

Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара

**Оценка вклада человеческого капитала в динамику совокупной факторной
производительности в России**

(Препринт научно-исследовательской работы)

**Москва
Институт Гайдара
2022**

Автор: *Каукин А.С.*, к.э.н., заведующий лабораторией отраслевых рынков и инфраструктуры Института Гайдара; заведующий лабораторией системного анализа отраслевых рынков ИПЭИ РАНХиГС.

В работе проводится количественная оценка вклада различных аспектов человеческого капитала в динамику совокупной факторной производительности в России.

Исследование имеет следующую структуру: в первом разделе проводится систематизация литературы, посвященной оценке вклада человеческого капитала в экономический рост и совокупную производительность, делается обзор ключевых индикаторов человеческого капитала, используемых в экономической литературе. Во втором разделе анализируется динамика и региональный разрез основных индикаторов человеческого капитала в России, выявляются ключевые тенденции в развитии человеческого капитала, проводятся межстрановые сопоставления. В третьем разделе на основе проанализированной литературы предлагается модель для эмпирической оценки влияния человеческого капитала на показатели производительности, описывается используемая база данных, проводится количественная оценка предложенной модели. В четвертом разделе формулируются ключевые выводы проведенного анализа, на их основе разрабатываются рекомендации, способствующие развитию человеческого капитала и, как следствие, росту производительности российской экономики.

Assessment of the human capital contribution to the total factor productivity in Russia

The paper assesses the impact of various indicators of human capital on the dynamics of total factor productivity in Russia.

The paper is structured as follows: the first section systematizes the results of academic literature, assessing the contribution of human capital to economic growth and aggregate productivity, reviews the key indicators of human capital traditionally used in the economic literature. The second section analyzes the dynamics and regional peculiarities of the main indicators of human capital in Russia, identifies key trends in the development of human capital, and makes cross-country comparisons. The third section presents the empirical strategy, the database used and the results of the assessment of the impact of human capital on productivity. At the end of the work, the main conclusions of the study and recommendations are presented.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Обзор литературы, посвященной исследованию взаимосвязи между человеческим капиталом и производительностью.....	6
2. Анализ индикаторов человеческого капитала в России	9
3. Количественная оценка вклада различных аспектов человеческого капитала в динамику производительности.....	14
3.1. Методология исследования	14
3.2. База данных	17
3.3. Результаты эмпирической оценки вклада человеческого капитала в динамику производительности	21
4. Выводы и рекомендации.....	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	32
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	34

ВВЕДЕНИЕ

Одним из наиболее важных источников роста совокупной производительности страны является развитие человеческого капитала. Человеческий капитал может внести существенный вклад в экономический рост как напрямую – через канал производительности труда, так и косвенно – способствуя росту инноваций и распространения технологий. Существует значительный пласт академической литературы, посвященной исследованию влияния различных индикаторов человеческого капитала на рост производительности: наиболее часто исследуемыми индикаторами являются уровень образования (*Benhabib, Spiegel, 1994 [1]; Hanushek E. A., Woessmann, 2008 [2], 2011 [3], 2012 [4]; Pelinescu, 2015 [5]* и пр.), индексы человеческого развития (*Moral-Benito, 2012 [6]*), социальный капитал и предпринимательская культура (*Erken et al., 2018 [7]*). Помимо развития самого человеческого капитала не менее важным является и его эффективная аллокация – возможность и стимулы для применения накопленных знаний и навыков в наиболее подходящих для этого сферах, которые, однако, могут сдерживаться институциональной средой. Таким образом, развитие человеческого капитала, а также возможностей для его эффективной аллокации может иметь решающее значение для совокупной производительности, которое критически важно оценить для того, чтобы гарантировать сбалансированное и устойчивое развитие экономики.

Пандемия COVID-19 стала серьезным вызовом для развития человеческого капитала. Введенная в ходе борьбы с распространением пандемии политика самоизоляции привела к тому, что большинство детей не посещало школу и вуз, а дистанционное обучение могло серьезно снизить эффективность образования, что в будущем скажется как на качестве человеческого капитала, так и на уровнях доходов населения. Особенно этот эффект будет заметен в странах и регионах с низким уровнем дохода, поскольку их возможности в обеспечении эффективной дистанционной работы и доступа к образованию ниже, чем в более развитых странах. Из-за самоизоляции сократился также и накопленный социальный капитал, нарушились многие социальные связи, упал уровень доверия; снизилась эффективность персонала, работающего из дома, зачастую вместе с детьми. Со стороны здравоохранения также произошли серьезные сбои, которые повлияют на ожидаемую продолжительность жизни, уровень здоровья, уменьшая человеческий капитал и с точки зрения капитала здоровья. Кроме того, пандемия сократила стимулы к инновационной, предпринимательской деятельности. Все четыре перечисленных эффекта пандемии на человеческий капитал (обучение, здравоохранение, социальные связи, предпринимательская культура) будут иметь последствия для совокупной

производительности, в большей степени – в долгосрочном периоде. Таким образом, требуются эффективные меры реагирования в целях сокращения негативного влияния пандемии на человеческий капитал, чтобы не допустить дальнейшего снижения производительности и перспектив экономического роста.

Ухудшение геополитической обстановки в 2022 г. стало новой проблемой, которая может привести к значительному уменьшению человеческого капитала. Экономика столкнулась как с прямыми потерями в человеческом капитале, когда за границу выехало множество специалистов высокого уровня (предполагается, что страну покинули в основном специалисты с более высоким человеческим капиталом – более конкурентоспособные за рубежом), так и с косвенными, связанными со снижением возможностей обучения за границей, обмена знаниями и коллабораций с зарубежными коллегами, остановкой обмена технологиями и, соответственно, потерей как навыков, так и высококвалифицированных специалистов, ими владеющих. Все это подчеркивает важность исследования динамики человеческого капитала в России и его вклада в обеспечение роста совокупной производительности, особенно в последние годы.

В связи с этим основной целью исследования является количественная оценка вклада различных аспектов человеческого капитала в динамику совокупной факторной производительности в России.

В работе проводится систематизация литературы, посвященной оценке вклада человеческого капитала в экономический рост и совокупную производительность, делается обзор ключевых индикаторов человеческого капитала, используемых в экономической литературе. Анализируется динамика и региональный разрез основных индикаторов человеческого капитала в России, выявляются ключевые тенденции в развитии человеческого капитала, проводятся межстрановые сопоставления. На основе проанализированной литературы предлагается модель для эмпирической оценки влияния человеческого капитала на показатели производительности, описывается используемая база данных, проводится количественная оценка предложенной модели. Предлагаются рекомендации, способствующие развитию человеческого капитала и, как следствие, росту производительности российской экономики.

1. Обзор литературы, посвященной исследованию взаимосвязи между человеческим капиталом и производительностью

Человеческий капитал в академической литературе зачастую рассматривается как один из наиболее важных факторов экономического роста. основополагающими в области исследования человеческого капитала считаются работы нобелевских лауреатов Шульца (1961 [8], [9], [10]) и Беккера (1964 [11]); дальнейшее развитие теории человеческого капитала получила в работах Уэлча (1970 [12]), Минцера (1974 [13]), Блауга (1976 [14]) и др. Современная теория под человеческим капиталом понимает совокупность знаний, навыков и здоровья, в которую люди инвестируют на протяжении жизни, и которая позволяет им реализовать свой потенциал как продуктивных членов общества (*Всемирный Банк* [15]). По Acemoglu (2010 [16]), индивидуальный человеческий капитал может включать любой набор знаний или характеристик работника, который отражает его производительность. Человеческий капитал фирмы может характеризоваться ее интеллектуальной собственностью (патенты, лицензии, НИОКР, инновации, новые технологии и разработки, средняя квалификация сотрудников и уровень их образования). Региональный и национальный человеческий капитал может включать всю совокупность навыков и способностей, которыми обладают и которые продуктивно используют люди, социальный капитал, предпринимательскую культуру, особенности институциональной среды, уровень образованности населения, политический капитал и пр.

Значимость вклада человеческого капитала в экономический рост как для развивающихся, так и для развитых стран подчеркивается во множестве теоретических и эмпирических исследований (*Temple, 1999 [17]*). Традиционно в качестве показателей человеческого капитала могут использоваться: уровень образования, различные общепрофессиональные умения и навыки, опыт, уровень здоровья, социальный капитал, предпринимательская культура, интегральные индексы, включающие в себя несколько перечисленных параметров.

Исследованию влияния уровня образования на экономический рост и совокупную производительность посвящен значительный пласт литературы. Ряд исследований выявил положительное влияние образования и высококвалифицированной рабочей силы на рост производительности (*Ucbasaran et al., 2008 [18]; Mc Morrow et al., 2010 [19]; Afrooz et al., 2010 [20]; Forbes et al. 2010 [21]; Fischer et al., 2010 [22]; Kathuria et al., 2013 [23]; Qadri, Waheed, 2014 [24]; Cadil et al., 2014 [25]; Benos, Karagiannis, 2016 [26]; Su, Liu, 2016 [27]*). Другие авторы (*Polasek, Schwarz-Bauer, 2011 [28]; Yunus et al., 2014 [29]*) обнаружили, что уровень образования не оказывает статистически значимого влияния на производительность. У такого результата может быть несколько причин. Во-первых, это

может быть выбор не самого удачного индикатора человеческого капитала: например, в связи с этим часто используется показатель среднего количества лет обучения или доля населения со средним или высшим образованием. Однако эти показатели, могут иметь значение только для менее развитых стран (см. *Petrakis, Stamatakis, 2002 [30]; Vandebussche et al., 2006 [31]; Pereira, St. Aubyn, 2009 [32]; Di Liberto, 2008 [33]*). Во-вторых, это может быть неправильная спецификация (*Benhabib, Spiegel, 1994 [1]*).

Во многих исследованиях также обнаруживается положительное, более значимое и количественно высокое влияние индикаторов здоровья на производительность (*Bloom et al., 2004 [34]; López-Casasnovas et al., 2005 [35]; Howitt, 2005 [36]; Umoru, Yaqub, 2013 [37]*). Расходы на здравоохранение как показатель развития человеческого капитала использовалось в исследованиях Tompa (2002 [38]), Reino et al. (2006 [39]), Panopoulou, Pantelidis (2012 [40]), Razmi et al. (2012 [41]), Eneji et al. (2013 [42]), Hartwig (2015 [43]) и др.

Еще одним часто рассматриваемым индикатором человеческого капитала может выступать социальный капитал – также достаточно широкая категория, которая, в свою очередь, согласно Coleman J. S. (1988 [44]), может оцениваться по интенсивности социальных связей и сетей (*Keefe P., Knack S., 1997 [45]; Neira et al., 2009 [46]; Forte et al., 2015 [47]; Menyashv, Polishuk, 2011 [48]*), уровню развития социальных норм и ценностей (*Tabellini G., 2005 [49]*), уровню доверия в обществе (*Keefe P., Knack S., 1997 [45]; Whiteley, 2000 [50]; Tabellini G., 2005 [49]; Akgomak, Weel, 2009 [51]; Neira et al., 2009 [46]; Forte et al., 2015 [47]; Ponzetto, Troiano, 2018 [52]*).

В некоторых исследованиях под человеческим капиталом понимается предпринимательская культура – особая система сложившихся в стране институтов и ценностей, создающих условия для предпринимательской активности. Сюда относятся, в частности, работы *Hofstede (2001 [53]), Granato J., Inglehart R., Leblang D. (1996 [54]), Beugelsdijk S. (2010 [55]), Erken et al. (2018 [7])*.

Также в работах используются всевозможные индексы человеческого развития. В частности, *Moral-Benito (2012 [6])* применяет индекс гражданской свободы, рассчитываемый *Freedom House [56]; Iqbal, Daly (2014 [57])* – индекс здоровья, рассчитываемый Всемирным Банком, а также индекс человеческого развития ООН; *Dreher (2006 [58])* – индекс ожидаемой продолжительности жизни при рождении.

Влияние человеческого капитала на производительность не ограничивается рамками рассматриваемой территории: человеческий капитал одного региона может оказывать влияние на рост соседних. Об этом свидетельствуют работы, например, *Fingleton and López-Bazo (2006 [59]); López-Bazo et al. (2004 [60])*. С другой стороны, *Jurajda S, Terrell (2009*

[61]), *Olejnick (2008 [62])*, *Fischer et al. (2009 [22])* и *Ramos et al. (2010 [63])* не обнаружили так называемых положительных вторичных эффектов человеческого капитала. *Olejnick (2008 [62])* даже обнаружил отрицательную зависимость, объясняя это тем, что рост человеческого капитала в одном регионе может приводить к миграции в него из других регионов, тем самым ослабляя их производительность.

Взаимосвязь между институтами, человеческим капиталом и экономическим ростом редко подвергается сомнению, однако направление причинно-следственной связи между ними, а также количественный эффект по-прежнему обсуждаются в литературе. *Acemoglu (2014 [64])* отмечает, что неверно оценивать модели, в которых институты и человеческий капитал являются экзогенными. Это может приводить к завышенной отдаче от человеческого капитала, в то время как использование контроля институционального развития дает значительно более низкие оценки влияния человеческого капитала.

Таким образом, выводы отдельных исследований влияния человеческого капитала могут значительно варьироваться в зависимости от уровня анализа, выборки исследования, выбора индикатора человеческого капитала, спецификации и других характеристик.

2. Анализ индикаторов человеческого капитала в России

Ключевой компонентой человеческого капитала является уровень образования. По данным ООН за 2020 г. (см. *рис. 1*), Россия по этому показателю находилась на 39-м месте из 189, уступая таким странам, как Греция, Белоруссия, Казахстан, Кипр, Словакия и Мальта. При этом более низкий индекс образования имели Венгрия, Франция, Италия, Саудовская Аравия, Сербия и Турция. Наиболее высокий уровень образования был в Германии, Норвегии, Великобритании, Финляндии и Исландии. При этом у северных стран один из наиболее высоких уровней расходов на образование в структуре ВВП: 8% у Норвегии, 6,9% у Финляндии и 7,5% у Исландии. В России же расходы на образование составляют около 3,7% ВВП, также как, например, в Италии, Сербии, Ирландии. В конце рейтинга по уровню образования находятся в основном африканские страны – Южный Судан, Чад, Мали, Эритрея и Нигер, несмотря на то что доля расходов на образование в Нигере достигает 4,9%.

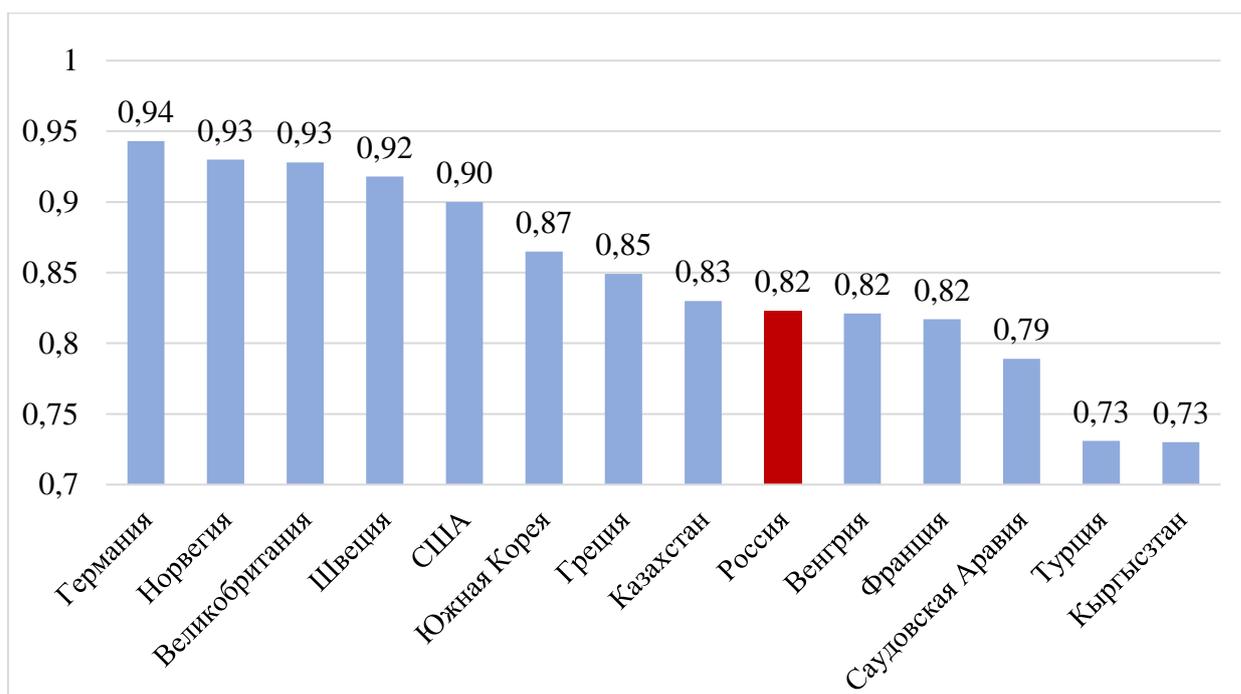


Рис. 1. Рейтинг стран по индексу уровня образования

Источник: ООН [131].

В рейтинге стран по уровню продолжительности жизни (капитал здоровья) Россия занимает только 109-е место, уступая множеству развивающихся стран (*рис. 2*). При этом ее доля расходов на здравоохранение в структуре ВВП сравнительно низка – всего 5,3% – по сравнению с верхушкой рейтинга: Японией, Швейцарией, Испанией, Италией и Австрией, которые тратят 9–12% ВВП на здравоохранение.

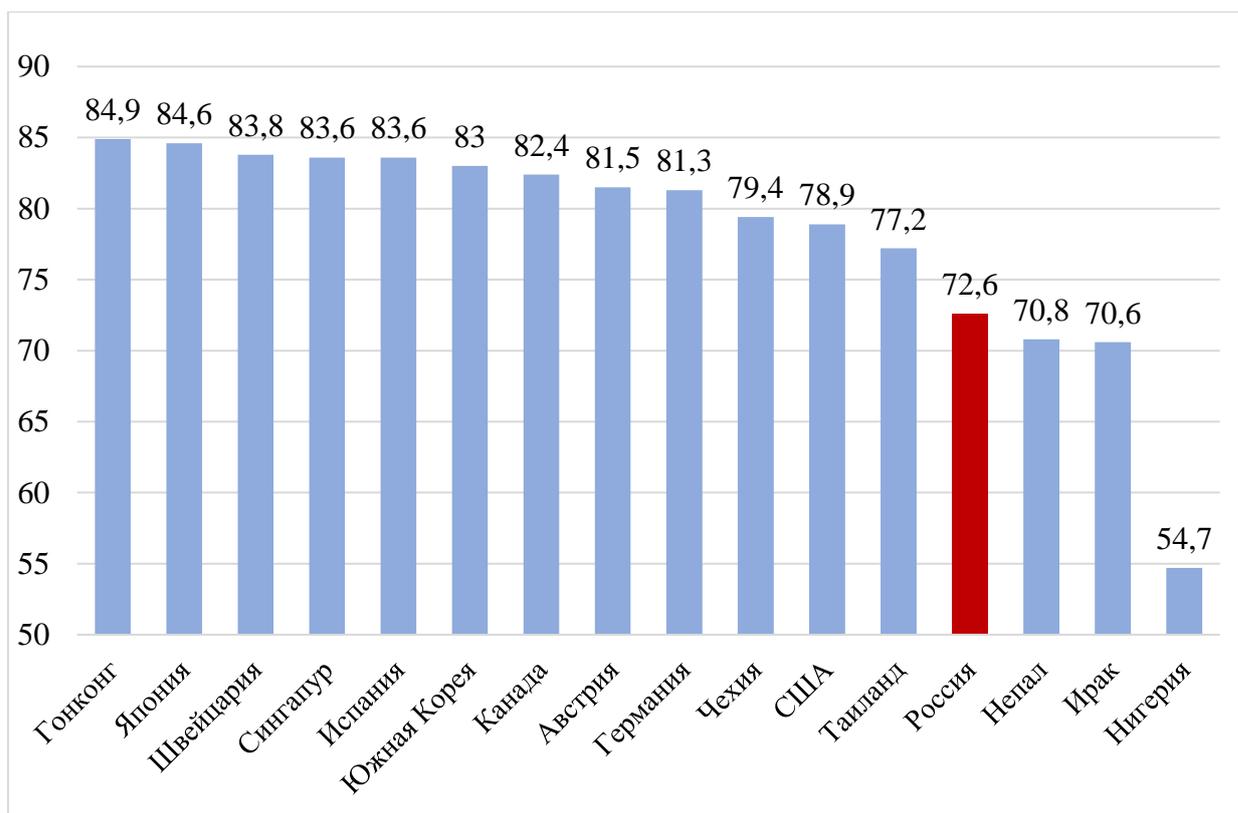


Рис. 2. Рейтинг стран по уровню средней продолжительности жизни

Источник: ООН [65].

По уровню развития экономики знаний (рис. 3) Россия занимает 55-е место, уступая таким странам, как Испания, Болгария, Сербия, Катар и многим другим. При этом по показателю количества опубликованных статей Россия находится в верхушке рейтинга – на 7-м месте, и ее опережают только Китай, США, Индия, Германия, Япония и Великобритания. Индекс экономики знаний – это комплексный показатель, рассчитываемый Всемирным Банком на основе 109 показателей, объединенных в четыре группы: индекс экономического и институционального режима, индекс образования, индекс инноваций, а также индекс информационных и коммуникационных технологий. Индекс знаний, в свою очередь, учитывает только три последние группы показателей, за исключением индекса экономического и институционального режима. Наконец, также по данным Всемирного Банка за 2021 г., по глобальному инновационному индексу Россия занимает 45-е место из 132.

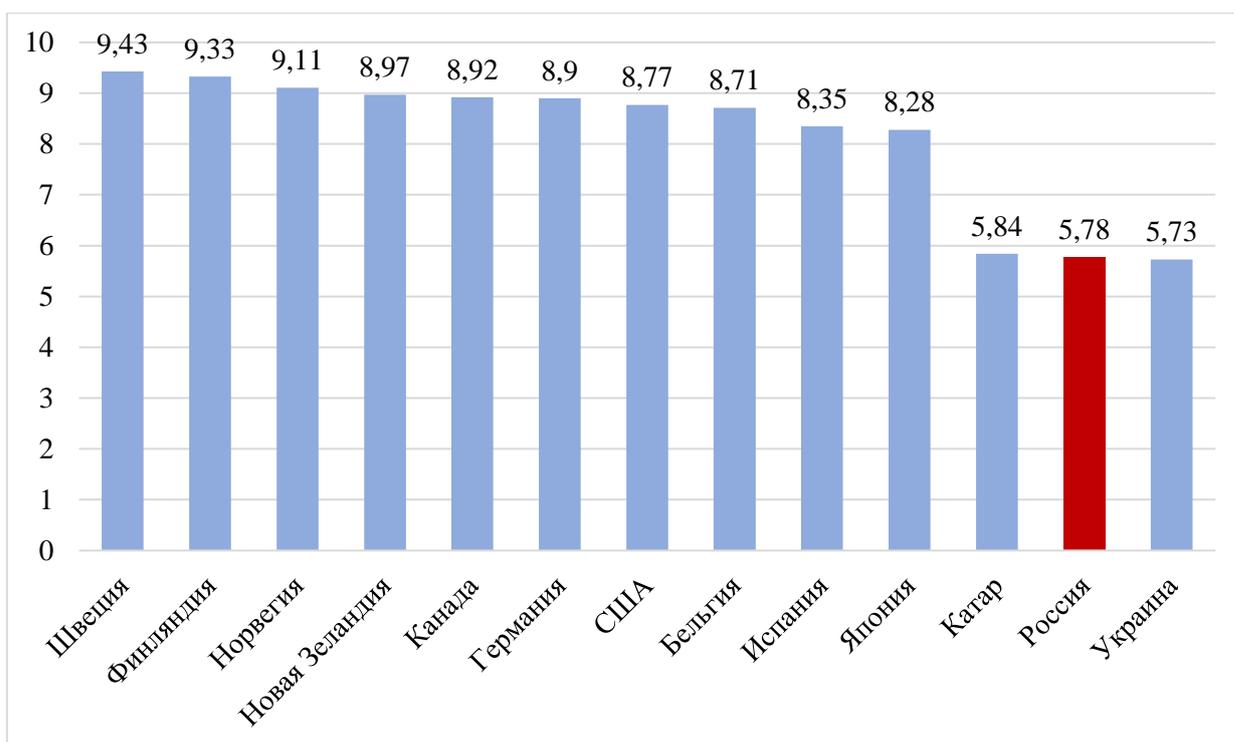


Рис. 3. Рейтинг стран по индексу экономики знаний в 2020 г.

Источник: Всемирный Банк, 2021 [66].

По индексу человеческого капитала (ИЧК) Всемирного банка в 2020 г. Россия находилась на 41-м месте, на одном уровне с Венгрией и Сербией. Несмотря на то что с 2010 г. уровень ИЧК России вырос к 2018 г. (в это время Россия находилась на 35-м месте по уровню ИЧК), падение индекса к 2020 г. сместило страну вниз по рейтингу, пропуская вперед США, Грецию, Люксембург и Вьетнам. Тем не менее большинство стран продемонстрировали схожую с Россией динамику, снижение в 2020 г. во многом объяснялось пандемией COVID-19, отрицательно повлиявшей на все три компонента ИЧК.

Наконец, согласно индексу человеческого развития (ИЧР) Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Россия входит в группу стран с очень высоким уровнем человеческого развития, занимая 52-е место между Казахстаном (51) и Белоруссией (53). В группу стран с высоким уровнем человеческого развития входят, к примеру, Иран, Китай, Бразилия; со средним – Марокко, Ирак, Индия. Группу стран с низким уровнем человеческого развития составляют в основном страны Африки и в меньшей степени Средней Азии.

До 2018 г. Аналитическим центром при Правительстве Российской Федерации в разбивке по регионам РФ рассчитывался интегральный индекс человеческого развития аналогичный ИЧР по методике ПРООН. На рис. 4 представлена карта регионов России по индексу человеческого развития, рассчитываемого Аналитическим центром при

Правительстве РФ. Наиболее высокий ИЧР в 2018 г. был в Москве (0,952) и Санкт-Петербурге (0,935), а также в ХМАО (0,908), Тюменской области (0,908), Республике Татарстан (0,905) и Белгородской области (0,901). Наименьший – в Республике Тыве (0,786), Чеченской Республике (0,800) и Еврейской АО (0,801).

[ИЧР]



Рис. 4. Карта регионов России по индексу человеческого развития

Источник: Составлено автором на основе данных Аналитического центра при Правительстве РФ, 2018 [67].

Несмотря на то что по большинству показателей Россия находится в верхней четверти международных рейтингов, сразу по нескольким индикаторам человеческого капитала произошло снижение к 2020–2021 гг. Частично это объясняется влиянием пандемии COVID-19, однако по некоторым показателям отрицательная динамика наблюдалась еще до 2020 г. Тем не менее пандемия стала серьезным вызовом для развития человеческого капитала, сократив ожидаемую продолжительность жизни, уровень дохода и эффективность образования (в силу перехода школ и университетов на дистанционный режим на долгий период). Из-за политики самоизоляции сократился и социальный капитал, нарушились многие социальные связи, снизился уровень доверия; эффективность персонала, работающего из дома, зачастую вместе с детьми, тоже уменьшилась. Сбои в системе здравоохранения также скажутся на продолжительности жизни, уровне здоровья, задержках в росте детей. Помимо незамедлительного эффекта на совокупную

производительность все это будет иметь последствия в долгосрочном периоде и в первую очередь – через канал человеческого капитала. В среднем через 20 лет те, кто во время пандемии ходил в школу или сад, составят до 50% рабочей силы, и их человеческий капитал может быть снижен. Особенно этот эффект будет заметен в странах и регионах с низким уровнем дохода, поскольку их возможности в обеспечении дистанционной работы и доступа к образованию ниже. Таким образом, требуются эффективные меры реагирования в целях уменьшения негативного влияния пандемии на человеческий капитал, чтобы не допустить дальнейшего снижения производительности и перспектив экономического роста (*Всемирный Банк, 2022 [15]*).

Далее мы переходим к построению модели для оценки влияния человеческого капитала на показатели производительности на разных уровнях в России, а также к проведению непосредственной количественной оценки вклада различных аспектов человеческого капитала в динамику производительности.

3. Количественная оценка вклада различных аспектов человеческого капитала в динамику производительности

3.1. Методология исследования

Ключевой исследовательский вопрос, который поднимается в данной работе, формулируется следующим образом: существует ли связь между различными аспектами человеческого капитала и совокупной факторной производительностью (далее – СФП) в России, в частности, в российской обрабатывающей промышленности?

Методология анализа включает в себя несколько этапов. На первом этапе необходимо рассчитать показатели производительности – СФП фирм обрабатывающей промышленности. СФП рассчитывается как остаток оцененной по методу Akerberg et al. (ACF) [68] производственной функции, имеющей вид функции Кобба–Дугласа от СФП, труда и капитала конкретной фирмы, отдельно для каждой отрасли сектора обрабатывающей промышленности (уравнение (1)):

$$Y_{sit} = A_{sit} K_{sit}^{\alpha_s} L_{sit}^{\beta_s}, \quad (1)$$

где Y – выпуск, A – СФП, K – капитал, L – труд, s – отрасль, i – фирма, t – период.

После оценки коэффициентов производственной функции становится возможным предсказать ее остаток – СФП (в форме логарифма). Рассчитанные СФП на уровне фирм в дальнейшем агрегируются на уровень отрасль-регион-год как средневзвешенные по доле фирмы в совокупном выпуске отрасли индивидуальные СФП.

На втором этапе определяется непосредственно взаимосвязь между человеческим капиталом и рассчитанными показателями производительности на уровне отрасль-регион-год (уравнение (2)):

$$TFP_{srt} = \beta_0 + \beta_1 HC_{srt} + \beta_2 X_{srt} + \varepsilon, \quad (2)$$

где TFP_{srt} – предсказанный уровень СФП на уровне регион-отрасль-год, HC_{srt} – один из индикаторов человеческого капитала, X_{srt} – вектор контрольных переменных отрасли и региона, r – регион.

Для выбора релевантных контрольных переменных мы отталкиваемся от теоретической модели эндогенного роста (рис. 5), в соответствии с которой СФП может определяться расходами на НИОКР, имеющимися технологиями, уровнем человеческого

капитала, объемами торговли, объемом прямых иностранных инвестиций, ВВП (или ВРП) на душу населения. Иногда в качестве дополнительных факторов рассматриваются интеллектуальная собственность, а также конкуренция на рынке (как стимулятор процесса созидательного разрушения по Шумпетеру).



Рис. 5. Теории экономического роста

Источник: Habib et al., 2019 [69].

Используемая методология в рамках регрессионного анализа схожа с методологией, предложенной в работе *Habib et al. (2019 [69])*. Будут рассматриваться несколько основных спецификаций. Первая – базовая, включает в правой части уравнения следующие переменные: один из индикаторов человеческого капитала (*HC*), расходы на НИОКР (*lnRD*), объем торговли в регионе (*lntrade*), ВВП на душу населения (*lnGRPPc*), индекс Херфиндаля–Хиршмана (*HHI*), объем иностранных инвестиций (*lnFDI*), инновационную активность фирм (*innov*), а также индикатор временного периода для исключения временных шоков и индикатор отрасли для исключения технологических шоков в отдельных отраслях (уравнение (3)). Все переменные в абсолютных выражениях взяты в логарифмах:

$$TFP_{srt} = \beta_0 + \beta_1 HC_{srt} + \beta_2 \ln RD_{srt} + \beta_3 \ln GRPPc_{srt} + \beta_4 \ln trade_{srt} + \beta_5 \ln FDI_{srt} + \beta_6 HHI_{srt} + \beta_7 innov_{srt} + d.year + d.sector + \varepsilon \quad (3)$$

Включение контрольных переменных требует отдельного обсуждения и гипотез. Торговля, рассчитываемая как сумма объемов импорта и экспорта в регионе, традиционно рассматривается как способ переноса знаний и внедрения иностранных технологий в отечественное производство, что должно положительно влиять на СФП. ВРП на душу населения может свидетельствовать о более активном рыночном спросе, что также будет способствовать росту производительности экономики. Иностранные инвестиции являются ключевым каналом передачи передовых технологий и способов производства и создают положительные экстерналии, распространяя знания и технологии в отечественные практики. Научно-исследовательская деятельность, измеренная по расходам на НИОКР, способствует росту собственных инноваций и развитию отечественных технологий, как следствие, – росту СФП. Наконец, рост конкуренции может стать барьером для перенятия и внедрения технологий, однако, в то же время, может способствовать росту собственных инноваций с целью получения конкурентных преимуществ и захвата большей доли на рынке.

Во второй спецификации ко всему прочему добавляются перекрестные члены, характеризующие взаимодействие между некоторыми переменными – человеческим капиталом и иностранными инвестициями, а также человеческим капиталом и затратами на НИОКР. Эти переменные описывают характер взаимодействия между своими составляющими и зависимой переменной и позволят оценить, как рост человеческого капитала усилит вклад иностранных инвестиций и расходов на НИОКР в рост СФП. Эта спецификация примет вид (4):

$$\begin{aligned}
 TFP_{srt} = & \beta_0 + \beta_1 HC_{srt} + \beta_2 \ln RD_{srt} + \beta_3 \ln GRPpc_{srt} + \beta_4 \ln trade_{srt} + \beta_5 \ln FDI_{srt} \\
 & + \beta_6 HHI_{srt} + \beta_7 innov_{srt} + \beta_8 \ln RD_{srt} * HC_{srt} + \beta_9 \ln FDI_{srt} * HC_{srt} \quad (4) \\
 & + d.year + d.sector + \varepsilon.
 \end{aligned}$$

Используемые данные имеют панельную структуру, и для оценки в работе используется модель со случайными эффектами (во-первых, в силу разреза данных – не просто регион-год, а отрасль-регион-год, что может предполагать случайные эффекты, а во-вторых, как в дальнейшем показал тест Хаусмана и *R*-квадрат вариантов оценки со случайными и фиксированными эффектами, в данном случае значительно лучше работает модель именно со случайными эффектами).

3.2. База данных

В работе мы опираемся на два основных источника данных. Первый источник – база СПАРК¹, в которой содержатся данные финансовой отчетности более трех миллионов фирм. База использовалась для выгрузки финансовой и иной информации по российским фирмам обрабатывающей промышленности за период с 2012 по 2021 гг. с целью восстановления производственной функции фирм и оценки ее остатка – СФП. Далее рассчитанные показатели СФП фирм агрегировались на уровень регион-отрасль-год, и уже новые агрегированные показатели использовались в качестве объясняемой переменной в дальнейшем анализе.

В качестве второго источника данных – по человеческому капиталу и другим объясняющим переменным модели – использовались данные Росстата и ЕМИСС. Так, из Росстата была выгружена информация (в разрезе регионов) для расчета шести из семи показателей человеческого капитала:

- доля занятого населения в возрасте от 25 до 65 лет, прошедшего повышение квалификации и (или) профессиональную подготовку, от общей численности занятого в области экономики населения этой возрастной группы (процент);
- доля рабочей силы в возрасте 22 лет и старше, имеющей среднее профессиональное и высшее образование, в общей численности рабочей силы соответствующего возраста;
- численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками;
- число высокопроизводительных рабочих мест, а также численность занятых – для расчета показателя доли высокопроизводительных рабочих мест;
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении;
- численность фактически действующих индивидуальных предпринимателей, а также численность рабочей силы – для расчета показателя доли индивидуальных предпринимателей в рабочей силе.

Источником еще одного индикатора человеческого капитала – индекса социальных настроений, стали опросные данные Левада-центр². Также из Росстата были выгружены данные по дополнительным объясняющим переменным модели. Расшифровка, источник и единицы измерения основных используемых в анализе переменных представлены в *табл. 1*.

¹ СПАРК // Интерфакс, 2022. URL: <https://spark-interfax.ru/>

² Социально-экономические индикаторы // Левада-центр, 2022 // URL: <https://www.levada.ru/indikatory/sotsialno-ekonomicheskie-indikatory/>

Гипотезы о характере связи между переменными модели

Переменная	Расшифровка, ед. изм.	Источник
<i>TFP</i>	СФП, у.е.	Расчеты по СПАРК
<i>highprod</i>	Доля высокопроизводительных рабочих мест, %	Росстат
<i>lifeexp</i>	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	Росстат
<i>indent</i>	Доля индивидуальных предпринимателей в рабочей силе, %	Росстат
<i>adddeduc</i>	Доля занятых, получивших доп. образование, %	Росстат
<i>higheduc</i>	Доля рабочей силы с высшим образованием, %	Росстат
<i>researchers</i>	Численность персонала, занятого НИОКР, человек	Росстат
<i>soc</i>	Индекс социальных настроений, %	Левада-центр
<i>HHI</i>	Индекс ХХ, у.е.	Расчеты по СПАРК
<i>RD</i>	Затраты на R&D, млн руб.	Росстат
<i>GRPpc</i>	ВРП на душу населения, руб.	Росстат
<i>domtech</i>	Доля отечественных технологий в регионе, %	Росстат
<i>FDI</i>	Инвестиции из-за рубежа в регионе, млн руб.	Росстат
<i>trade</i>	Объем торговли в регионе, млн долл.	Росстат
<i>innov</i>	Инновационная активность фирм в отрасли, %	Росстат

Источник: Составлено автором.

Из базы СПАРК были выгружены данные о свыше чем тридцати тысячах фирм российской обрабатывающей промышленности за период 2012–2021 гг.: наименование, ИНН, дата регистрации, дата ликвидации (при наличии), возраст, вид деятельности, регион, среднесписочная численность работников, выручка, платежи поставщикам и подрядчикам, расходы на оплату труда, основные средства. Все финансовые показатели были пересчитаны в ценах 2012 г. с помощью: отраслевых дефляторов (выручка), индексов цен производителей (платежи поставщикам и подрядчикам, основной капитал), индекса потребительских цен (расходы на оплату труда). Для каждой фирмы была рассчитана добавленная стоимость, которую она производит – как разность между ее выручкой и платежами поставщикам и подрядчикам.

Далее по всей выборке удалялись наблюдения с пропусками данных в требуемых показателях, а также наблюдения с отрицательными значениями выручки, добавленной стоимости и прочих показателей. Все финансовые показатели были логарифмированы. В результате в очищенной выборке осталось 119 тыс. наблюдений за рассматриваемый 10-летний период. Для подхода *Akerberg et al. (2015 [68])* помимо показателей добавленной стоимости, труда (выплаты заработной платы) и капитала (основные средства) требовались данные о возрасте фирм и инвестициях. Несмотря на то, что СПАРК предоставляет данные об инвестициях фирм, количество наблюдений по данному показателю очень мало, что сужало выборку почти в три раза. В связи с этим было принято решение рассчитать

инвестиции на основе данных об основном капитале: как разницу в остатке основных средств в текущем году и предыдущем, за вычетом затрат на амортизацию (норма амортизации, умноженная на основные средства в предыдущем году).

Результаты оценки коэффициентов производственной функции по методу ACF представлены в *табл. 2*. При оценке отрасли 10–12 (производство пищевых продуктов, производство напитков и производство табачных изделий) были объединены в одну группу из-за нехватки наблюдений по отраслям 11 и 12 – оценки коэффициентов для них одинаковы. В целом данные отрасли должны использовать схожие технологии, кроме того, часть из них производят одновременно и еду, и напитки. Это же касалось и отраслей 13–15 (производство текстильных изделий, производство одежды, производство кожи и изделий из кожи).

Таблица 2

Результаты оценки производственной функции по методу ACF и OLS в разрезе по отраслям обрабатывающей промышленности

Код	Отрасль	ACF	
		ak	al
10	Производство пищевых продуктов	0,244*** (0,015)	0,730*** (0,016)
11	Производство напитков	0,244*** (0,015)	0,730*** (0,016)
12	Производство табачных изделий	0,244*** (0,015)	0,730*** (0,016)
13	Производство текстильных изделий	0,132*** (0,026)	0,825*** (0,021)
14	Производство одежды	0,132*** (0,026)	0,825*** (0,021)
15	Производство кожи и изделий из кожи	0,132*** (0,026)	0,825*** (0,021)
16	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	0,341*** (0,035)	0,663*** (0,034)
17	Производство бумаги и бумажных изделий	0,224*** (0,050)	0,788*** (0,040)
18	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	0,204*** (0,028)	0,817*** (0,028)
19	Производство кокса и нефтепродуктов	0,468*** (0,125)	0,661*** (0,101)
20	Производство химических веществ и химических продуктов	0,196*** (0,025)	0,776*** (0,024)
21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	0,158*** (0,050)	0,877*** (0,041)
22	Производство резиновых и пластмассовых изделий	0,250*** (0,031)	0,746*** (0,024)
23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции	0,252*** (0,015)	0,693*** (0,009)
24	Производство металлургическое	0,244*** (0,073)	0,746*** (0,046)
25	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	0,164*** (0,032)	0,753*** (0,018)
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	0,110***	0,856***

		(0,039)	(0,025)
27	Производство электрического оборудования	0,177*** (0,027)	0,817*** (0,022)
28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	0,257*** (0,031)	0,764*** (0,026)
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	0,258*** (0,086)	0,801*** (0,063)
30	Производство прочих транспортных средств и оборудования	0,100*** (0,059)	0,824*** (0,050)
31	Производство мебели	0,106*** (0,048)	0,852*** (0,042)
32	Производство прочих готовых изделий	0,214*** (0,049)	0,794*** (0,035)
33	Ремонт и монтаж машин и оборудования	0,162*** (0,024)	0,793*** (0,016)

Примечание. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$.

Источник: Расчеты автора.

Прогнозируемые для каждой фирмы значения СФП агрегировались на уровень отрасль-регион-год как средневзвешенные по доле фирмы в совокупном выпуске отрасли индивидуальные СФП.

3.3. Результаты эмпирической оценки вклада человеческого капитала в динамику производительности

В табл. 3 представлены результаты оценки модели в первой спецификации. Контрольные переменные логарифма ВРП на душу населения, логарифма объемов торговли и логарифма расходов на НИОКР в регионе были высоко коррелированы между собой, что не позволяло включить их в модель одновременно. Попеременное включение каждой из указанных переменных в модель показало, что наиболее эффективным для модели оказалось включение в уравнение логарифма прямых иностранных инвестиций, так как коэффициент перед логарифмом ВРП на душу населения оказался незначим, а коэффициент перед логарифмом объемов торговли в регионе – значим на низком уровне (90%) и близок к нулю.

Не для всех индикаторов человеческого капитала была получена значимая оценка коэффициента при переменной – в частности, незначимой оказалась переменная доли рабочей силы, имеющей среднее профессиональное и высшее образование. Это не являлось неожиданным результатом – во многих исследованиях обнаруживалось отсутствие влияния на производительность человеческого капитала, измеренного по доле населения с высшим и, тем более, средним образованием. Для российских регионов этот показатель также оказался не важен, так как большая часть населения заканчивает вузы или техникумы, и за последние 10 лет доля таких людей мало менялась, вариация по регионам также не существенна. Кроме того, доступные для данного показателя данные ограничиваются всего несколькими годами, что серьезно сужало имеющуюся выборку.

Остальные индикаторы человеческого капитала были значимо связаны с ростом СФП. Наиболее высокую связь имел индикатор доли работников, получивших дополнительное профессиональное образование: при ее росте в регионе на 100% СФП фирм в данном регионе также росла – в среднем на 11%. Коэффициенты при других значимых индикаторах – доле высокопроизводительных рабочих мест в регионе и количестве (лог) работников, занятых научными исследованиями и разработками, – были ниже: с ростом в регионе доли высокопроизводительных рабочих мест на 100% СФП фирм росла на 5,9%, а при росте доли работников, занятых научными исследованиями и разработками на 100%, – на 8,3%.

Таблица 3

Результаты оценки регрессий для логарифма СФП, с включением индикаторов человеческого капитала в части капитала образования и науки

Переменная	(1) Доля работников, получивших	(2) Доля рабочей силы, имеющей среднее	(3) Доля высокопроизводи	(4) Количество (лог) работников, занятых
------------	---------------------------------	--	--------------------------	--

	дополнительное профессиональное образование	профессиональное и высшее образование	тельных рабочих мест	научными исследованиями и разработками
<i>Индикатор НС</i>	0,110** (0,046)	0,668 (0,402)	0,059** (0,028)	0,083** (0,038)
<i>lnRD</i>	0,045*** (0,009)	0,033*** (0,012)	0,045*** (0,009)	0,028 (0,034)
<i>lnHHI</i>	0,074*** (0,022)	0,102*** (0,030)	0,064*** (0,018)	0,067*** (0,020)
<i>innov</i>	0,127*** (0,035)	0,197** (0,103)	0,156** (0,025)	0,165** (0,028)
<i>lnFDI</i>	0,026*** (0,008)	0,027** (0,012)	0,026*** (0,007)	0,022*** (0,008)
<i>Год</i>	+	+	+	+
<i>Отрасль</i>	+	+	+	+
<i>Константа</i>	+	+	+	+
<i>Количество наблюдений</i>	6508	3248	9723	7601
<i>R2</i>	0,606	0,550	0,566	0,595

Примечание. В таблице представлены результаты оценки панельной регрессии со случайными эффектами. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Источник: Расчеты автора.

В табл. 4 в уравнение были добавлены перекрестные показатели, характеризующие взаимодействие между некоторыми переменными: человеческим капиталом и иностранными инвестициями, а также человеческим капиталом и затратами на НИОКР. Эти перекрестные члены используются для того, чтобы увидеть, как иностранные инвестиции и расходы на НИОКР влияют на СФП при более высоком человеческом капитале (измеренном по одному из выбранных индикаторов). Ввод дополнительных переменных – перекрестных членов – практически не поменял коэффициенты перед остальными переменными. Пересечение человеческого капитала, измеренного по доле работников, получивших дополнительное профессиональное образование или имеющих среднее профессиональное и высшее образование, а также логарифма расходов на НИОКР оказывало значимый вклад в рост СФП: более высокий человеческий капитал и более высокие расходы на НИОКР усиливали отдачу друг от друга для СФП на 1,7–3,4%. В то же время взаимосвязь между человеческим капиталом, измеренным по доле высокопроизводительных рабочих мест и количеству работников, занятых НИОКР, а также затратами на НИОКР не оказывала значимого воздействия на СФП.

Таблица 4

Результаты оценки регрессий для логарифма СФП, с включением переменной доли работников, получивших дополнительное профессиональное образование в качестве индикатора человеческого капитала

Переменная	(1) Доля работников, получивших дополнительное	(2) Доля рабочей силы, имеющей среднее профессиональное	(3) Доля высокопроизводительных рабочих мест	(4) Количество (лог) работников, занятых научными
------------	--	---	--	---

	профессиональ ое образование	и высшее образование		исследованиями и разработками
<i>Индикатор HC</i>	0,084** (0,046)	0,583 (0,855)	0,077** (0,026)	0,061** (0,032)
<i>lnRD</i>	0,045*** (0,009)	0,024*** (0,012)	0,054*** (0,009)	0,028 (0,034)
<i>lnHHI</i>	0,074*** (0,022)	0,102*** (0,030)	0,064*** (0,018)	0,067*** (0,020)
<i>innov</i>	0,127*** (0,035)	0,199** (0,103)	0,156** (0,025)	0,167** (0,020)
<i>lnFDI</i>	0,025*** (0,008)	0,027** (0,012)	0,039*** (0,007)	0,034** (0,016)
<i>HC * lnFDI</i>	0,002 (0,006)	0,016 (0,019)	0,056 (0,082)	0,012** (0,006)
<i>HC * lnRD</i>	0,017** (0,007)	0,034** (0,016)	0,039 (0,077)	0,004 (0,004)
<i>Год</i>	+	+	+	+
<i>Отрасль</i>	+	+	+	+
<i>Константа</i>	+	+	+	+
<i>Количество наблюдений</i>	6508	3248	9723	7601
<i>R2</i>	0,606	0,550	0,566	0,595

Примечание. В таблице представлены результаты оценки панельной регрессии со случайными эффектами. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Источник: Расчеты автора.

В свою очередь, вклад в СФП взаимосвязи между индикаторами человеческого капитала и иностранными инвестициями в среднем был меньше и оказался незначимым практически во всех спецификациях, за исключением варианта с использованием переменной количества работников, занятых НИОКР. Таким образом, увеличение человеческого капитала (образования работников) способствует росту отдачи от исследований и разработок, а рост количества работников в НИОКР – отдачи от иностранных инвестиций.

Результаты оценки регрессий в первой спецификации для оставшихся индикаторов человеческого капитала представлены в *табл. 5*. Коэффициенты перед всеми тремя индикаторами оказались значимы, но на разных уровнях значимости. Наиболее сильная и значимая связь присутствовала между СФП и долей индивидуальных предпринимателей в рабочей силе: с ростом в регионе доли частных предпринимателей на 100% СФП увеличивалась в среднем на 19,9%. Таким образом, этот индикатор человеческого капитала оказывал наиболее серьезное влияние на рост СФП. Другие два показателя – ожидаемая продолжительность жизни при рождении и индекс социальных настроений – существенно меньше влияли на рост СФП – с увеличением ожидаемой продолжительности жизни в регионе на 100% СФП был выше всего на 1,1%, а с повышением индекса социальных настроений – на 1,7%. Кроме того, значимость коэффициента при ожидаемой продолжительности жизни была довольно низкой – всего 90%. Это неэкономические

показатели, поэтому их связь с СФП оказалась незначительна, однако это важные составляющие человеческого капитала, поэтому их нельзя игнорировать.

Таблица 5

Результаты оценки регрессий для логарифма СФП, с включением индикаторов человеческого капитала в части капитала здоровья, социального капитала и предпринимательской культуры

Переменная	(5) Ожидаемая продолжительность жизни при рождении	(6) Доля индивидуальных предпринимателей в рабочей силе	(7) Индекс социальных настроений
<i>Индикатор НС</i>	0,011* (0,006)	0,199*** (0,077)	0,017*** (0,002)
<i>lnRD</i>	0,042*** (0,009)	0,047*** (0,009)	0,045*** (0,009)
<i>lnHHI</i>	0,064*** (0,018)	0,064*** (0,018)	0,064*** (0,018)
<i>innov</i>	0,056** (0,025)	0,056** (0,025)	0,056** (0,025)
<i>lnFDI</i>	0,027*** (0,007)	0,026*** (0,007)	0,026*** (0,007)
<i>Год</i>	+	+	+
<i>Отрасль</i>	+	+	+
<i>Константа</i>	+	+	+
<i>Количество наблюдений</i>	9723	9723	9723
<i>R2</i>	0,5663	0,5660	0,566

Примечание. В таблице представлены результаты оценки панельной регрессии со случайными эффектами *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Источник: Расчеты автора.

На следующем этапе анализа рассчитывался интегральный показатель человеческого капитала, включающий в себя его важные составляющие, показавшие себя значимыми на предыдущем этапе анализа:

- доля работников, получивших дополнительное профессиональное образование;
- доля работников, занятых научными исследованиями и разработками;
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении;
- индекс социальных настроений;
- доля индивидуальных предпринимателей в рабочей силе.

Каждый из включенных индикаторов нормировался, чтобы он принимал значение от 0 до 1, и далее рассчитывался интегральный показатель как среднее арифметическое от этих пяти индексов. Распределение рассчитанного показателя довольно близко к нормальному и принимало значение от 0,2 до 0,74 со средним значением 0,43. По рассчитанному показателю, в 2021 г. ожидаемо лидировала Москва, за ней Новосибирская область и Санкт-Петербург; Московская область и Краснодарский край. С 2015 по 2021 гг.

верхняя часть рейтинга не сильно изменилась: тогда топ-5 мест занимали также Москва, Краснодарский край, Новосибирская область и Свердловская область (в 2021 г. спустилась на 7-е место). В целом наблюдались довольно существенные отличия в рейтинге от рейтинга ИЧК, рассчитываемого для российских регионов Аналитическим центром при Правительстве РФ. В основном, различия были обусловлены тем, что в показатель ИЧК, в отличие от нашего индекса, включался также показатель ВРП на душу населения, который в данной работе мы считаем не компонентой человеческого капитала, а отдельной детерминантой производительности.

За 2020–2021 гг. существеннее всего снизился человеческий капитал в Республике Татарстан (сдвиг в рейтинге с 11-го места в 2019 г. до 34-го в 2021 г.), Пензенской области (с 4-го до 20-го), Омской (с 17-го до 46-го), Владимирской (с 18-го до 32-го), Липецкой (с 20-го до 26-го), Волгоградской области (с 25-го до 43-го). Напротив, человеческий капитал возрос в Московской области (с 10-го по 4-е место), Ростовской (с 13-го по 8-е), Калининградской (с 28-го по 12-е), Республике Башкортостан (с 38-го по 13-е), Тульской области (с 35-го по 16-е).

Результаты оценки регрессий с включением в модель нового интегрального показателя представлены в *табл. 6*. Вклад интегрального показателя человеческого капитала оказался выше, чем в спецификациях с включением его отдельных индикаторов, составляя 26% роста СФП. Это достаточно серьезный результат, который свидетельствует о важности развития человеческого капитала в целях стимулирования роста СФП. Помимо этого рост человеческого капитала оказывает дополнительный вклад в рост СФП, усиливая отдачу от иностранных инвестиций (усиление взаимосвязи между интегральным показателем человеческого капитала и иностранными инвестициями способствовало росту СФП на дополнительные 6,1%), а также отдачу от инвестиций в исследования и разработки, хотя этот эффект был сравнительно небольшой (дополнительные 0,12% роста СФП при усилении взаимосвязи на 100%).

Таблица 6

Результаты оценки регрессий для логарифма СФП, с включением интегрального показателя человеческого капитала

Переменная	(1)	(2)
<i>Интегральный индекс HC</i>	0,261*** (0,10)	0,261** (0,10)
<i>lnRD</i>	0,033*** (0,011)	0,038** (0,017)
<i>lnHHI</i>	0,074*** (0,021)	0,074*** (0,021)
<i>innov</i>	0,127*** (0,0350)	0,127*** (0,0350)
<i>lnFDI</i>	0,025***	0,053***

	(0,008)	(0,016)
<i>НС * lnFDI</i>		0,061* (0,032)
<i>НС * lnRD</i>		0,0012* (0,0007)
<i>Год</i>	+	+
<i>Отрасль</i>	+	+
<i>Константа</i>	+	+
<i>Количество наблюдений</i>	6508	6508
<i>R2</i>	0,6053	0,5975

Примечание. В таблице представлены результаты оценки панельной регрессии со случайными эффектами.

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Источник: Расчеты автора.

На последнем этапе анализа имеющаяся выборка была разделена на два периода: до начала пандемии (до 2019 г.) и после (2020–2021 гг.), для того, чтобы оценить изменения вклада человеческого капитала в рост СФП во времени. Был проведен тест Чоу на наличие структурного сдвига в выборке, который позволил действительно разделить выборку на два полноценных периода. Результаты оценки для обоих периодов представлены в *табл. 7*. Как видно из *табл. 7*, после начала пандемии существенно возрос вклад человеческого капитала в обеспечение роста СФП. Если ранее эта связь составляла 9,6% роста СФП, то после 2020 г. – уже 33,4%. Таким образом, все большее значение приобретают инвестиции в обучение сотрудников, сохранение их здоровья, социальных связей, поддержание роста предпринимательской активности. Характер влияния остальных детерминант СФП в среднем, напротив, количественно уменьшился. В частности, влияние роста затрат на НИОКР снизилось с 4,9 до 1,4%; инновационной активности – с 52,8 до 29,9%, иностранных инвестиций – с 3,8 до 1,7%. Действительно, в любой кризис возможности и стимулы для инноваций снижаются, а неопределенность порождает дополнительные риски. В то же время увеличился вклад уровня концентрации на рынке – с 2,6 до 11,7%. Возможно, здесь отражается процесс созидательного разрушения, который также усиливается в кризис, когда с рынка отсеиваются наименее производительные фирмы, а концентрация более производительных растет.

Таблица 7

Результаты оценки регрессий для логарифма СФП, с включением интегрального показателя человеческого капитала

Переменная	До 2019 г.	2020–2021 гг.
<i>Интегральный индекс НС</i>	0,096** (0,044)	0,334*** (0,108)
<i>lnRD</i>	0,049 *** (0,011)	0,014* (0,007)
<i>lnHHI</i>	0,026*** (0,005)	0,117*** (0,034)
<i>innov</i>	0,528*** (0,110)	0,299** (0,128)

<i>lnFDI</i>	0,038*** (0,010)	0,017*** (0,005)
<i>Год</i>	+	+
<i>Отрасль</i>	+	+
<i>Константа</i>	+	+
<i>Количество наблюдений</i>	3257	2155
<i>R2</i>	0,6309	0,6502

Примечание. В таблице представлены результаты оценки панельной регрессии со случайными эффектами.
*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Источник: Расчеты автора.

Таким образом, после начала пандемии связь человеческого капитала и производительности экономики укрепилась и оказалась наиболее значительной среди остальных детерминант, что обуславливает важность развития и инвестиций в человеческий капитал для обеспечения экономического роста и устойчивого роста производительности.

4. Выводы и рекомендации

Согласно теории эндогенного роста, одними из наиболее важных источников роста совокупной производительности и экономического роста разных стран являются инновации, знания и человеческий капитал. При этом человеческий капитал может делать вклад в экономический рост как напрямую – через канал повышения производительности, так и опосредованно – усиливая эффективность и скорость внедрения инноваций и распространения знаний. Работники с большими навыками и знаниями, а также с устойчивым физическим и психическим здоровьем могут выполнять задачи более продуктивно, быстрее адаптироваться к новым технологиям и практикам.

Государственная экономическая политика в области повышения совокупной производительности, согласно *OECD [70]*, может использовать в своих целях несколько каналов и инструментов. Выбор инструментов будет зависеть от направленности такой политики – поддержка поиска и развития собственных новых технологий и знаний; стимулирование диффузии и распространения иностранных передовых технологий и знаний внутри страны; или же обеспечение ресурсов для максимально эффективного внедрения любых инноваций и знаний внутри страны. Первые две задачи могут решаться с помощью следующих инструментов:

- стимулирование НИОКР и инноваций среди бизнеса (льготные займы и кредиты для инновационных компаний, субсидии на возмещение части затрат фирм на НИОКР, гранты на реализацию отдельных инновационных проектов и исследований фирмами, налоговые преференции инновационным компаниям);

- прямое проведение НИОКР государственными учреждениями (например, госконтракты на исследования в критически важных областях науки и производства, финансирование исследовательских проектов);

- создание эффективной среды для проведения инноваций (поддержка конкурентной среды, усиление антимонопольного законодательства, рост эффективности судебной системы и института банкротства, снижение барьеров входа на рынок, обнуление таможенных пошлин – для ускорения выхода на мировые рынки и тем самым обмена знаниями с зарубежными коллегами, роста конкурентоспособности);

- защита прав собственности (упрощение процедур регистрации и лицензирования новых продуктов, возмещение затрат на процедуры сертификации, получение патентов и свидетельств, усиление законодательства в области патентов защиты прав собственности);

– создание площадок для кооперации и сотрудничества в области исследований и инноваций (программы кооперации между вузами, научными лабораториями и бизнесом).

Тем не менее все эти меры не будут достаточно эффективны без развития ресурсов, способных обеспечить максимально эффективное внедрение любых инноваций и знаний внутри страны. Это в первую очередь касается развития человеческого капитала.

После начала пандемии вклад человеческого капитала в обеспечение роста СФП российской обрабатывающей промышленности существенно вырос. Таким образом, инвестиции в обучение сотрудников, сохранение их здоровья и социальных связей, поддержание роста предпринимательской активности приобретают все большее значение. Эта взаимосвязь только усилится в геополитических условиях, сложившихся в 2022 г. Вызванный пандемией и сложной геополитической обстановкой дефицит человеческого капитала может усугубиться из-за снижения доходов людей, сокращения ресурсов здравоохранения и возможностей образования, ухудшения качества деловой среды и институтов. Последствия этого будут наблюдаться в долгосрочном периоде, однако их можно смягчить с помощью всеобъемлющих мер государственной политики в области образования, здравоохранения, базовых социальных услуг и института предпринимательства [71].

Одной из наиболее важных мер государственной политики в области человеческого капитала являются более значительные государственные социальные инвестиции, а также инвестиции в образование и здравоохранение. В подавляющем большинстве развитых стран уровень государственных расходов – в абсолютных значениях и в процентах от ВВП – существенно выше, чем в России.

Также в целях развития человеческого капитала можно рекомендовать проведение политики в области повышения эффективности организации труда и создания комфортных условий для постоянного развития и обучения работников, расширения/углубления их компетенций. Среди возможных вариантов повышения стимулов к обучению сотрудников: введение обязательных нормативов по расходам на обучение или количеству часов обучения сотрудников у компаний; выделение льгот и преференций для компаний с определенной долей сотрудников, прошедших за последний год стажировки или дополнительное обучение на рабочем месте; налоговые льготы за достижение компанией определенной доли расходов на профессиональное образование, дополнительную подготовку и переподготовку кадров в структуре выручки компании. Финансовая и налоговая поддержка также может подкрепляться организационными, институциональными и административными мерами поддержки, включающими

организацию сотрудничества с вузами, информационную поддержку, создание и предоставление доступа к обучающим онлайн-платформам, тиражирование опыта и т.д. В целях подготовки высококвалифицированных кадров также может понадобиться дополнительное финансирование развития научных лабораторий и ВУЗов, обеспечение их современной инфраструктурой.

Следует также обратить внимание на проблему эффективной аллокации человеческого капитала. Финансовые вложения в развитие образования могут привести к возникновению эффекта вытеснения в менее производительных регионах, тем самым усиливая дисперсию в производительности различных регионах, что приведет к неэффективной аллокации ресурсов и снижению совокупной производительности. Эффективность аллокации человеческого капитала также нарушается, когда существуют некоторые барьеры для мобильности населения (не только рабочей силы, но и, например, будущих студентов), которые мешают наиболее эффективному распределению талантов по стране. В связи с этим в целях повышения эффективности аллокации человеческого капитала, а также повышения уровня жизни также рекомендуется расширение форм социальной защиты уязвимых групп населения; рост мобильности труда, снижение миграционных барьеров, создание новых рабочих мест в высокопроизводительных секторах, в том числе, связанных с развитием импортозамещения – в данных отраслях выше потенциал, как с точки зрения уровня зарплат, так и количества рабочих мест. Рекомендуется также повышение средней оплаты труда работников в секторах образования и здравоохранения – для роста качества этих критически важных с точки зрения развития человеческого капитала услуг и аллокации талантов в эти сферы.

Помимо прочего, безусловно, рекомендуется развитие такого аспекта человеческого капитала, как предпринимательская культура. В этих целях важно обеспечить распространение знаний, проведение и финансирование обучений в области предпринимательства, коммерциализации знаний и инноваций, делового общения, ведения бизнеса, оформления заявок на получение грантов и т.д. Прямая поддержка (расширение доступа к финансированию, льготным кредитам, грантам) для частного предпринимательства также может оказать стимулирующее воздействие на развитие человеческого капитала и производительности.

Немаловажная проблема в области человеческого капитала в настоящее время связана с утечкой высококвалифицированных кадров за границу. Тем не менее это время может быть использовано специалистами для получения нового опыта, коллабораций, обмена знаниями и опытом с зарубежными коллегами, повышения квалификации и прохождения уникальных программ обучения. Главное в связи с этим – обеспечить

стимулы для последующего возвращения релоцированных специалистов, создавая для них налоговые стимулы, а также широкие программы поддержки для отечественных инновационных производств и стартапов, в том числе использующих релоцированных сотрудников для работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие человеческого капитала в экономической литературе традиционно рассматривается как один из важнейших источников экономического роста. Предполагается, что человеческий капитал может оказывать влияние на совокупную производительность либо напрямую, либо через канал повышения инновационной активности и диффузии технологий. Однако пандемия COVID-19 могла вызвать серьезные нарушения в процессе развития человеческого капитала из-за сбоев в системе здравоохранения, образования, нарушения социальных связей и снижения предпринимательской активности. Помимо незамедлительного негативного эффекта пандемии для экономики нарушения развития человеческого капитала будут иметь долгосрочные последствия для снижения производительности. Таким образом, необходимо предпринять шаги для ликвидации негативного влияния пандемии на человеческий капитал, чтобы не допустить дальнейшего падения производительности. В связи с этим критически важно оценить вклад различных аспектов человеческого капитала в динамику совокупной производительности в России для того, чтобы гарантировать сбалансированное и устойчивое развитие экономики.

На основе микроданных по российским компаниям обрабатывающей промышленности из базы СПАРК за 2012–2021 гг., а также данных Росстата и прочих открытых источников в работе была проанализирована взаимосвязь между различными индикаторами человеческого капитала и СФП российских фирм в секторе обрабатывающей промышленности. Результаты оценки показали, что в российских регионах наблюдается устойчивая положительная связь между различными аспектами человеческого капитала и производительностью предприятий обрабатывающей промышленности. Вклад в динамику СФП обеспечивает не только образование работников, но и их здоровье (ожидаемая продолжительность жизни), социальный капитал, предпринимательская культура в обществе. При этом с точки зрения образования важным для роста СФП оказалось не столько увеличение охвата населения высшим или средним профессиональным образованием, сколько дальнейшее обучение и постоянное повышение квалификации работников. Кроме того, значительным с точки зрения роста СФП оказалось количество занятых в области НИОКР людей – человеческого капитала, обеспечивающего непосредственно разработку новых технологий и инноваций.

В работе также было показано, что человеческий капитал не только напрямую связан с ростом СФП, но и усиливает вклад других детерминант производительности: отдачу от

иностранных инвестиций и отдачу от НИОКР. Таким образом, рост человеческого капитала усиливает диффузию и внедрение новых технологий.

Среди ключевых мер, направленных на развитие человеческого капитала, можно указать увеличение государственных социальных инвестиций, а также инвестиций в образование и здравоохранение; создание для компаний финансовых, налоговых и административных стимулов для повышения эффективности организации труда и создания комфортных условий для постоянного развития и обучения работников, расширения/углубления их компетенций; расширение форм социальной защиты уязвимых групп населения, рост мобильности труда, снижение миграционных барьеров, создание новых рабочих мест в высокопроизводительных секторах, а также повышение средней оплаты труда работников в секторах образования и здравоохранения как в критически важных с точки зрения развития человеческого капитала областях. В целях развития предпринимательской культуры как компоненты человеческого капитала важно обеспечить финансовую поддержку инициатив в области частного предпринимательства, распространение знаний, проведение и финансирование обучения в области предпринимательства, коммерциализации знаний и инноваций, делового общения, ведения бизнеса, оформления заявок на получение грантов и т.д. Для борьбы с утечкой кадров необходимо обеспечить стимулы для последующего возвращения релоцированных специалистов, создавая широкие программы поддержки для отечественных инновационных производств и стартапов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Benhabib J., Spiegel M.M. The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data // *Journal of Monetary economics*. 1994. Vol. 34. No. 2. Pp. 143–173.
2. Hanushek E.A., Woessmann. The role of cognitive skills in economic development // *Journal of economic literature*. 2008. Vol. 46. No. 3. Pp. 607–668.
3. Hanushek E.A., Woessmann. How much do educational outcomes matter in OECD countries? // *Economic policy*. 2011. Vol. 26. No. 67. Pp. 427–491.
4. Hanushek E.A., Woessmann. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation // *Journal of economic growth*. 2012. Vol. 17. No. 4. Pp. 267–321.
5. Pelinescu E. The impact of human capital on economic growth // *Procedia Economics and Finance*. 2015. Vol. 22. No. 1. Pp. 184–190.
6. Moral-Benito E. Determinants of economic growth: a Bayesian panel data approach // *Review of Economics and Statistics*. 2012. Vol. 94. No. 2. Pp. 566–579.
7. Erken H., Donselaar P., Thurik R. Total factor productivity and the role of entrepreneurship // *The Journal of Technology Transfer*. 2018.
8. Schultz T.W. Investment in human capital // *The American economic review*. 1961. T. 51. No. 1. Pp. 1–17.
9. Schultz T. W. *The economic value of education*. – Columbia University Press, 1963.
10. Schultz T. W. *Investment in human capital. The role of education and of research*, 1971.
11. Becker G.S. *Human capital: theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. N.Y., 1964.
12. Welch F. Education in production // *Journal of political economy*. 1970. T. 78. No. 1. Pp. 35–59.
13. Mincer J. *Schooling, experience and earnings*. N.Y. 1975.
14. Blaug M. The empirical status of human capital theory: a slightly jaundiced survey. – *Journal of Economic Literature*, 1976, vol. 14, No. 3.
15. Human Capital Project // The World Bank Group. 2022. URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Index>
16. Acemoglu, D. 2010. Lecture Notes for Graduate Labor Economics. Vol. 14, issue 662, Pp. 1–289.

17. Temple J. A positive effect of human capital on growth // *Econ Lett.* 1999. Vol. 65. Pp. 131–134.
18. Ucbasaran D., Westhead P., Wright M. Opportunity identification and pursuit: does an entrepreneur's human capital matter? // *Small business economics.* 2008. T. 30. № 2. Pp. 153–173.
19. Mc Morrow K., Röger W., Turrini A. Determinants of TFP growth: A close look at industries driving the EU–US TFP gap // *Structural Change and Economic Dynamics.* 2010. T. 21. № 3. Pp. 165–180.
20. Afrooz A. et al. Human capital and labor productivity in food industries of Iran // *International Journal of Economics and Finance.* 2010. T. 2. № 4. Pp. 47–51.
21. Forbes M., Barker A., Turner S. A. The effects of education and health on wages and productivity. 2010.
22. Fischer M. M. et al. The impact of human capital on regional labor productivity in Europe // *Letters in Spatial and Resource Sciences.* 2009. T. 2. № 2. Pp. 97–108.
23. Kathuria, Raj, Sen K. Impact of Human Capital on Manufacturing Productivity Growth in India // In: *Human Capital and Development: The Indian Experience*, DOI 10.1007/978-81-322-0857-0_3, © Springer India 2013 / Ed. by Siddharthan N.S., Narayanan K.
24. Qadri F. S., Waheed A. Human capital and economic growth: A macroeconomic model for Pakistan // *Economic Modelling.* 2014. T. 42. Pp. 66–76.
25. Cadil J., Petkovová L., Blatna D. Human capital, economic structure and growth // *Procedia Economics and Finance.* 2014. T. 12. Pp. 85–92.
26. Benos N., Karagiannis S. Do education quality and spillovers matter? Evidence on human capital and productivity in Greece // *Economic Modelling.* 2016. T. 54. Pp. 563–573.
27. Su Y., Liu Z. The impact of foreign direct investment and human capital on economic growth: Evidence from Chinese cities // *China Economic Review.* 2016. T. 37. Pp. 97–109.
28. Mačiulytė-Šniukienė A., Matuzevičiūtė K. Impact of human capital development on productivity growth in EU member states // *Business, management and education.* 2018. T. 16. № 1. Pp. 1–12.
29. Yunus N. M., Said R., Hook L. S. Do cost of training, education level and R&D investment matter towards influencing labour productivity // *Jurnal Ekonomi Malaysia.* 2014. T. 48. № 1. Pp. 133–142.
30. Petrakis P E, Stamatakis D. Growth and educational levels: A comparative analysis. *Economics.* 2002.

31. Vandenbussche J, Aghion P, Meghir C. Growth distance to frontier and composition of human. 2006.
32. Pereira J, St Aubyn M. What level of education matters most for growth? Evidence from. 2009.
33. Di Liberto A. Education and Italian regional development. *Economics of Education Review* 27: 2008.
34. Bloom D. E., Canning D., Sevilla J. The effect of health on economic growth: a production function approach // *World development*. 2004. T. 32. № 1. Pp. 1–13.
35. López-Casasnovas, Guillem, Berta Rivera and Luis Currais. Health and economic growth: findings and policy implications. 2005.
36. Howitt P. Health, human capital, and economic growth: A Schumpeterian perspective // *Health and economic growth: Findings and policy implications*. 2005. T. 1. Pp. 19–40.
37. Umoru, David and Jameelah Omolara Yaquob. *Labour Productivity and Health Capital in Nigeria: The Empirical Evidence*. 2013.
38. Tompa, E. The impact of health on productivity: empirical evidence and policy implications. *The Review of Economic Performance and Social Progress*. 2002. Pp. 181–202. URL: <http://www.csls.ca/repsp/2/emiletompa.pdf>
39. Government Institute for Economic Research (VATT) Discussion Paper, Helsinki.
40. Panopoulou E., Pantelidis T. Convergence in per capita health expenditures and health outcomes in the OECD countries // *Applied Economics*. 2012. T. 44. № 30. Pp. 3909–3920.
41. Razmi, M. J., Abbasian, E., & Mohammadi, S. Investigation the effect of government health expenditure on HDI in Iran. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technnology*, 5, 1–13. 2012.
42. Eneji, M. A., Dickson, V. J., & Onabe, B. J. Health care expenditure, health status and national productivity in Nigeria (1999–2012). *Journal of Economics and International Finance*, 5(7), 258–272. 2013. URL: <https://doi.org/10.5897/JEIF2013.0523>
43. Hartwig, J. Structural change, aggregate demand and employment dynamics in the OECD, 1970–2010. *Structural Change and Economic Dynamics*, 34, 36–45. 2015.
44. Coleman J.S. Social capital in the creation of human capital // *American journal of sociology*. 1988. Vol. 94. Pp. 95–120.
45. Knack S., Keefer. Does social capital have an economic payoff? A cross-country investigation // *The Quarterly journal of economics*. 1997. Vol. 112. No. 4. Pp. 1251–1288.

46. Neira I., Vazquez E., Portela M. An Empirical Analysis of Social Capital and Economic Growth in Europe (1980–2000) // *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*. 2009. Vol. 92. No. 1. P. 111–1.
47. Forte A., Peiro-Palomino J., Tortosa-Ausina E. Does Social Capital Matter for European Regional Growth? // *European Economic Review*. 2015. Vol. 77(C). Pp. 47–64.
48. Menyashev R., Polishchuk L. Does Social Capital Have Economic Payoff in Russia? Higher School of Economics Working Paper Series. WP10/2011. 2011. URL: https://isc.hse.ru/data/2011/03/31/1211874471/WP10_2011_01f.pdf.
49. Persson T., Tabellini G.E. The economic effects of constitutions // MIT press. 2005.
50. Whiteley P.F. Economic growth and social capital // *Political studies*. 2000. Vol. 48. No. 3. Pp. 443–466.
51. Akgomak I. S., Ter Weel B. Social Capital, Innovation and Growth: Evidence from Europe // *European Economic Review*. 2009. Vol. 53. No. 5. Pp. 544–567.
52. Ponzetto G. A. M., Troiano U. Social Capital, Government Expenditures, and Growth. NBER Working Paper. No. 24533. 2018.
53. Hofstede. Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations. Sage publications, 2001.
54. Granato J., Inglehart R., Leblang D. The effect of cultural values on economic development: theory, hypotheses, and some empirical tests // *American journal of political science*. 1996. Pp. 607–631.
55. Suddle K., Beugelsdijk S., Wennekers. Entrepreneurial culture and its effect on the rate of nascent entrepreneurship // *Entrepreneurship and culture*. 2010. Pp. 227–244.
56. Countries and Territories // Freedom House. URL: <https://freedomhouse.org/ru/node/183>
57. Iqbal N., Daly V. Rent seeking opportunities and economic growth in transitional economies // *Economic Modelling*. 2014. T. 37. Pp. 16–22.
58. Dreher A. Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization // *Applied economics*. 2006. T. 38. № 10. Pp. 1091–1110.
59. Fingleton B, López-Bazo E. Empirical growth models with spatial effects. *Papers in Regional Science* 85 (2): 177–219. 2006.
60. López-Bazo E., Vayá E., Artís M. Regional Externalities and Growth: Evidence from European Regions. *Journal of Regional Science* 44 (1): 43–73. 2004.
61. Jurajda S, Terrell K. Regional Unemployment and Human Capital in Transition Economies. *Economics of Transition* 17 (2): 241–274. 2009.

62. Olejnick A. Using the spatial autoregressively distributed lag model in assessing the regional convergence of per-capita income in the EU25. *Papers in Regional Science* 87 (3): 371–385. 2008.
63. Ramos R., Suriñach J., Artís M. Human capital spillovers, productivity and regional convergence in Spain // *Papers in Regional Science*. 2010. T. 89. № 2. Pp. 435–447.
64. Acemoglu D., Gallego F., Robinson J. A. Institutions, human capital and development. // *National Bureau of Economic Research*, 2014. № w19933 [Электронный ресурс]
65. United Nations Development Programme. Human Development Index (HDI): Education Index [URL: hdr.undp.org]. [Электронный ресурс]
66. World Bank Open Data [Электронный ресурс] 2022. URL: <https://data.worldbank.org/>
67. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации – 2018 // Аналитический центр при Правительстве РФ. 2016. URL: <https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/19663.pdf>
68. Akerberg D.A., Caves , Frazer G. Identification properties of recent production function estimators // *Econometrica*. 2015. Vol. 83. Pp. 2411–2451.
69. Habib, Misbah & Abbas, Jawad & Noman, Rahat. Are human capital, intellectual property rights, and research and development expenditures really important for total factor productivity? An empirical analysis. *International Journal of Social Economic*. 2019.
70. The Future of Productivity, OECD, 2015.
71. The Human Capital Project // World Bank. 2018. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30498>