

working paper.

# HUMAN CAPITAL CONCEPT AND MECHANISMS OF ITS INFLUENCE ON ECONOMIC GROWTH.

Kasakova y M.V.

Cita:

Kasakova y M.V. (2022). *HUMAN CAPITAL CONCEPT AND MECHANISMS OF ITS INFLUENCE ON ECONOMIC GROWTH*. working paper.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/alexander.kleytman/2>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pcY6/KP7>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(РАНХиГС)

**КОНЦЕПЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И МЕХАНИЗМЫ ЕГО  
ВЛИЯНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ**

Препринт WP.../2022/...

Серия WP...

[Название серии]

М.В. Казакова

С.н.с. Центра изучения проблем  
центральных банков ИПЭИ, к.э.н.

ORCID: 0000-0002-7396-4666

Email: [kazakova@ranepa.ru](mailto:kazakova@ranepa.ru)

Москва  
2022

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER  
EDUCATION  
«RUSSIAN PRESIDENTIAL ACADEMY OF NATIONAL ECONOMY AND PUBLIC  
ADMINISTRATION» (RANEPA)

**HUMAN CAPITAL CONCEPT AND MECHANISMS OF ITS INFLUENCE ON  
ECONOMIC GROWTH**

Working Paper WP.../2022/...

WP Series...

[Series name]

M.V. Kazakova  
Senior Research Fellow,  
Center for the Study of Central Banking Problems,  
Institute of Applied Economic Research,  
Cand. Sc. (Economics)  
ORCID: 0000-0002-7396-4666  
Email: [kazakova@ranepa.ru](mailto:kazakova@ranepa.ru)

Moscow  
2022

## **Аннотация**

Человеческий капитал изучается экономической наукой как фундаментальный фактор, стимулирующий накопление производственного капитала и, соответственно, положительно влияющий на показатели экономического роста. Повышение качества рабочей силы может привести к увеличению благосостояния индивида за счет увеличения стоимости его труда. Увеличение благосостояния населения будет влиять на экономический рост государства в целом. Вышесказанное обуславливает **актуальность** и своевременность настоящей работы, **цель** которой заключается в иллюстрации концепции человеческого капитала (**предмет** исследования), а также в определении места фактора человеческого капитала в теоретических моделях экономического роста и эмпирических каналов его влияния на рост. На достижение указанной цели направлен обзор теоретических работ, анализирующих понятие человеческого капитала и его взаимосвязи с темпами роста экономики. Исследование проводилось в Центре изучения проблем центральных банков ИПЭИ в рамках государственного задания РАНХиГС на 2022 г. с помощью таких **методов**, как дескриптивный, статистический, сравнительный анализ, а также системный подход. В качестве источников информации использовалась академическая литература по теме работы. По **результатам** анализа концепции человеческого капитала можно сделать **вывод** о том, что с содержательной точки зрения этот показатель представляет собой совокупность врожденных и приобретенных с помощью инвестиций знаний, навыков и практический умений, которые определяют производительность труда и будущий доход работника. Механизмы воздействия человеческого капитала на темпы экономического роста включают связь роста с уровнем образования, влияние человеческого капитала на технологический прогресс, взаимосвязь между показателями здоровья и темпами экономического роста, влияние государственных расходов на образование и здравоохранение на рост и, наконец, эффект человеческого капитала с точки зрения сокращения бедности. В **перспективе** настоящий обзор может служить отправной точкой для эмпирического исследования инвестиций в человеческий капитал в Российской Федерации в рамках моделей с неопределенностью и гетерогенным дисконтированием индивидами.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, экономический рост, технологический прогресс, макроэкономические модели, уровень образования, здоровье населения, государственные расходы, бедность

**Коды JEL:** E24, I15, I25, J24, O33, O40, O47

## **Abstract**

Economic science considers human capital as a fundamental factor that stimulates the accumulation of productive capital and, accordingly, has a positive effect on economic growth. Improving labor force quality can lead to an increase in the well-being of an individual due to an increase in his labor cost. An increase in public welfare will affect the economic growth of the state as a whole. The above conditions the relevance and timeliness of this work, aimed at illustration of human capital concept (subject of the study), as well as determination of human capital place in theoretical economic growth models and empirical mechanisms of its influence on growth. A review of theoretical works analyzing human capital concept and its relationship with economic growth rates aimed at achieving this goal. The study was conducted at the IPEI Center for the Study of Central Banking Problems as part of the RANEPА state task for 2022 using relevant academic literature and as the major source of

information and methods such as descriptive, statistical, comparative analysis, as well as systematic approach. Analysis of human capital concept allows concluding that this indicator represents a set of innate and acquired through investment knowledge, skills and practical skills that determine labor productivity and future income of an employee. The mechanisms of human capital impact on economic growth include the relationship between growth and education level, the impact of human capital on technological progress, the relationship between health indicators and economic growth rates, the growth effect of public spending on education and health, and, finally, the effect of human capital in terms of poverty reduction. In the future, this review can serve as a starting point for an empirical study of investments in human capital in Russia within the framework of models with uncertainty and individual heterogeneous discounting.

**Key words:** human capital, economic growth, technological progress, macroeconomic models, education level, public health, government spending, poverty

**JEL codes:** E24, I15, I25, J24, O33, O40, O47

## Содержание

Введение .....	6
1. Способы измерения человеческого капитала .....	8
2. Обзор теоретических моделей .....	15
3. Эмпирические исследования связи экономического роста с уровнем образования.....	27
4. Человеческий капитал как фактор технологического развития.....	32
5. Взаимосвязь между показателями здоровья рабочей силы и темпами экономического роста.....	36
6. Доля государственных расходов на образование и здравоохранение как фактор экономического роста.....	41
7. Влияние человеческого капитала на сокращение бедности .....	48
Заключение .....	51
Список использованных источников .....	52

## Введение

Основы понятия человеческого капитала начали зарождаться еще в 18 в. в работах классиков экономической теории: А. Смита (1723–1790), Д. Рикардо (1772–1823), Т. Р. Мальтуса (1766–1834), Дж. Милля (1773–1836) и др. Так, У. Петти (1623–1687) был первым, кто высказал идею преобладающего влияния человеческого труда на национальное богатство. Он подчеркивал важность увеличения статьи государственных расходов на развитие школ и университетов, поддержку талантливых людей и содержание сирот. Аналогичных взглядов придерживался и А. Смит. Он упомянул эту концепцию в своей книге «Исследование о природе и причинах богатства народов» (1776), в которой предположил, что повышение качества трудоспособного человеческого капитала посредством обучения и образования ведет к более прибыльному предприятию, что увеличивает коллективное богатство общества. Однако в период промышленной революции сторонников важности интенсивного развития человеческих ресурсов оказалось немного. Преобладание механизированного производства и идеи о работнике как о приложении к большой и сложной машине на несколько веков отсрочили совершенствование идей У. Петти и А. Смита.

Начало современной теории приходится на 20 в. и связано с такими экономистами, как Т. Шульц (1902–1998), Г. Беккер (1930–2014), Дж. Минсер (1922–2006) и др. Так, появилось научное определение человеческого капитала и предпринимались первые попытки доказать прямую взаимосвязь между уровнем развития человеческих ресурсов и экономическим ростом.

В последние годы экономисты приложили немало усилий для разработки и количественной оценки концепции «человеческого капитала» и ее применения. С этим связано то обстоятельство, что дальнейшее развитие современной экономики страны в значительной степени будет зависеть от развития высокотехнологичного производства, основанного на использовании новейших технологий. Поэтому для создания и обслуживания этих технологий нужно иметь качественный состав трудовых ресурсов на производстве, обладающих необходимыми навыками и умениями.

У экономистов появился новый фокус – создание качественно новой рабочей силы. Производительность труда работника была признана особой формой капитала на том основании, что его развитие требует значительных затрат времени и материальных ресурсов и что они, подобно физическому материалу, обеспечивают своему владельцу более высокий уровень дохода.

По этой причине следует сделать вывод о том, что повышение качества трудовых ресурсов может привести к увеличению благосостояния человека за счет увеличения стоимости его наукоемкого человеко-труда. Увеличение благосостояния населения будет влиять на экономический рост государства в целом и на величину совокупного национального богатства.

Таким образом, цель настоящего исследования – иллюстрация концепции человеческого капитала, описание возможных способов его измерения, а также анализ механизмов влияния человеческого капитала на темпы экономического роста в теории и эмпирике. На достижение указанной цели направлен обзор литературы, анализирующей понятие человеческого капитала и способы его оценки, а также каналы, посредством которых этот показатель влияет на экономическое развитие страны.

Анализ проводится с помощью таких методик, как дескриптивный, статистический, сравнительный анализ, а также системный подход.

Представленная работа значима как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения. Так, в первом разделе описана концепция человеческого капитала в экономической теории. Во втором разделе представлен сравнительный анализ основных подходов к оценке объема человеческого капитала, а в последующих разделах – теоретические и эмпирические исследования его взаимосвязи с темпами роста экономики. Теоретические и практические работы, лежащие в основе исследования, позволяют выявить механизмы взаимодействия человеческого капитала и экономического роста, систематизация которых представляет научную новизну работы. Эти механизмы впоследствии могут лечь в основу эконометрического моделирования инвестиций в человеческий капитал в Российской Федерации в условиях неопределенности и гетерогенного дисконтирования индивидами.



## 1. Способы измерения человеческого капитала

Человеческий капитал понимается как совокупность способностей, навыков и знаний отдельных людей [1], однако эмпирическое определение величины человеческого капитала представляет собой проблему, поскольку человеческий капитал не является показателем, наблюдаемым напрямую. Разработка релевантных методов количественной и качественной оценки человеческого капитала необходима для исследования его связи с экономическим ростом.

Один из первых методов измерения человеческого капитала — метод, основанный на учете производственных издержек — был разработан Э. Энгелем, попытавшимся количественно оценить стоимость воспитания и образования детей (до 25 лет) [2]. Согласно Энгелю, величина человеческого капитала определяется суммой инвестиций на становление нового поколения с учетом альтернативных издержек (формула (1)):

$$c_{xi} = c_{xi} + xc_{0i} + \sum_{i=1}^x k_i c_{0i} = c_{0i} \left( 1 + x + \frac{k_i x(x+1)}{2} \right), \quad (1)$$

где  $x$  — возраст индивида, принадлежащего классу  $i$  при рождении;

$c_{0i} + k_i c_{0i}$  — годовые расходы на его содержание.

Позднее подход был дополнен Дж. Кендриком [3], предложившим разделить инвестиции в человеческий капитал на материальные (направленные на поддержание существования человека) и нематериальные (направленные на улучшение качества жизни и способствующие повышению эффективности труда). В рамках стоимостной оценки запаса человеческого капитала и темпов его накопления также рассматриваются государственные и частные (домохозяйств и фирм) расходы на образование.

Однако оценка нематериальных инвестиций ограничена в силу нехватки статистических данных, а ресурсы, рассматриваемые как инвестиции, могут являться затратами, предназначенными для покрытия потребностей, а не нацеленными на увеличение запаса человеческого капитала. В свою очередь базовое предложение о связи инвестиций с человеческим капиталом оспаривается в исследовании [4]: при зафиксированном среднегодовом росте реальных расходов на одного студента на данных с 1975 по 1990 гг. для США темпы накопления человеческого капитала оставались устойчивыми. Наконец, использование метода издержек не учитывает различия в скорости обесценивания человеческого капитала и физического капитала [5].

Подход к измерению человеческого капитала, основанный на доходах, осуществляется путем суммирования значений ожидаемых заработков, которые

индивиды предполагают получать на протяжении своей жизни [6]. Показатель человеческого капитала, вычисляющийся путем дисконтирования будущей заработной платы, позволяет измерить рыночную стоимость человеческого капитала. Идея, лежащая в основе этих показателей, в полном соответствии с теорией человеческого капитала заключается в том, что различия в заработной плате соответствуют различиям в предельной производительности труда (формула (2)):

$$V_t = \sum_{i=1}^n \frac{FV_{t+i-1}}{(1+r)^i}, \quad (2)$$

где  $V_t$  — реальная рыночная стоимость актива за период  $t$ ;

$FV_t$  — реальная будущая стоимость актива;

$r$  — ставка дисконтирования.

Практическое применение данного метода оказалось затруднительным ввиду отсутствия данных о заработной плате работников, имеющих различную квалификацию. Еще одним недостатком такого подхода является сильная привязка к системе национальных счетов; особенно это актуально применительно к развивающимся странам, где уровень заработной платы часто не поддается наблюдению.

Косвенный подход к оценке человеческого капитала по остаточным показателям, предложенный Всемирным банком, подразумевает оценку разницы между совокупным национальным богатством и суммой искусственного и природного капитала (формула (3)):

$$IC_t = \sum_{i=1}^n \frac{FV_{t+i-1}}{(1+r)^i} - C_t, \quad (3)$$

где  $IC_t$  — нематериальный капитал, рыночная стоимость которого не определена в явном виде, а рассчитывается как разность между потоками доходов в будущем и текущими расходами  $C_t$ .

Кроме этого, можно выделить индексные подходы, применяемые ООН, которые предоставляют количественные и качественные оценки человеческого капитала на данных по образованию, здравоохранению и культуре. Наиболее распространенным

способом оценки средних значений индивидуального человеческого капитала являются оценки по странам мира индекса развития человеческого потенциала (формула (4)):

$$Y = \frac{1}{3} \times \sum_i^3 Y_i = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3}{3}, \quad (4)$$

где  $Y_1$  — индекс ожидаемой продолжительности жизни;

$Y_2$  — индекс доступности образования, измеряемый как отношение средней величины грамотности взрослых и доли учащихся всех уровней образования в соответствующей возрастной группе;

$Y_3$  — индекс реального ВВП на душу населения.

С 2013 г. ИЧРП был заменен на Индекс человеческого развития (HDI), расчет которого производится по формуле (5):

$$\text{HDI} = \sqrt[3]{\text{LEI} \cdot \text{EI} \cdot \text{П}}, \quad (5)$$

где LEI — индекс ожидаемой продолжительности жизни;

EI — индекс образования;

П — индекс валового национального дохода на душу населения, исчисляемый по паритету покупательной способности национальной валюты в долларах США.

В свою очередь индекс человеческого капитала (HCI) включает более полный набор данных: показатель выживаемость взрослых и показатель распространения низкорослости детей до 5 лет, показатель выживаемости детей, а также количественные и качественные показатели обучения в школе [7].

В силу того, что человеческий капитал является качественной, а не количественной переменной, задача оценки его влияния на экономический рост сильно усложняется из-за необходимости использования прокси-переменных человеческого капитала. Следует отметить, что в экономической литературе образование рассматривается как важнейший фактор накопления человеческого капитала, а почти все измерения совокупного объема человеческого капитала основаны на образовательных данных. Одним из самых распространенных компонентов образовательной переменной в моделях экономического роста является оценка общего числа лет обучения трудоспособного населения, при построении которой используются два основных метода.

Первый — метод непрерывной инвентаризации (perpetual inventory method, PIM), предполагающий историю показателей зачисления в школы с учетом смертности, а также оценку начального запаса человеческого капитала [8]. Метод непрерывной инвентаризации оценивает совокупный охват школьным образованием, а не фактическое школьное образование без учета уровня эмиграции, поэтому оценки могут завышать или занижать уровень охвата рабочей силы школьным образованием. Еще одним недостатком данной методологии могут быть ошибки измерения в записи и систематизации данных, включая изменения в определениях уровней школьного образования.

Второй метод, применяемый Барро и Ли, заключается в использовании оценок на основе переписи или опроса трудоспособного населения [9]. Полная база данных предполагает указание среднего числа лет обучения с интервалом в пять лет. База Барро и Ли учитывает обновленные оценки с различиями по половому признаку и альтернативными определениями трудоспособного населения по возрастному признаку (15-64 или 24-64 лет).

Показатели охвата средним образованием в регрессиях экономического роста использовались в [10] и [11]. В релевантной академической литературе этот метод оспаривается с двух позиций. Во-первых, такой подход исключает показатели охвата как начальным, так и высшим образованием без каких-либо убедительных аргументов, почему именно охват средним образованием в достаточной степени отражает взаимосвязь уровня образования и темпов экономического роста. Во-вторых, показатели поступления в учебные заведения являются нерелевантным индикатором роста количества лет обучения, поскольку средние показатели охвата образованием не могут отражать устойчивый рост уровня образования в стране (в противном случае показатели охвата должны быть постоянны во времени в разных странах) [12].

В другом спектре эмпирических исследований для объяснения роста душевого ВВП использовался начальный уровень образования. В работе Бенхабиба и Шпигеля начальный уровень образования был включен в регрессии с темпами роста и производил положительный эффект по сравнению с ростом образовательного капитала [13]. Однако рассмотрение эффекта уровня начального образования как побочного в модели эндогенного роста привело к противоречивым результатам на уровне микро-данных: если эффект начального уровня образования наблюдается на совокупном уровне, то надбавка к заработной плате наблюдается на индивидуальном [14]. Таким образом, регрессия с темпами роста и уровнем образования представляет собой сложный способ наложения ограничений на параметры.

Показатель общего количества лет обучения также подвергается критике ввиду того, поскольку годы обучения объединяются в единый индекс образования, независимо от ступени образования и специальности, так что подразумевается, что дополнительный год обучения в университете имеет тот же эффект роста, что и первый год обучения в начальной школе. [15] предлагают рассчитать средние годы обучения отдельно для выпускников университетов и выпускников с более низким уровнем образования и использовать обе переменные в качестве фактора экономического роста. Другими показателями запаса человеческого капитала в экономике являются доля работающих ученых и доля выпускников университетов среди трудоспособного населения в возрасте от 25 до 34 лет [16].

Использование количественных показателей образования остается ограниченным. Ошибочно предполагать, что один год обучения в развитой стране может быть эквивалентен году обучения в развивающихся странах. Вместе с тем общее число лет обучения не полной мере описывает реальный уровень человеческого капитала рабочей силы. Проблемы разного характера сохраняются даже в исследованиях, которые учитывают ступени образования. Более того, показатели, основанные на охвате населения школьным образованием, игнорируют различия в факторах, не связанных с получением формального образования, но влияющих на человеческий капитал (например семейные или культурные факторы).

Э. Ханушек и Л. Войсмман обобщают серию своих работ, в которых они подчеркивают положительное влияние качества образования на экономический рост [17]. Они утверждают, что недостаточность измерения количественных показателей человеческого капитала (таких как уровень охвата школьным образованием и оценка ступеней образования) «завуалировала» взаимосвязь между образованием и экономическим ростом. Ханушек и Войсмман обнаружили, что метод, основанный на оценке когнитивных навыков населения, или «капитале знаний», измеряемых с помощью международных тестов успеваемости PISA, значительно улучшает способность объяснять различия в темпах роста

Основные регрессии роста авторами оцениваются с использованием данных 50 стран за период 1960-2000 гг. Зависимая переменная представляет собой среднегодовой темп роста за выбранный период, а показатель когнитивных навыков — среднее значение всех наблюдаемых баллов PISA. Ханушек и Войсмман показывают, что эти оценки в целом устойчивы к ряду альтернативных спецификаций, оцениванию регрессий на подмножествах стран и временных интервалах, а также к использованию альтернативных показателей когнитивных навыков. Признавая ограничения межстрановых регрессий

роста, авторы также проводят целенаправленный анализ, чтобы предоставить доказательства, опровергающие противоположные объяснения, основанные на опущенной переменной смещения и учитывающие факторы обратной причинно-следственной связи, влияния институтов и факторов культурного наследия.

Основное внимание в обсуждаемой работе уделяется объяснению различий в темпах роста, но авторы также показывают, что «капитал знаний» позволяет объяснить межстрановые различия в уровнях подушевого ВВП. В частности, авторы демонстрируют, что 24% различий в темпах экономического роста объясняются уровнями успеваемости в школе. Однако при учете когнитивных навыков, доля, приходящаяся на совокупный человеческий капитал, возрастает примерно до 40%.

Кроме того, Ханушек и Войсмман также описали, как результаты оценивания различаются при рассмотрении отдельных подвыборок стран. Влияние когнитивных навыков на экономический рост выше в странах, не входящих в ОЭСР. Одно из объяснений этому — страны «экономического чуда» Малой Азии, которые увеличили человеческий капитал и демонстрировали высокие темпы экономического роста в период 1960-2000 гг. Авторы также рассматривают, как доля учащихся, достигших базовой грамотности, по сравнению с долей самых успевающих влияет на экономический рост. Ханушек и Войсмман показывают, что, вероятнее всего, базовые навыки оказывают одинаковое влияние во всех странах, в свою очередь более развитые навыки являются определяющим фактором темпов роста развивающихся стран, что, по их мнению, подтверждает концепцию Нельсона и Фелпса о влиянии запаса человеческого капитала на ускорение и распространение инновационной деятельности. Однако Ханушек и Войсмман подчеркивают, что существует позитивная взаимосвязь между долями студентов в обеих категориях: чтобы внедрять инновационные и имитационные стратегии стране необходима рабочая сила, обладающая хотя бы базовыми навыками.

В некоторых исследованиях также рассматривалась связь между некогнитивными навыками и экономическим ростом. П. Баларт и соавторы подчеркивают тот факт, что итоговые показатели когнитивных тестов (в соответствии с [17]) являются не только следствием когнитивных способностей, но и зависят от некогнитивных навыков [18]. Более того, типы некогнитивных навыков, которые имеют значение для результатов тестов, также важны для индивидуальной производительности и благотворных социальных изменений (см. [19]). Таким образом, авторы предполагают, что некогнитивные навыки могут быть пропущенной переменной во взаимосвязи между когнитивными навыками и экономическим ростом.

Авторы разделяют результаты оценки международных тестов PISA на два компонента. Предполагается, что начальная успеваемость в этих тестах связана с когнитивными способностями, а снижение успеваемости во время теста, как предполагается, связано с некогнитивными навыками, такими как мотивация и амбиции (несмотря на то, что полностью разделить когнитивные и некогнитивные навыки эмпирически трудно, в исследовании приводятся доказательства, подтверждающие эти предположения). Затем авторы включают оба компонента в регрессии роста типа [17] и показывают, что компоненты имеют положительную связь с экономическим ростом аналогичной величины. Более того, коэффициент когнитивных навыков примерно на 40% меньше, когда в регрессии включаются некогнитивные навыки. В попытке установить более точные причинно-следственные связи между некогнитивными навыками и экономическим ростом Баларт и соавторы исследуют использование показателей культурного наследия [20] в качестве инструмента для оценки некогнитивных навыков на национальном уровне.

В следующем разделе будет проведен обзор литературы, описывающей различные подходы к учету фактора человеческого капитала в моделях экономического роста. Этот обзор имеет большое теоретическое значение с точки зрения понимания механизмов влияния человеческого капитала на рост, а также для использования результатов исследований в качестве базы для будущего анализа и генерирования ценных научных выводов.

## 2. Обзор теоретических моделей

Человеческий капитал изучается экономической наукой как фундаментальный фактор, стимулирующий накопление производственного капитала и, соответственно, положительно влияющий на показатели экономического роста. В [21], [22], [23] человеческий капитал рассматривается в качестве фактора, непосредственно влияющего на экономический рост.

В классической статье [21] Т. Шульц фиксирует статистические данные роста экономик западных развитых стран в послевоенное время и объясняет их как результат инвестиций в человеческий капитал. По оценкам Шульца, на образование приходится 21-40% роста валового национального дохода в США за период 1929-1956 гг., а накопление объема человеческого капитала реализуется в 75% роста национального производства. Различия в темпах экономического роста развитых и развивающихся стран Шульц объясняет возможностью долгосрочных инвестиций в образование, здравоохранение и трудовую миграцию: для развивающихся стран первоочередной задачей является обеспечение продовольствием и жильем, поэтому для решения этих вопросов делаются лишь краткосрочные инвестиции.

В своей последующей работе Шульц оценил модель, позволяющую сравнить нормы доходности одного доллара, инвестированного в образование, и одного доллара, инвестированного в физический капитал. Результаты показали, что общая сумма денежных средств, вложенных в человеческий капитал, равна или превышает доходность от физического капитала.

Можно выделить два теоретических направления исследований связи между человеческим капиталом и экономическим ростом: неоклассическая теория роста и теория эндогенного роста.

Для первой группы моделей предполагается, что человеческий капитал является фактором производства наряду с физическим капиталом. Неоклассическая экономическая теория подразумевает, что положительная связь между человеческим капиталом и экономическим ростом обусловлена воздействием человеческого капитала на совокупную факторную производительность (СФП) и на производительность труда, в частности. В оригинальной версии неоклассической модели Р. Солоу экономический рост определяется численностью рабочей силы, нормой сбережений и темпами роста научно-технического прогресса [24]. Норма сбережений в модели роста была задана экзогенное. При этих предпосылках Солоу пришел к выводу, что норма сбережений определяет только устойчивые уровни различных переменных, но не темпы их роста.



В статье [22] Э. Денисон сосредоточил свое внимание на образовании как фактора экономического роста и отметил, что оценка вклада образования получается в виде остатка Солоу. Однако проведя эконометрические тесты, автор выяснил, что этот «остаток» объясняется не каким-либо из двух факторов производства, а качеством рабочей силы. Таким образом, Денисон показывает, что при сопоставлении относительного веса факторов, определявших темпы экономического роста в США за период 1929–1957 гг., увеличение уровня образования на одного участника занятой рабочей силы соответствует 23% темпов роста валового национального дохода.

В модели Солоу человеческий капитал не рассматривается как фактор, стимулирующий экономический рост, но как показали Мэнкью, Ромер и Вэйл [10], модель Солоу можно модифицировать, дополнив ее тремя переменными: различия в сбережениях, образовании и росте населения (уравнение (6)):

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta}, \quad (6)$$

где  $H(t)$  — это запас человеческого капитала в момент времени  $t$ ;

$\alpha$  и  $\beta$  — это доля влияния физического и человеческого капитала на рост выпуска;

$A(t)$  — уровень технологии, изменяющийся во времени с темпом  $g$ , то есть  $A(t) = A_0 e^{gt}$ .

Устойчивые уровни физического капитала и человеческого капитала на единицу эффективного труда с нулевым изменением капиталовооруженности в непрерывном времени имеют вид (формулы (7), (8)):

$$\hat{k}^* = \left( \frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n + g + \delta} \right)^{1-\alpha-\beta}, \quad (7)$$

$$\hat{h}^* = \left( \frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n + g + \delta} \right)^{1-\alpha-\beta}. \quad (8)$$

В результате в устойчивом состоянии выпуск на душу населения определяется техническим прогрессом, инвестициями в физический и человеческий капитал, темпом прироста населения (формула (8)):

$$\ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(0) + g(t) - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g + s) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln s_h, \quad (9)$$

где  $\alpha + \beta < 1$ .

Расширенная модель Солоу, учитывающая накопление как человеческого, так и физического капитала, обладает наибольшей объяснительной силой в описании межстрановых различий в доходе на душу населения. По сравнению с классической моделью Солоу степень влияния нормы сбережения физического капитала снижается, а ограничение на равенство суммы всех коэффициентов нулю не отвергается. На данных за 1960-1985 гг. авторы продемонстрировали, что прирост подушевого ВВП каждой страны, включенной в выборку исследования, был непосредственно связан с увеличением человеческого капитала. Таким образом, Мэнкью и соавторы показывают, что расширенная модель Солоу позволяет предсказать скорость конвергенции уровней жизни для бедных и развитых стран: при постоянном росте населения и накоплении капитала страны сближаются примерно с той скоростью, которую предсказывает модель.

Х. Узава в [25] предложил включить в модель экономического роста сектор образования, занятость в котором обуславливает фактор производительности труда. Соответственно, эффективность труда росла при увеличении занятости в секторе образования. Вслед за Узавой, Дж. Лукас предложил рассматривать человеческий капитал как индивидуальные качества каждого участника рабочей силы [23]. В исследовании Лукаса представлена двухсекторная модель экономического роста, в которой человеческий капитал введен в производственную функцию Кобба-Дугласа в качестве такого же фактора, как производственный капитал (формула (10)):

$$Y = AK^\alpha (uhL)^{1-\alpha} h_\alpha^y, \quad (10)$$

где  $0 < \alpha < 1$ ;

A, K и L — это уровень технологического развития, физический капитал и численность рабочей силы, соответственно;

u — доля общего рабочего времени, затрачиваемого на работу;

h — это темп накопления человеческого капитала;

$h_\alpha^y$  — средний положительный внешний эффект человеческого капитала.

Во вторую часть модели Лукаса включает долю человеческого капитала, которая не используется в производственном секторе (формула (11)). Эндогенный рост возможен только в том случае, когда производство дополнительного человеческого капитала дает постоянную отдачу:

$$\dot{h}_i = h_i B(1 - u_i) - \delta h_i, \quad (11)$$

где  $\delta$  — это обесценивание человеческого капитала;

$B$  — параметр, определяющий, с какой скоростью инвестиции в производственном секторе преобразуются в рост человеческого капитала;

$(1 - u_i)$  — доля населения, занимающегося своим образованием.

В неоклассической модели Лукаса сохраняется предположение о постоянной предельной отдаче от масштаба производства, в то время как невозпроизводимые факторы игнорируются. Как показывает уравнение (11), увеличение объема человеческого капитала происходит независимо от его уровня. Исходя из этого предположения, Лукас конструирует модель роста следующим образом (формула (12)):

$$g_h = \frac{\dot{h}_i}{h_i} = B(1 - u_i) - \delta. \quad (12)$$

По сравнению с моделью Солоу источником экономического роста в такой модели становится не технический прогресс, а индивидуальные инвестиции в человеческий капитал. Однако модель Лукаса, как правило, согласуется с постоянным ростом, предполагая зависимость производственной функции от времени, и часто используется для репрезентации эффектов технического прогресса, согласно которым параметры производства, инвестиций и потребления могут увеличиваться со скоростью  $g$ . Темпы роста в такой модели определяются одним аспектом технологии — темпом роста экзогенного технического прогресса. Таким образом, в данной модели накопление человеческого капитала является обычным фактором массового производства, тогда как темп роста человеческого капитала определяет темп экономического роста. Вместе с тем Лукас обращает внимание на неоднородность позитивных эффектов человеческого капитала для национальной экономики, поэтому в представленной выше модели выгоды от накопления человеческого капитала не сводятся только к непосредственному воздействию на экономический рост.

Основываясь на модели человеческого капитала, представленной в [26], Г. Беккер, К. Мэрфи и Р. Тамура исследуют влияние человеческого капитала на долгосрочные темпы экономического роста с учетом эффекта обучения в процессе трудовой деятельности (*learning-by-doing*) и накопления человеческого капитала. Авторы предполагают, что норма инвестиций в человеческий капитал увеличивается в некотором диапазоне благодаря эффекту, который может возникнуть из-за побочных выгод от него. Отдача от запаса человеческого капитала, стимулирующего инвестиции в разработку новых технологий, выше при высоком уровне и интенсивности образования, необходимого для осуществления научно-исследовательской деятельности. В соответствии с результатами исследования, уровень влияния человеческого капитала на экономический рост повышается по мере роста его накопления: увеличение объема человеческого капитала на душу населения стимулирует вовлечение инвестиций в физический и человеческий капитал, а следовательно непосредственно влияет на экономический рост. Вспомогательным эффектом является то, что рост человеческого капитала на душу населения снижает коэффициент рождаемости.

В исследовании [27] Д. Асемоглу пытается вывести теоретическое обоснование для возрастающей социальной отдачи от накопления человеческого капитала. Он постулирует механизм денежного внешнего эффекта, который обусловлен взаимодействием инвестиций и дорогостоящего поиска на рынке труда. В действии этот механизм демонстрируется следующим образом: даже при условии, что отсутствуют технологические внешние эффекты и все работники конкурируют за одни и те же места, эффекты от вовлечения инвестиций в человеческий капитал увеличиваются благодаря внешним факторам, образующимся при накоплении человеческого капитала. В свою очередь [28] отмечают, что социальная отдача от человеческого капитала обычно оказывается ниже, если она измеряется как разница между суммарными индивидуальными выгодами и общественными затратами.

Вторая группа моделей эндогенного экономического роста предполагает, что экономический рост определяется влиянием запаса человеческого капитала на технический прогресс. Как отражено в исследовании Р. Нельсона и Э. Фелпса, уровень образования (прокси-переменная для запаса человеческого капитала) способствует ускорению создания и распространения инноваций, в последствии оказывающих влияние на выпуск [29]. Нельсон и Фелпс рассматривают две модели экономического роста, в которых человеческий капитал выступает не как отдельный фактор производства, а как экзогенно заданная величина  $h$ , и чем она больше, тем выше уровень технологий.

В первой модели человеческий капитал влияет на меру близости между теоретическим и осуществимым на практике уровнем НТП (формула (13)):

$$A_t = T_{t-w(h)}, \quad (13)$$

где  $A_t$  — реализованный уровень технологий в момент времени  $t$ ;

$T_t$  — это теоретический уровень технологий с постоянным экзогенно заданным темпом роста  $g$ ;

$w(h)$  — количество лет отставания  $A_t$  от  $T_t$ .

Тем не менее, разрыв между теоретическими разработками и уже внедренными в данной модели оказывается независимым от успешности или прибыльности новых технологий, а изменение человеческого капитала ведет к мгновенному изменению технологического отставания.

Вторая модель связи между теоретическим и реализованным уровнем НТП конструируется авторами следующим образом (формула (14)):

$$\frac{A_{t+1}}{A_t} = c(h) \frac{(T_t - A_t)}{A_t}, \quad (14)$$

где  $c(h)$  — это коэффициент пропорциональности  $A_t$  и  $T_t$ .

Увеличение запаса человеческого капитала в данном выражении влияет на темп роста реального НТП, однако в долгосрочной перспективе наблюдается конвергенция со скоростью  $(1+g)$ . В свою очередь уровень теоретических разработок растет экспоненциально, а разрыв между ним и темпом распространения технологий, осуществимых на практике, задан пропорционально, тем самым способствуя уменьшению разрыва теоретического и реального уровня НТП при увеличении запаса человеческого капитала, встречаемый в первой модели.

Таким образом, в отличие от первой группы моделей, рассматривающих человеческий капитал как независимый фактор роста, модели Нельсона-Фелпса демонстрируют, что предельная производительность образования напрямую зависит от внедрения инновационных разработок и уровня НТП в стране.

В [30] П. Ромер предложил использовать трехсекторную модель экономического роста, учитывающую эффекты от роста производительности для поддержания конкурентного равновесия. Предполагается, что человеческий капитал служит первостепенной предпосылкой для инновационной деятельности, поэтому отдача от

инвестиций рассматривается Ромером как внешний фактор [31]. В первом секторе модели Ромера (уравнение (15)) технологический рост обусловлен запасом человеческого капитала (выраженный в научно-исследовательском потенциале), способствующем производству капитальных благ:

$$\dot{A} = \sigma N_A A, \quad (15)$$

где  $\dot{A}$  и  $A$  — это накопление и суммарный уровень технологий, соответственно;

$N_A$  — это та часть человеческого капитала, которая не используется непосредственно в секторе, производящем конечную продукцию, но используется для создания новых технологий;

$\sigma$  — это параметр производительности.

Во втором секторе модели Ромера каждая новая технология  $A$  создает новый промежуточный товар  $x$ , который, в свою очередь, определяет физический капитал  $K$ . Следовательно,  $K$  зависит от количества промежуточных товаров ( $t = 1 \dots A$ ), и цены единицы  $x$ , выраженной в потреблении  $\eta$  (уравнение (16)):

$$K = \eta \sum_{i=1}^A x_i. \quad (16)$$

Наконец, производственная функция в третьем секторе модели строится Ромером следующим образом (уравнение (17)):

$$Y = N_y^\alpha L^\beta K^{1-\alpha-\beta}, \quad (17)$$

где  $N_y$  является экзогенной переменной, представляющей собой объем человеческого капитала, не задействованный в уравнении первого сектора модели. Другими словами, это объем знаний, используемых для применения технологий в производственном процессе.

Таким образом, в модели Ромера эндогенный рост обусловлен положительным влиянием исследований на инновации, в то время как источником эндогенного роста служит существование постоянной предельной отдачи от накопления технологий, и, следовательно, запас человеческого капитала (уравнение (18)):

$$g = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{A}}{A} = \sigma H_A. \quad (18)$$

Вслед за [29] и [30], И. Бенхабиб и М. Шпигель в исследовании [13] конструируют альтернативную модель, предусматривая два механизма, с помощью которых уровень запаса человеческого капитала может стимулировать экономический рост: эндогенный компонент роста, оказывающий влияние на относительные темпы роста технологий, и скорость догоняющего развития (catch-up effect), которая зависит от запаса человеческого капитала. Авторы используют оценки запасов физического и человеческого капитала для изучения межстрановых данных о детерминантах экономического роста, представленных 42 странами для периода 1965–1985 гг. Спецификация модели имеет следующий вид (уравнение (19)):

$$\ln Y_t - \ln Y_0 = \ln A_t - \ln A_0 + \alpha(\ln K_t - \ln K_0) + \beta(\ln L_t - \ln L_0) + \gamma \left( \frac{1}{T} \sum_0^T \ln H_t \right) + \ln \varepsilon_t - \ln \varepsilon_0. \quad (19)$$

Бенхалиб и Шпигель также проводят эмпирическую проверку стандартной производственной функции Кобба-Дугласа, включающую в качестве факторов производства труд, физический и человеческий капитал. Авторы обнаруживают, связь между увеличением объема человеческого капитала и ростом подушевого ВВП оказывается незначимой, или же вклад человеческого капитала в экономический рост оценивается отрицательно. Результат также оказался статистически незначимым после введения альтернативных спецификаций, расширения выборки и тестирования на робастность регрессий роста на накопленные факторы производства.

При этом результаты оценки альтернативной модели эндогенного роста показали, что даже при преобладании значительного объема инвестиций различия стран в темпах экономического роста обусловлены различиями в уровне запаса человеческого капитала. Как отмечают авторы, дополнительная роль человеческого капитала может заключаться в привлечении других факторов, таких как физический капитал, который также вносит значительный вклад в экономический рост.

[32] объединил теоретическую формулировку модели [13] с моделью Ромера, представив влияние человеческого капитала на экономический рост в качестве фактора производства как напрямую через СФП, так и косвенно. Таким образом, автор оценил три

различных спецификации: в первой спецификации различия между типами человеческого капитала не учитываются; вторая и третья спецификации строятся для оценки конечного производства товаров и создания технологий. Вклад первого типа человеческого капитала, измеряемого как среднее количество лет обучения в начальной школе, в основном отражался во втором уравнении спецификации, то есть в производстве товаров первой необходимости. Второй тип, измеряемый средним количеством лет обучения после окончания начальной школы, наиболее эффективно повлиял на процессы создания инноваций и внедрения иностранных технологий. Общий запас человеческого капитала представлял собой сумму этих двух показателей.

Разделив выборку из 80 стран на три группы в соответствии с уровнем дохода на душу населения, [32] показал, что для группы развитых стран вклад человеческого капитала имеет решающее значение для объяснения роста СФП как через инновационную деятельность (создание и внедрение технологий), так и через имитационную (заимствование технологий), однако для объяснения производства конечных товаров вклад человеческого капитала относительно незначим. В свою очередь для группы развивающихся стран человеческий капитал является основополагающим элементом производства конечных товаров, а также стимулирует рост СФП через имитационную деятельность.

В работе [33] Р. Банделл и соавторы продемонстрировали, что темпы роста экономики зависят от накопления человеческого капитала и инноваций. Запас человеческого капитала, выраженный как уровень образования, влияет на производительность труда. Изучая каналы, по которым человеческий капитал может влиять на экономический рост, [34] эмпирически подтверждает это. Исследование показало, что увеличение человеческого капитала напрямую воздействует на экономический рост за счет увеличения производительности труда, а также за счет вклада в НИОКР и ускорения технологических изменений.

Тем не менее выводы Бенхабиба и Шпигеля о незначительном и отрицательном влиянии изменений в школьном образовании на экономический рост оспариваются в ряде эмпирических работ. Например Р. Топель утверждает, что такие результаты обусловлены неправильной логарифмической спецификацией образования [35]. Бенхалиб и Шпигель строят спецификацию из предположения, что переменная образования входит в совокупную производственную функцию Кобба-Дугласа линейно, но чтобы изменение линейных лет обучения вошло в уравнение роста, по мнению Топеля необходимо было специфицировать человеческий капитал как экспоненциальную функцию образования в производственной функции Кобба-Дугласа. Исходя из этого допущения, переменная



изменения образования в [13] сильно зависит от физического капитала, поэтому переменная образования не отражает никаких эффектов, зависящих от других переменных. Как предполагает Топель, это связано с некорректным измерением человеческого капитала, вызывающим смещение коэффициента физического капитала в сторону его избытка.

Еще одну проблему, связанную с включением физического капитала в уравнения роста с человеческим капиталом, выделяют [36]. Согласно их наблюдениям, в периоды снижения темпов роста производства инвестиции в физический капитал также снижаются. Однако если показатели человеческого капитала демонстрируют постоянные и даже увеличивающиеся темпы роста, то это приведет к неправильной оценке коэффициента человеческого капитала как незначительного или отрицательного. Авторы показывают, что, принимая во внимание уровни человеческого капитала, оценка уравнения регрессии с учетом физического капитала дает противоположные результаты, в отличие от [13]. Авторы подтверждают свои выводы, включая переменную изменения образования в уравнение Минсера, оценка которого также демонстрирует, что коэффициент человеческого капитала является положительным и статистически значимым.

Эмпирическое подтверждение наблюдаемой погрешности измерения вклада человеческого капитала представлено в [37]. На выборке из 42 стран за период 1990-1993 гг. авторы оценивают модель панельных данных и различные спецификации регрессий, включающих переменные образования (измеряемых как общее количество лет обучения на разных ступенях образования) в качестве эндогенных переменных. [37] обнаруживают, что на ошибку измерения переменной образования влияет включение физического капитала в регрессии роста, что приводит к недооценке отдачи от переменной охвата школьным образованием. Таким образом, [37] приходят к выводу, что пока не будут преодолены проблемы погрешности измерения, межстрановые уравнения роста, включающие физический капитал, не будут эффективны с точки зрения интерпретации влияния человеческого капитала на темпы роста экономики.

Теоретические основы эндогенного роста производства важны для обеспечения возможных объяснений долгосрочного роста. Тем не менее Р. Барро в своих межстрановых эмпирических исследованиях опирается на расширенную неоклассическую модель, включающую показатели государственной политики, человеческого капитала и распространения технологий [11], [38]. Барро обосновывает свой выбор тем, что теория эндогенных технологических изменений не позволяет

определить относительные темпы роста в разных странах, что является ключевой целью проведения пространственного статистического анализа.

В своей первой эмпирической работе о росте Барро показал, что при контроле различий в начальном уровне человеческого капитала (измеряется в качестве охвата начальным и средним образованием) корреляция между начальным уровнем ВВП и последующими темпами роста оказывается отрицательной даже на более длительном временном интервале [11]. Эта концепция условной конвергенции нашла более четкую формулировку в работах Барро и Сала-и-Мартина [39], [40]. В обоих исследованиях подчеркивался тот факт, что при постоянных запасах человеческого капитала наблюдается отрицательная корреляция между начальным уровнем ВВП на душу населения и темпами роста. Бедные страны стремятся догнать развитые, только если имеют высокий человеческий капитал на душу населения.

В работе Барро использовалась выборка, представленная 98 странами за период 1960-1985 гг. [11]. Исследование выявляет некоторые эмпирические закономерности в отношении экономического роста, инвестиций в человеческий капитал и рождаемости. В частности, Барро устанавливает, что корреляция между базовым уровнем ВВП и ростом подушевого ВВП близка к нулю. Однако если показатели начального объема человеческого капитала остаются постоянными, то корреляция оказывается значительной и отрицательной. Для стран с высоким уровнем человеческого капитала характерны низкие показатели рождаемости, а также высокое соотношение инвестиций в физический капитал. Два фундаментальных результата исследования: страны условно приближаются к своим стационарным состояниям, и существует устойчивая взаимосвязь между человеческим капиталом и экономическим ростом.

Помимо этого в межстрановом анализе Барро обнаруживает отрицательную взаимосвязь между экономическим ростом и другими потенциальными детерминантами: показателями политической нестабильности (выраженных в статистических данных о революциях, переворотах и политических убийствах) и показателями искажения равновесных цен (выраженных в паритете покупательной способности для инвестиционных дефляторов).

Таким образом, представленные выше теории экономического роста подчеркивают фундаментальную роль человеческого капитала в долгосрочном экономическом росте стран. Ранее в неоклассических моделях это явление было результатом развития технологий, способствующих росту производства за счет наличия более качественного и эффективного оборудования. Однако только в новых теориях эндогенного роста технический прогресс считается результатом решений экономических агентов. Эти модели

основаны на концепции человеческого капитала, в основе которой производительность труда напрямую связана индивидуальными знаниями. В связи с этим большинство эмпирических исследований фокусируются на важности образования, благодаря которому происходит накопление знаний и навыков индивидов (человеческого капитала), и как следствие являющимся ключевым фактором производительности труда и инновационного потенциала экономики.

В оставшихся пяти разделах будут последовательно изучены механизмы воздействия человеческого капитала на темпы экономического роста, описанные в релевантной литературе. Эти механизмы включают связь роста с уровнем образования, влияние человеческого капитала на технологический прогресс, взаимосвязь между показателями здоровья и темпами экономического роста, влияние государственных расходов на образование и здравоохранение на рост и, наконец, эффект человеческого капитала с точки зрения сокращения бедности. Данный анализ представляет большую ценность с точки зрения будущего эмпирического исследования инвестиций в человеческий капитал в Российской Федерации в рамках моделей с неопределенностью и гетерогенным дисконтированием индивидами.

### 3. Эмпирические исследования связи экономического роста с уровнем образования

Ч. Джонс утверждает, что устойчивой взаимосвязи между ростом выпуска и уровнем образования существовать не может, поскольку объем образования нестационарен и постоянно увеличивается, в то время как темпы роста являются стационарными [41]. Поэтому регрессии роста, включающие начальный уровень образования и начальный уровень выпуска, могут быть релевантными только при наблюдении взаимосвязи с уровнями дохода. При использовании такой спецификации модели необходимо учитывать коинтеграционную взаимосвязь между переменными.

Работа [42] посвящена вкладу образования в экономический рост Пакистана в 1971-2008 гг. Авторы исходят из предположения, что влияние начального и среднего образования на экономический рост выше в менее развитых странах, чем в странах ОЭСР. Применяя на данных обычный метод наименьших квадратов (OLS) и тест коинтеграции Йохансена, авторы выявляют долгосрочную положительную взаимосвязь между средним образованием и реальным подушевым ВВП. Однако влияние начального образования на экономический рост оказывается статистически незначимым.

На данных временных рядов за 1965-1989 гг. для Тайвани [43] демонстрируют, что добавление индекса эффективности реализации трудового потенциала в производственную функцию увеличивает объяснительную способность модели роста. С помощью модифицированной модели Солоу-Свана, включающую эндогенные переменные, авторы выделяют 5 ключевых факторов, объясняющих рост производства: переменная производительности с лагом в один год, доля рабочей силы в ВВП, человеческий капитал, измеряемый двумя показателями успеваемости в начальной и средней школе, а также переменные, измеряющие фискальные искажения и государственную инфраструктуру. Для всего периода выборки вклад человеческого капитала в экономический рост на Тайване составил 45%.

[44] исследуют источники конвергенции экономического роста в 17 регионах Испании, оценивая панельные данные за период 1964-1999 гг. С этой целью авторы конструируют уравнения регрессий, учитывающие факторы распространения технологий, влияния уровня человеческого капитала, а также ненаблюдаемые региональные переменные. Исследование показывает, что сокращение региональных различий Испании происходит благодаря перераспределению рабочих мест, выравниванию уровня технологического развития и уровня образования.

Используя данные временных рядов за период 1970-2000 гг., [45] исследует взаимосвязь между медленным экономическим ростом и увеличением инвестиций в образовательный уровень рабочей силы Нигерии. Для этого автор оценивает векторную модель авторегрессии (VAR), основанную на совокупной производственной функции Кобба-Дугласа, включающей человеческий капитал, и обнаруживает отрицательное влияние человеческого капитала на экономический рост. Такой результат автор связывает с доминирующими негативными факторами инфраструктуры рынка труда Нигерии: избыточность рабочей силы, неэффективность правового аппарата регулирования труда и утечка кадров.

Используя совокупную производственную функцию Кобба-Дугласа, дополненную человеческим капиталом на данных с 1990 по 2014 гг., [46] исследует вклад образования в рост подушевого ВВП Палестины. Результаты анализа свидетельствуют о негативном и статистически не значимом влиянии показателей зачисления в средние школы и охвата населения школьным образованием как на фактор человеческого капитала, так и на фактор труда. Автор связывает это с особенностями экономической ситуации Палестины, когда рост количества учащихся средних школ может замедлить экономический рост в краткосрочной и среднесрочной перспективе, препятствуя выходу людей на рынок труда при избытке предложения. Более того, автор наблюдает рост числа аспирантов, который также негативно связан с экономическим ростом ввиду отсутствия возможности трудоустройства в соответствии с их компетенциями.

В исследовании [47] изучается роль образования в экономическом росте 58 развивающихся стран из 5 различных регионов (Восточная и Южная Азия, Африка, Ближний Восток, Северная Африка и Латинская Америка). [47] используют различные показатели человеческого капитала. В целом исследование утверждает, что существуют значительные различия между регионами в контексте роли образования в экономическом росте. Установлено, что среднее количество лет начального образования играет ключевую роль для стран Восточной Азии и Африки.

В [48] исследуется влияние человеческого капитала на экономический рост в трех группах стран, которые демонстрируют существенно разные уровни развития. Авторы приходят к выводу, что уровень экономического развития страны положительно связан с запасом человеческого капитала. Эмпирические результаты межстрановых панельных данных показывают, что связь между ростом и уровнем образованием различается в зависимости от уровней экономического развития.

В [49] изучается вклад показателей школьного образования в экономический рост для выборки из 93 стран с использованием динамического панельного анализа.

Результаты показали положительную и значимую корреляцию между образованием и экономическим ростом. Но ключевой вывод данного исследования заключается в том, что чем выше уровень образования, тем выше вклад образования в экономический рост.

Тем не менее работы Л. Притчетта демонстрируют, что повышение уровня образования рабочей силы не оказывает положительного воздействия на темпы экономического роста, а рост человеческого капитала оказывает негативное влияние на СФП [50], [51]. При таком рассмотрении школьное образование не создает человеческий капитал, но повышает частную заработную плату.

В [50] Притчетт показывает, что взаимосвязь между экономическим ростом и накоплением человеческого капитала за счет формального образования и темпами увеличения производства на одного работника варьировалось в разных странах. Автор связывает это с неоднородностью политической и институциональной среды участвовавших в выборке стран, которая в значительной степени обуславливает масштаб влияния образования на экономический рост: формальное образование, такое как школьное образование, способствует росту экономики при условии благоприятной политической ситуации. Более того, как показывает данное исследование, из-за ограниченного спроса на квалифицированных и образованных работников некоторое время существует избыточное предложение образованной рабочей силы, что, в свою очередь, ухудшает предельную отдачу от образования. Это в наибольшей степени справедливо в отношении развивающихся стран из-за ограниченных возможностей трудоустройства и поглощающей способности производственного сектора. Аналогичным образом, школьное образование не отражает качество образования, а низкое качество образования, особенно в развивающихся странах, не отражается в процессе устойчивого долгосрочного роста.

В [51] Притчетт устанавливает, что корреляция между ростом образовательного капитала и показателями охвата средним образованием составляет -0,41. Он связывает это с тем, что рост уровня образования зависит не от совокупного количества людей, поступающих в высшие учебные заведения, а от разницы этого числа между количеством людей, покидающих рабочую силу и пополняющих ее.

В работе [52] А. Стерлаккини рассматривается взаимосвязь между темпами экономического роста европейских регионов и уровнем высшего образования. В исследовании используются данные 15 стран за период 1995-2002 гг. В регрессии роста автор оценивает образовательную переменную, выраженную в статистических данных по охвату высшего образования трудоспособным населением, и интенсивность сектора НИОКР, выраженную в данных о зарегистрированных патентах и доли числа людей,

задействованных в НИОКР. В соответствии с результатами исследования, образовательная переменная наилучшим образом объясняет экономический рост регионов стран на выбранном периоде, в то время как положительная взаимосвязь между региональным ростом и инвестициями в НИОКР характерна только для наиболее развитых регионов Европы.

Используя панельные данные для 24 развитых стран и 36 развивающихся в период 1999-2006 гг., [53] исследуют влияние альтернативных мер человеческого капитала в пяти областях исследований: технологии, сфера услуг, гуманитарные науки, сельское хозяйство и сектор здравоохранения. Эти показатели представляют количество выпускников высших учебных заведений в процентах от общего числа выпускников. Их результаты свидетельствуют о важности среднего образования в развивающихся странах, где, в отличие от развитых стран, наблюдается наибольшее неравенство показателей охвата населения средним образованием. С другой стороны, высшее образование играет значимую роль как для развивающихся, так и для развитых стран. При рассмотрении совокупного человеческого капитала авторы обнаруживают, что высокотехнологичный человеческий капитал имеет позитивную и значимую связь с экономическим ростом в развитых странах, так как увеличение количества выпускников с высшим техническим образованием является фактором увеличения качества рабочей силы и стимулирования экономического роста. Однако в развивающихся странах среднее образование имеет более важное значение для экономического роста.

На основе модели авторегрессии и распределённого лага (ARDL) для экономики Малайзии за период 1978-2007 гг. [54] показывает, что в краткосрочной перспективе начальное и высшее образование оказывают негативное и значимое влияние на экономический рост, в то время как среднее образование оказывает положительное влияние. Тем не менее, в долгосрочной перспективе только высшее образование оказывает значимое положительное влияние на экономический рост.

На данных за период 1985-2015 гг. [55] оценивает влияние различных уровней образования на экономический рост в Греции. Автор оценивает модель коинтеграции и коррекции ошибок и обнаруживает долгосрочную связь между уровнями образования и экономическим ростом. Таким образом, исследование показывает, что как среднее, так и высшее образование оказывают положительное и значимое влияние на экономический рост, но для начального образования наблюдается отрицательный эффект.

Используя выборку по 37 отраслям экономики 40 развитых и развивающихся стран для периода 1980-1990 гг., исследование [56] показывает, что высокий уровень образования и улучшения в образовании связаны с более быстрым ростом в отраслях,

требующих квалифицированного обучения. В регрессиях роста анализируется связь между начальным уровнем образования в стране и отраслевым ростом, а также различия этих компонент в секторах с более высокой и более низкой квалификацией. В регрессии включены контрольные переменные на уровне отрасли и страны, а также фиксированные эффекты.

Ключевой вывод указанной работы заключается в том, что рост добавленной стоимости и занятости в отраслях, предполагающих высокий уровень человеческого капитала, был значительно быстрее в странах с более высоким начальным уровнем школьного образования, и эти результаты устойчивы к включению многочисленных контрольных переменных и использованию альтернативных показателей образования. Такие результаты согласуются с моделями эндогенного роста, в которых человеческий капитал ускоряет производственные процессы и внедрение новых технологий. Базовым показателем человеческого капитала для каждой страны является среднее количество лет обучения населения, но при анализе чувствительности темпов экономического роста авторы используют прокси-переменные человеческого капитала, сконструированные на основе доли населения с законченным средним образованием.

Авторы обнаружили, что для стран, где наблюдался быстрый экономический рост в отраслях с интенсивным обучением, характерны высокие показатели уровня образования и достижений в этой сфере. Также в работе подчеркивается положительная взаимосвязь между образованием и «благодетельными» структурными изменениями, когда высокотехнологичные виды деятельности получают относительную долю в экономике. Таким образом, структурные изменения и эффективная специализация экономики зависят от новой информации, новых навыков и производительности труда работников.



## 4. Человеческий капитал как фактор технологического развития

На взаимодействие между человеческим капиталом, выраженным в числе лет обучения трудоспособного населения, и производственной структурой стран обращают внимание [57]. Авторы связывают модель специализации стран с переменными предложения эндогенного роста. В исследовании оценивается 2 набора панельных данных для 21 стран ОЭСР, 7 развитых государств Восточной Европы, а также Кипра и Мальты на коротком периоде (1990-2011 гг.) и длительном (1960-2011 гг.). Спецификация модели строится авторами по типу [10] (уравнение (20)):

$$y_{it} = \beta_1 + \beta_2 HC_{it} + \beta_3 SC_{it} + \beta_4 (HC * SC)_{it} + \beta_5 Y_{i,0} + \beta_6 I_{it} + \beta_7 G_{it} + \beta_8 CP + \beta_9 Inst_{it} + u_i + \varepsilon_{it}, \quad (20)$$

где  $i$  — это индекс страны, а  $t$  — время в годовых исчислениях;

$y$  — логарифм подушевого ВВП;

$HC$  — запас человеческого капитала, выраженный в общем числе лет обучения в школе;

$SC$  — мера структурных изменений;

$Y_0$  — базовый уровень подушевой ВВП в каждом десятилетии;

$I$  — объем инвестиций в физический капитал;

$G$  — доля общественного потребления в ВВП;

$CP$  — рост населения;

$Inst$ ,  $u$  и  $\varepsilon$  — это мера институциональных характеристик страны, ненаблюдаемый неизменный во времени фиксированный эффект и ненаблюдаемый случайный коэффициент, соответственно.

Эмпирические результаты на широком интервале для выборки, включающей только страны ОЭСР, показали, что человеческий капитал оказывает косвенное влияние на экономический рост через производственную специализацию: чем более образовано трудоспособное население и чем выше уровень человеческого капитала, тем выше влияние специализации в производственных отраслях на экономический рост. Авторы объясняют это тем, что, влияние человеческого капитала на рост ВВП усиливается за счет смещения структурных изменений в пользу более прогрессивных, наукоемких видов деятельности.

[58] исследуют каналы влияния фактора уровня образования на экономический рост США. Основываясь на [59], авторы разрабатывают модель эндогенного роста, в которой образование «высокого уровня» способствует процессу внедрения в производство технологических инноваций, а образование «низкого уровня» — процессу их имитации. Авторы считают, что производительность труда с более высоким человеческим капиталом выше в странах, расположенных ближе к мировой технологической границе. Результаты исследования показывают, что экзогенные шоки показателя образования оказывают положительное влияние на рост только в странах, находящихся вблизи технологической границы (работники с более высоким человеческим капиталом в конечном итоге мигрируют в эти страны).

[60] изучают взаимосвязь между инновационным человеческим капиталом и ростом экономик 31 провинций Китая на данных за период 2001-2013 гг. В качестве показателя инновационного человеческого капитала авторы используют средневзвешенное значение общего количества лет обучения и количества выпускников высших учебных заведений. Основываясь на модифицированной модели Лукаса и используя матрицу пространственных весов, авторы показывают, что запас человеческого капитала в провинциях оставался относительно низким, однако играет значимую роль в экономическом росте страны (увеличение запаса инновационного человеческого капитала на 1% способствует росту выпуска продукции на 1,1038%). Кроме того, авторы подчеркивают, что между открытостью региона и инновационным человеческим капиталом существует положительная корреляция. Чем выше степень открытости региона, тем большим инновационным человеческим капиталом он обладает.

Ванденбуш и соавторы также исследовали возможность того, что влияние различных видов человеческого капитала на экономический рост может различаться в зависимости от удаленности стран от мировой технологической границы [15]. Исходя из предположения, что квалифицированный труд более важен для инновационной деятельности, а неквалифицированный — для имитационной, авторы разрабатывают теоретическую модель, в которой квалифицированный (по сравнению с неквалифицированным) труд, наиболее подходящий для инновационной деятельности (по сравнению с имитационной), оказывает значимое влияние на экономический рост в развитых (по сравнению с развивающимися) странах.

Используя панельные данные для 19 стран ОЭСР за период 1960-2000 гг., авторы демонстрируют, что экономический рост в странах ОЭСР объясняется значительно лучше, если в модели спецификации учитывать не показатель совокупного человеческого капитала (измеряемый как общее число лет обучения), а показатель квалифицированного

человеческого капитала (измеряемый как доля людей, окончивших высшее образование). Еще одним значимым результатом исследования стало наблюдение, что квалифицированный человеческий капитал наиболее эффективно стимулирует экономический рост в странах, которые находятся ближе к мировой технической границе. Следовательно, как расстояние до мировой технологической границы, так и структура человеческого капитала являются важными переменными в объяснении экономического роста.

В противоположность этому [61] допускают возможность снижения отдачи от инновационной и имитационной деятельности и, как следствие, описывают U-образную взаимосвязь между предельным воздействием квалифицированного человеческого капитала на экономический рост и близостью к предельному воздействию. Иными словами, предельный эффект от роста квалифицированной рабочей силы достигает своего минимального значения на промежуточных стадиях экономического развития страны.

В исследовании [62] оценивается модель влияния человеческого капитала на инновационное и технологическое развитие в 28 странах ЕС на данных с 1950 по 2011 гг. Авторы включают в модель панельных данных улучшенные переменные СФП и 4 альтернативных количественных переменных человеческого капитала (среднее количество лет обучения в школе, доля населения старше 25 лет с высшим образованием, доля квалифицированной рабочей силы) и качественных (индекс когнитивных навыков, измеряющийся как среднее значение всех результатов международных тестов успеваемости (ISATs), в которых участвовала страна. Распределяя показатели высококвалифицированной рабочей силы путем корректировки переменных человеческого капитала, основывающихся на общем числе лет обучения, и сопоставляя их с индексом когнитивных навыков, авторы получают показатель чистого качества человеческого капитала.

Сравнивая количественные и качественные показатели человеческого капитала на модели логистической диффузии, авторы демонстрируют результаты, противоположные [15]: увеличение запаса человеческого капитала положительно влияет на СФП, но только за счет имитационной деятельности, а эффект отдачи снижается по мере приближения стран к мировой технологической границе. Более того, для экономического роста за счет инновационного развития требуется другой тип вклада человеческого капитала, который измеряется индексом когнитивных навыков.

Таким образом, образование может повысить производительность рабочей силы, поскольку улучшает индивидуальные навыки работников. С другой стороны, образование можно рассматривать как независимый фактор экономического роста, который может

увеличить рабочую силу, физический капитал и СФП. Взаимосвязь между уровнем образования и СФП отражает мнение о том, что образованное трудоспособное население более способно внедрять новые технологии и генерировать идеи для повышения эффективности производительности труда. Оба рассмотренных механизма обеспечивают обоснование ожидаемой положительной корреляции между уровнем образования и экономическим ростом.

## **5. Взаимосвязь между показателями здоровья рабочей силы и темпами экономического роста**

Показатели здоровья рабочей силы, такие как продолжительность жизни, уровень рождаемости и смертности, являются неизменными составляющими человеческого капитала. Одними из первых эмпирических исследований, установивших показатель продолжительности жизни в качестве детерминанты долгосрочного роста, были [38], [40]. В расширенной неоклассической модели Барро определяет два канала, через которые уровень здоровья влияет на экономический рост [38]. С одной стороны, существует прямое влияние здоровья на производительность, поскольку улучшение показателей здоровья повышает производительность рабочей силы, что определяется включением в модель запаса здоровья в качестве фактора производства. Вместе с тем существует и косвенный эффект, связанный с тем, что улучшение состояния здоровья приводит к снижению показателей смертности и заболеваемости и, следовательно, к снижению темпов обесценивания человеческого капитала.

Положительное влияние продолжительности жизни на различные показатели экономического роста также было установлено в ряде последующих работ [63], [64], [65]. В исследовании [66] отмечается, что такая взаимосвязь может наблюдаться в виде прямой U-образной зависимости. [65] показывают, что увеличение показателя охвата школьным образованием и снижение показателя рождаемости сопровождается положительным влиянием ожидаемой продолжительности жизни на рост ВВП на душу населения, но в долгосрочном периоде наблюдается эффект снижения отдачи. [64] приходят к выводу, что снижение показателя смертности рабочей силы способствует увеличению инвестиций в физический капитал и темпов экономического роста. При определении показателя смертности авторы учитывают географические особенности и климатические факторы каждой страны.

Используя временные ряды за 100-125 лет для 10 промышленно развитых стран, С. Арора исследовал взаимосвязь экономического роста с переменными увеличения продолжительности жизни, выживаемости детей до 5 лет и переменными для 720 заболеваний, в том числе инфекционных [67]. Результаты исследования подтверждают гипотезу автора о том, что уровень здоровья населения являлся определяющей детерминантой долгосрочного экономического роста. Арора приводит следующие оценки влияния на темпы экономического роста различных переменных, связанных со здоровьем: вклад здоровья в рост ВВП, измеренный как увеличение ожидаемой продолжительности жизни, составил 34%; измеренный с точки зрения

снижения заболеваемости из-за инфекционных заболеваний — 26%; все болезни вместе взятые — 41%; если рост взрослого человека используется в качестве показателя здоровья, то в среднем по странам на него приходится 34% роста.

При этом, как отмечается в [67], уровень состояния здоровья оказывает более значимое влияние на экономический рост, в отличие от уровня образования. Состояние здоровья положительно коррелирует с уровнем образования (продолжительностью обучения в школе). Подводя итог, Арора обнаружил, что 30-40% общего роста, достигнутого странами, включенных в выборку, объясняется переменными, связанными со здоровьем. Для трех рассмотренных наборов переменных эффект отдачи остается устойчивым на протяжении всего интервала выборки.

В исследовании П. Ховитта представлена эндогенная модель второго поколения шумпетерианской теории роста с рядом параметров, позволяющих оценить влияние состояния здоровья рабочей силы на экономический рост [68]. Модель начинается с расширенной производственной функции Солоу-Свана, в которую включены навыки. Определяя относительную производительность каждой страны по сравнению с более технически развитыми странами, Ховитт разделяет страны на две группы конвергенции: те, которые будут расти высокими темпами роста и приближаться к технологической границе, и те, которые будут отставать от этой границы и расти более низкими темпами. Ховитт определяет шесть каналов, по которым улучшение здоровья населения страны влияет на долгосрочные показатели экономического роста.

Первый канал влияния — это повышение эффективности производительности. Предполагается, что более здоровые работники будут более продуктивными. Для стран первой группы конвергенции рост данной переменной приведет к ускорению долгосрочных темпов роста и закреплению на более высоком уровне. Для стран второй группы улучшение здоровья и, таким образом, производительности труда приведет к увеличению доходов для финансирования инвестиций в технологии, что приблизит страны к мировой технологической границе. Если технологическое развитие страны будет достаточно значительным, экономика в конечном итоге будет расти со скоростью мировых экономик, перейдя из второй группы в первую.

Второй канал влияния — это ожидаемая продолжительность жизни, которая в свою очередь напрямую влияет на темпы показателя среднего объема квалифицированного труда. Эта переменная может оказывать положительное или отрицательное влияние на экономический рост. Если увеличение ожидаемой продолжительности жизни происходит за счет повышения стажа работы, то ожидается рост доли квалифицированных работников. Однако если это увеличение приведет к

снижению младенческой смертности, то доля квалифицированных специалистов в стране уменьшится. В случае первой ситуации для страны первой группы эффект будет эквивалентен увеличению производительности, в то время как для страны второй группы это позволит увеличить средства для финансирования технологий, что вновь может способствовать переходу в другую группу конвергенции. Если же увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении приведет к снижению младенческой смертности, последствия будут противоположными.

Третий канал влияния предполагает, что люди с высоким уровнем здоровья будут обладать большей способностью к обучению. Это изменение снова приведет к увеличению ВВП на душу населения для стран первой группы. Для страны, входящей во вторую группу, результатом будет увеличение темпов роста за счет более высокого располагаемого дохода для инвестиций в технологии, что может перевести ее из второй группы стран в первую. Четвертый канал, позволяющий достичь более высокого уровня здоровья, особенно в детском возрасте, связан с большей легкостью реагирования на технологические изменения. Пятый канал влияния связан с тем фактом, что улучшение состояния здоровья, особенно в детском периоде, делает людей более творческими. Последний канал влияния, упомянутый автором, связан с распределением доходов: более высокий уровень медицинского обслуживания затронет наиболее незащищенный сектор населения, тем самым уменьшая неравенство. Три последних рассмотренных канала влияния улучшения здоровья приведут страны обеих групп конвергенции к тем же последствиям, о которых говорилось выше.

В качестве коэффициентов уровня здоровья рабочей силы [69] и [70] используют микроэкономические данные о влиянии различий в состояниях здоровья на индивидуальную производительность. Далее эти оценки обобщаются в макроэкономическую переменную человеческого капитала, включенную в стандартную производственную функцию. Согласно с результатами исследований, от 1/10 до 1/3 всех межстрановых различий в темпах экономического роста могут быть объяснены величиной прямого влияния индивидуальных состояний здоровья на производительность труда.

Асемоглу и С. Джонсон оспаривают наличие положительной связи между показателями здоровья и экономического роста [71]. По мнению авторов, наблюдаемый в 1940 г. международный эпидемиологический переход, сопровождавшийся структурными изменениями в области медицины и повсеместным внедрением новых лекарств, независимо от экономического развития стран, способствовал значительному снижению смертности. Используя неоклассическую модель роста, в которой рождаемость остается

постоянной по мере снижения смертности и, как следствие, увеличения численности населения, авторы показывают, что рост показателя ожидаемой продолжительности жизни при рождении привел к снижению подушевого ВВП. Вопреки результатам предшествующей эмпирической литературы ключевым выводом исследования стало то, что показатель улучшения уровня здоровья оказывает негативное влияние на экономический рост.

Однако регрессия роста, построенная [71], не учитывает начальный уровень здоровья, поэтому отрицательная корреляция между показателем улучшения состояния здоровья и экономическим ростом могла быть вызвана тем, что для стран, демонстрирующих рост показателя улучшения здоровья и поддержание его на более высоком уровне, характерны более высокие темпы роста, чем для стран с низким начальным показателем состоянием здоровья [72].

[73] и [74] включили пять начальных показателей здоровья в регрессии роста [71] и обнаружили, что отрицательная корреляция исчезает, в то время как для стран с высоким уровнем жизни эффект отдачи от инвестиций в здравоохранение постепенно снижается и превращается в отрицательный. В исследованиях предполагается, что в странах с высоким уровнем жизни и высоким доступом к качественным медицинским услугам увеличение продолжительности жизни ведет за собой увеличение государственных расходов и, соответственно, неизбежное замедление темпов экономического роста.

Оценивая аналогичные показатели начального уровня здоровья на выборке для штатов США, [75] не установил отрицательного влияния увеличения уровня продолжительности жизни на региональный экономический рост. Однако при использовании международных данных в уравнении панельной регрессии с фиксированными эффектами влияние уровня продолжительности жизни на экономический рост оказывается негативным [76]. При этом положительная взаимосвязь между увеличением уровня продолжительности жизни и ростом подушевого ВВП сохраняется только в странах с постпереходной демографической экономикой.

Взаимосвязь между уровнем здоровьем и экономическим ростом дополнительно уточняется путем разграничения влияния конкретных заболеваний на подушевой ВВП и совокупных показателей здоровья, таких как ожидаемая продолжительность жизни. Существуют свидетельства того, что даже в развитых странах устранение конкретных источников смертности или снижение заболеваемости может способствовать улучшению экономических показателей. Оценивая параметры динамических моделей панельных данных с использованием обобщенного метода моментов для сердечно-сосудистой



смертности в трудоспособном возрасте, [77] обнаружили негативное причинно-следственное влияние сердечно-сосудистых заболеваний на последующий экономический рост в странах ОЭСР за период 1960-2000 гг.

[78] подтверждают эту же взаимосвязь для последующего периода 2000-2012 гг. Они также показывают, корреляция между смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний и экономическим ростом возникает из-за участия в выборке стран Восточной Европы. Результаты исследования также согласуются с концепцией снижения отдачи от показателей улучшения здоровья: прямые выгоды от революции в области кардиологии характерны только для стран, с менее эффективными системами здравоохранения и более низкими темпами экономического роста. Например Китай и Индия находятся в благоприятном экономическом и демографическом положении, чтобы извлечь макроэкономические выгоды из улучшения состояния здоровья.

[79] прогнозируют, что за 18-летний период пять категорий неинфекционных заболеваний в совокупности сократят предложение рабочей силы и накопление капитала в Китае и Индии настолько, что это приведет к потере производства на 27,6 трлн долларов. Наконец, [80] показывает, что ограниченный доступ к инновационным фармацевтическим обезболивающим средствам привел к сокращению предложения рабочей силы в США. Хотя эти исследования указывают на значительные положительные макроэкономические эффекты здравоохранения и медицинского обслуживания в конкретных областях заболеваний, они также предполагают, что значительные объемы расходов на здравоохранение могут не способствовать экономическому росту. Это может быть следствием менее эффективных методов лечения [81], неэффективности системы здравоохранения [82] или того факта, что расходы на здравоохранение ориентированы на группы с небольшим потенциалом повышения производительности (например пенсионеры).

## **6. Доля государственных расходов на образование и здравоохранение как фактор экономического роста**

Доля государственных расходов в ВВП также может служить характеристикой инвестиций в человеческий капитал для исследования роли человеческого капитала в стимулировании экономического роста. Ряд теоретических работ, посвященных анализу влияния данного показателя на рост экономики, исходит из предположения, что отдача от сектора образования и здравоохранения, связанная с увеличением производительных государственных расходов (расходы, которые напрямую или опосредованно стимулируют экономический рост посредством увеличения СФП и запасов человеческого и физического капитала, в то время как непроизводительные расходы не имеют такого свойства (например финансирование государственного аппарата, расходы на оборону, правоохранительную деятельность, государственного аппарата), имеет позитивную взаимосвязь с темпами экономического роста только при условии сравнительно низкой степени участия государства в экономике [83], [84]. В противном случае государственные расходы, в частности расходы на образование и здравоохранение, не оказывают влияния на экономический рост, поскольку повышение доли государственных расходов приводит к снижению экономических показателей путем вытеснения частного сектора инвестиций в физическую экономическую инфраструктуру.

[85] исследовали влияние государственных расходов на экономический рост, применяя OLS и обобщенный метод наименьших квадратов (GLS) к панельным данным 22 стран ОЭСР за 1970-1995 гг. Авторы пришли к выводу, что только производительные государственные расходы оказывают влияние на экономический рост. Кроме того, результаты исследования показали, что образование и здравоохранение составляют значительную долю общественного потребления. Стоит отметить, что метод OLS не является эффективным для оценки панельных данных ввиду высокой вероятности эндогенности.

В исследовании [86], проведенном Р. Сингхом и Р. Вебером для Швейцарии на периоде 1950-1944 гг., также используется метод оценки OLS. Исследуя влияние компонентов государственных расходов на экономический рост, авторы обнаружили, что только влияние доли расходов на здравоохранение и образование в ВВП является устойчивым. Однако если расходы на образование оказали положительный эффект на рост, эффект от расходов на здравоохранение был отрицательным.

Используя панельные данные по 14 развитым странам за период с 1970 по 1990 гг., [87] применяли метод оценки OLS на основе пятилетних скользящих средних для

проверки влияния компонентов государственных расходов на экономический рост. Расходы на здравоохранение, связь и транспорт имели положительную связь с экономическим ростом, в то время как расходы на образование и оборону отрицательно влияли на экономический рост ввиду неправильного распределения государственных расходов в пользу капитальных затрат в ущерб текущим расходам.

Таким образом, находящиеся в избытке производительные расходы могут стать непроизводительными. Чтобы избежать предвзятости результатов, связанную с возможностью эндогенности OLS, авторы использовали модель с фиксированными индивидуальными эффектами, позволяющие восстановить причинно-следственную связь наблюдений исследования.

На основе теста причинно-следственной связи Грейнджера и модели коррекции ошибок для шести экономик Совета сотрудничества арабских государств за период 1977-2004 гг., [88] приходит к выводу, что взаимосвязь между экономическим ростом и государственными расходами на образование варьируется в зависимости от страны и выбора прокси-переменной человеческого капитала. Например для Саудовской Аравии автор обнаружил обратную причинно-следственную связь между расходами на образование и ростом ВВП, которая может быть результатом роста доходов от продажи нефти. За исключением Кувейта, для всех стран, участвовавших в выборке, существует долгосрочная взаимосвязь между всеми переменными

[89] использовал панельные данные по 14 странам ЕС о влиянии бюджетных расходов на экономический рост и пришел к выводу, что государственные расходы на мероприятия по повышению качества человеческого капитала (образование, здравоохранение и социальная защита), не оказывают существенного влияния на экономический рост.

М. Вахаб применял модель, учитывающую асимметричную корректировку роста в зависимости от изменений государственных расходов, для изучения влияния агрегированных и дезагрегированных компонентов государственных расходов на экономический рост на выборке из 97 стран и подвыборках, состоящих из стран ОЭСР и стран, не входящих в ОЭСР [90]. Результаты исследования показали положительную взаимосвязь между общими государственными расходами и экономическим ростом, но взаимосвязь между государственным потреблением (для сектора образования и здравоохранения) не была выявлена. С другой стороны, согласно результатам оценивания, государственные инвестиционные расходы оказывали положительное влияние на экономический рост, когда их темпы роста становились ниже уровня,

соответствующего трендовому росту, в противном случае влияние государственных инвестиционных расходов было отрицательным.

На данных с 1972 по 2014 гг. [91] оценивают взаимосвязь между экономическим ростом и человеческим капиталом для стран Восточной Южной Азии. Для решения проблемы неоднородности авторы используют байесовский метод, который также учитывает структурные предпосылки региональных стран для получения эффективных оценок. Их результаты показывают, что начальное и среднее образование объясняют колебания экономического роста в Восточной Азии, в то время как высшее образование оказывает положительное влияние на экономический рост в Южной Азии. Кроме того, государственные расходы на образование оказали положительное влияние на экономический рост в обоих регионах Азии.

Эмпирические данные, свидетельствующие о положительной взаимосвязи между темпами экономического роста и долей государственных расходов на здравоохранение и образование, как правило, справедливы для развивающихся стран.

[92] привели оценку увеличения доли государственных расходов в сектор образования, используя выборку для 30 развивающихся стран за период 1970-1980 гг. Уравнение регрессии роста строится следующим образом (формула (21)):

$$GR_{it} = \beta_{0t} + \sum_{j=1}^5 \beta_j^I I_{j,it} + \sum_{j=1}^{m-1} \gamma_j^M M_{it} + u_{it}, \quad (21)$$

где  $I$  — это набор базовых переменных, обуславливающих регрессии роста (налоговые поступления, частные инвестиции, базовый подушевой ВВП, начальный человеческий капитал и ожидаемая продолжительности жизни);

$M$  — это набор, состоящий из шести переменных государственных расходов, включая расходы на образование.

Сопоставляя переменные государственных расходов и используя трехступенчатый метод наименьших квадратов, авторы анализируют всевозможные варианты последствий ограничений государственного бюджета. Если принять во внимание бюджетные ограничения и опущенные переменные, исследование показывает, что государственные расходы на образование (как на дезагрегированном, так и на совокупном уровне) являются единственным типом расходов, оказывающих позитивное влияние на экономический рост.

[93] исследовали каналы, связывающие сектор социальных государственных расходов, человеческий капитал и экономический рост в контексте модели эндогенного роста, используя панельный набор данных, охватывающих 118 развивающихся стран за период 1975-2000 гг. Для уравнения панельной регрессии роста авторы строят четыре спецификации: уравнение роста реального дохода на душу населения и независимые переменные общего объема инвестиций, капитала образования и капитала здравоохранения.

В уравнении общего объема инвестиций макропеременные определены так же, как и в уравнении роста, однако включают показатели образования и здравоохранения, измеренные только в уровнях. Уравнение капитала образования описывает прямое влияние государственных расходов на совокупный показатель охвата начальным и средним образованием. В свою очередь капитал здравоохранения способствует накоплению капитала образования с эластичностью около 1,3. Обе переменные оцениваются с помощью показателя гендерного равенства. В качестве ключевого фактора, определяющего экономические показатели, в модели фиксированных эффектов присутствует как уровень, так и изменения в капитале образования и здравоохранения. Чтобы учесть соответствующую динамическую структуру связей между социальными показателями и переменными расходов, авторы включают запаздывающие значения переменных расходов.

В результате эмпирической оценки панельных данных с применением метода наименьших квадратов и обобщенного метода моментов авторы установили, что увеличение доли государственных расходов на образование положительно влияет на образовательный капитал как за счет одновременного эффекта (наблюдается в течение 5 лет), так и за счет запаздывающего эффекта (в течение 10-15 лет). Увеличение доли расходов на образование в ВВП на 1 п.п. может приводить к росту продолжительности обучения на 3 года, к росту охвата начальным и средним образованием и увеличению темпов роста подушевого ВВП в среднем на 0,5 п.п. в год. В свою очередь увеличение доли расходов на здравоохранение в ВВП на 1 п.п. дает аналогичный прирост ВВП в год. Однако для данного показателя наблюдается одновременный эффект, выраженный в увеличении коэффициента выживаемости детей в возрасте до 5 лет на 0,2 п.п.

Кроме того, результаты исследования обнаруживают тесную взаимосвязь между показателями образования и здравоохранения. Эластичность первого показателя в ответ на увеличение второго составляет около 1,3%. Другими словами, увеличение показателя охвата образованием на 1,3 п.п. приводит к снижению уровня детской смертности на 1 п.п.

Эмпирические исследования, охватывающие выборку африканских государств, приходят к различным выводам о взаимосвязи показателя доли государственных расходов с темпами экономического роста.

[94] протестировали взаимосвязь между человеческим капиталом (измеряемым переменными, связанными со здравоохранением и образованием) и экономическим ростом в 49 африканских странах за период с 1996 по 2010 гг., применив методы оценки поперечного сечения и динамической панели. В соответствии с результатами исследования, влияние государственных расходов на образование и здравоохранение на экономический рост может быть статистически незначимым и даже негативным в зависимости от выборки. При этом показатели человеческого капитала (уровень грамотности и общий охват начальным образованием населения) оказывают незначительное положительное влияние на рост.

[95] проанализировали общие расходы правительства Нигерии на образование с использованием метода временных рядов за период 1977-2012 гг. Временные ряды фокусируются на краткосрочных и долгосрочных взаимосвязях, в то время как панельные данные подчеркивают обнаруженную причинно-следственную связь, что побуждает исследователей использовать панельные данные с большей представленностью в них африканских государств. Результаты исследования показали, что государственные расходы на образование оказывают влияние на экономический рост за счет повышения качества человеческого капитала.

Исследование, проведенное [96] с использованием разнородных данных и обобщенного метода моментов для 15 развивающихся стран, показало, что в странах с большими государственными расходами, как правило, наблюдается более высокий экономический рост, но общий эффект варьируется в зависимости от выборки. Результаты могут быть предвзятыми из-за региональных различий.

[97] провели эмпирическое исследование влияния компонентов расходов государственного сектора Кении с использованием данных временных рядов за 1964-2011 гг. и векторной модели коррекции ошибок. Авторы пришли к выводу, что государственные расходы на здравоохранение, общественный порядок и безопасность, а также на транспорт и связь оказывают положительное влияние на экономический рост. Взаимосвязь между экономическим ростом и расходами на образование оказалась неопределенной, что, по мнению авторов, вероятно свидетельствует о долгосрочном влиянии сектора образования.

В исследовании [98], посвященном влиянию государственных расходов на экономический рост в странах Восточной Африки за период 1980-2010 гг., основное

внимание уделяется дезагрегированным расходам. Они использовали сбалансированную панельную модель с фиксированным эффектом и метод Левина-Лин-Чу [99] для тестирования на наличие единичного корня. Эмпирические результаты показали, что государственные расходы на здравоохранение оказывают положительное и статистически значимое влияние на экономический рост в странах Восточной Африки, в то время как расходы на образование имели незначимый эффект.

Если единого мнения о прямых выгодах от государственных расходов на образование и здравоохранение не существует, другим вектором эмпирических исследований стало обсуждение финансового инструмента, который наиболее эффективно подходит для финансирования соответствующих расходов. Например увеличение государственных расходов на образование, финансируемое за счет подоходных налогов, может препятствовать индивидуальному накоплению капитала ввиду рыночных искажений, связанных с уменьшением чистой прибыли и снижением сбережений у физических лиц. Для изучения макроэкономических последствий различных типов инструментов государственного финансирования в сфере образования в релевантной эмпирической литературе часто используются динамические модели общего равновесия (DGE) [100], [101], [102].

В исследовании [103] отмечается, что взаимосвязь между государственными расходами на образование и экономическим ростом в значительной степени зависит от налоговых структур, устанавливаемых правительством. По мнению авторов, образование с большей вероятностью ускорит экономический рост, если будет финансироваться за счет косвенных налогов на потребление, в то время как влияние прямых подоходных налогов неоднозначно. Авторы анализируют краткосрочные и долгосрочные последствия постоянного увеличения доли государственных расходов на образование в ВВП на 1 п.п. Такое увеличение расходов может быть профинансировано за счет трех альтернативных фискальных стратегий: единовременных (паушальных) налогов, налогов на доходы физических лиц и изменения структуры государственных расходов. Последняя политика дает наилучшие результаты для ускорения темпов экономического роста. Напротив, в рамках первых двух стратегий возникает значительный эффект вытеснения: более высокие налоги снижают располагаемый доход и снижают сбережения. Однако при рассмотрении каждого варианта фискальной политики авторы наблюдают, что увеличение государственных расходов на образование вызывает временный уход с рынка труда высококвалифицированных работников.

Иной взгляд о наиболее оптимальном инструменте финансирования государственных расходов на образование представлен в [104]. Используя модель

пересекающихся поколений (OLG) на выборке для Канады в период 1995-2002 гг., авторы оценивают аналогичные фискальные стратегии и приходят к выводу, что финансирование сектора образования за счет перераспределения государственных расходов без каких-либо изменений налоговой структуры будет наиболее эффективно с точки зрения увеличения темпов экономического роста.



## **7. Влияние человеческого капитала на сокращение бедности**

Сокращение уровня бедности является одной из основных целей устойчивого развития (особенно в развивающихся странах), достижение которой требует выработки и реализации политики, способствующей справедливому распределению результатов экономического роста между отдельными лицами. Справедливое распределение доходов позволяет заложить основы для инклюзивного роста — процесса, в котором все категории людей вносят свой вклад в развитие и извлекают выгоду из экономического роста. С другой стороны, институты государственной политики, приводящие к высокому неравенству в доходах, создают порочный круг, результатом которого является постоянное увеличение разрыва в доходах между богатыми и бедными.

Согласно теории «просачивания вниз», неравенство доходов должно в конечном итоге привести к повторному вливанию в экономику части доходов самых богатых людей либо за счет потребления, либо за счет инвестиций, что приведет к более эгалитарному обществу [105]. В качестве расширения этой теории, Ф. Бургиньоном был предложен треугольник бедности, роста и неравенства, из анализа которого следует, что экономический рост и сокращение неравенства в доходах являются каналами снижения уровня бедности в стране [106].

Повышение уровня человеческого капитала за счет образовательного капитала является одним из традиционно предлагаемых механизмов, снижающих неравенство в доходах, оказывая тем самым положительное влияние на бедность [107]. Результаты основных исследований связи человеческого капитала с неравенством доходов можно систематизировать в три группы.

В первой группе эмпирических работ отмечается, что инвестиции в образование гарантируют предложение высококвалифицированной рабочей силы, что приводит к снижению разрыва в доходах [108], [109], [110]. В свою очередь [111], [112] и [113] обнаружили, что расширение образования и повышение его уровня привели к значимому сокращению неравенства в доходах.

Для второй группы эмпирических исследований характерен вывод о том, что человеческий капитал не оказывает существенного влияния на неравенство доходов. Так, [114] оценивает внешние эффекты образования на выборке для 100 стран и делает вывод, что ни повышение среднего уровня образования, ни его расширение не оказали положительного влияния на перераспределение доходов. В исследовании [115] отмечается, что образование играет важную роль в определении уровня доходов

отдельных лиц, но не оказывает никакого влияния на его перераспределение. В [116] также подтверждается, что образование не оказывает прямого влияния на неравенство доходов, поскольку выступает в качестве сигнала для отбора лучших сотрудников в процессе найма. Наконец, [117] считает, что сближение уровней образования не приводит к сокращению неравенства в доходах.

Третья группа исследователей объясняет увеличение разрыва между доходами отдельных лиц расширением образования и повышением его уровня. [118] используют пример Китая, чтобы показать, что расширение образования сыграло важную роль в росте неравенства в доходах. Кроме того, в статье [119] также отмечается, что растущее неравенство доходов в Бразилии в 1980-х гг. было вызвано повышением среднего уровня образования. [108], [120] обнаружили аналогичный результат при анализе взаимосвязи между образованием и неравенством доходов.

В контексте развивающихся стран такие противоречивые результаты могут быть объяснены большими различиями в комплексных характеристиках образовательных учреждений, поскольку только небольшая часть населения имеет доступ к более качественному образованию. Эта неоднородность в качестве подготовки могла бы лежать в основе различий между доходами отдельных лиц [111].

Учитывая, что консенсус относительно характера взаимосвязи между человеческим капиталом и неравенством доходов отсутствует, а большинство исследований сводится к анализу влияния количества образования без реального учета его качества, было бы неправдоподобно полагать, что политика, способствующая увеличению среднего количества лет обучения, систематически способствует сокращению неравенства в доходах в стране.

При этом национальные программы по сокращению бедности, внедряемые правительствами развивающихся стран, могут быть недостаточными, поскольку национальное развитие не может быть достигнуто без гарантированной безопасности людей, а также расширения их прав и политических свобод. Как показывает [121] на примере Нигерии, линейная взаимосвязь между правами человека и развитием человеческого потенциала подчеркивается тем фактом, что пренебрежение первыми препятствует расширению возможностей среднестатистических граждан Нигерии улучшить свой человеческий капитал.

В [122] отмечается, что показатели здоровья могут быть важнее в сокращении бедности. Так, на выборке из 40 развивающихся стран в период с 2000 по 2004 гг. эмпирически проанализировал влияние человеческого капитала на масштабы бедности, оценив следующие независимые переменные:

– Коэффициент материнской смертности — оценки, полученные на основе регрессионной модели, разработанной ВОЗ и ЮНИСЕФ. Модель предполагает, что материнская смертность зависит от фертильности, количества акушерок и распространенности ВИЧ,

– Паритет покупательской способности в расчете на валовый национальный доход на душу населения,

– Доля родов, сопровождаемых квалифицированным медицинским персоналом,

– Отношение общего показателя охвата женщин начальной и средней школой к общему показателю охвата мужчин,

– Распространенность детского недоедания.

Результаты оценки показателей с использованием модифицированных OLS показали, что только переменные, связанные с уровнем здоровья, оказались статистически значимыми (на уровне 5%) в сокращении уровня бедности.

Тем не менее, эмпирический анализ, представленный в [123] для 12 стран-членов ОЭСР на данных за 1980-2016 гг., демонстрирует, что именно взаимодействие компонентов человеческого капитала (в качестве прокси-переменной использовались доли государственных расходов в здравоохранение и образование) наиболее удовлетворяет условиям долгосрочного сокращения бедности. Результат оценки параметров модели множественной линейной регрессии с использованием теста Фишера-Йохансена показывает, что стандартное отклонение переменных для логарифма образования, логарифма здравоохранения и уровня бедности указывает на высокий уровень эффективности волатильности. Кроме того, авторы наблюдают рост бедности и снижение темпов экономического роста в изучаемых странах, когда доли государственных расходов на образование и здравоохранение оказывалась ниже минимального порога бюджетных расходов на 26% и 5% соответственно.

## Заключение

По результатам исследования концепции человеческого капитала и обзора литературы можно сделать следующие выводы:

Существует множество подходов к определению человеческого капитала. Каждый ученый экономист выбирает самостоятельно, какие аспекты учитывать в своем понятии, чтобы оно подходило под цели и задачи экономического анализа. Обобщая все то многообразие определений, человеческий капитал – это совокупность врожденных и приобретенных с помощью инвестиций знаний, навыков и практических умений, которые определяют производительность труда и будущий доход работника.

В современной экономике оказывается большое внимание проблеме измерения человеческого капитала. Выработано несколько методов подсчета, например, на основе издержек, на основе доходов и с помощью показателей результативности образования. Каждый подход имеет свои достоинства и недостатки, сложности в применении на практике и ряд допущений. Выбирать метод измерения человеческого капитала следует исходя из цели. Так, например, метод на основе расходов подходит для оценки объема инвестиций и может быть полезен для анализа соотношения затрат и выгоды.

Формальное представление человеческого капитала представлено в теоретических моделях экономического роста. Первые модели отличались экзогенностью переменных, отвечающих за человеческий капитал. Более поздние теории показали, что экономический рост может быть эндогенным и основываться только на росте уровня человеческого капитала. Это доказывает, что качество трудовых ресурсов оказывает большее влияние на экономический потенциал страны, чем физический капитал.

Описанные в экономической литературе механизмы воздействия человеческого капитала на темпы экономического роста включают связь роста с уровнем образования, влияние человеческого капитала на технологический прогресс, взаимосвязь между показателями здоровья и темпами экономического роста, влияние государственных расходов на образование и здравоохранение на рост и, наконец, эффект человеческого капитала с точки зрения сокращения бедности.

Данный анализ представляет большую ценность с точки зрения будущего эмпирического исследования инвестиций в человеческий капитал в Российской Федерации в рамках моделей с неопределенностью и гетерогенным дисконтированием индивидами.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Becker G.S. Human capital // The concise encyclopedia of economics. 2002. Vol. 2.
2. Engel E. Der werth des menschen. Berlin: Verlag von Leonhard Simion, 1883.
3. Kendrick J. W. et al. The formation and stocks of total capital. NBER Books, 1976.
4. Hanushek E.A. Measuring investment in education // Journal of economic perspectives. 1996. Vol. 10. No. 4. pp. 9-30.
5. Maggioni M.A., "Firms, uncertainty and innovation policy," Economics of Structural and Technological Change, 1997. pp. 230-257.
6. Oxley L., Le T., Gibson J. Measuring human capital: alternative methods and international evidence // Korean Economic Review. 2008. Vol. 24. No. 2. pp. 283-344.
7. A. K. Methodology for a World Bank human capital index // World Bank Policy Research Working Paper. 2018. No. 8593.
8. Nehru V., Swanson E., Dubey A., "A new database on human capital stock in developing and industrial countries: Sources, methodology, and results," Journal of development Economics, Vol. 46, No. 2, 1995. pp. 379-401.
9. Barro R. J., Lee J. W., "International data on educational attainment: updates and implications," oxford Economic papers, Vol. 53, No. 3. pp. 541-563.
10. Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N., "A contribution to the empirics of economic growth," The quarterly journal of economics, Vol. 107, No. 2, 1992. pp. 407-437.
11. Barro R.J., "Economic growth in a cross section of countries," The quarterly journal of economics, Vol. 106, No. 2, 1991. pp. 407-443.
12. Schultz T.P., "Education investments and returns," Handbook of development economics, Vol. 1, 1988. pp. 543-630.
13. Benhabib J., Spiegel M. M., "The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data," Journal of Monetary economics, Vol. 34, No. 2, 1994. pp. 143-173.
14. Manuelli R. et al., "East Asia vs. Latin America: TFP and human capital policies," Unpublished Manuscript, 2007.
15. Vandebussche J., Aghion P., Meghir C., "Growth, distance to frontier and composition of human capital," Journal of economic growth, Vol. 11, No. 2, 2006. pp. 97-127.
16. Nardo M. et al. OECD Statistics Working Papers, 2005/03. 2005.
17. Hanushek E. A., Woessmann L. The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth. MIT press, 2015.

18. Balart P., Oosterveen M., Webbink D., "Test scores, noncognitive skills and economic growth," *Economics of Education Review*, Vol. 63, 2018. pp. 134-153.
19. Heckman J., Pinto R., Savelyev P., "Understanding the mechanisms through which an influential early childhood program boosted adult outcomes," *American Economic Review*, Vol. 103, No. 6, 2013. pp. 2052-86.
20. Guiso L., Sapienza P., Zingales L., "Does culture affect economic outcomes?," *Journal of Economic perspectives*, Vol. 20, No. 2, 2006. pp. 23-48.
21. Schultz T. W., "Investment in human capital," *The American economic review*, Vol. 51, No. 1, 1961. pp. 1-17.
22. Denison E., "Education, economic growth, and gaps in information," *Journal of Political Economy*, Vol. 70, No. 5, 1962. pp. 124-128.
23. Lucas Jr R. E., "On the mechanics of economic development," *Journal of monetary economics*, Vol. 22, No. 1, 1988. pp. 3-42.
24. Solow R.M., "A contribution to the theory of economic growth," *The quarterly journal of economics*, Vol. 70, No. 1, 1956. pp. 65-94.
25. Uzawa H., "Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth," *International Economic Review* 1965. — Vol. 6, № 1. — P. 18—31., Vol. 6, No. 1, 1965. pp. 18-31.
26. Becker G. S., Murphy K. M., Tamura R., "Human capital, fertility, and economic growth," *Journal of political economy*, Vol. 98, No. 5 Part 2., 1990. pp. S12-S37.
27. Acemoglu D., "A Microfoundation for social Increasing Returns in Human Capital Accumulation," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 111, No. 3, 1996. pp. 779–804.
28. Psacharopoulos G., Patrinos H. A. Returns to investment in education: a further update *The World Bank // Policy Research Working Paper*. 2002. Vol. 2881.
29. Nelson R. R., Phelps E. S., "Investment in humans, technological diffusion, and economic growth," *The American economic review*, Vol. 56, No. 1/2, 1966. pp. 69-75.
30. Romer P. M., "Increasing returns and long-run growth," *Journal of political economy*, Vol. 94, No. 5, 1986. pp. 1002-1037.
31. Romer P. M., "Capital, labor, and productivity," *Brookings papers on economic activity. Microeconomics*, Vol. 1990, No. №. 5, Part 2, 1990. pp. 337-367.
32. Papageorgiou C., "Distinguishing between the effects of primary and post-primary education on economic growth," *Review of Development Economics*, Vol. 7, No. 4, 2003. pp. 622-635.

33. Blundell R. et al., "Human capital investment: the returns from education and training to the individual, the firm and the economy," *Fiscal studies*, Vol. 20, No. 1, 1999. pp. 1-23.
34. Cinnirella F., Streb J., "The role of human capital and innovation in economic development: evidence from post-Malthusian Prussia," *Journal of economic growth*, Vol. 22, No. 2, 2017. pp. 193-227.
35. Topel R., "Labor markets and economic growth," *Handbook of labor economics*, Vol. 3, 1999. pp. 2943-2984.
36. De la Fuente A., Doménech R., "Schooling data, technological diffusion, and the neoclassical model," *American Economic Review*, Vol. 91, No. 2, 2001. pp. 323-327.
37. Krueger A. B., Lindahl M., "Education for growth: Why and for whom?," *Journal of economic literature*. —, Vol. 39, No. 4, 2001. pp. 1101-1136.
38. Barro R.J., "Determinants of economic growth: A cross-country empirical study," 1996.
39. Sala-i-Martin X. X., Barro R. J. , "Technological diffusion, convergence, and growth," *Center Discussion Paper*, No. 735, 1995.
40. Barro R. J., Sala-i-Martin X. I. *Economic growth*. MIT press, 2003.
41. Jones C.I., "Economic growth and the relative price of capital," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 34, No. 3, 1994. pp. 359-382.
42. Khattak N. U. R. et al., "The contribution of education to economic growth: evidence from Pakistan," 2012.
43. Tallman E. W., Wang P., "Human capital and endogenous growth evidence from Taiwan," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 34, No. 1, 1994. pp. 101-124.
44. De la Fuente Á. et al., "Infraestructuras i política regional," *Nota d'economia*, Vol. 73, 2002. pp. 91-114.
45. Ndiyo N.A., "A dynamic analysis of education and economic growth in Nigeria," *The Journal of Developing Areas*, Vol. 41, No. 1, 2007. pp. 1-16.
46. Abugamea G.H., "The impact of education on economic growth in Palestine: 1990-2014," 2017.
47. Lau L. J., Jamison D. T., Louat F. F., "Education and productivity in developing countries: An aggregate production function approach," *World Bank Publications*, Vol. 612, 1991.
48. Petrakis P. E., Stamatakis D., "Growth and educational levels: a comparative analysis," *Economics of Education Review*, Vol. 21, No. 5, 2002. pp. 513-521.

49. Agiomirgianakis G., Asteriou D., Monastiriotis V., "Human capital and economic growth revisited: A dynamic panel data study," *International advances in economic research*, Vol. 8, No. 3, 2002. pp. 177-187.
50. Pritchett L., "Measuring outward orientation in LDCs: Can it be done?," *Journal of Development Economics*, Vol. 49, No. 2, 1996. pp. 307-335.
51. Pritchett L., "Does learning to add up add up? The returns to schooling in aggregate data," *Handbook of the Economics of Education*, Vol. 1, 2006. pp. 635-695.
52. Sterlacchini A., "R&D, higher education and regional growth: Uneven linkages among European regions," *Research Policy*, Vol. 37, No. 6-7, 2008. pp. 1096-1107.
53. Tsai C. L., Hung M. C., Harriott K., "Human capital composition and economic growth," *Social Indicators Research*, Vol. 99, No. 1, 2010. pp. 41-59.
54. Shaihani M. et al., "Long run and short run effects on education levels: Case in Malaysia," *International Journal of Economic Research*, Vol. 2, No. 6, 2011. pp. 77-87.
55. Pegkas P., "The link between educational levels and economic growth: A Neoclassical approach for the case of Greece," *International Journal of Applied Economics*, Vol. 11, No. 2, 2014. pp. 38-54.
56. Ciccone A., Papaioannou E., "Human capital, the structure of production, and growth," *The review of economics and statistics*, Vol. 91, No. 1, 2009. pp. 66-82.
57. Teixeira A. A. C., Queirós A. S. S., "Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis," *Research policy*, Vol. 45, No. 8, 2016. pp. 1636-1648.
58. Aghion P. et al., "The effects of entry on incumbent innovation and productivity," *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 91, No. 1, 2009. pp. 20-32.
59. Acemoglu D., "Technical change, inequality, and the labor market," *Journal of economic literature*, Vol. 40, No. 1, 2002. pp. 7-72.
60. Xu Y., Li A., "The relationship between innovative human capital and interprovincial economic growth based on panel data model and spatial econometrics," *Journal of computational and applied mathematics*, Vol. 365, 2020. pp. 1123-81.
61. Manca F. et al., "Catch me if you learn: development-specific education and economic growth," 2012.
62. Barcenilla-Visús S., López-Pueyo C., "Inside Europe: human capital and economic growth revisited," *Empirica*, Vol. 45, No. 4, 2018. pp. 821-847.
63. Bloom D. E., Canning D., Sevilla J., "The effect of health on economic growth: a production function approach," *World development*, Vol. 32, No. 1, 2004. pp. 1-13.
64. Lorentzen P., McMillan J., Wacziarg R., "Death and development," *Journal of economic growth*, Vol. 13, No. 2, 2008. pp. 81-124.



65. Zhang J., Zhang J., "The effect of life expectancy on fertility, saving, schooling and economic growth: theory and evidence," *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 107, No. 1, 2005. pp. 45-66.
66. Bhargava A. et al., "Modeling the effects of health on economic growth," *Journal of health economics*, Vol. 20, No. 3, 2001. pp. 423-440.
67. Arora S., "Health, human productivity, and long-term economic growth," *The Journal of Economic History*, Vol. 61, No. 3, 2001. pp. 699-749.
68. Howitt P., "Health, human capital, and economic growth: A Schumpeterian perspective," *Health and economic growth: Findings and policy implications*, Vol. 1, 2005. pp. 19-40.
69. Shastry G. K., Weil D. N., "How much of cross-country income variation is explained by health?," *Journal of the European Economic Association*, Vol. 1, No. 2-3, 2003. pp. 387-396.
70. Well D.N., "Accounting for the effect of health on economic growth," *The quarterly journal of economics*, Vol. 122, No. 3, 2007. pp. 1265-1306.
71. Acemoglu D., Johnson S., "Disease and development: the effect of life expectancy on economic growth," *Journal of political Economy*, Vol. 155, No. 6, 2007. pp. 925-985.
72. Becker G. S., Philipson T. J., Soares R. R., "The quantity and quality of life and the evolution of world inequality," *American economic review*, Vol. 95, No. 1, 2005. pp. 277-291.
73. Aghion P., Howitt P., Murtin F., "The Relationship Between Health and Growth: When Lucas Meets Nelson-Phelps. Review of Economics and InstitutionsThe Relationship Between Health and Growth: When Lucas Meets Nelson-Phelps," *Review of Economics and Institutions*, Vol. 2, No. 1, 2011.
74. Bloom D. E., Canning D., Fink G., "Disease and development revisited," *Journal of Political Economy*, Vol. 122, No. 6, 2014. pp. 1355-1366.
75. Hansen C.W., "Cause of death and development in the US," *Journal of Development Economics*, Vol. 109, 2014. pp. 143-153.
76. Hansen C. W., Lønstrup L., "The rise in life expectancy and economic growth in the 20th century," *The Economic Journal*, Vol. 125, No. 584, 2015. pp. 838-852.
77. Suhreke M., Urban D. , "Are cardiovascular diseases bad for economic growth?," *Health economics*, Vol. 19, No. 12, 2010. pp. 1478-1496.
78. Hyclak T. J., Skeels C. L., Taylor L. W., "The cardiovascular revolution and economic performance in the OECD countries," *Journal of Macroeconomics*, Vol. 50, 2016. pp. 114-125.

79. Bärnighausen T. et al., "Valuing vaccination," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 111, No. 34, 2014. pp. 12313-12319.
80. Garthwaite C.L., "The economic benefits of pharmaceutical innovations: The case of cox-2 inhibitors," *American Economic Journal: Applied Economics*, Vol. 4, No. 3, 2012. pp. 116-37.
81. Chandra A., Skinner J., "Technology growth and expenditure growth in health care," *Journal of Economic Literature*, Vol. 50, No. 3, 2012. pp. 645-80.
82. Cutler D. M., Ly D. P., "The (paper) work of medicine: understanding international medical costs," *Journal of Economic Perspective*, Vol. 25, No. 2, 2011. pp. 3-25.
83. Futagami K., Morita Y., Shibata A., "Dynamic analysis of an endogenous growth model with public capital," *The Scandinavian Journal of Economics*, 1993. pp. 607-625.
84. Перевышин Ю.Н., "Моделирование влияния размера государственного сектора на темпы роста в динамической модели общего равновесия с неоднородными экономическими агентами," *Аудит и финансовый анализ*, No. 1, 2012. pp. 174-179.
85. Bleaney M., Gemmell N., Kneller R., "Testing the endogenous growth model: public expenditure, taxation, and growth over the long run," *Canadian Journal of Economics*, Vol. 34, No. 1, 2001. pp. 36-57.
86. Weber R., Singh R., "The composition of public expenditure and economic growth: Can anything be learned from Swiss data?," *Swiss journal of economics and statistics*, 1997.
87. Devarajan S., Swaroop V., Zou H., "The composition of public expenditure and economic growth," *Journal of monetary economics*, Vol. 37, No. 2, 1996. pp. 313-344.
88. Al-Yousif Y.K., "Education expenditure and economic growth: Some empirical evidence from the GCC countries," *The Journal of Developing Areas*, 2008. pp. 69-80.
89. Benos N., "Fiscal policy and economic growth: empirical evidence from EU countries," 2009.
90. Wahab M., "Asymmetric output growth effects of government spending: Cross-sectional and panel data evidence," *International Review of Economics & Finance*, Vol. 20, No. 4, 2011. pp. 574-590.
91. Siddiqui A., Rehman A. U., "The human capital and economic growth nexus: in East and South Asia," *Applied Economics*, Vol. 49, No. 28, 2017. pp. 2697-2710.
92. Bose N., Haque M. E., Osborn D. R., "Public expenditure and economic growth: A disaggregated analysis for developing countries," *The Manchester School*, Vol. 75, No. 5, 2007. pp. 533-556.
93. Baldacci E. et al., "Social spending, human capital, and growth in developing countries," *World development*, Vol. 36, No. 8, 2008. pp. 1317-1341.

94. Eggoh J., Houeninvo H., Sossou G. A., "Education, health and economic growth in African countries," *Journal of Economic Development*, Vol. 40, No. 1, 2015. P. 93.
95. Nkiru, P. C., Izuchukwu I. D., "(2013). Impact of government expenditure on economic growth in Nigeria," *International Journal of Business and Management Review*, Vol. 4, No. 1, 2013. pp. 64-71.
96. Gregoriou A., Ghosh S., "The impact of government expenditure on growth: Empirical evidence from a heterogeneous panel," *Bulletin of Economic Research*, Vol. 61, No. 1, 2009. pp. 95-102.
97. Muthui J. N. et al., "The impact of public expenditure components on economic growth in Kenya 1964-2011," *International Journal of business and social Science*, Vol. 4, No. 4, 2013.
98. Gisore N. et al., "Effect of government expenditure on economic growth in East Africa: A disaggregated model," *European Journal of Business and Social Sciences*, Vol. 3, No. 8, 2014. pp. 289-304.
99. Levin A., Lin C. F., Chu C. S. J., "Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties," *Journal of econometrics*, Vol. 108, No. 1, 2002. pp. 1-24.
100. Glomm G., Ravikumar B., "Productive government expenditures and long-run growth," *Journal of Economic Dynamics and control*, Vol. 21, No. 1, 1997. pp. 183-204.
101. Sequeira T. N., Martins E. V., "Education public financing and economic growth: an endogenous growth model versus evidence," *Empirical Economics*, Vol. 35, No. 2, 2008. pp. 361-377.
102. Fan S. Public expenditures, growth, and poverty: lessons from developing countries. Intl Food Policy Res Inst, 2008.
103. Blankenau W. F., Simpson N. B., "Public education expenditures and growth," *Journal of development economics*, Vol. 73, No. 2, 2004. pp. 583-605.
104. Annabi N., Harvey S., Lan Y., "Public expenditures on education, human capital and growth in Canada: An OLG model analysis," *Journal of Policy Modeling*, Vol. 33, No. 6, 2011. pp. 852-865.
105. Aghion P., Bolton P. A theory of trickle-down growth and development // *The Review of Economic Studies*. 1997. Vol. 64. No. 2. pp. 151-172.
106. Bourguignon F. The growth elasticity of poverty reduction: explaining heterogeneity across countries and time periods // *Inequality and growth: Theory and policy implications*. 2003. Vol. 1. No. 1.
107. Janjua P. Z. et al. The role of education and income in poverty alleviation: A cross-country analysis // *The Lahore Journal of Economics*. 2011. Vol. 16. No. 1. pp. 143-172.

- 108.Psacharopoulos G., Woodhall M. Woodhall M. Education for development. Oxford: Oxford university press, 1993.
- 109.Corak M. Income inequality, equality of opportunity, and intergenerational mobility // *Journal of Economic Perspectives*. 2013. Vol. 27. No. 3. pp. 79-102.
- 110.Coady D., Dizioli A. Income inequality and education revisited: persistence, endogeneity and heterogeneity // *Applied Economics*. 2018. Vol. 50. No. 25. pp. 2747-2761.
- 111.O'Neill D. Education and income growth: Implications for cross-country inequality // *Journal of Political Economy*. 1995. Vol. 103. No. 6. pp. 1289-1301.
- 112.Checchi D., Van de Werfhorst H. G. Educational policies and income inequality. 2014.
- 113.Heckman J. J. et al. Inequality in America: What role for human capital policies? MIT Press Books, 2005.
- 114.Ram R., "Educational expansion and schooling inequality: International evidence and some implications," *The Review of Economics and Statistics*, 1990. pp. 266-274.
- 115.Mace J., "Can Education Policy Equalise Income Distribution in Latin America?," 1980.
- 116.Jallade J.P. The financing of education: an examination of basic issues. The World Bank, 1973.
- 117.Lemieux T. Postsecondary education and increasing wage inequality // *American Economic Review*. 2006. Vol. 96. No. 2. pp. 195-199.
- 118.Bai X., Li G. Industrial productivity convergence in China // *Journal of Chinese Economic and Business Studies*. 2004. Vol. 2. No. 2. pp. 155-168.
- 119.Ferreira F. H. G., Leite P. G., Litchfield J. A. The rise and fall of Brazilian inequality: 1981–2004 // *Macroeconomic Dynamics*. 2008. Vol. 12. No. S2. pp. 199-230.
- 120.Shimeles A., Nabassaga T. Why is inequality high in Africa? // *Journal of African Economies*. 2018. Vol. 27. No. 1. pp. 108-126.
- 121.Ukeje I. O., Ogbulu U., Amaefula V. C., "Human capital intervention and poverty reduction," Springer, 2020.
- 122.Dao M.Q., "Human capital, poverty, and income distribution in developing countries," *Journal of Economic Studies*, 2008.
- 123.Olopade B. C. et al. Human capital and poverty reduction in OPEC member-countries // *Heliyon*. 2019. Vol. 5. No. 8.