожидать миграции высококвалифицированных специалистов из богатых в бедные страны вместо эмпирически наблюдаемой «утечки мозгов» в прямо противоположном направлении. Во-вторых, при отсутствии внешних эффектов от накопления человеческого капитала не было бы причин для урбанизации и существования городов. Капитал и труд перемещались бы в сельскую местность, где цена земли значительно ниже, а не в противоположном направлении.

Помимо учета внешних эффектов от накопления человеческого капитала, можно отметить ряд других моментов, отличающих модель роста Лукаса от ранее рассмотренной расширенной неоклассической модели экономического роста с учетом человеческого капитала. Лукас исходил из того, что репрезентативные агенты инвестируют в человеческий капитал путем расходования части своего времени на получение образования, а не доли своего дохода, как это предполагается в модели Мэнкью – Ромера – Вейла. Кроме того, Лукас игнорировал амортизацию человеческого капитала.

В отличие от модели Мэнкью – Ромера – Вейла, в модели Лукаса рассматриваются два сектора экономики, в одном из которых осуществляется производство потребительских благ и физического капитала, а в другом – производство человеческого капитала. Единственным фактором производства человеческого капитала является человеческий капитал. Это обусловлено соображением о том, что для эффективного функционирования и развития системы образования требуются прежде всего высокообразованные люди.

Наиболее важное отличие модели Лукаса от модели Мэнкью – Ромера – Вейла состоит в том, что модель Лукаса характеризуется

¹ Lucas R.E. On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economics. 1988. Vol. 22. No. 1. P. 38–40.

самоподдерживающимся ростом, который обеспечивается накоплением человеческого капитала. Если по каким-либо причинам равновесное значение $I-u$ (т.е. доля времени, которую репрезентативный агент тратит на накопление человеческого капитала) повышается, то это ведет к устойчивому повышению темпов роста экономики. Поэтому инвестиции в человеческий капитал в модели Лукаса влияют на равновесные темпы роста экономики, в то время как в расширенной модели Солоу они приводят к изменению равновесного уровня дохода на одного занятого, но не затрагивают долгосрочные темпы роста экономики.

В то же время разовое увеличение запаса человеческого капитала в модели Лукаса не влияет на долгосрочные темпы экономического роста. Это существенно отличает модель Лукаса от альтернативных моделей эндогенного роста, которые будут рассмотрены далее.

Другая группа моделей эндогенного роста развивает положение модели Солоу о том, что главной движущей силой процесса экономического роста является научно-технический прогресс. В отличие от модели Солоу, эти модели рассматривают научно-технический прогресс как эндогенную переменную и исходят из того, что значительная часть изобретений, внедряемых в хозяйственную практику, является результатом целенаправленных НИОКР, осуществляемых под воздействием экономических стимулов. Это меняет трактовку роли человеческого капитала, который начинает рассматриваться в качестве фактора ускорения научно-технического прогресса, а не независимой движущей силы экономического роста.

Первыми, кто ввел в теоретический анализ положение о том, что образовательная квалификация занятых существенно влияет на способность экономики к внедрению новых технологий, были Нельсон и Фелпс¹. С их точки зрения повышение уровня обеспеченности человеческим капиталом ускоряет процесс распространения инноваций в экономике. По Нельсону и Фелпсу это проявляется прежде всего в том, что в случае повышения уровня обеспеченности человеческим капиталом страны, отстающие от мировой технологической границы, оказываются способными быстрее догонять мировых технологических лидеров по уровню технологического и экономического развития.

Однако в модели, разработанной Нельсоном и Фелпсом, динамика научно-технического прогресса в странах-лидерах остается экзогенной, и накопление человеческого капитала способствует только ускоренному приближению к технологической границе странами —

¹ Nelson R.R., Phelps E.S. Investment in humans, technological diffusion, and economic growth // American Economic Association Papers and Proceedings. 1966. Vol. 56. No. 1–2. P. 69–75.

импортерами инноваций, но не к сдвигу этой границы мировыми технологическими лидерами.

П. Ромер расширил эту концепцию, учтя влияние обеспеченности человеческим капиталом не только на способность экономической системы к заимствованию уже существующих технологий, но и на ее способность к созданию принципиально новых технологий¹. В основе его рассуждений лежало положение о том, что важнейшим ресурсом, требующимся для проведения НИОКР, является высококвалифицированная рабочая сила (и прежде всего ученые).

В модели Ромера экономика состоит из трех секторов: сектора производства конечных потребительских благ, сектора производства промежуточных продуктов и сектора НИОКР. Сектор НИОКР использует человеческий капитал и существующий запас знаний для разработки новых моделей оборудования, лицензии на право использования которых продаются предприятиям сектора производства промежуточных продуктов. Последние используют эти модели оборудования и сбережения экономической системы для производства промежуточных продуктов, которые далее используются предприятиями сектора производства потребительских благ наряду с трудовыми ресурсами и человеческим капиталом для производства конечной продукции.

Производственная функция сектора производства конечных благ имеет вид $Y = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^A x_i^{1-\alpha-\beta} di$, где Y – выпуск, L – труд, H_Y – человеческий капитал, задействованный в производстве, A – запас знаний, x_i – промежуточные продукты, закупаемые у сектора производства промежуточных продуктов и используемые для производства конечных благ.

Дезагрегирование капитала на различные виды оборудования и промежуточных продуктов является отличительной особенностью модели Ромера. Количество различных промежуточных продуктов, используемых в экономике, зависит от запаса знаний A . Основные упрощающие допущения модели заключаются в том, что и запас трудовых ресурсов L , и общий запас человеческого капитала в экономике H постоянны во времени.

Каждый промежуточный продукт производится отдельной фирмой, действующей в условиях рынка монополистической конкуренции. Лицензию на использование производственной технологии эта фирма приобретает у сектора НИОКР. В условиях монополистической конкуренции цена промежуточных продуктов превышает предельные издержки их производства. Это позволяет фирмам сектора произ-

¹ *Romer P.M.* Endogenous technological change // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98. No. 5. P. S71–S102.

водства промежуточных продуктов получать доходы, позволяющие оплачивать стоимость лицензий сектору НИОКР и финансировать тем самым научно-техническую деятельность.

Количество моделей оборудования, создаваемых в секторе НИОКР, характеризует в модели Ромера имеющийся запас знаний. Согласно предположению Ромера, динамика запаса знаний определяется условием вида $\dot{A} = \delta H_A A$, или $\frac{\dot{A}}{A} = \delta H_A$, где H_A – человеческий капитал, занятый в секторе НИОКР (при этом выполняется условие $H = H_Y + H_A$), δ – параметр, характеризующий производительность исследований. Таким образом, создание новых знаний рассматривается как функция человеческого капитала, используемого в секторе НИОКР, и существующего запаса знаний.

Эндогенный рост в данной модели обусловлен двумя основными причинами. Во-первых, по мере расширения запаса знаний A возрастает разнообразие используемых видов оборудования и промежуточных товаров, что способствует экономическому росту. Во-вторых, благодаря тому, что все исследователи обладают неограниченным доступом к имеющимся знаниям, накопление знаний порождает существенные положительные косвенные эффекты. Производительность человеческого капитала, занятого в секторе НИОКР, возрастает по мере накопления запаса знаний, который, в свою очередь, может неограниченно увеличиваться, обеспечивая эндогенный рост всей экономической системы.

Таким образом, в модели Ромера увеличение запаса человеческого капитала способствует повышению темпов роста экономики. Это отличает модель Ромера от модели Лукаса, в которой необходимым условием повышения долгосрочных темпов роста экономики является увеличение темпов накопления человеческого капитала, а не повышение его уровня.

В модели Ромера человеческий капитал выступает ресурсом для выработки новых научно-технических решений и поэтому важным фактором, определяющим скорость инновационного развития. Отсюда следует вывод, что экономический рост должен ускоряться по мере того, как все больше человеческого капитала вовлекается в проведение НИОКР.

Однако Ч. Джонс¹ справедливо заметил, что это предсказание явно противоречит имеющимся эмпирическим свидетельствам. Несмотря на то, что количество ученых и других высококвалифицированных специалистов, занятых проведением НИОКР, в ведущих странах мира существенно возросло в последние десятилетия, темпы роста

¹ Jones Ch.I. R&D-based models of economic growth // Journal of Political Economy. 1995. Vol. 103. No. 4. P. 761–762.

экономики этих стран все же не продемонстрировали возрастающего тренда. Это явно опровергает довольно произвольное допущение Ромера о том, что производительность человеческого капитала, занятого НИОКР, прямо пропорциональна накопленному запасу знаний.

В то же время даже если производительность исследователей убывает по мере накопления запаса знаний, это все равно обеспечивает положительные косвенные эффекты, достаточные для поддержания долгосрочного эндогенного роста. Например, динамику развития научно-технических знаний можно описать уравнением $\dot{A} = \delta H_A A^\varphi$, где $0 < \varphi < 1$, но и в этом случае накопление знаний будет обеспечивать долгосрочный экономический рост, хотя и характеризующийся более низкими темпами по сравнению с вытекающими из допущений модели Ромера. То есть можно сказать, что, хотя точная функциональная форма, задающая динамику процесса накопления знаний в модели Ромера, не выглядит вполне адекватной реальности, основная идея модели о том, что запас человеческого капитала, сконцентрированный в секторе НИОКР, существенно влияет на скорость научно-технического прогресса, достаточно правдоподобна.