

Ралица Симеонова-Ганева

ЧОВЕШКИЯТ КАПИТАЛ В СЪВРЕМЕННАТА ТЕОРИЯ И ЕМПИРИКА НА ИКОНОМИЧЕСКИЯ РАСТЕЖ*

Направен е опит за класификация на съвременните модели на икономически растеж, включващи производствения фактор "човешки капитал". Моделите са разграничени в зависимост от използвания подход за анализ, както и от механизма на влияние на човешкия капитал върху растежа. Фокусът е поставен върху иконометричното моделиране и емпиричните оценки на ефекта, който човешкият капитал оказва върху икономическия растеж. Представени са основните изследвания и резултати както в неокласическите, така и в ендогенните емпирични модели на растежа. Направени са основни изводи от теоретичното и емпиричното моделиране на растежа и ролята на човешкия капитал, а приложенията включват обобщаващи таблици и изводи с избрани модели на растежа и човешкия капитал.

JEL: E24; J24; N30; O11; O49

За първи път производственият фактор "човешки капитал" е включен в макроикономическата производствена функция в основополагащия теоретичен модел на Лукас (1988), а малко по-късно - в емпиричния анализ на икономическия растеж на Манкю, Роумър и Уайл (1990). През следващите двадесет години мнозина икономисти са изследвали теоретично и емпирично връзката между човешкия капитал и икономическия растеж. Тук е систематизирано и обобщено развитието на теоретичните и емпиричните модели през този период и са представени основните изводи и резултати по отношение на установеното влияние на човешкия капитал върху икономическия растеж.

Съвременната икономическа теория обяснява икономическия растеж като резултат от научно-техническия прогрес, нарастването на индивидуалните умения, както и необходимите стимули, които стоят зад всяко икономическо решение, вкл. решенията относно натрупване на физически и човешки капитал.¹ Последният се смята за един от най-важните фактори на производство както в предприятието, така и в цялата икономика.

През последните десетилетия многобройни икономически изследвания са насочени към човешкия капитал, натрупването му и влиянието му върху икономиката. Сред тези с най-значим принос в развитието на разглежданите

* Доклад, изнесен на научно-теоретичната конференция "Проблеми на теорията и политиката на икономическия растеж", организирана от Икономическия институт на БАН на 6 ноември 2009 г. в София.

¹ Срв. *Jovanovic, B. Growth Theory. Working Paper 7468, NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, 2000.*

теории могат да бъдат споменати Шулц, Минсер и Бекер, които през 50-те и 60-те години на XX век установяват и развиват понятието "човешки капитал",² изучават онези специфични дейности, които увеличават възможностите и производствения потенциал на работната сила, вследствие на което водят до икономически растеж. Тези дейности те наричат *инвестиции в човешки капитал*.

Изследванията относно влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж са свързани и с идеите, залегнали в моделите, които описват въздействието на научно-техническия прогрес. Основни разработки, намиращи по-късно приложение в теорията на растежа и човешкия капитал, са тези на Ароу³ и Роумър⁴. Ароу обяснява откриването на нови идеи с процеса *learning-by-doing*⁵ (*учене чрез практикуване*) като следствие от опита, който се натрупва в производствената дейност. Роумър проучва ролята на научноизследователската дейност за икономическото развитие.

В края на 80-те години на XX век моделът на Солоу⁶, смятан за основополагащ в теорията на растежа, е доразвит от Лукас⁷ на базата на идеите за човешкия капитал, като към традиционните производствени фактори е добавен нов, ключов фактор на производство - *човешкият*.

След въвеждането през 50-те години на миналото столетие от ООН на Системата от национални сметки (СНС) като стандарт в националната отчетност на редица страни става възможно и осъществяването на международни съпоставки на статистическата информация. От 70-те години до днес се наблюдава все по-засилена изследователска дейност за осигуряване на сравнима статистическа информация за почти всички държави, която да послужи за емпирично оценяване на приложимостта на различни теоретични модели, в частност и на тези на растежа.

В началото на 90-те години Манкю, Роумър и Уайл⁸ изследват доколко моделът на Солоу може да бъде потвърден от международни статистически

² Becker, G. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education, 3rd edition. NBER, The University of Chicago Press, 1993.

³ Arrow, K. The Economic Implications of Learning by Doing. - The Review of Economic Studies, 1962, Vol. 29, N 3, p. 155-173.

⁴ Romer, P. Endogenous Technological Change. - The Journal of Political Economy, 1990, Vol. 98, N 5, Part 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, p. S71-S102.

⁵ В това изследване терминология няма общоприет и утвърден еквивалент на български език. В подобни случаи е използван оригиналът на английски език, като при първо споменаване на такъв термин в скоби е посочен и собствен превод.

⁶ Solow, R. A Contribution to the Theory of Economic Growth - The Quarterly Journal of Economics, 1956, Vol. 70, N 1, p. 65-94.

⁷ Lucas, R. On the Mechanics of Economic Development. - Journal of Monetary Economics, 1988, Vol. 22, p. 3-42.

⁸ Mankiw, G., D. Romer, & D. Weil. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. Working Paper 3541, NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, 1990.

данни за близо сто страни. Следвайки предложения от Лукас подход и използвайки конструираните статистически редове от Самърс и Хестън⁹, те разширяват факторите на производство в оригиналния модел с променливи, описващи нивото от човешки капитал в отделните държави. В резултат от иконометрична оценка на така подобрения модел те успяват да обяснят около 80% от колебанието в дохода на човек от населението в разглежданите страни, а тяхното изследване е първото емпирично потвърждение за валидността на неокласическата теория на растежа. През следващите двадесет години редица икономисти проучват теоретично и емпирично връзката между променливите, описващи нивото от човешки капитал, и икономическия растеж.

Съвременната теория на растежа и човешкия капитал

Моделите на икономическия растеж и човешкия капитал измерват влиянието на последния, както и преките и непреките ефекти от изменението на запаса от човешки капитал върху растежа. Преките ефекти от това изменение върху растежа са свързани с производителността на труда, а непреките - с промяната в общата факторна производителност вследствие нарастването или намаляването на човешкия капитал. Ето защо факторите, определящи динамиката на запаса от човешки капитал, оказват въздействие до известна степен и върху самия икономически растеж.

Моделирането на влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж може да бъде разграничено по отношение на:

1. *Използвания подход за анализ:*
 - 1.1. Теоретични изследвания:
 - 1.1.1. Математически модели
 - 1.1.2. Нетехнически анализи¹⁰
 - 1.2. Емпирични изследвания:
 - 1.2.1. Изследвания, фокусирани върху измерването на човешкия капитал
 - 1.2.2. Счетоводство на растежа
 - 1.2.3. Иконометрични модели
2. *Механизъм на влияние на човешкия капитал върху растежа:*
 - 2.1. Неокласически модели
 - 2.2. Енодегенни модели

Теоретични и емпирични модели

Разграничаването на теоретичните изследвания от емпиричните до известна степен е условно. Наред с математическите модели и емпиричните

⁹ Summers, R. & A. Heston. A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Levels Estimates for 130 Countries, 1950-1985. - Review of Income and Wealth, 1988, Vol. 34, N 1, p. 1-25.

¹⁰ "Нетехнически" (буквален превод от английския термин "non-technical"), т.е. описателен анализ, в който отсъстват похватите на математическото моделиране и по този начин той е насочен към по-широк кръг читатели.

изследвания голяма част от теоретичните подходи са обосновани с емпирични наблюдения, както и много от емпиричните анализи съдържат нови подходи в математическото моделиране. Въпреки това разграничаването на теоретичните от емпиричните модели е направено на базата на това дали основният фокус на съответното проучване е теоретичният или емпиричният анализ.

Теоретичните изследвания представляват опит за математическо моделиране на влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж или нетехнически анализ на това влияние:

- Математическите модели на растежа задават функционалната връзка между човешкия капитал и растежа, а оттам и параметрично изразеното влияние на човешкия капитал върху самия растеж. Тези математически модели са отправната точка в емпиричните анализи на влиянието на човешкия капитал върху растежа въз основа на данни за световната или регионалните икономики. Сред основните теоретични модели са тези на Лукас (1988), Бекер, Мърфи и Тамура (1990), Роумър (1990), Джоунс (1996) и др.

- Нетехническият анализ включва фактологична обосновка и коментар на политиките и ефектите от провежданите политики на отделни правителства и международните организации (като Световната банка, ООН, ОИСР, МВФ и др.) по отношение стимулиране на икономическия растеж чрез подобряване на човешкия капитал в целеви страни и региони. Такива проучвания най-често са работни доклади на тези организации, както и обзорни анализи на водещи икономисти, например Ийстърли (2002), Гросман и Хелпман (2005) и др.

Емпиричните изследвания представляват съпоставка на теоретичната база с реалните наблюдения върху световната или регионалните икономики, както и числова оценка на прякото и непрякото влияние на човешкия капитал върху икономическия растеж:

- Анализите, фокусирани върху измерването на човешкия капитал, изграждат количествената основа за емпиричните оценки на това влияние. Те включват изграждането на панелни данни¹¹ за човешкия капитал, както и конструирането на различни индекси, които го измерват. Водещите проучвания в областта на измерването на човешкия капитал са тези на Кириаку (1991), Баро и Лий (1993, 2000), Сала-и-Мартин и Мълиган (1995, 2000), Восман (2000) и др.

- Счетоводството на растежа представлява опростен подход за пресмятане на приноса в икономическия растеж на всеки от производствените фактори в макроикономическата производствена функция. Той е базиран на модела на Солоу, като след развитието на теорията за човешкия капитал в

¹¹ Това е съчетание между пространствени наблюдения и наблюдения във времето за определена група (или за всички) страни.

теорията за икономически растеж бива модифициран и разширен, така че да отразява динамиката на запасите от човешки капитал в т.нар. *счетоводство на растежа*.¹² Този подход включва относително опростени пресмятания и води до количествена оценка на приноса на изменението на човешкия капитал върху икономическия растеж. Сред основните анализи, измерващи приноса, са тези на Доърти и Йоргенсон (1997), Хол и Джоунс (1999) и др.

- Иконометричните модели оценяват количествено влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж на базата на пространствени, времеви и панелни регресии. Основните разлики между отделните иконометрични модели произтичат от различия в спецификацията им, в използваните данни, в групата страни, за които се отнасят, както и в измерването на човешкия капитал. Именно поради тези различия резултатите от иконометричните оценки на влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж често не са еднозначни. Сред най-значимите иконометрични модели са тези на Манкю, Роумър и Уайл (1990), Бенхабиб и Шпигел (1994, 2002), Баро и Сала-и-Мартин (1995), Ислам (1995), Сакс и Уорнър (1995), Билс и Кленов (1996), Джоунс (1996), Баро (1998), Топел (1999), Притчет (1999), де ла Фуенте и Доминик (2000, 2001, 2002), Ханушек и Кимко (2000), Крюгер и Линдал (2001), Темпъл (2001) и др.

Неокласически и ендогенни модели

Тези модели се разграничават в зависимост от наложените допускания по отношение на производствения фактор *“технологии”*. Въпреки че при всички модели технологиите са смятани за най-значимият фактор за икономически растеж, в първоначалните неокласически модели на растежа динамиката му е външно зададена за разглежданите икономически системи, т.е. той е екзогенно определен. На по-следващ етап от развитието на теорията за икономическия растеж промяната на технологиите е обвързана с поведенческите характеристики на потребители и производители и е вътрешно зададена за икономиката, т.е. в този случай технологиите са ендогенно определен производствен фактор. Условното разделение на моделите, изследващи влиянието на човешкия капитал върху растежа, е направено от Агион и Хауит.¹³ Те разграничават следните два подхода в моделирането на растежа:

- Неокласически модели. Подход, въведен от Лукас, базиран на теорията за човешкия капитал на Бекер,¹⁴ който приема идеята, че растежът е определен най-вече от създаването на човешкия капитал, а различията в

¹² Или *growth accounting*. За повече информация вж. например Barro, R. Notes on Growth Accounting. Working Paper N 6654, NBER Working Papers Series, National Bureau of Economic Research, 1998.

¹³ Срв. Aghion, P., P. Howitt. Endogenous Growth Theory. MIT, 1998, p. 327-356.

¹⁴ Becker, G. The Economic Approach to Human Behavior. The University of Chicago Press, 1976.

темпа на икономически растеж в отделните страни се обясняват главно от различията в темпа на създаване на човешки капитал в тези икономики. Тъй като подходът разширява производствените фактори в макроикономическата производствена функция на Солоу, той често е наричан *неокласически*.¹⁵ Такива са теоретичните и емпиричните модели на Лукас (1989), Бекер, Мърфи и Тамура (1990), Манкю, Роумър, Уайл (1990) и др.

• **Ендогенни модели.** Подход, въведен от Роумър, базиран на теорията на Нелсън и Фелпс за разпространението на технологиите,¹⁶ който приема идеята, че двигателят на растежа е запасът от човешки капитал, който определя способността на отделните икономики да се развиват технологично. Ето защо той е наричан още и *“подход на техническия прогрес”*.¹⁷ В моделите се изследва връзката между темпа на нарастване на общата факторна производителност, която се приема, че представлява технологичното равнище в дадена икономика, и средното ниво от човешки капитал. Основни ендогенни модели на влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж са тези на Роумър (1990), Ребело (1991), Бенхабиб и Шпигел (1994), дьо ла Кроа (2002) и др.

В обобщен вид предложената класификация е представена на табл. 1 от приложението.

Подходи в иконометричното моделиране на влиянието на човешкия капитал върху растежа

Иконометричното моделиране на растежа съпоставя реалните наблюдения върху икономическите процеси в отделните страни с теоретичните постановки в съвременната теория на растежа. Емпиричната оценка на влиянието на човешкия капитал върху растежа става възможна едва след конструирането на описаните измерители на човешкия капитал. Тук е направен систематичен анализ и обобщение на неговото влияние върху макроикономическия растеж според различните иконометрични проучвания.

Емпиричната проверка на това влияние датира отпреди около двадесет години, като първото най-значимо изследване в тази област е на Манкю, Роумър и Уайл.¹⁸ Иконометричните модели на растежа най-общо могат да

¹⁵ Вж. например: *Krueger, A., M. Lindahl*. Education for Growth: Why and for Whom? - Journal of Economic Literature, 2001, Vol. 39, N 4, p. 1101-1136; *Woessmann, L*. Specifying Human Capital: A Review. Some Extensions, and Development Effects. Working Paper N 1007, Kiel Institute of World Economics, 2000 и др.

¹⁶ *Nelson, R., E. Phelps*. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. - The American Economic Review, 1966, Vol. 56, N 1/ 2, p. 69-75.

¹⁷ Вж. *Woessmann, L*. Specifying Human Capital: A Review, Some Extensions, and Development Effects. Working Paper N 1007, Kiel Institute of World Economics, 2000.

¹⁸ Вж. *Mankiw, G., D. Romer, D. Weil*. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. Working Paper N 3541, National Bureau of Economic Research, 1990.

бъдат разделени на регионални (*regional data sets analysis*)¹⁹ и на такива, които анализират съвкупност от страни (*cross section of countries* или *cross-country regressions*).

В емпиричния анализ на отделните региони (например щатите в САЩ, провинциите в Япония, страните-членки в ЕС и др.) акцентът е поставен върху характеристиките на икономическия растеж²⁰ и проблемите на конвергенцията.²¹

Регионалните анализи, които изследват влиянието на човешкия капитал, се основават на микроикономически понятия. Те включват проучване на това влияние върху: търсенето и предлагането на квалифициран труд; формирането на работните заплати в отделни отрасли; степента на мобилност на работната сила и т.н.²²

Макроикономическото изследване на влиянието на човешкия капитал за отделен регион изисква наличието на времеви редове с данни поне за 40-50-годишен период, които са налични за ограничен брой страни. Ето защо емпиричните анализи на факторите на растежа въз основа на регресии с времеви редове (*time series regressions*) тепърва търпят своето развитие.²³ Поради тази причина за целите на този анализ прегледът на иконометричните модели по-нататък е фокусиран върху моделите, изследващи съвкупности от страни.

В емпиричния анализ на съвкупност от страни е проучено влиянието на различните фактори на растежа, вкл. човешкия капитал, на базата на наличните статистически данни за всяка от тях. Анализът е осъществен посредством статични²⁴ (*cross-sectional regressions*), а по-късно и посредством панелни²⁵ регресии (*panel regressions*). Тези модели могат да бъдат разграничени на основата на теоретичната спецификация на влиянието на

¹⁹ За повече информация относно емпиричния анализ на растежа вж. например *Barro, R., X. Sala-i-Martin. Economic Growth, 2nd edition. MIT Press, 2004.*

²⁰ Вж. например *Kaldor, N. Capital Accumulation and Economic Growth.* - In: Lutz, F., D. Hague (eds.). *The Theory of Capital: Proceedings of a Conference Held by the International Economics Association.* New York: St. Martin's Press, 1961, p. 177-222; *Kuznets, S. Modern Economic Growth: Findings and Reflections.* - *The American Economic Review*, 1973, Vol. 63, N 3, p. 247-258 и др.

²¹ Вж. например *Barro, R., X. Sala-i-Martin. Convergence.* - *The Journal of Political Economy*, 1992, Vol. 100, N 2, p. 223-251; *Barro, R., X. Sala-i-Martin, O. Blanchard, R. Hall. Convergence Across States and Regions.* - *Brookings Papers on Economic Activity*, 1991, Vol. 1991, N 1, p. 107-182 и др.

²² Вж. например *Becker, G. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education, 3rd edition. NBER, The University of Chicago Press, 1993.*

²³ Вж. *Greiner, A., W. Semmler, G. Gong. The Forces of Economic Growth: A Time Series Perspective.* Princeton University Press, 2005, p. 1-15.

²⁴ Регресиите обясняват растежа на БВП за изследваните страни през определен период, като обясняващите променливи участват със стойности както от същия, така и от минали периоди (лагови стойности).

²⁵ Регресиите обясняват растежа на БВП за изследваните страни едновременно въз основа на времеви и пространствени данни за тези страни.

човешкия капитал върху растежа:²⁶ модели, базирани на неокласическата производствена функция; 2) модели, базирани на ендогенната теория на растежа; 3) емпирични модели на факторите на растежа – регресии на растежа.

Първите емпирични анализи на растежа включват човешкия капитал като отделен производствен фактор в неокласическа производствена функция, т.е. обяснената променлива е БВП или неговият растеж, а обясняващите променливи са производствените фактори “труд”, “капитал” и “човешки капитал”. Този подход предполага пряко влияние на последния върху икономическия растеж.

С цел прецизиране на механизма на това влияние в по-късните анализи емпириците на растежа използват ендогенна спецификация посредством специфициране на експлицитна връзка между човешкия капитал и общата факторна производителност. В такива случаи влиянието е непряко и се осъществява чрез подобряването на общата факторна производителност.

Наред с тези два подхода съществува още един – регресии на растежа (*growth regressions*), наречени още *регресии на Баро*.²⁷ Този подход се състои в извършването на иконометрична оценка на наличието и степента на влияние на редица демографски, социални, политически и икономически фактори върху растежа, например нарастването на населението, нивото на детската смъртност, очакваната продължителност на живота, равнището на корупция, гражданските свободи, етническата структура и многообразие, политическата система, развитието на пазара и др. Сред изброените променливи присъстват и качеството и количеството на образованието.

На табл. 2 от приложението са представени някои от основните иконометрични изследвания на влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж, източниците на данни и измерителите на човешкия капитал, използвани в тях, както и основните изводи от тези анализи.

Влиянието на човешкия капитал върху растежа в статичните и неокласическите иконометрични модели

Манкю, Роумър и Уайл изследват доколко моделът на Солоу обяснява различията в равнищата на дохода в отделните страни.²⁸ Те съпоставят иконометричните оценки на два модела, в които човешкият

²⁶ Вж. *Krueger, A., M. Lindahl*. Education for Growth: Why and for Whom? - *Journal of Economic Literature*, 2001, Vol. 39, N 4, p. 1101-1136.

²⁷ На името на Робърт Баро, който има значителен принос в развитието на подхода (вж. например: *Economic Growth in a Cross Section of Countries*. - *Quarterly Journal of Economics*, 1991, Vol. 106, N 2, p. 407-443; *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*. MIT Press, 1997 и др.).

²⁸ Вж. *Mankiw, G., D. Romer, D. Weil*. Цит. съч.

капитал съответно присъства или не присъства като променлива. На базата на получените резултати се оказва, че неговото включване намалява влиянието на физическия капитал и увеличава обясняващата сила на модела по отношение на различията в наблюдавания доход по страни, изразена чрез коефициента на детерминация, до 80%. Въпреки голямото значение на човешкия капитал авторите смятат, че по-високите нива на образование водят до растеж в краткосрочен, а не в дългосрочен план.

Манкю, Роумър и Уайл модифицират модела на Солоу, като включват запаса от човешки капитал като отделен производствен фактор:

$$(1) \quad Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta}$$

Изменението на физическия и човешкия капитал е определено от дела от производството, отделен за инвестиции в съответния вид капитал (s_K и s_h), от темпа на изхабяване на капитала (δ) и от екзогенните нива на нарастване на технологичното равнище и работната сила (g и n):

$$(2) \quad \dot{k}(t) = s_K y(t) - (n + g + \delta)k(t)$$

$$\dot{h}(t) = s_h y(t) - (n + g + \delta)h(t)$$

Регресионният анализ е базиран на следната зависимост, изразяваща връзката между дохода на човек от населението и нарастването на физическия и човешкия капитал и населението:

$$(3) \quad \ln\left(\frac{Y(t)}{L(t)}\right) = \ln A(0) + gt - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g + \delta) + \\ + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_K) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_h)$$

Като измерител на инвестициите в човешки капитал авторите използват коефициентите на записване в средно образование на населението в трудоспособна възраст, а емпиричният анализ включва оценяването на статични регресии. В резултат от иконометричната оценка те достигат до следната конкретна зависимост на дохода от капитала, труда и човешкия капитал:

$$(4) \quad Y = K^{\frac{1}{3}} H^{\frac{1}{3}} L^{\frac{1}{3}}$$

Емпиричният анализ потвърждава изводите от модела на Солоу, но само тогава, когато се разграничи влиянието на човешкия фактор в

производствения процес. Този модифициран модел успява да обясни различията в дохода на човек от населението в отделните страни като следствие от различията в спестяванията, образованието и темпа на нарастване на населението. Така Манкю, Роумър и Уайл доказват емпирично значимостта на човешкия капитал за икономическия растеж. Впоследствие това е потвърдено от редица автори, които използват различни измерители, за да установят статистическата им значимост в икономическия растеж.

Баро²⁹ установява положителна връзка между коефициентите на записване и растежа на реалния доход на човек от населението. Друга положителна връзка в резултат от емпиричния му анализ е тази между човешкия капитал и дела на инвестициите в БВП. Той включва променлива, която отразява различията в качеството на образование в отделните страни, а именно отношението между броя на учениците и на учителите. Оказва се, че за периода 1960-1985 г. е налице отрицателна връзка между икономическия растеж и това отношението през 1960 г., т.е. колкото повече ученици се падат на един учител в основното образование, толкова по-малък е ефектът от образованието върху растежа. Аналогичната зависимост в средното образование се оказва статистически незначима.

Сакс и Уорнър³⁰ също установяват положително влияние на коефициентите на записване в средно образование в разширен неокласически модел, включващ и променливи за природните ресурси, с които разполагат страните.

Азариадис и Дрейзън³¹ показват емпирично статистически значимо положително влияние на грамотността през 1960 г. върху отношението доход на човек от населението през 1980 г. към този през 1960 г. въз основа на статичен регресионен анализ.

Баро и Сала-и-Мартин³² правят заключения по отношение на ролята на степента на образование на мъжете и жените за икономическия растеж на базата на регресии на растежа. Те установяват, че първоначалният запас от човешки капитал има значение за растежа единствено по отношение на образованието на мъжете. Увеличаване на средната стойност на продължителността на средното образование при тях с 0.68 години води до нарастване с 1.1% на година, а във висшето образование

²⁹ Barro, R. Economic Growth in a Cross Section of Countries. - Quarterly Journal of Economics, 1991, Vol. 106, N 2, p. 407-443.

³⁰ Вж. Sachs, J., A. Warner. Natural Resources Abundance and Economic Growth. Center for International Development and Harvard Institute for International Development, Harvard University, 1997.

³¹ Вж. Azariadis, C., A. Drazen. Threshold Externalities in Economic Development. - The Quarterly Journal of Economics, 1990, Vol. 105, N 2, p. 501-526.

³² Вж. Barro, R., X. Sala-i-Martin. Economic Growth, 1st edition. MIT Press, 1995.

увеличаването с 0.09 години - до средногодишен растеж от 0.5%. При жените и средното, и висшето образование оказват отрицателно или нулево влияние върху растежа. Този резултат авторите интерпретират като недостатъчно използване на човешкия капитал на жените на пазара на труда в повечето страни. Основното образование както при жените, така и при мъжете няма статистически значимо влияние върху растежа. Друг извод на Баро и Сала-и-Мартин в този емпиричен анализ е, че публичните разходи за образование имат положително влияние върху растежа.

Хол и Джоунс³³ установяват чрез оценяването на регресии на растежа, че степента на образование влияе положително върху дохода на един работник. Освен това е налице силна положителна връзка между дела на населението, използващо английски език (и по-слаба при използващите другите международни езици) и дохода на един зает.

Топел³⁴ установява положителното влияние на степента на образование върху растежа. Емпиричните му оценки показват, че една година увеличение в средния брой години образование на работната сила в дадена страна води до нарастване в дохода ѝ на един зает от 5 до 15%. Темпъл³⁵ също потвърждава положителна връзка между степента на образование и растежа.

Джоунс³⁶ установява, че степента на образование при работниците в сегашния момент влияе положително върху производителността на работниците в бъдеще. Той анализира интерпретацията на използваните от другите автори променливи за човешки капитал и оспорва използването на процентното увеличение на степента на образование като обясняваща променлива в регресиите на растежа. Вместо нея Джоунс предлага използването на самите нива на образование. В защита на тази теза той показва, че степента на образование е ограничена отгоре поради естественото свойство на насищане на образоваността на населението. Например в някои развиващи се страни тази степен нараства от една година средна продължителност на образованието на човек от населението на две години, което представлява 100% растеж, докато в развитите страни с добре образовано население увеличението е с много бавни темпове поради доближаване до възможното ѝ най-високо ниво.

³³ Hall, R., C. Jones. The Productivity of Nations. Working Paper N 5812, National Bureau of Economic Research, 1996.

³⁴ Вж. Topel, R. The Labour Market and Economic Growth. – In: Ashenfelter, O., D. Card (eds.). The Handbook of Labour Economics. North Holland, Amsterdam, 1999.

³⁵ Temple, J. Growth Effects of Education and Social Capital in the OECD Countries. - OECD Economic Studies N 33, OECD, 2001.

³⁶ Jones, C. Human Capital, Ideas and Economic Growth. Conference Paper, VIII Villa Mondragone International Economic Seminar on Finance, Research, Education, and Growth in Rome on June 25-27, 1996.

Ханушек и Кимко³⁷ използват качествени, а не количествени измерители на човешкия капитал. Те конструират мерки за качеството на работната сила въз основа на резултатите от международните тестове на познавателните умения на учениците в областта на математиката и природните науки, като установяват, че то има положително влияние върху икономическия растеж.

Баро³⁸ също използва резултатите от международните тестове на познавателните умения на учениците, като ги включва заедно с променливи за степента на образование в регресии на растежа. Той потвърждава положителното значение на качеството на образованието върху растежа, което обаче е налице само при развиващите се страни, и то единствено по отношение на степента на образование на мъжете. При държавите с високи доходи тази връзка е малка или статистически незначима.

Сала-и-Мартин, Допелхофър и Милър³⁹ оценяват статични регресии на растежа, но анализират устойчивостта (*robustness*) на емпиричните оценки въз основа на Бейсово усредняване на класическите оценки (*Bayesian Averaging of Classical Estimates*).⁴⁰ В резултат от този анализ те установяват, че сред променливите, имащи силно положително влияние върху растежа, са коефициентите на записване в основното училище. Слабо положително влияние има дялът на населението, използващо чужд език, а публичните разходи за образование и коефициентът на записване във висшето образование не оказват влияние върху растежа.

Билс и Кленов⁴¹ също проучват ролята на човешкия капитал, но на базата на анализ на посоката на влияние между него и растежа. За целта те първо изследват влиянието на степента на образование и коефициентите на записване в образователната система в регресии на растежа и установяват, че то е положително. След това калибрират теоретичен модел на общо икономическо равновесие, в който се прецизира причинно-следствената връзка между образованието и растежа, и показват, че значимите иконометрични оценки за влиянието на образованието върху растежа не могат да бъдат обяснени. Оказва се обаче, че е налице пряка връзка от растеж към образование, но не и в обратната посока.

³⁷ Вж. Hanushek, E., D. Kimko. Schooling, Labour-Force Quality, and the Growth of Nations. - The American Economic Review, 2000, Vol. 90, N 5, p. 1184-1208.

³⁸ Вж. Barro, R. Education and Economic Growth. Research Paper, Harvard University, 2001.

³⁹ Вж. Sala-i-Martin, X., G. Doppelhofer, R. Miller. Determinants of Long-Term Growth: A Bayesian Averaging of Classical Estimates (BACE) Approach. Working Paper, Columbia University, 2003.

⁴⁰ За повече информация относно анализа на устойчивостта на оценките вж. например Barro, R., X. Sala-i-Martin. Economic Growth, 2nd edition. MIT Press, 2004, p. 541-566.

⁴¹ Bils, M., P. Klenow. Does Schooling Cause Growth or the Other Way Round? Working Paper N 6393, National Bureau of Economic Research, 1998.

Една от най-значимите критики на влиянието на човешкия капитал върху растежа е емпиричният анализ на Притчет.⁴² Той използва мерки за човешки капитал на базата на спецификация на Минсер и установява, че нито нарастването в коефициентите на записване, нито увеличаването на степента на образование имат статистически значимо влияние върху растежа. Притчет интерпретира това противоречие, като предлага три възможни причини за липсата на ефект от повишаването на образованието върху растежа. Тези причини според него не са взаимно изключващи се и могат да се дължат на несъвършенства в образователна система, в пазара на труда и в институционалната среда. Първо, качеството на образованието може да е толкова ниско, че да не води до повишаване в уменията и производителността на работниците, т.е. важно е не само количеството, но и качеството. Второ, увеличаването на предлагането на квалифицирана работна сила при непроменено търсене може да доведе до рязък спад в нивото на възвръщаемост от образованието. Трето, наличието на специфична институционална среда, в която човешкият капитал е ангажиран предимно в икономически неефективни дейности, които не допринасят за икономическия растеж.

По този начин авторът обяснява липсата на влияние на образованието върху икономическия растеж в много страни, както и липсата на ефект от публичните инвестиции в образование. Той не отхвърля ролята на човешкия капитал, а показва, че неговото положително влияние може да се прояви единствено при наличието на благоприятна икономическа и институционална среда.

Интерпретацията на Притчет е потвърдена до известна степен и от Хол и Джоунс,⁴³ които установяват, че след добавяне на променливи, описващи социалната инфраструктура в регресиите на растежа, влиянието на степента на образование намалява и обяснява само частично различията в дохода на човек от населението.

Крюгер и Линдал⁴⁴ изказват хипотезата, че невъзможността да се установи положителна връзка между човешкия капитал и растежа се дължи на грешки при измерването на човешкия капитал. Като аргумент те използват резултатите от статистическо изследване на два независимо конструирани реда с международни образователни статистики за средния брой години образование, вследствие от което се оказва, че корелацията между двата реда е твърде ниска.

⁴² Pritchett, L. Where Has All the Education Gone? Policy Research Working Paper N 1581, World Bank, 1996.

⁴³ Вж. Hall, R., C. Jones. Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? - The Quarterly Journal of Economics, 1999, Vol. 114, N 1, p. 83-116.

⁴⁴ Вж. Krueger, A., M. Lindahl. Education for Growth in Sweden and the World. Working Paper N 7190, National Bureau of Economic Research, 1999; Education for Growth: Why and for Whom? - Journal of Economic Literature, 2001, Vol. 39, N 4, p. 1101-1136.

Де ла Фуенте и Доменек⁴⁵ също установяват статистически недостатъци в едни от най-често използваните данни за степен на образование – показателите, конструирани от Баро и Лий.⁴⁶ Те ревизират данните и установяват силно статистически значимо влияние на човешкия капитал върху нивото на дохода и икономическия растеж.

Другите критики към неокласическите статични модели се отнасят до начина на специфициране на това влияние, както и до допускането за идентичност на производствените функции в изследваните страни в статичните регресии.

Влиянието на човешкия капитал върху растежа в ендогенните модели и панелните регресии на растежа

Бенхабиб и Шпигел⁴⁷ търсят емпирично потвърждение на два алтернативни подхода на моделиране на разглежданото влияние – неокласически и ендогенен. Разликата в тези два подхода е в определянето на вида на влиянието. При неокласическия подход образованието на работната сила въздейства пряко върху растежа:

$$(5) \quad \frac{\dot{Y}}{Y} = f(., H)$$

При ендогенния подход по-високо образованата работна сила е по-способна и по-изобретателна при внедряването и използването на по-добри технологии и оттам допринася за повишаването на общата факторна производителност. Влиянието на човешкия капитал върху растежа е непряко и е оценено на базата на следната зависимост:

$$(6) \quad \frac{\dot{A}}{A} = f(H)$$

При емпиричната оценка на двата подхода авторите използват за измерител на запаса от човешки капитал проекциите на средния брой години образование, направени от Кириаку.⁴⁸ Тези проекции са базирани на ста-

⁴⁵ Вж. *De la Fuente, A., R. Domenech*. Human Capital in Growth Regressions: How Much Difference Does Data Quality Make? Instituto de Analisis Economico (CSIC), Barcelona, 2000.

⁴⁶ Вж. *Barro, R., J. Lee*. International Comparisons of Educational Attainment. - Journal of Monetary Economics, 1993, Vol. 32, No. 3, p. 363-394; International Data on Educational Attainment: Updates and Implications. Working Paper N 7911, National Bureau of Economic Research, 2000; International Measures of Schooling Years and Schooling Quality. - American Economic Review, Papers and Proceedings, 1996, Vol. 86, N 2, p. 218-223.

⁴⁷ Вж. *Benhabib, J., M. Spiegel*. The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country and Regional U.S. Data. Working Paper N 9224, C.V. Starr Center for Applied Economics, New York University, 1992.

⁴⁸ Вж. *Kyriacou, G*. Level and Growth Effects of Human Capital: A Cross-Country Study of the Convergence Hypothesis. Economic Research Reports 19-26, C.V. Starr Center for Applied Economics, New York University, 1991.

тистическата връзка между степента на образование и коефициентите на записване в образователната система за минали периоди.

Емпиричната оценка показва, че липсва пряка статистически значима връзка между човешкия капитал и растежа на базата на неокласическа спецификация на модела, но установява статистически значимо положително влияние на човешкия капитал в ендегенния модел. По този начин Бенхабиб и Шпигел допринасят за прецизирането механизма, по който човешкият капитал влияе върху икономическия растеж, и потвърждават емпирично положителното влияние на запаса от човешки капитал върху общата факторна производителност (технологичното равнище).

Ислам⁴⁹ също съпоставя емпирични оценки на неокласически и ендегенен иконометричен модел, но за пръв път използва различен иконометричен апарат – панелни регресии. Основната му критика към статичните регресионни модели е, че те са базирани на предположението за идентични производствени функции в изследваните страни. Въвеждайки панелния подход, той позволява наличието на различия в производствените функции на отделните страни. Това става възможно благодарение на иконометричните техники в панелния анализ, които оценяват ненаблюдаваните индивидуални ефекти на отделните страни (*country effects*). Той модифицира спецификацията на Манкю, Роумър и Уайл, а също използва спецификация подобна на Бенхабиб и Шпигел на ендегенен модел. И двата модела са трансформирани в динамични с панелни данни и с включени индивидуални ефекти на отделните страни. При емпиричната оценка на неокласически модел за разлика от резултатите при статичните модели в панелните регресии на растежа степента на образование като мярка за човешкия капитал се оказва статистически незначима. При емпиричната оценка на ендегенния модел Ислам установява положително влияние на степента на образование върху общата факторна производителност, което потвърждава предположенията на Бенхабиб и Шпигел за ролята на човешкия капитал за икономическия растеж.

Баро и Сала-и-Мартин⁵⁰ прилагат панелния подход на базата на регресии на растежа, като наред с останалите социално-икономически фактори включват количествени и качествени мерки на човешкия капитал, а именно степента на образование и резултатите от тестовете на познавателните умения на учениците. Оказва се, че влиянието на качеството на образование е много по-силно от това на количеството. Те отново потвърждават положително влияние на образованието върху

⁴⁹ Вж. *Islam, N. Growth Empirics: A Panel Data Approach*. - *The Quarterly Journal of Economics*, 1995, Vol. 110, N 4, p. 1127-1170.

⁵⁰ Вж. *Barro, R., X. Sala-i-Martin. Economic Growth*, 2nd edition..., p. 511-541.

растежа, но както и в статичните регресии, то е налице само при средното и висшето образование на мъжете. В този случай обаче авторите установяват, че публичните разходи за образование нямат влияние върху растежа.

*

Основната разлика в теоретичните подходи за оценка влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж се състои в предположенията за механизмите за създаване на този капитал. В първите модели той е формиран чрез производствена функция.⁵¹ В следващия етап от развитието на теорията натрупването му в настоящето зависи от човешкия капитал на предходното и следващото поколение, човешкия капитал на учителите, усилията на родителите и учителите, вродените умения и таланти и др.⁵² Освен това, аналогично на физическия капитал, човешкият капитал се изхабява.

Увеличаването на човешкия капитал е свързано с положителен ефект върху икономическия растеж поради прякото му участие в макроикономическата производствена функция като отделен производствен фактор. Можем да обобщим, че в теоретичните изследвания човешкият капитал влияе върху настоящото производство по следните начини:

- Времето, което индивидите отделят за създаване на човешки капитал, рефлектира върху времето, което те отделят за работа.
- Вътрешният ефект от увеличението на човешки капитал води до повишената производителност на труда на отделните индивиди.
- Външният ефект от увеличението на човешкия капитал води до увеличената производителност на всички производствени фактори.
- Запасът от човешки капитал е тясно свързан с технологичния прогрес, който от своя страна определя растежа..

Други интересни изводи за влиянието на човешкия капитал върху растежа са:

- Икономиките с по-трудолюбиви индивиди растат по-бързо, тъй като времето, отделено за труд в производството както на физически, така и на човешки капитал, влияе положително върху икономическия растеж.

⁵¹ Вж. например *Lucas, R.* On the Mechanics of Economic Development. - *Journal of Monetary Economics*, 1988, Vol. 22, p. 3-42; *Rebelo, S.* Long Run Policy Analysis and Long Run Growth. Working Paper N 3325, NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, 1990 и др.

⁵² Вж. например *Becker, G., K. Murphy, R. Tamura.* Human Capital, Fertility, and Economic Growth. - *Journal of Political Economy*, 1990, Vol. 98, N 5, part II, p. S12-S37; *Kremer, M., J. Thomson.* Young Workers, Old Workers, and Convergence. Working Paper N 4827, NBER Working Paper Series, National Bureau of Economic Research, 1994; *Jones, C.* Human Capital, Ideas and Economic Growth. Conference Paper, VIII Villa Mondragone International Economic Seminar on Finance, Research, Education, and Growth in Rome on June 25-27, 1996 и др.

- Нарастването на запаса от човешки капитал води до повишаване на дохода на човек от населението, но е свързано с негативен ефект върху желанието на индивидите да имат повече деца.

- Наблюдаваме две равновесни състояния, които са следствие от връзката между запаса от човешки капитал и растежа: първото характеризира икономика с многодетни семейства, но с ограничен човешки капитал; във второто доминират малобройните семейства и значителни натрупвания от човешки капитал.

В емпиричните анализи на растежа многократно е потвърдена връзката между него и човешкия капитал. Въпреки това съществуват изследвания, които не успяват да установят статистически значими ефекти от тази връзка. Възможните причини за липсата на ефект от повишаването на образованието върху растежа са свързани както с наблюдаваната икономическата среда в някои икономики, така и с използваните статистически и иконометрични подходи.

Специфичната икономическа и институционална среда може да бъде характеризирана с несъвършенства в образователна система, в пазара на труда и в институционалната среда. Първо, качеството на образованието може да е толкова ниско, че да не води до повишаване на уменията и производителността на работниците. Второ, увеличаването на предлагането на квалифицирана работна сила при непроменено търсене може да доведе до рязък спад в нивото на възвръщаемост от образованието. Трето, институционалната среда може да ангажира човешкия капитал в икономически неефективни дейности, които не допринасят за икономическия растеж.

Използваните подходи за спецификация и измерване на човешкия капитал невинаги са възможно най-подходящите. В повечето случаи икономистите срещат ограничения в обхвата и качеството на наличните данни за образованието, като почти винаги тези данни се отнасят до количествени образователни характеристики и не отразяват качеството на образованието в отделните страни и години.

Използваните иконометрични подходи за оценка на ефекта от човешкия капитал могат да окажат влияние върху получените резултати. Можем да обобщим, че панелните регресии отразяват по-точно действителността, отколкото статичните, тъй като са базирани на предположението за различни производствени функции в отделните страни.

Резултатите от иконометричните анализи на неокласически и ендогенни модели показват, че механизмът на влияние на човешкия капитал върху растежа все още не е ясно прецизиран в емпиричния анализ. Такова прецизиране тепърва предстои да бъде направено след разширяването на обхвата и подобряването на качеството на статистическите данни, както и в хода на предстоящите развития в теорията на ендогенния растеж.

Приложение

Таблица 1

Класификация на някои основни изследвания на влиянието на човешкия капитал върху икономическия растеж

Критерии за класификация	Видове изследвания	Подвидове	Автори
Използван подход за анализ	Теоретични	Математически модели	Лукас (1988); Бекер, Мърфи и Тамура (1990); Роумър (1990); Ребело (1991); Кремер и Томсън (1994); Баро и Сала-и-Мартин (1995, 2004); Джоунс (1996); Агион и Хауит (1998); Дьо ла Кроа и Мишел (2002) и др.
		Нетехнически анализи	Регулярни тематични и обзорни доклади на Световната Банка, ПРООН, ЮНЕСКО, ОИСР, Европейската Комисия и т.н.; Мйстърли (2002); Хеллман (2004) и др.
	Емпирични	Изследвания, фокусирани върху измерването на човешкия капитал	Самърс и Хестън (1988, 1991); Азариадис и Дрейзън (1990); Лау, Джамисън и Луат (1991); Кириаку (1991); Баро и Лий (1993, 1996, 2000); Мълиган и Сала-и-Мартин (1995, 2000); Неру, Суонсън и Дюбей (1995); Восман (2000); Ханушек и Кимко (2000); Билс и Кленов (2000); Де ла Фуенте и Доминик (2000, 2002); Крюгер и Линдал (2001); Коман и Марин (2005); Де ла Фуенте и Химено (2005) и др.
		Счетоводство на растежа	Доърти и Йоргенсон (1996); Хол и Джоунс (1996, 1999); Баро (1998); Йоргенсон, Хо и Стиро (2003) и др.
Пряко или непряко влияние на човешкия капитал	Ендогенни модели - непряко влияние на човешкия капитал върху растежа	Иконометрични модели	Манко, Роумър и Уайл (1990, 1992); Баро (1991, 1997, 1998, 1999, 2001); Баро и Сала-и-Мартин (1991, 1992, 1995, 2004); Бенхабиб и Шлигел (1994, 2002); Ислам (1995); Джоунс (1996); Хол и Джоунс (1996, 1999); Сакс и Уорнър (1997); Билс и Кленов (1998, 2000); Толел (1999); Притчет (1999); Де ла Фуенте и Доминик (2000, 2001, 2002); Матову (2000); Ханушек и Кимко (2000); Крюгер и Линдал (2001); Темпъл (2001); Стивънс и Уийл (2003) и др.
		Неокласически модели - пряко влияние на човешкия капитал върху растежа	Лукас (1988); Бекер, Мърфи и Тамура (1990); Манко, Роумър, Уайл (1990); Кремер и Томсън (1994); Баро и Сала-и-Мартин (1995, 2004) и др.

Таблица 2

Избрани основни иконометрични изследвания на влиянието на образованието върху икономическия растеж

Автори и години	Използвани данни и страни, включени в изследването	Подход	Използвани образователни променливи	Изводи
1	2	3	4	5
Манкю, Роумър и Уайл (1990)	Самърс и Хестън (1988) и образователните статистики на UNESCO; три различни извадки от 98, 75 и 22 развити и развиващи се страни	Неокласически модел	Коефициенти на записване в средно образование	Производствена функция с човешки капитал обяснява 80% от различията в дохода по страни.
Азариадис и Дрейзън (1990)	Самърс и Хестън (1988); 71 развити и развиващи се страни	Регресионен анализ	Дял на грамотно население	Положително влияние на грамотността върху относителното изменение на дохода на човек от населението.
Баро (1991)	Самърс и Хестън (1988) и образователните статистики на ООН и Световната банка; 98 развити и развиващи се страни	Неокласически модел	Дял на грамотно население; коефициенти на записване в образователната система; отношение брой ученици към брой учители	Положителна връзка между коефициентите на записване и растежа. Отрицателна или липса на връзка между отношението брой ученици-брой учители и растежа.
Бенхабиб и Шпигел (1994)	Самърс и Хестън (1991) и оценките за запасите от човешки капитал на Кираку (1991); 78 развити и развиващи се страни	Неокласически и ендогенен модел	Степен на образованост	Липса на връзка между човешкия капитал и растежа в неокласическия модел. Положително влияние на човешкия капитал в ендогенния модел
Баро и Сала-и-Мартин (1995)	Самърс и Хестън (1991) и Баро и Лий (1994); развити и развиващи се страни	Неокласически модел; регреси на растежа	Степен на образованост	Единствено степенът на образованост при мъжете влияе положително върху растежа. Началното образование няма статистически значимо влияние върху него. Публичните разходи за образование влияят положително върху растежа
Ислам (1995)	Самърс и Хестън (1988) и Баро и Лий (1993); три различни извадки от 22, 67 и 79 развити и развиващи се страни	Неокласически и ендогенен модел; статични и панелни регреси	Степен на образованост; коефициенти на записване в образователната система	Няма влияние в панелни регреси на растежа на база неокласическа производствена функция. Положително влияние на степенът на образование и коефициентите на записване върху общата факторна производителност
Джоунс (1996)	Самърс и Хестън (1991) и Баро и Лий (1993); 78 развити и развиващи се страни	Неокласически модел	Степен на образованост	Не процентното увеличение в степенът на образование, а самото й ниво е свързана с икономическия растеж

Таблица 2 (продължение)

1	2	3	4	5
Хол и Джоунс (1996)	Самърс и Хестън (1991) и Баро и Лий (1993); 80 развита и развиващи се страни	Регресии на растежа	Степен на образованост, дял на населението, говорещо международни езици	Човешкият капитал влияе положително върху дохода на един работник. Силно влияние на използването на английски език върху дохода на един зает. Малко по-слабо влияние на използването на другите международни езици
Сакс и Уорнър (1997)	Самърс и Хестън (1991) и Баро и Лий (1993); 70 развита и развиващи се страни	Неокласически модел	Коефициенти на записване в образователната система	Положително влияние на коефициентите на записване в средното образование
Билс и Кленов (1998)	Самърс и Хестън (1991) и Баро и Лий (1996); 93 развита и развиващи се страни	Регресии растежа; на калибриране на модел на общо икономическо равновесие	Коефициенти на записване в образователната система; степен на образованост	Оказва се, че растежът влияе върху образованието, а не обратно
Топел (1998)	Самърс и Хестън (1995) и Баро и Лий (1993); 111 страни	Регресии на растежа	Степен на образованост	Една година увеличение в средния брой години образование на работната сила в дадена икономика води до нарастване в дохода на един зает от 5 до 15%
Притчет (1999)	Баро и Лий (1993) и Неру, Суонсън и Дюбей (1994); 96 развита и развиващи се страни	Неокласически модел	Мерки за човешки капитал на база спецификация на Минсер	Нито нарастването в коефициентите на записване, нито повишаването на степента на образованост имат статистически значимо влияние върху растежа
Хол и Джоунс (1999)	Самърс и Хестън (1995); 79 страни	Регресии на растежа	Степен на образованост, дял на населението, говорещо английски и европейски езици	Степента на образование обяснява само частично различията в дохода на човек от населението. Положително влияние на английския и европейските езици
Крюгер и Линдал (1999)	Самърс и Хестън (1991) и Баро и Лий (1994); развита и развиващи се страни; страни-членки на ОИСР	Статистическо изследване на надеждността на мерките за човешки капитал	Степен на образованост	Статистически незначимата връзка между човешки капитал и растежа се дължи на грешки при измерването на човешкия капитал
Ханушек и Кимко (2000)	Баро и Лий (1997) и резултатите от международните тестове на познавателните умения на учениците; 39 страни	Регресии на растежа	Мерки за качеството на работната сила на база резултатите от тестовете на познавателните умения на учениците	Качеството на работната сила има положително влияние върху икономическия растеж
Де ла Фуенте и Доминик (2000)	Баро и Лий (1996) и образователните статистики на ОИСР; 21 страни-членки на ОИСР	Регресии на растежа	Степен на образованост	Ревизираните от тях мерки за човешки капитал имат силно статистическо влияние върху дохода и икономическия растеж

Таблица 2 (продължение)

1	2	3	4	5
Темпъл (2001)	Бенхаб и Шлигел (1994); страни-членки на ОИСР	Регресионен анализ	Степен на образованост	Силна положителна връзка между степента на образованост и растежа
Крюгер и Линдал (2001)	Баро и Лий (1993), Бенхаб и Шлигел (1994) и Кириак (1991); общо около 600 панелни наблюдения за развити и развиващи се страни	Неокласически модел; статистическо изследване на надеждността на мерките за човешки капитал	Степен на образованост	В повечето случаи нарастването в степента на образованост има по-голям ефект върху растежа в регресионния анализ на растежа между отделните страни, отколкото е този ефект върху растежа на база анализ в рамките на отделните страни
Баро (2001)	Самърс и Хестън (1991) и Баро и Лий (2000); 81 развити и развиващи се страни	Регресии на растежа	Степен на образованост; резултати от тестовете на познавателните умения на учениците	Положително влияние на образованието върху растежа е налице само при развитите се страни, и то единствено при мъжете. Малка или статистически незначима връзка при страните с високи доходи.
Сала-и-Мартин, Дюпелхофър и Милър (2003)	Хестън, Самърс и Атън (2002); Мадисън (1991) и Баро и Лий (2000); 88 развити и развиващи се страни	Регресии на растежа, базиран на ВАСЕ	Степен на образованост; коефициенти на записване в образователната система	Сред променливите, имащи силно положително влияние върху растежа, са коефициентите на записване в основното училище. Слабо положително влияние върху растежа има дялът на населението, говорещо чужд език. Публичните разходи за образование и висшето образование не оказват влияние върху растежа.
Баро и Сала-и-Мартин (2004)	Самърс и Хестън (1991), Хестън, Самърс и Атън (2002) и Баро и Лий (1993); 86 развити и развиващи се страни	Регресии на растежа - панелни регресии	Степен на образованост; резултати от тестовете на познавателните умения на учениците	Положително влияние на образованието върху растежа е налице само при средното и висшето образование на мъжете. Много по-силно влияние на качеството на образование от количеството. Няма влияние на публичните разходи за образование върху растежа.