

Методологические подходы к построению индекса человеческого капитала: региональный аспект

Вадим Вадимович Медяник,
Алексей Николаевич Курбацкий,
Павел Игоревич Нагорный,
Дмитрий Викторович Горяшин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

В статье анализируется имеющийся мировой и отечественный опыт в трактовке и методах оценки человеческого капитала. Указывается на недостатки распространенного подхода к оценке человеческого капитала на основе международных статистических стандартов, не адаптированных к национальным особенностям информационно-статистического обеспечения регионального анализа в условиях весьма заметных межрегиональных различий в социально-экономическом развитии.

Обосновывается методологический подход к оценке человеческого капитала с помощью интегрального индикатора, объединяющего субиндексы, отражающие процессы накопления и воспроизводства человеческого капитала. Исходя из указанного подхода и статистики демографической ситуации, повышения знаний, навыков и укрепления здоровья всего населения и в том числе работающего населения, на основе фактических данных по регионам России (за 2020 год) рассчитан унифицированный сводный индикатор человеческого капитала для субъектов Российской Федерации и определен рейтинг регионов по уровню развития человеческого капитала.

По мнению авторов, разработанные методологические подходы по оценке индекса человеческого капитала позволят с большей степенью конкретности принимать решения по реализации Программы социально-экономического развития страны применительно к отдельным российским регионам.

Ключевые слова: человеческий капитал, регионы России, статистические методы, социально-экономические показатели, индексный метод, интегральный индикатор, метод главных компонент, рейтинг.

JEL: C10, C22, C35, E24, J24, R13.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-2-61-72>.

Для цитирования: Медяник В.В., Курбацкий А.Н., Нагорный П.И., Горяшин Д.В. Методологические подходы к построению индекса человеческого капитала: региональный аспект. Вопросы статистики. 2024;31(2):61–72.

Methodological Approaches to Constructing Human Capital Index: Regional Dimension

Vadim V. Medyanik,
Alexei N. Kurbatskii,
Pavel I. Nagorny,
Dmitry V. Goryashin

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

The paper analyses available foreign and domestic expertise in the treatment and methods for measuring human capital. The authors identify weaknesses of a common approach to measuring human capital based on international statistical standards not adapted to national features of information and statistical support for regional analysis in the face of prominent interregional differences in socio-economic development.

A methodological approach to assessing human capital is substantiated using an integral indicator that combines subindices that reflect the accumulation and reproduction of human capital. Guided by this approach and statistics on the demographic situation, upgrading knowledge, skills and strengthening the public health, including that of the working population, and based on actual data for the regions of Russia (for the year 2020), a unified summary indicator of human capital for the constituent entities of the Russian Federation was calculated and the regions were ranked by a level of human capital development.

According to the authors, the developed methodological approaches to measuring the human capital index shall make it possible to take more specific action on implementing the Programme for Socio-economic Development as applied to individual Russian regions.

Keywords: human capital, regions of Russia, statistical methods, socio-economic indicators, index method, integral indicator, principal component method, ranking.

JEL: C10, C22, C35, E24, J24, R13.

doi: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2024-31-2-61-72>.

For citation: Medyanik V.V., Kurbatskii A.N., Nagorny P.I., Goryashin D.V. Methodological Approaches to Constructing Human Capital Index: Regional Dimension. *Voprosy Statistiki*. 2024;31(2):61–72. (In Russ.)

Введение

Человеческий капитал состоит из знаний, навыков и здоровья, которые позволяют людям реализовать свой потенциал в качестве продуктивных членов общества. Сам по себе человеческий капитал (ЧК) имеет социально-экономическую ценность как для работодателя, так и для государства в целом. Улучшая ЧК путем инвестиций в образование и здравоохранение, государство повышает качество рабочей силы. Например, в одной из работ по исследованию ЧК в США было вычислено, что замена низкоквалифицированного учителя в классе начальной школы учителем среднего качества увеличивает совокупный пожизненный доход учащихся этого класса на 250 000 долларов США [1]. В работе по странам Юго-Восточной Азии показано, что отклонение в весе человека (в любую сторону) негативно сказывается на показателях IQ [2]. Если говорить про Россию, то с начала века ожидаемая продолжительность жизни в среднем выросла более чем на 8 лет (до 68,2 года у мужчин и 78,2 – у женщин)¹. За тот же период доля расходов на образование в ВВП выросла с 2,9 до 3,7%, а количество воспитанников в организациях дошкольного образования увеличилось почти на 80%, до 7,6 миллиона детей². При этом средняя заработная плата работников, получивших высшее образование, выше средней заработной платы в целом по Российской Федерации на 14,4%³. В среднем для стран группы ОЭСР, принимая во внимание все прямые и косвенные расходы, прибыль государства от получения работником общего образования составила около 14 тыс. долл. США, а от высшего образования – 52 тыс. долл. США, что двукратно превышает инвестиции в его образование [3].

Россия входит в список стран с высоким уровнем человеческого капитала, согласно рейтингам Всемирного банка⁴ и Международного эконо-

мического форума⁵. Это означает, что в России достаточно хорошо развиты медицина и образование, чтобы производительность труда была высокой, а производство – наукоемким. В докладе А. Аузана [4] было отмечено, что наша страна находится в лидерах по показателю охвата населения школьным образованием, но сложившиеся неформальные институты (такие, как, например, коррупция) мешают реализовать весь человеческий капитал в должной мере. По количеству университетов, участвующих в рейтинге, Россия сопоставима с такими странами, как Франция и Испания, доля наших университетов в первой половине рейтинга составляет порядка 30%, но в топ-200 входит всего одно высшее учебное заведение⁶. В связи с этим тема ЧК и пути его повышения обсуждаются на самом высоком государственном уровне. Как отмечается в бюллетене о сфере образования Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации⁷, Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» описан перечень ключевых направлений на период до 2024 года. Среди них, помимо прочего, указаны повышение уровня жизни и создания возможности для самореализации. В прогнозе Министерства экономического развития Российской Федерации повышение уровня человеческого капитала⁸ обозначено приоритетом социально-экономического развития, при этом ориентировочными показателями для государства выступают:

- повышение продолжительности жизни и повышение продолжительности здоровой жизни;
- снижение смертности населения в трудоспособном возрасте и в возрасте старше трудоспособного;
- снижение младенческой смертности;
- повышение качества образования всех уровней;

¹ Население России за 100 лет (1897–1997): Стат. сб. Госкомстат России. М., 1998. 222 с.

² Российский статистический ежегодник. 2020: Стат. сб. Росстат. М., 2020. 700 с.

³ Российское образование в контексте индекса человеческого капитала. Бюллетень о сфере образования. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2018. № 18. 24 с.

⁴ Проект развития человеческого капитала, Всемирный банк, 2020. URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/publication/human-capital>.

⁵ The Global Human Capital Report 2017. World Economic Forum.

⁶ Times Higher Education (THE) World University Rankings 2019.

⁷ Бюллетень о сфере образования. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2018. № 18. 24 с.

⁸ Прогноз социально-экономического развития России на период до 2024 года. Министерство экономического развития Российской Федерации. 2019. URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_na_period_do_2024_goda_.html.

– содействие развитию научно-исследовательской деятельности;

– развитие профессиональных навыков и компетенций в соответствии с международными стандартами и др.

Этот перечень – лишь частичная совокупность факторов, представляющих сложную систему накопления знаний и здоровья, подразумеваемую человеческим капиталом. На страновом уровне оценить ЧК можно с помощью международных индексов (например, индексов Всемирного Банка или Программы развития ООН), однако регионы России крайне неоднородны и использование таких индексов напрямую некорректно. По нашему мнению, главам регионов был бы полезен унифицированный целевой интегральный индикатор ЧК, в частности, для эффективного выполнения майских указов Президента Российской Федерации от 2018 года⁹. Вышеописанная проблема подчеркивает актуальность данной темы. Целью исследовательской работы является разработка интегрального индикатора человеческого капитала для регионов России.

В соответствии с этим определены задачи исследования:

1) проанализировать литературу, затрагивающую вопрос о критериях, характеризующих человеческий капитал;

2) сформировать на основе проведенного анализа набор критериев, используемых для построения прогнозов;

3) осуществить обработку дефектов и стандартизацию данных;

4) разработать методологию формирования интегрального индикатора по имеющимся критериям.

Объектом исследования являются субъекты Российской Федерации, предметом – накопленный и воспроизведенный человеческий капитал в регионе.

Основным источником данных послужил федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по формированию официальной статистической информации, – Федеральная служба государственной статистики (Росстат) и ее территориальные органы, дополнительно использовались сведения, опубликованные министерствами на федеральном и регио-

нальном уровнях, а также данные Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ).

По итогам работы определен пул первичных переменных, описывающих человеческий капитал, представлена методология построения индекса ЧК для субъектов Российской Федерации и на ее основе составлен рейтинг регионов.

Обзор литературы

Ранние попытки расчетов, связанные с накоплением человеческого капитала, сталкивались с определенными трудностями – некоторые исследователи доказывали незначительную роль ЧК в определении уровня производительности экономики и темпов роста [5]. Такой вывод может объясняться ошибками в записях исходных данных, неверной трактовкой результатов и проблемой спецификации прокси-показателя [6]. В другой работе [7] проводится многокомпонентный анализ факторов, влияющих на различие в уровне выпуска на душу населения в разных странах. Авторы приходят к выводу о заметном вкладе человеческого и физического капиталов, а также социальной инфраструктуры (особенности политических институтов, географического положения и исторически сложившегося политического процесса). И хотя эта работа по большей части посвящена аспекту социальной инфраструктуры, авторы предоставили теоретическую трактовку человеческого капитала и пересчитали эффект влияния человеческого капитала на одного работника для 127 стран. Результаты, полученные исследователями, о значимости роли социальной инфраструктуры во многом свидетельствуют о первопричинах различий в уровне человеческого и физического капиталов в разных регионах [8]. Еще одно доказательство важности учета ЧК есть в работе [9]. Автор приходит к выводам о необходимости учитывать изменение в уровне технологий и качестве рабочей силы, однако он не отвечает на вопрос, как именно это следует делать. Центральной проблемой практического применения теории человеческого капитала является выбор статистической переменной, выступающей достаточной мерой истинного накопления ЧК [10].

⁹ Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425>.

Во второй половине 20-го века экономисты активно представляли разные способы учета различия в уровне качества рабочей силы. Еще в 1967 г. в работе [11] дифференцируется предельный продукт труда работников и их зарплата по половозрастному, социальному и, самое главное, образовательному признакам. Утверждается, что различия в заработной плате, получаемой разными группами рабочей силы, отражают вариативность в предельном продукте труда, что, в свою очередь, показывает разницу в их человеческом капитале. В другой работе [12] рассматривается влияние человеческого капитала на экономический рост по выборке из 100 стран с 1965 по 1995 г. Доказано положительное и значимое влияние высшего образования у мужчин на экономический рост. Одним из способов учета образования является коэффициент зачисления в школу (численность обучающихся к общей численности населения соответствующей возрастной группы). Такой способ использовался в работе Н. Мэнкью и Д. Ромера (1992) [13] и некоторых других. Основной критикой при таком подходе выступает слабая взаимосвязь между долей зачисления в школу и текущим накопленным запасом человеческого капитала, так как школьники не являются частью текущей рабочей силы. Ввиду этого переменные, связанные со школьным образованием, необходимо брать с соответствующим лагом во времени. Такие показатели могут выступать характеристикой изменчивости человеческого капитала, однако быстрый демографический и образовательный переход в большинстве стран уже исключил эту возможность [14]. Использование среднего количества лет образования чаще других выступает прокси-показателем к ЧК [15 и 16]. Такой подход не бесоснователен: учитывается общий уровень образованности текущей рабочей силы. Стоит отметить, что «прародителем» использования среднего количества лет образования служит подход оценки грамотности населения [13 и 17]. Соответствующий коэффициент рассчитывался как доля грамотных в общей численности взрослого населения (а иногда – в численности рабочей силы).

Большинство исследований посвящено межстрановому сравнению эффектов влияния ЧК в той или иной форме. Однако и внутри отдельного региона можно дифференцировать рабочую силу по ее качеству. Например, есть исследова-

ние [18], в котором на примере расширенной модели Мэнкью – Ромера – Уэйла рассматривается человеческий капитал в регионах Российской Федерации, или исследование, посвященное связи возрастной структуры и экономического развития регионов [19]. Сравнялось три подхода к определению человеческого капитала через долю выпускников вузов, заработную плату и инвестиции в образование. По их расчетам, средняя доля человеческого капитала в обеспечении экономического роста регионов за 1998–2003 гг. составила около 20%. Позднее вышло логическое продолжение статьи по данным с 2005 по 2009 г. [20]. В данной работе сопоставлялось уже четыре различных способа учета человеческого капитала через специфичные прокси-показатели, принятые в научной среде, и по которым были доступны статистические данные:

- доля выпускников вузов;
- доля научного персонала, занятого исследованиями и разработками;
- сумма затрат на исследования, разработки и технические инновации, приходящаяся на одного работника, занятого научной деятельностью;
- доля инвестиций в образование и здравоохранение.

По итогам авторы доказали, что использование разных прокси-показателей приводит к неодинаковым результатам, хотя в целом эффект от человеческого капитала остается значимым. В связи с этим можно сделать вывод, что нет первичного реального показателя, который служил бы хорошей мерой для истинного фактора производства. В статье [21] представлен неклассический подход к определению ЧК: используется сводный индекс доли образованного населения в регионе (по аналогии с работой Varro, 1998 г.), который состоит из суммы долей населения, имеющего разные уровни образования (всего 8 показателей) с весами, равными среднему суммарному количеству лет, затрачиваемому на образование (например, у фактора «доля населения с полным средним образованием» вес был равен 11, а с полным высшим – 16). Такой подход позволил получить высокую взаимосвязь уровня образованности в регионе с объемом производства валового регионального продукта (ВРП) по данным 2003–2014 гг. Было определено, что рост среднего уровня образования занятого в экономике работника на один год увеличивает объем производства ВРП.

Схожая с человеческим капиталом тематика по анализу качества жизни населения в данном исследовании не затрагивается, потому что отражает ЧК лишь косвенно. Хотя подходы, применяемые в таких статьях, как [22–25], могут рассматриваться в качестве одних из инструментов при формировании интегрального индикатора.

Из вышесказанного следует, что общепринятый подход к определению человеческого капитала в региональном разрезе отсутствует, поэтому появляется необходимость построения интегрального индикатора ЧК, содержащего его ключевые теоретические составляющие.

Методология проведения исследования

Ввиду неустойчивости финансовых и экономических систем в период 2020–2022 гг. рассматриваемый в работе индекс фактически построен по статистическим данным за 2019 г. В связи с отсутствием оптимальных для исследования данных, для оценки отдельных компонент человеческого капитала используются доступные прокси-переменные. Источником статистических данных стали Росстат и его территориальные органы, официальные сайты Министерства здравоохранения Российской Федерации, Министерства образования и науки Российской Федерации, а также данные Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ). В качестве сокращенных идентификаторов субъектов Российской Федерации используется классификация ISO-3166-2, без приставки «RU». Для Крыма и Севастополя код был присвоен по аналогии с другими регионами России.

Для получения наиболее полного и разностороннего показателя конечный индекс ЧК региона формируется из двух субиндексов, разработанных независимо друг от друга и представляющих два концептуально разных взгляда на ЧК, но созданных путем аналогичного выполнения задач 1–3. Первый субиндекс – $НСИ_{acm}$ – отражает текущий уровень накопленного человеческого капитала, участвующего в формировании валового регионального продукта. Он определяет качество производящей рабочей силы региона. Второй субиндекс – $НСИ_{rep}$ – показывает воспроизводящий потенциал региона применительно к ЧК.

При таком подходе появляется возможность косвенно отследить межрегиональные миграционные эффекты.

Все исходные необработанные статистические данные, отражающие накопление показателя частного критерия относительно населения, стандартизируются на 1000 человек рабочей силы региона. Если предполагается, что исходный показатель x связан с ЧК монотонной зависимостью, то есть с ростом частного критерия растет/падает интегральный индикатор ЧК, то нормализованное \bar{x} значение определяется по формулам:

$$2(a)\bar{x} = 100 \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}, \quad 2(б)\bar{x} = 100 \frac{x_{max} - x}{x_{max} - x_{min}},$$

где x_{min} и x_{max} – наименьшее и наибольшее значения для исходного показателя.

Таким образом, преобразованные шкалы исходных частных критериев имеют унифицированный вид от 0 до 100, а также учитывают размер региона (через стандартизацию на размер рабочей силы) для возможности корректного сравнения регионов между собой.

Итоговый индикатор ЧК, формирующийся из двух субиндексов Накопления и Воспроизводства, рассчитывается как среднее геометрическое этих субиндексов:

$$НСИ = \sqrt{НСИ_{acm} \times НСИ_{rep}}.$$

Такая сверточная функция выбрана экспертно и обусловлена одинаковой важностью, с точки зрения политики региона, иметь не только высокий текущий уровень человеческого капитала, но и возможность его качественно формировать для будущего эффективного производства [19]. В отличие от среднего арифметического, выбранный подход обуславливает оценку одновременности наличия высоких показателей субиндексов и является более устойчивым к выбросам при расхождении показателей. Ввиду нормализации субиндексы и итоговый индекс принадлежат к единой шкале $НСИ_{acm}$, $НСИ_{rep}$, $НСИ \in [0; 100]$.

Для обобщения методики построения индекса человеческого капитала на рис. 1 представлена иерархическая схема индикатора.

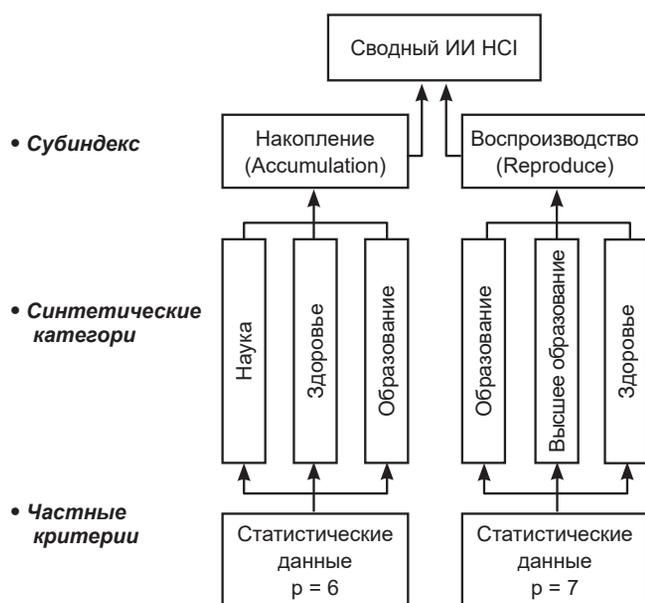


Рис. 1. Иерархическая схема интегрального индикатора человеческого капитала

Источник: составлено авторами.

Субиндекс Накопление (HCI_{acc}). Первый рассматриваемый субиндекс описывает текущий уровень человеческого капитала в регионе, то есть величину, отражающую качество рабочей силы и способность ее реализовывать при производстве. В связи с отсутствием статистических данных в полном объеме по всем регионам в индексы включены некоторые более общие показатели, характеризующие уровень жизни населения в целом, имея в виду, что он напрямую связан с качеством рабочей силы [21].

Опираясь на вышеизложенную научную литературу в построении подобных индикаторов, а также учитывая специфику имеющихся официальных статистических данных, были выбраны следующие частные критерии для построения субиндекса (см. таблицу 1).

Частный критерий Sci_{grad} — данный показатель отражает долю рабочей силы, занятой научной деятельностью. Предполагается, что чем больше этот показатель, тем более технологическое и наукоемкое производство в регионе, а работники — более компетентны. При нормализации показателя за минимум был принят уровень 0, а за максимум — 30.

Частный критерий Sci_{degree} — показатель отображает долю ученых в рабочей силе. Более высокая концентрация ученых в регионе повышает наукоемкость местного производства. При нормализации показателя за минимум был принят уровень 0, а за максимум — 5,5.

Частные критерии субиндекса HCI_{acc}

Краткое название	Полное название
Sci_{grad}	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками
Sci_{degree}	Численность исследователей с ученой степенью (кандидаты и доктора наук)
$Sci_{patents}$	Общее число выданных патентов на изобретения и полезные модели
$Hlth_{sick}$	Заболееваемость на 1000 человек населения, зарегистрированных заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни
$Hlth_{lifeexp}$	Ожидаемая продолжительность жизни
$Educ_{lvl}$	Индикатор качества образованности трудоспособного населения

Источник: составлено авторами.

Частный критерий $Sci_{patents}$ — данный показатель представляет количество зарегистрированных патентов относительно рабочей силы. При нормализации показателя за минимум был принят уровень 0, а за максимум — 1.

Частный критерий $Hlth_{sick}$ — показатель описывает количество заболевших в регионе. Предполагается, что чем меньше этот показатель, тем более эффективно работники могут применять свои навыки и участвовать в формировании валового регионального продукта. К сожалению, нет достоверных данных о самих диагнозах, их тяжести и эффектах от этих болезней, сказывающихся на работоспособности людей. Также стоит принять во внимание, что показатель рассчитан по всему населению, а не по рабочей силе. При нормализации показателя за минимум был принят уровень 300, а за максимум — 1500 болезней на 1000 человек населения (для расчетов использовалась формула 2(б), описанная ранее).

Частный критерий $Hlth_{lifeexp}$ — показатель отражает ожидаемую продолжительность жизни (в среднем, без разделения по полу). Предполагается, что чем больше средняя продолжительность жизни, тем лучше медицина в регионе, а значит тем более здоровые и эффективные работники. При нормализации показателя за минимум было принято 66, а за максимум — 85 лет.

Частный критерий $Educ_{lvl}$ — этот показатель является сводным индикатором качества образованности рабочей силы. Он получен из выборочных данных о долях рабочей силы в разрезе образования. Аналогично работе Корицкого и Березовской [20] каждый уровень образования

умножался на среднее количество лет, необходимое для его достижения, и затем суммировался:

$$Educ_{lvl} = \sum_{i=1}^4 (y^i \times q^i),$$

где i – уровень образования, y – среднее количество лет обучения на соответствующем уровне, q – доля рабочей силы с соответствующим уровнем образования. Таким образом, показатель до нормализации интерпретируется как среднее количество лет образования у работников региона.

Субиндекс Воспроизводство ($НСI_{rep}$). Второй рассматриваемый субиндекс описывает способность региона создавать качественный человеческий капитал в высоком объеме, то есть отражает будущее качество производимой рабочей силы в данный момент времени. Субиндекс строится для оптимальной учебной траектории – школа (11 классов) и вуз. Субиндекс основан на частных критериях, которые были выбраны по результатам анализа существующей литературы (см. таблицу 2).

Таблица 2

Частные критерии субиндекса $НСI_{rep}$

Краткое название	Полное название
$Educ_{min}$	Индикатор достижения минимального уровня школьной программы
$Educ_{high}$	Индикатор достижения высокого уровня школьной программы
$Educ_{func}$	Индикатор достижения функциональной грамотности
$High_{cnt}$	Численность приема в вуз
$Schl_{cnt}$	Численность школьного выпуска
$High_{score}$	Средний балл ЕГЭ при приеме в вуз
$High_{schl}$	Доля детей с I и II группой здоровья в 14 лет

Источник: составлено авторами.

Частный критерий $Educ_{min}$ – этот критерий является готовым индикатором, характеризующим достижение минимального уровня подготовки у школьников. Индикатор появился в 2020 г. (по данным 2019 г.), его разрабатывал

Рособрнадзор¹⁰. Согласно опубликованной методологии, этот показатель основывается на результатах Единого государственного экзамена (ЕГЭ-2019), Основного государственного экзамена (ОГЭ-2019) и Всероссийской проверочной работы (ВПР-2019) в срезе регионов. Индикатор представляет собой долю школьников, не преодолевших минимальный порог или преодолевших его с минимальным запасом в 1–2 балла (для ОГЭ и ВПР – оценка «неудовлетворительно», для ЕГЭ – ТБ1¹¹). Также этот показатель уже учитывает в себе объективность оценочных процедур при проверке ОГЭ и ВПР и нормирован от 0 до 100, где большее значение соответствует меньшей доле не сдавших экзамен или проверочную работу.

Частный критерий $Educ_{high}$ – аналогично предыдущему критерию является готовым индикатором Рособрнадзора, характеризующим достижение высокого уровня подготовки у школьников. Индикатор представляет собой долю школьников, не преодолевших с запасом в 1–2 балла высокий порог уровня подготовки (для ОГЭ и ВПР – оценка «отлично», для ЕГЭ – 80 баллов).

Частный критерий $Educ_{func}$ – последний из группы индикатор, который также является готовым показателем, характеризующим функциональную грамотность школьников, то есть способность применять полученные знания при решении практических задач. Индикатор основывается на средневзвешенном проценте выполнения группы заданий ВПР, направленных на практическое применение знаний.

Частные критерии $High_{cnt}$ и $Schl_{cnt}$ $High_{cnt}$ – частный критерий, соответствующий суммарному количеству приема во все вузы региона в 2019 г., без разделения на бюджетную и платную основы¹². $Schl_{cnt}$ – частный критерий, соответствующий суммарному количеству школьников, получивших в 2019 г. аттестат о среднем общем образовании (11 классов) в регионе¹³. Частные критерии не стандартизируются и не проходят процедуру нормировки ввиду альтернативного способа их включения в субиндекс. Эти два частных критерия идут вместе, так как соблюдение оптимальной

¹⁰ Данные размещались в специальном проекте Рособрнадзора. URL: <https://maps-oko.fioco.ru/> (с 31.07.2023 г. данный раздел удален).

¹¹ ТБ1 – тестовый балл 1.

¹² Мониторинг качества приема в российские вузы – 2019. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2019. URL: <https://ege.hse.ru/rating/2019/81031971/all/?rlist=%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D1%82-%D0%9F%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%B3&ptype=0>.

¹³ Регионы России. Социально-экономические показатели. 2020: Стат. сб. Росстат. М., 2020. 1242 с.

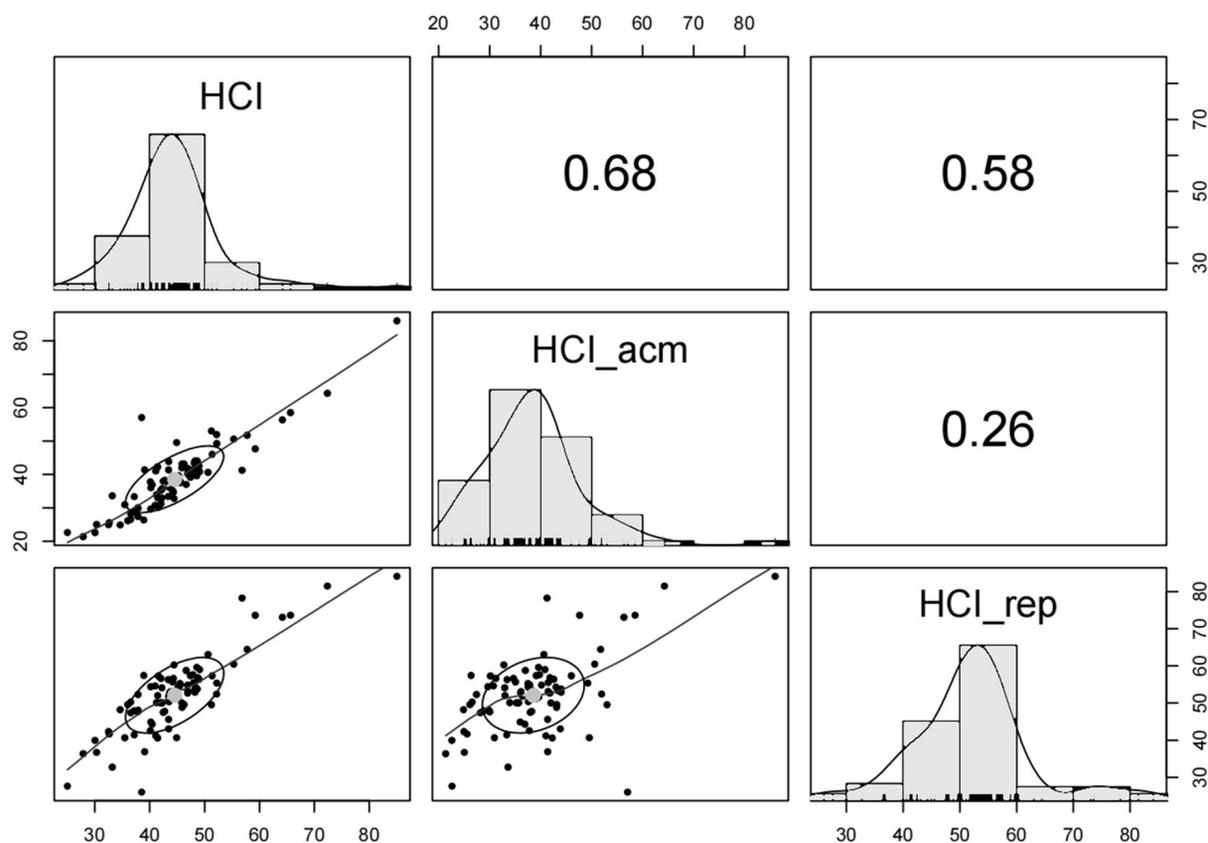
учебной траектории предполагает поступление в вуз после окончания школы. По всем основным перцентилям преобладает количество выпускников школ, за исключением максимума по приему в вуз, принадлежащий г. Москве. Можно сделать вывод, что в среднем количество выпускников 11 класса больше, чем бюджетных и платных мест в вузах, вместе взятых.

Частный критерий $High_{score}$ — этот критерий представляет собой усредненный реальный балл ЕГЭ по всем направлениям сдачи среди всех поступивших абитуриентов в вуз региона¹⁴. Из данных исключены баллы за индивидуальные достижения. Среди регионов минимум принадлежит Чукотскому автономному округу (45,5 балла), а максимум — г. Москве (74,4 балла). Медианное значение — 63,5 балла (такое значение, например, в Саратовской области).

Частный критерий $Hlth_{schl}$ — критерий, отражающий долю детей с I и II группой здоровья, установленной во время обязательного общешкольного осмотра в 14 лет¹⁵. Данный показатель призван характеризовать общее состояние здоровья среди формирующейся рабочей силы региона. I и II группы здоровья выбраны как те, которые не снижают значительно работоспособность человека в будущем.

Результаты исследования

Итоговый индекс представляет собой среднее геометрическое между двумя субиндексами. На рис. 2 отображена сводная информация по субиндексам и итоговому интегральному индикатору.



Примечание. На всех графиках под главной диагональю по осям отмечены значения соответствующих индексов, для графиков на главной диагонали по оси ординат — количество регионов с заданным значением индекса, над главной диагональю — соответствующие значения коэффициентов ранговой корреляции Кендалла.

Рис. 2. Сводная информация об интегральном индикаторе HCI и субиндексах

Источник: составлено авторами на основе преобразованных данных.

¹⁴ Мониторинг качества приема в российские вузы — 2019. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». 2019. URL: <https://ege.hse.ru/rating/2019/81031971/all/?rlist=%D0%A1%D0%B0%BD%D0%BA%D1%82-%D0%9F%D0%B5%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%B3&ptype=0>.

¹⁵ Здоровоохранение в России. 2019: Стат.сб. Росстат. М., 2019. 170 с.

В целом, согласно ранговой корреляции, есть слабо умеренная взаимосвязь между воспроизводством человеческого капитала и его накоплением. Однако в большей части регионов отчетливо прослеживается отставание накопленного ЧК от того уровня, на котором находится воспроизводство.

Для сопоставления результатов субиндексов в баллах их можно повторно нормировать перед переходом к интегральному индикатору. Однако для сравнения регионов между собой по этим двум субиндексам лучше пользоваться ранговым подходом.

Большинство регионов (более 75%) получили уровень НСИ до 50 баллов. Часть регионов выделяется в группу высокообеспеченных человеческим капиталом, часть – в группу высокопроизводящих.

Распределение интегрального индикатора по регионам России представлено на карте хороплета (см. рис. 3). Окрас регионов показывает значение ЧК, от темного (наименьшего) до светлого (наибольшего).



Рис. 3. Распределение субъектов Российской Федерации по уровню НСИ

Источник: составлено авторами.

В большинстве регионов наблюдается перевес в сторону воспроизводства человеческого капитала относительно его накопления. С точки зрения ЧК, г. Москва является лидером ввиду почти всех наибольших значений частных критериев в регионе ($НСИ_{\text{rep}} = 86,5$ балла, $НСИ_{\text{accm}} = 86,0$ балла). Наименьшее значение по накоплению ЧК принадлежит Чукотскому автономному округу (21,4 балла), а по воспроизводству – Республике Ингушетия (31,8 балла). На плиточной карте субъектов России (см. рис. 3) выделяется различие между восточной и западной частями страны: в среднем значения по обоим субиндексам ниже у восточных регионов. При этом явным образом отличаются некоторые регионы «доноры» и «реципиенты». Только в пяти субъектах Российской Федерации накопление ЧК превышает

воспроизводство: Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия – Алания и Чеченская Республика. Это может быть объяснено продолжительностью жизни и отчасти недостоверностью статистической информации, нежели чем притоком ЧК из других регионов, так как эти субъекты Российской Федерации не являются добывающими или высокопроизводящими (по уровню ВРП они находятся в нижнем дециле). Из «доноров» стоит отметить Ленинградскую область, Республику Карелия и Ивановскую область. Данные регионы находятся в непосредственной близости к экономическим центрам страны – городам федерального значения Санкт-Петербург и Москва.

Заключение

Подводя итог, следует обратить внимание на то, что в статье представлен наиболее оптимальный, по мнению авторов, вариант расчета человеческого капитала для регионов России, позволяющий оценить уровень развития человеческого капитала с учетом специфики имеющейся в России статистической информации и высокого уровня межрегионального неравенства. Также в работе рассчитаны показатели ЧК за 2020 г. При этом возможно развитие предлагаемого подхода в случае улучшения качества и доступности данных по некоторым показателям.

Исследуемый индекс был построен путем выделения ключевых субиндексов, в которые вошли показатели, отражающие самые разные аспекты, касающиеся качества человеческой жизни и уровня развития ЧК в регионах страны, что позволяет провести исследование уровня развития человеческого капитала с различных сторон.

Проведен сравнительный анализ регионов по полученному индексу, итоги которого показали явное неравенство в уровне развития человеческого капитала между западными и восточными регионами страны, что указывает на необходимость внимательного отношения к вопросу сглаживания межрегионального неравенства. Полученные результаты могут быть рассмотрены в качестве одного из индикаторов состояния трудовых ресурсов в субъектах Российской Федерации.

Литература

1. **Chetty R., Friedman J.N., Rockoff J.E.** Measuring the Impacts of Teachers II: Teacher Value-Added and Student Outcomes in Adulthood // *American Economic Review*. 2014. Vol. 104. No. 9. P. 2633–2679. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.104.9.2633>.
2. **Syahputra Y.** et al. Using Rasch Model to Understand Psychometric Properties of Junior Students Aggressive Behavior Inventory (J-SABI) // *Jurnal Psikologi*. 2022. Vol. 15. No. 2. P. 253–268. doi: <http://dx.doi.org/10.35760/psi.2022.v15i2.6064>.
3. **Pareja E.F.H.** Reseña de «Education at a Glance 2009. OECD Indicators» de OCDE // *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. 2009. Vol. 13. No. 3. P. 334–339.
4. **Аузан А.А., Комиссаров А.Г., Бахтигараева А.И.** Социокультурные ограничения коммерциализации инноваций в России // *Экономическая политика*. 2019. Т. 14. № 4. С. 76–95. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiokulturnye-ogranicheniya-kommertsializatsii-innovatsiy-v-rossii>.
5. **Solow R.M.** Technical Change and the Aggregate Production Function // *The Review of Economics and Statistics*. 1957. Vol. 39. No. 3. P. 312–320.
6. **Wößmann L.** Specifying Human Capital // *Journal of Economic Surveys*. 2003. Vol. 17. No. 3. P. 239–270. doi: <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00195>.
7. **Hall R.E., Jones C.I.** Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? // *The Quarterly Journal of Economics*. 1999. Vol. 114. No. 1. P. 83–116.
8. **Корицкий А.В.** Человеческий капитал как фактор экономического роста регионов России. Монография. Новосибирск: СибУПК, 2010. 363 с.
9. **Lucas Jr. R.E.** Human Capital and Growth // *American Economic Review*. 2015. Vol. 105. No. 5. P. 85–88. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.p20151065>.
10. **Wößmann L.** *Schooling and the Quality of Human Capital*. Berlin: Springer, 2002. 228 p.
11. **Denison E.F.** *Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries*. Washington: The Brookings Institution, 1967. 494 p.
12. **Barro R.J.** Human Capital and Growth // *American Economic Review*. 2001. Vol. 91. No. 2. P. 12–17. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.91.2.12>.
13. **Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N.** A contribution to the empirics of economic growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107. No. 2. P. 407–437.
14. **Hanushek E.A., Kimko D.D.** Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations // *American Economic Review*. 2000. Vol. 90. No. 5. P. 1184–1208. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1184>.
15. **Barro R.J.** Education and Economic Growth // *The Contribution of Human and Social Capital to Sustained Economic Growth and Well-Being*. 2001. Vol. 79. No. 3. P. 13–41.
16. **Krueger A.B., Lindahl M.** Education for Growth: Why and for Whom? // *Journal of Economic Literature*. 2001. Vol. 39. No. 4. P. 1101–1136. doi: <https://doi.org/10.1257/jel.39.4.1101>.
17. **Romer P.M.** Capital, Labor, and Productivity // *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*. 1990. Vol. 21. P. 337–367.
18. **Комарова А.В., Павшук О.В.** Оценка вклада человеческого капитала в экономический рост регионов России (на основе модели Мэнкью – Ромера – Уэйла) // *Мир экономики и управления*. 2007. Т. 7. № 3. С. 191–201. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vklada-chelovecheskogo-kapitala-v-ekonomicheskoy-rost-regionov-rossii-na-osnove-modeli-menkyu-romera-ueyla>.
19. **Артамонов Н.В., Курбацкий А.Н., Халимов Т.М.** Взаимосвязь экономического развития и возрастной структуры населения регионов Российской Федерации // *Terra Economicus*. 2021. Т. 19. № 2. С. 77–90. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-ekonomicheskogo-razvitiya-i-vozzrastnoy-struktury-naseleniya-regionov-rossiyskoy-federatsii>.
20. **Комарова А.В., Крицына Е.А.** О вкладе человеческого капитала в рост ВРП регионов России //

Мир экономики и управления. 2012. Т. 12. № 3. С. 5–14. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vklade-chelovecheskogo-kapitala-v-rost-vrp-regionov-rossii>.

21. **Березовская А.Г., Корицкий А.В.** Оценка влияния человеческого капитала на объемы производства ВРП в регионах России // Мир экономики и управления. 2018. Т. 18. № 3. С. 42–54. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-chelovecheskogo-kapitala-na-obemy-proizvodstva-vrp-v-regionah-rossii>.

22. **Kurbatskii A., Mironenkov A.** Estimating the Quality of Life Using Weighted Principal Components Method // Montenegrin Journal of Economics. 2023. Vol. 19. No. 1. P. 7–17. doi: <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2023.19-1.1>.

23. **Дементьева И.Н., Шаплина М.В.** Применение индексного метода в исследованиях потребительских настроений населения // Экономические и социаль-

ные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2019. Т. 12. № 1. С. 153–173. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-indeksnogo-metoda-v-issledovaniyah-potrebitelskih-nastroeniy-naseleniya>.

24. **Мироненков А.А.** Иерархическая Парето-классификация регионов России по показателям качества жизни населения // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 2. С. 171–185. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ierarhicheskaya-pareto-klassifikatsiya-regionov-rossii-po-pokazatelyam-kachestva-zhizni-naseleniya>.

25. **Мироненков А.А., Курбаский А.Н., Мироненкова М.В.** Измерение качества жизни населения при стохастическом выборе весов взвешенной главной компоненты // Journal of Applied Economic Research. 2024. Т. 23. № 1. С. 82–109. URL: <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.1.004>.

Информация об авторах

Медяник Вадим Вадимович – обучающийся программы «Анализ данных в экономике» 1 курса магистратуры Экономического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 46. E-mail: medyanik.work@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7031-2147>.

Курбаский Алексей Николаевич – канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой эконометрики и математических методов экономики Московской школы экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. 119234, г. Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 61. E-mail: akurbatskiy@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6478-8034>.

Нагорный Павел Игоревич – обучающийся программы «Экономика» 4 курса бакалавриата факультета Московская школа экономики кафедры эконометрики и математических методов экономики, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. 119234, г. Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 61. E-mail: nagornypavel33@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2973-0419>.

Горяшин Дмитрий Викторович – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа Механико-математического факультета, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. 119991, ГСП-1, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, Главное здание. E-mail: dmitry.goryashin@math.msu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5725-0962>.

Финансирование

Статья поддержана проектом 23-Ш05-16 в рамках Междисциплинарных научно-образовательных школ Московского университета.

References

1. **Chetty R., Friedman J.N., Rockoff J.E.** Measuring the Impacts of Teachers II: Teacher Value-Added and Student Outcomes in Adulthood. *American Economic Review*. 2014;104(9):2633–2679. Available from: <https://doi.org/10.1257/aer.104.9.2633>.

2. **Syahputra Y.** et al. Using Rasch Model to Understand Psychometric Properties of Junior Students Aggressive Behavior Inventory (J-SABI). *Jurnal Psikologi*. 2022;15(2):253–268. Available from: <http://dx.doi.org/10.35760/psi.2022.v15i2.6064>.

3. **Pareja E.F.H.** Reseña de «Education at a Glance 2009. OECD Indicators» de OCDE. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. 2009;13(3):334–339.

4. **Auzan A.A., Komissarov A.G., Bakhtigaraeva A.I.** Sociocultural Restrictions on the Commercialization of Innovations in Russia. *Ekonomicheskaya Politika / Economic*

Policy. 2019;14(4):76–95. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiokulturnye-ogranicheniya-kommertsializatsii-innovatsiy-v-rossii>.

5. **Solow R.M.** Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*. 1957;39(3):312–320.

6. **Wößmann L.** Specifying Human Capital. *Journal of Economic Surveys*. 2003;17(3):239–270. Available from: <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00195>.

7. **Hall R.E., Jones C.I.** Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others? *The Quarterly Journal of Economics*. 1999;114(1):83–116.

8. **Koritsky A.V.** Human Capital as a Factor in the Economic Growth of Russian Regions. Monograph. Novosibirsk: SiBUPK Publ.; 2010. 363 p. (In Russ.)

9. **Lucas Jr.R.E.** Human Capital and Growth. *American Economic Review*. 2015;105(5):85–88. Available from: <https://doi.org/10.1257/aer.p20151065>.

10. **Wößmann L.** *Schooling and the Quality of Human Capital*. Berlin: Springer; 2002. 228 p.
11. **Denison E.F.** *Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries*. Washington: The Brookings Institution; 1967. 494 p.
12. **Barro R.J.** Human Capital and Growth. *American Economic Review*. 2001;91(2):12–17. Available from: <https://doi.org/10.1257/aer.91.2.12>.
13. **Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N.** A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1992;107(2):407–437.
14. **Hanushek E.A., Kimko D.D.** Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*. 2000;90(5):1184–1208. Available from: <https://doi.org/10.1257/aer.90.5.1184>.
15. **Barro R.J.** Education and Economic Growth. *The Contribution of Human and Social Capital to Sustained Economic Growth and Well-Being*. 2001;79(3):13–41.
16. **Krueger A.B., Lindahl M.** Education for Growth: Why and for Whom? *Journal of Economic Literature*. 2001;39(4):1101–1136. Available from: <https://doi.org/10.1257/jel.39.4.1101>.
17. **Romer P.M.** Capital, Labor, and Productivity. *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*. 1990;(21):337–367.
18. **Komarova A.V., Pavshok O.V.** The Estimation of the Human Capital's Impact into the Economic Growth of the Regions of Russian Federation (Using Mankiw – Romer – Wail's Model). *World of Economics and Management*. 2007;7(3):191–201. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vklada-chelovecheskogo-kapitala-v-ekonomicheskii-rost-regionov-rossii-na-osnove-modeli-menkyu-romera-ueyla>.
19. **Artamonov N.V., Kurbatskii A.N., Khalimov T.M.** Relationship Between Economic Development and Population Age Structure in the Russian Regions. *Terra Economicus*. 2021;19(2):77–90. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-ekonomi-cheskogo-razvitiya-i-vozrastnoy-struktury-naseleniya-regionov-rossiyskoy-federatsii>.
20. **Komarova A.V., Kritsyna E.A.** On the Proportion Human Capital in GRP of Russian Regions. *World of Economics and Management*. 2012;12(3):5–14. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-vklade-chelovecheskogo-kapitala-v-rost-vrp-regionov-rossii>.
21. **Berezovskaya A.G., Koritsky A.V.** Assessment of the Impact of Workers' Education in the Regions of Russia on Volumes of Production of Gross Regional Product. *World of Economics and Management*. 2018;18(3):42–54. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-chelovecheskogo-kapitala-na-obemy-proizvodstva-vrp-v-regionah-rossii>.
22. **Kurbatskii A., Mironenkov A.** Estimating the Quality of Life Using Weighted Principal Components Method. *Montenegrin Journal of Economics*. 2023;19(1):7–17. Available from: <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2023.19-1.1>.
23. **Dement'eva I.N., Shakleina M.V.** Applying the Index Method in the Research on Consumer Sentiment. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2019;12(1):153–173. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-indeksnogo-metoda-v-issledovaniyah-potrebitelskih-nastroeniy-naseleniya>.
24. **Mironenkov A.A.** Hierarchical Pareto Classification of the Russian Regions by the Population's Quality of Life Indicators. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2020;13(2):171–185. (In Russ.) Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/ierarhicheskaya-pareto-klassifikatsiya-regionov-rossii-po-pokazatelyam-kachestva-zhizni-naseleniya>.
25. **Mironenkov A.A., Kurbatskii A.N., Mironenkova M.V.** The Quality-of-Life Measurement with a Stochastic Choice of Parameters of the Weighted Principal Component. *Journal of Applied Economic Research*. 2024;23(1):82–109. (In Russ.) Available from: <https://doi.org/10.15826/vestnik.2024.23.1.004>.

About the authors

Vadim V. Medyanik – First Year Master's Student of the «Data Analysis in Economics» Program, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University. 1, Leninskiye Gory, Bldg. 46, Moscow, 119991, Russia. E-mail: medyanik.work@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7031-2147>.

Alexei N. Kurbatskii – Cand. Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, Head, Department of Econometrics and Mathematical Methods of Economics, Moscow School of Economics (MSE MSU), Lomonosov Moscow State University. 1, Leninskiye Gory, Bldg. 61, Moscow, 119234, Russia. E-mail: akurbatskiy@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6478-8034>.

Pavel I. Nagorny – Fourth Year Bachelor Student of the «Economics» Program, Moscow School of Economics (MSE MSU), Department of Econometrics and Mathematical Methods of Economics, Lomonosov Moscow State University. 1, Leninskiye Gory, Bldg. 61, Moscow, 119234, Russia. E-mail: nagornypavel33@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2973-0419>.

Dmitry V. Goryashin – Cand. Sci. (Phys.-Math.), Associate Professor, Department of Mathematical Analysis, Faculty of Mechanics and Mathematics, Lomonosov Moscow State University. 1, Leninskiye Gory, GSP-1, Moscow, 119991, Russia. E-mail: dmitry.goryashin@math.msu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5725-0962>.

Funding

The article was supported by 23-SH05-16 project within the framework of Moscow State University Inter disciplinary Scientific and Educational Schools.