

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В РЕГИОНАХ РОССИИ

Илья Николаевич Карелин

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Российская Федерация, karelin@corp.nstu.ru

Аннотация. Целью настоящей работы является оценка человеческого капитала и эффективности его использования на основе показателей средней и предельной производительности в регионах России. Оценка человеческого капитала произведена с учетом наличия цифровых компетенций, необходимых для современной экономики. Средняя производительность человеческого капитала определяется как отношение валового регионального продукта на одного занятого к показателю человеческого капитала. Предельная производительность человеческого капитала определяется как отношение относительного изменения валового регионального продукта на одного занятого к абсолютному изменению человеческого капитала. На основе полученных результатов охарактеризована региональная дифференциация эффективности использования человеческого капитала и предложены рекомендации по ее снижению.

Ключевые слова: человеческий капитал, уровень человеческого капитала, средняя эффективность человеческого капитала, предельная эффективность человеческого капитала, цифровые компетенции, регионы России

Благодарности: исследование выполнено при финансовой поддержке в рамках реализации программы развития НГТУ, научный проект № С22-19.

Для цитирования: Карелин И. Н. Оценка эффективности использования человеческого капитала в регионах России // Развитие территорий. 2022. № 3. С. 43—53. DOI: 10.32324/2412-8945-2022-3-43-53.

Economic research

Original article

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF HUMAN CAPITAL USE IN THE REGIONS OF RUSSIA

Ilya N. Karelin

Novosibirsk state technical university, Novosibirsk, Russian Federation, karelin@corp.nstu.ru

Abstract. The purpose of this work is to evaluate human capital and its efficiency based on the indicators of average and marginal productivity in the regions of Russia. The assessment of human capital was made by taking into account the presence of digital competencies necessary for the modern economy. The average productivity of human capital is defined as the ratio of the gross regional product per employee to the indicator of human capital. The marginal productivity of human capital is defined as the ratio of the relative change in the gross regional product per employee to the absolute change in human capital. Based on these results, the regional differentiation of the efficiency of the utilisation of human capital is characterized and recommendations for its reduction are proposed.

Keywords: human capital, level of human capital, average efficiency of human capital, marginal efficiency of human capital, digital competencies, regions of Russia

Acknowledgements: the study was carried out with financial support as part of the implementation of the NSTU development program, scientific project No. C22-19.

For citation: Karelin I.N. Assessment of the efficiency of Human Capital Use in the Regions of Russia. Territory Development. 2022;(3):43—53. (In Russ.). DOI: 10.32324/2412-8945-2022-3-43-53.

Понятие человеческого капитала в цифровой экономике и эффективности его использования

В начале 1960-х гг. теория человеческого капитала (ЧК) получила дополнительные стимулы для своего развития. Этому способствовали два важных явления в области макроэкономики. Во-первых, как отмечал Г. С. Беккер, значительная часть экономического роста США не объяснялась исключительно традиционными для того времени экономическими факторами, такими как труд, земля и капитал. Во-вторых, существенная

часть роста личных доходов коррелировала с повышением уровня образования [1].

Я. Минцер, разработав модель для изучения характера и причин неравенства в личных доходах, определил человеческий капитал как формальное обучение и навыки, которые существенно влияют на личные доходы [2, с. 299]. Т. Шульц, основатель современной теории человеческого капитала, обобщил свой опыт в области экономики сельского хозяйства и выявил пять основных категорий человеческой деятельности, которые ведут к улучшению человеческих возможностей и, соответственно, человеческого ка-

питала: медицинские услуги, обучение на рабочем месте, формальное образование, повышение квалификации трудоспособного населения, трудовая миграция [3, с. 9]. Г. С. Беккер определил ЧК как уровень образования, профессиональной подготовки, медицинского обслуживания, которые получает человек при сопоставлении доходов и затрат от их использования [4]. С. Фабрикант изучал производительность труда в США с 1889 по 1957 г. В ходе своего анализа он определил ЧК общества как совокупность всех усовершенствований в фундаментальной науке, технологиях, управлении бизнесом, образовании и обучении, которые способствуют производству [5, с. 22].

В начале 1990-х гг. российские ученые и экономисты стали активно включаться в мировые исследовательские программы, в том числе и в исследование проблем человеческого капитала.

В. И. Марцинкевич одним из первых российских экономистов выделил возрастающую роль человеческого капитала и обосновал неизбежность смещения рекомендаций по улучшению эффективности функционирования экономики в сторону выработки мер и предложений в сфере занятости трудоспособного населения, например по профессиональному отбору, обучению, совершенствованию условий труда [6]. А. И. Добрынин, С. А. Дятлов и Е. Д. Цыренова определили человеческий капитал как специально приобретенный и накопленный индивидом уровень физического здоровья, профессиональных знаний, навыков, способностей, мотиваций, используемых им в различных областях экономической деятельности и способствующих росту общей производительности труда [7]. Б. М. Генкин определяет человеческий капитал как набор характеристик человека, которые приносят доход как его владельцу, так и членам его семьи, работодателю и государству в целом. К таким характеристикам автор относит состояние здоровья, природные способности, образование, профессиональные качества, способность к оперативной смене места занятости [8]. Коллектив авторов под руководством Л. И. Абалкина определяет человеческий капитал как «сумму врожденных способностей, общего и специального образования, приобретенного профессионального опыта, творческого потенциала, морально-психологического и физического здоровья, мотивов деятельности, обеспечивающих возможность приносить доход» [9, с. 21]. К недостаткам данных подходов можно отнести неопределенность в выборе конкретных характеристик ЧК и их мер. К преимуществам можно отнести то, что предлагаются к использованию немонетарные характеристики, которые легко поддаются межрегиональному и временному сравнению.

В последнее время важное значение обретает способность занятого населения использовать новые технологии в своей деятельности. В России активно происходит цифровизация всех сфер жизни населения. В Указе Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Рос-

сийской Федерации на 2017—2030 гг.» основной целью признается создание условий для формирования в Российской Федерации общества знаний, которое должно способствовать, в частности, формированию цифровой экономики. Т. С. Колмыкова и А. В. Зеленов отмечают, что масштабные процессы, связанные с цифровизацией экономической деятельности и индустриальной революцией 4.0, указывают на необходимость создания человеческого капитала качественно нового формата [10].

Для того чтобы люди могли воспользоваться возможностями, предоставляемыми экономикой знаний, им нужен доступ к компьютерам, обучение соответствующим навыкам и техническая поддержка. Экономисты обнаружили, что активные инвестиции в человеческий капитал со стороны государства в итоге способствуют внедрению новых и передовых технологий. Как следствие, в более образованных странах быстрее происходит адаптация новых технологий в хозяйственной деятельности организаций [11].

За основу для определения ЧК был взят подход Н. А. Шепелевой и О. А. Акулова [12], которые рассматривают ЧК как шестикомпонентную структуру, состоящую из капитала здоровья, компетентности, культуры, творчества, мотивации и благонадежности. В авторском подходе предлагается расширить структуру человеческого капитала путем добавления седьмого компонента — капитала цифровых компетенций. Основанием для этого станут два взаимосвязанных тезиса. Во-первых, владение цифровыми компетенциями становится все более важным инструментом в повседневной жизни, поскольку реализует способности людей быть производительными, образованными и критически мыслящими как на индивидуальном уровне, так и на уровне сообщества. Во-вторых, неиспользование цифровых технологий следует трактовать более серьезно, чем просто как проблему подключения к сети Интернет, так как оно связано со снижением социальной и экономической активности человека и общества в целом.

Как видно из представленного анализа, концепция ЧК неотделима от тезиса о его применении в экономической деятельности.

На основе исследования различий в накопленных с момента трудоустройства личных доходах выпускников колледжей в Соединенных Штатах Г. С. Беккер определил эффективность национальных расходов на высшее образование [1]. Его методология заключалась в сравнении личных доходов выпускников колледжей с доходами выпускников средней школы. Различия в доходах между этими двумя группами объяснялись затратами на обучение в них. Благодаря этому факту Г. С. Беккер смог получить оценку нормы прибыли от инвестиций в образование в колледже.

На макроэкономическом уровне становление данного метода связано с работами Н. Г. Мэнкью, Д. Ромера, Д. Вейла [13], Р. Холла и Ч. Джонса [14]. Данные авторы использовали стандартную производственную функцию Кобба — Дугласа

для оценки коэффициента эластичности, который является степенью при переменной человеческого капитала. Р. Холл явно называет коэффициент при показателе используемого человеческого капитала эффективностью его использования.

В этой статье под эффективностью использования ЧК подразумевается эффект от вовлечения его в экономическую деятельность. Выделяется средняя и предельная эффективность ЧК. Средняя эффективность ЧК есть отношение результата (выпущенная продукция, валовой региональный продукт (ВРП) и т. п.) к использованному человеческому капиталу. Предельная эффективность оценивается как отношение прироста результата к приросту используемого ЧК.

Человеческий капитал может оцениваться на микро-, мезо- и макроуровне [15, с. 22, 33].

В данном исследовании оценивается средняя и предельная эффективность ЧК на уровне регионов (субъектов Российской Федерации) ввиду важности определения результативности проводимой региональной политики.

Уровень человеческого капитала в регионах России

За основу индикатора ЧК взят интегральный индекс, построенный с использованием шести компонентов, предложенных в работе Н. А. Шепелевой и О. А. Акулова [12], в котором уровень безработицы капитала мотивации заменен на уровень занятости, что, с нашей точки зрения, лучше отражает этот элемент ЧК. Кроме того, структура ЧК дополнена седьмым компонентом — капиталом цифровых компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Состав человеческого капитала региона
The composition of the human capital of the region

| Элемент ЧК | Показатель ЧК |
|---------------------------------|---|
| 1. Капитал здоровья | Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет |
| 2. Капитал компетентности | Средняя продолжительность образования экономически активного населения, лет |
| 3. Капитал культуры | Численность зрителей театров и число посещений музеев на 1 000 человек населения, человек |
| 4. Капитал творчества | Численность персонала, занятого исследованиями и разработками, в расчете на 100 тыс. человек населения, человек |
| 5. Капитал мотивации | Уровень занятости населения, % |
| 6. Капитал благонадежности | Число зарегистрированных преступлений на 100 тыс. человек населения, единиц |
| 7. Капитал цифровых компетенций | Индекс цифрового качества населения |

В качестве показателя капитала цифровых компетенций предлагается использовать индекс цифрового качества населения (ИЦКН) [16, с. 117; 17], который рассчитывается как среднее из нормализованных значений шести показателей:

1. Отсутствие необходимости, желания пользоваться сетью Интернет (в процентах от общей численности населения в возрасте 15—72 лет, не использовавшего сеть Интернет или использовавшего более года назад).

2. Недостаток навыков для работы в сети Интернет (в процентах от общей численности населения в возрасте 15—72 лет, не использовавшего сеть Интернет или использовавшего более года назад).

3. Навыки работы населения с текстовым редактором (в процентах от общей численности населения, использующего персональный компьютер).

4. Навыки работы населения по передаче файлов между компьютером и периферийными устройствами (цифровая камера, плеер, мобильный телефон) (в процентах от общей численности населения, использующего персональный компьютер).

5. Навыки работы населения с электронными таблицами, цифровой камерой, плеером, мобильным телефоном (в процентах от общей численности населения, использующего персональный компьютер).

6. Навыки использования населением программ для редактирования фото-, видео- и аудиофайлов

(в процентах от общей численности населения, использующего персональный компьютер).

Величина ЧК определяется на основе индикаторного подхода. Для каждого из семи элементов применялась процедура минимаксной нормализации по всем регионам за шесть рассматриваемых лет (2015—2020). В зависимости от негативного или позитивного влияния индикатора в составе ЧК для нормализации первых шести показателей используются следующие формулы [16, с. 112—113]:

1) для показателей, характеризующих положительное воздействие на ЧК

$$K_{i,r}^H = \frac{X_{i,r} - X_i^{\min}}{X_i^{\max} - X_i^{\min}};$$

2) для показателей с отрицательным воздействием

$$K_{i,r}^H = \frac{X_i^{\max} - X_{i,r}}{X_i^{\max} - X_i^{\min}},$$

где $K_{i,r}^H$ — нормализованное значение i -го показателя по r -му региону;

$X_{i,r}$ — значение i -го показателя по r -му региону;

X_i^{\min} — минимальное значение i -го показателя по регионам Российской Федерации;

X_i^{\max} — максимальное значение i -го показателя по регионам Российской Федерации.

Интегральная оценка человеческого капитала региона производится по формуле среднеарифметического:

$$H_r = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 K_{i,r}^H.$$

Данные по ожидаемой продолжительности жизни, численности зрителей театров и числу посещений музеев, численности персонала, занятого исследованиями и разработками, уровню занятости населения, числу зарегистрированных преступлений на 100 тыс. человек населения были взяты из статистического сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели 2016—2021 гг.» [18]. Средняя продолжительность образования экономически активного населения оценивалась на основе распределения по уровням образования занятого и безработного населения, которое также представлено в указанном статистическом сборнике. Данные для вычисления ИЦКН взяты из сборника «Информационное общество в Российской Федерации за 2016—2020 гг.» [19]. Расчет показателей за 2020 г. был

произведен на основании микроданных федерального статистического наблюдения по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей [20].

Оценка ЧК с учетом цифровой компоненты, согласно данным Росстата по отдельным регионам за 2015—2020 гг. с высокими, средними и низкими показателями, демонстрирует, что стабильно высокие и стабильные позиции в пределах первых десяти мест по индексу ЧК занимают г. Москва, г. Санкт-Петербург, г. Севастополь, Московская, Нижегородская области, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа. Эти регионы являются городами федерального подчинения или промышленно развитыми центрами. К регионам со стабильно низкими позициями в пределах последних десяти мест за рассматриваемые периоды относятся республики Алтай, Бурятия, Дагестан, Чечня, Тыва, Хакасия, Забайкальский край и Курганская область. Эти регионы можно охарактеризовать как отстающие регионы по оценке ЧК (табл. 2).

Таблица 2

Оценка человеческого капитала по отдельным регионам Российской Федерации за 2015 и 2020 гг.
Assessment of human capital in selected regions of the Russian Federation for 2015 and 2020

| Регион | 2015 | Место в 2015 г. | 2020 | Место в 2020 г. | Абсолютный прирост за 2015—2020 гг. | Место по абсолютному приросту |
|-------------------------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|---|-------------------------------------|
| Московская область | 0,565 | 5 | 0,543 | 5 | –0,022 | 34 |
| г. Москва | 0,716 | 1 | 0,634 | 1 | –0,081 | 85 |
| г. Санкт-Петербург | 0,698 | 2 | 0,619 | 2 | –0,080 | 84 |
| Республика Калмыкия | 0,444 | 69 | 0,455 | 34 | 0,012 | 3 |
| Краснодарский край | 0,471 | 41 | 0,439 | 51 | –0,032 | 56 |
| г. Севастополь | 0,515 | 8 | 0,515 | 6 | 0,001 | 9 |
| Республика Дагестан | 0,428 | 78 | 0,411 | 75 | –0,017 | 24 |
| Республика Ингушетия | 0,449 | 67 | 0,486 | 9 | 0,036 | 1 |
| Республика Северная Осетия — Алания | 0,469 | 46 | 0,443 | 44 | –0,026 | 40 |
| Чеченская Республика | 0,430 | 77 | 0,394 | 81 | –0,036 | 59 |
| Пермский край | 0,470 | 43 | 0,442 | 47 | –0,028 | 47 |
| Нижегородская область | 0,540 | 6 | 0,501 | 7 | –0,039 | 64 |
| Курганская область | 0,432 | 75 | 0,390 | 82 | –0,042 | 69 |
| Ямало-Ненецкий АО | 0,574 | 4 | 0,555 | 4 | –0,019 | 28 |
| Республика Алтай | 0,398 | 83 | 0,407 | 77 | 0,009 | 4 |
| Республика Тыва | 0,356 | 85 | 0,377 | 85 | 0,021 | 2 |
| Республика Хакасия | 0,404 | 82 | 0,395 | 80 | –0,010 | 17 |
| Алтайский край | 0,468 | 48 | 0,412 | 73 | –0,055 | 81 |
| Республика Бурятия | 0,406 | 81 | 0,413 | 72 | 0,007 | 5 |
| Забайкальский край | 0,377 | 84 | 0,383 | 84 | 0,006 | 6 |
| Камчатский край | 0,530 | 7 | 0,478 | 11 | –0,052 | 78 |
| Амурская область | 0,432 | 76 | 0,411 | 74 | –0,021 | 30 |
| Чукотский АО | 0,601 | 3 | 0,606 | 3 | 0,004 | 8 |

По величине абсолютного прироста интегрального индекса ЧК наибольшие значения наблюдаются в республиках Ингушетия, Калмыкия, Тыва и Алтай, что можно объяснить изначально низкими показателями ЧК (эффект низкой базы). Наименьший прирост интегрального индекса ЧК был зафиксирован в Республике Чувашия, г. Москве и г. Санкт-Петербурге, что вызвано

достаточно высокими показателями ЧК в 2015 г. (эффект высокой базы). В Республике Ингушетия высокий рост ЧК обусловлен ростом ожидаемой продолжительности жизни, средней продолжительности образования и индексом цифрового качества населения, что, видимо, вызвано реализацией национальных проектов в этом регионе.

Эффективность использования человеческого капитала в субъектах Российской Федерации

Средняя эффективность использования ЧК в регионе r ($AP_{H,r}$) определяется как реальная производительность используемого труда на единицу человеческого капитала:

$$AP_{H,r} = \frac{Y_r}{L_r H_r},$$

где Y_r — реальный ВРП в ценах 2020 г. в регионе r ;

L_r — численность занятого населения в регионе r ;

H_r — показатель ЧК в регионе r ;

r — номер региона по упорядоченному списку, $r \in \{1, \dots\}$

По данным Росстата за 2015, 2020 гг., оценки средней эффективности использования ЧК в 2015 и 2020 гг. для отдельных регионов с максималь-

ными, средними и минимальными значениями показывают, что наиболее высокие значения средней эффективности ЧК в пределах от 7 830,4 до 21 973,7 тыс. руб. в 2020 г. наблюдались в Ненецком, Ямало-Ненецком, Ханты-Мансийском автономных округах, Сахалинской области, которые стабильно занимают 1—4 позиции среди всех субъектов Российской Федерации в рассматриваемых периодах (табл. 3). Низкие значения показателей в диапазоне от 573,4 до 1 069,4 тыс. руб. в 2020 г. — в Карачаево-Черкесской, Чеченской, Кабардино-Балкарской республиках и Республике Ингушетия. Эти регионы занимают 82—85 позиции в 2015 и 2020 гг. в общем списке регионов. Это распределение можно объяснить тем, что в первой группе обозначенных регионов происходит интенсивное аккумулирование и использование ЧК, а вторая группа, наоборот, характеризуется слабым экономическим развитием.

Таблица 3

Оценка средней эффективности человеческого капитала отдельных субъектов Российской Федерации в 2015, 2020 гг., тыс. руб./человек

Assessment of the average efficiency of human capital in some constituent entities of the Russian Federation in 2015, 2020, thousand rub/person

| Регион | 2015 | Место в 2015 г. | 2020 | Место в 2020 г. | Абсолютный прирост за 2015—2020 гг. | Место по абсолютному приросту |
|---------------------------------|----------|-----------------|----------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Воронежская область | 1 794,6 | 41 | 1 977,9 | 44 | 183,3 | 63 |
| Ивановская область | 1 054,1 | 79 | 1 237,5 | 81 | 183,4 | 62 |
| Ярославская область | 1 716,8 | 44 | 2 071,1 | 39 | 354,2 | 27 |
| г. Москва | 3 700,2 | 9 | 4 275,6 | 8 | 575,4 | 8 |
| Ненецкий АО | 24 894,6 | 1 | 21 973,7 | 1 | –2 920,8 | 85 |
| Республика Крым | 998,8 | 80 | 1 325,6 | 78 | 326,8 | 34 |
| Волгоградская область | 1 677,4 | 47 | 1 807,6 | 52 | 130,2 | 70 |
| Республика Ингушетия | 727,4 | 85 | 573,4 | 85 | –154,0 | 82 |
| Кабардино-Балкарская Республика | 937,1 | 83 | 921,4 | 84 | –15,7 | 80 |
| Карачаево-Черкесская Республика | 967,6 | 82 | 1 069,4 | 82 | 101,8 | 74 |
| Чеченская Республика | 832,4 | 84 | 990,3 | 83 | 157,9 | 65 |
| Удмуртская Республика | 1 758,8 | 42 | 2 064,7 | 40 | 305,9 | 38 |
| Чувашская Республика | 978,1 | 81 | 1 298,1 | 79 | 320,0 | 36 |
| Ханты-Мансийский АО | 8 086,6 | 3 | 7 830,4 | 4 | –256,2 | 84 |
| Ямало-Ненецкий АО | 11 479,0 | 2 | 16 130,1 | 2 | 4 651,1 | 1 |
| Иркутская область | 2 391,0 | 16 | 3 127,4 | 14 | 736,4 | 4 |
| Кемеровская область | 1 722,5 | 43 | 2 023,4 | 43 | 300,9 | 41 |
| Новосибирская область | 1 681,4 | 46 | 2 039,7 | 42 | 358,3 | 25 |
| Республика Саха (Якутия) | 4 480,3 | 7 | 4 905,0 | 7 | 424,7 | 17 |
| Камчатский край | 2 655,0 | 13 | 3 386,6 | 13 | 731,5 | 5 |
| Магаданская область | 5 110,0 | 6 | 6 860,1 | 5 | 1 750,1 | 2 |
| Сахалинская область | 7 794,4 | 4 | 8 505,9 | 3 | 711,5 | 6 |
| Чукотский АО | 5 940,8 | 5 | 6 388,9 | 6 | 448,1 | 15 |

По величине роста средней эффективности ЧК за период 2015—2020 гг. лидирующие позиции занимают Магаданская область, Ямало-Ненецкий автономный округ с разбросом значений от 1 750,1 до 4 651,1 тыс. руб./человек. Самые низкие позиции у Ханты-Мансийского и Ненецкого автономных округов с разбросом значений от –2 920,8 до –256,2 тыс. руб./человек. При этом по величине средней эффективности используемого ЧК практически все рассматриваемые регионы занимают первые позиции, и экстремальные изменения показателя объясняются более высокими базовыми значениями показателя, принятого для сравнения.

Предельная эффективность использования ЧК ($MP_{H,r}$) определяется в исследовании как отношение относительного изменения реальной производительности труда, представленной ВРП на одного занятого Y_r / L_r , к абсолютному изменению индекса ЧК (H_r):

$$MP_{H,r} = \Delta \left(\frac{Y_r}{L_r} \right) / \Delta H_r,$$

где $\Delta \left(\frac{Y_r}{L_r} \right)$ — изменение реальной производительности труда в ценах 2020 г., выраженное в виде коэффициента прироста в регионе r ;

ΔH_r — абсолютное изменение показателя ЧК в регионе r ;

r — номер региона, $r \in \{1, \dots\}$.

На практике в большинстве научных работ в качестве показателя эффективности ЧК используется предельная эффективность, оцениваемая как коэффициент в регрессионном уравнении при переменной ЧК. Одним из недостатков данного метода является то, что в этом случае предполагается одинаковая предельная эффективность

использования ЧК для всех рассматриваемых регионов, статистические данные которых используются при оценке. Эту проблему можно решить путем выбора модели, которая предполагает неоднородную эффективность использования ЧК на различных территориях, а именно модели панельных данных с фиксированными эффектами (1), которая дает возможность оценивать эффективность ЧК с учетом территориальных и временных особенностей:

$$\ln \frac{\tilde{I}_{r,t}}{L_{r,t}} = \ln A_{r,t} + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln \left(\frac{K_{r,t}}{Y_{r,t}} \right) + \beta H_{r,t} + \sum_{j=1}^{84} \theta_j \text{reg}_j H_{j,t} + \sum_{k=2}^6 \mu_k \text{year}_k H_{r,k} + \varepsilon_{r,t}, \quad (1)$$

где $\tilde{I}_{r,t}$ — ВРП в i -м регионе в ценах 2020 г. в году t ;

$L_{r,t}$ — численность занятых в r -м регионе в t -м году;

$A_{r,t}$ — общая факторная производительность в r -м регионе в году t , традиционно оценивается как константа в регрессионном уравнении;

α — эластичность валового регионального продукта по основным фондам;

$K_{r,t}$ — основные фонды в r -м регионе в t -м году;

$Y_{r,t}$ — ВРП r -м регионе в году t ;

β — коэффициент эффективности использования ЧК, показывающий, на сколько долей единицы растет ВРП на одного занятого при изменении продолжительности образования занятого населения на один год;

$H_{r,t}$ — показатель человеческого капитала в r -м регионе в t -м году (интерпретируется как эффективность использования ЧК в Чукотском автономном округе в 2015 г.);

θ_j — коэффициент, показывающий изменение эффективности использования ЧК в j -м регионе, т. е. на сколько долей единицы меняется коэффициент β при рассмотрении j -го региона относительно последнего региона по упорядоченному списку — Чукотского автономного округа;

reg_j — набор из 84 фиктивных переменных регионов (не вводится переменная для Чукотского автономного округа, в модели панельных данных количество фиктивных переменных территорий должно быть на один меньше количества территорий);

μ_k — коэффициент, показывающий особенности эффективности использования ЧК в рассматриваемых периодах, т. е. на сколько долей единицы меняется коэффициент β общей эффективности использования человеческого капитала в k -м периоде за 2016—2020 гг. относительно 2015 г.;

year_k — набор из пяти фиктивных переменных для каждого года с 2016 по 2020 г. (не вводится переменная для 2015 г., количество переменных на один меньше количества рассматриваемых периодов 2015—2020 гг.) [21].

Были рассчитаны коэффициенты уравнения регрессии (1) по данным за период 2015—2020 гг. Результаты вычислений предельной эффективно-

сти ЧК некоторых регионов с максимальными и минимальными значениями в 2020 г. приведены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка предельной эффективности использования человеческого капитала в 2020 г. в отдельных регионах Российской Федерации

Assessment of the marginal efficiency of the use of human capital in 2020 in selected regions of the Russian Federation

| Регион | Предельная эффективность ЧК $\beta + \theta_j + \mu_6$ |
|--------------------------|--|
| Ненецкий АО | 5,493 |
| Ямало-Ненецкий АО | 3,933 |
| Сахалинская область | 3,228 |
| Ханты-Мансийский АО | 3,129 |
| Чукотский АО | 2,560 |
| Магаданская область | 2,458 |
| Республика Саха (Якутия) | 2,134 |
| г. Москва | 1,851 |
| Республика Алтай | −0,871 |
| Республика Дагестан | −0,991 |
| Республика Крым | −1,034 |
| Ивановская область | −1,104 |

| Регион | Предельная эффективность ЧК $\beta + \theta_j + \mu_6$ |
|---------------------------------|--|
| Карачаево-Черкесская Республика | -1,248 |
| Кабардино-Балкарская Республика | -1,553 |
| Чеченская Республика | -1,825 |
| Республика Ингушетия | -2,194 |

Предельная эффективность $\beta + \theta_j + \mu_t$ показывает изменение реальной производительности труда в процентах при изменении индекса ЧК на 0,01 в j -м регионе в t -м периоде.

Дифференциация эффективности использования человеческого капитала в России

Для выявления групп регионов, схожих по эффективности использования ЧК, сопоставлены

регионы с показателями предельной эффективности $\beta + \theta_j + \mu_6$ ($t = 6$) и средней эффективности ЧК в j -м регионе в 2020 г. Проведена иерархическая кластеризация методом Уорда на три кластера (рисунок) с использованием евклидовой меры и стандартизацией значений в диапазоне от 0 до 1.



Распределение регионов Российской Федерации по показателям эффективности использования ЧК в 2020 г. на три кластера
Distribution of the regions of the Russian Federation by indicators of the efficiency of the use of the human capital in 2020 into three clusters

В третью группу регионов попали 38 субъектов Российской Федерации с низкими показателями региональной эффективности использования ЧК: в диапазоне от -2,194 до -0,109 % по предельной эффективности и от 573,41 до 1 695,24 руб. по средней эффективности. В этом кластере можно выделить следующие регионы с самыми низкими показателями эффективности использования человеческого капитала: Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Чеченская республики, Республика Ингушетия.

Во второй кластер попали 33 региона со средней эффективностью использования ЧК: в диапазоне от 0,043 до 0,885% по предельной эффективности и в диапазоне от 1 969,77 до 2 737,59 руб. по средней эффективности. К регионам второго кластера с самыми низкими показателям эффективность относятся Тульская, Челябинская, Рязанская области. Высокие показатели эффективности наблюдается в Республике Татарстан, Иркутской и Ленинградской областях.

В первую группу попали 14 регионов с самыми высокими показателями: средняя эффективность в пределах от 2 732,03 до 21 973,71 руб., предельная — в диапазоне от 1,203 до 5,493 %. Самые низкие показатели наблюдаются в Республике Саха (Якутия), Камчатском крае и г. Санкт-Петербурге. Самые высокие показатели — в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах.

Результаты кластеризации в виде картограммы представлены на рисунке.

Из 10 регионов Сибирского федерального округа (СФО) в третью группу с низкой эффективностью входят пять регионов (Алтайский край, республики Тыва и Алтай, Омская и Кемеровская области), во вторую группу со средней эффективностью — четыре региона (Новосибирская, Томская, Иркутская области и Республика Хакасия), в первую группу с самой высокой эффективностью попал один регион — Красноярский край. В целом регионы СФО можно охарактеризовать как регионы со средней и низкой эффективностью использования ЧК.

Из рисунка видно, что регионы третьего кластера сосредоточены в основном в Южном и Центральном федеральных округах и на юге Приволжского, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Регионы второго кластера — это Северо-Западный, Приволжский, Сибирский, Дальневосточный федеральные округа, в первый кластер входят северные регионы Уральского, Сибирского, Дальневосточного федеральных округов.

Можно предположить, что наличие выявленной дифференциации обусловлено рядом специфических региональных факторов, например государственных, рыночных или внутриорганизационных. Применение корреляционного анализа к результатам расчетов показателей эффективности ЧК позволяет выделить социально-экономические факторы в регионах, влияющие на эффективность использования ЧК, для выработки конкретных направлений и мер государственной политики и поддержки в области его использования.

Так, на основе проанализированных работ [22—24] были отобраны факторы, влияющие на эффективность использования ЧК в регионах. Они были разделены на макроэкономические и региональные. К первым отнесены:

1) политический фактор, определяемый общественно-политическими условиями. Он определяет политические возможности региона по управлению собственным развитием и использованию всевозможных ресурсов;

2) инфляционный фактор, способствующий росту деловой активности, экономическому росту и ускорению процесса инвестирования при умеренном уровне инфляции;

3) фактор безработицы, характеризующий уровень деловой активности населения субъектов на текущий момент;

4) фактор цикличности экономики, характеризующий общее состояние роста экономики субъектов Российской Федерации.

Региональными факторами выступают:

1) социально-экономический фактор, определяемый общим состоянием социальной сферы, уровнем жизни населения и структурой экономики региона;

2) производственный фактор, материально-техническая база регионов, воплощенная в ос-

новных фондах в производственной и непроизводственной сферах;

3) демографический фактор, характеризующий возможность включения населения, его трудовых ресурсов в общественное производство;

4) инвестиционный фактор, характеризующий вложения в основные фонды, которые впоследствии формируют границы экономического роста;

5) финансовый фактор, подразумевающий финансовые ресурсы региона и возможности их привлечения;

6) институциональный фактор, обуславливающий функционирование субъектов экономической деятельности;

7) инфраструктурный фактор, характеризующий способность нормального функционирования всех региональных систем;

8) управленческий фактор, определяемый уровнем кадров, состоянием организационных форм, методов управления и т. п.;

9) предпринимательский фактор, представленный способностями общества по рациональному использованию имеющихся ресурсов в экономической деятельности;

10) социально-трудовой фактор, представленный долей занятого населения с положительной связью между полученным образованием и работой;

11) экологический фактор, под которым подразумеваются природные условия и ресурсы места проживания населения, используемые им для обеспечения своей жизнедеятельности и задействованные в материальном и нематериальном производстве регионов.

На основе официальной статистики Росстата [18], данных Единой межведомственной информационно-статистической системы, Центральной избирательной комиссии Российской Федерации по выборам для каждого фактора подобраны показатели, его характеризующие, в разрезе 85 субъектов Российской Федерации за 2020 г. или по последним актуальным данным. При помощи корреляционного анализа было проверено наличие статистически значимой связи между показателями рассматриваемых факторов и показателями эффективности использования ЧК, представленными предельной и средней производительностью по данным за 2020 г. по всем 85 субъектам Российской Федерации (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициенты корреляции показателей региональных факторов и уровня эффективности регионального человеческого капитала в 2020 г. в Российской Федерации
Correlation coefficients of indicators of regional factors and the level of efficiency of the regional human capital in 2020 in the Russian Federation

| Фактор | Показатель | Коэффициент корреляции с предельной эффективностью ЧК | Коэффициент корреляции со средней эффективностью ЧК |
|------------------|---|---|---|
| Инвестиционный | Инвестиции в основной капитал на душу населения в 2020 г. (в фактически действовавших ценах), руб. | 0,774 | 0,971 |
| Производственный | Стоимость основных фондов в 2020 г. на конец года; по полной учетной стоимости, млн руб. на 1 000 человек населения | 0,786 | 0,943 |

| Фактор | Показатель | Коэффициент корреляции с предельной эффективностью ЧК | Коэффициент корреляции со средней эффективностью ЧК |
|-------------------------|---|---|---|
| Социально-экономический | Производство электроэнергии, млрд кВт·ч на 1 000 человек населения в 2020 г. | 0,565 | 0,521 |
| | Наличие посудомоечных машин в домашних хозяйствах в 2020 г. (по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств; на конец года; на 100 домохозяйств), штук | 0,625 | 0,565 |
| | Доля ВРП, созданного предприятиями раздела В, в 2020 г. | 0,795 | 0,749 |
| | Среднедушевые денежные доходы населения в 2020 г., руб/мес | 0,841 | 0,722 |
| | Доля ВРП, созданного предприятиями раздела L, в 2020 г. | –0,540 | –0,505 |
| | Доля ВРП, созданного предприятиями раздела P, в 2020 г. | –0,645 | –0,400 |
| | Доля ВРП, созданного предприятиями раздела Q, в 2020 г. | –0,701 | –0,499 |
| Финансовый | Расходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации в 2020 г., млн руб. на 1 000 человек населения | 0,624 | 0,801 |
| Экологический | Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников в 2020 г., тыс. т на 1 000 человек населения | 0,756 | 0,851 |

Таким образом, были определены факторы, влияние которых на эффективность ЧК было подтверждено эмпирическим методом. Наибольшие коэффициенты корреляции по абсолютной величине для Российской Федерации замечены с показателями среднедушевых доходов, долей ВРП, созданного предприятиями, занимающимися добычей полезных ископаемых, стоимостью основных фондов и инвестициями в основной капитал на единицу населения. В качестве рекомендации в целях сокращения дифференциации регионов по эффективности ЧК как части общей задачи снижения социально-экономической дифференциации можно предложить региональным органам власти и управления сосредоточить усилия на развитии факторов, улучшающих показатели с положительной корреляцией и сокращающих показатели с отрицательной корреляцией (см. табл. 5). Например, операциональный анализ показал, что в Новосибирской области показатели большинства факторов, влияющих на эффективность ЧК, оказались ниже среднероссийских значений в 2020 г.: производство электроэнергии (кВт·ч на 1 000 человек населения), расходы консолидированных бюджетов субъектов Российской Федерации (млн руб. на 1 000 человек населения), инвестиции в основной капитал на душу населения, стоимость основных по полной учетной стоимости (млн руб. на 1 000 человек населения), доля

ВРП, созданного предприятиями раздела В, среднедушевые денежные доходы населения (руб/мес).

Выводы

1. В статье рассмотрены основные подходы к определению понятия человеческого капитала и оценке его величины. В авторском подходе расширена традиционная структура человеческого капитала добавлением компоненты капитала цифровых компетенций населения.

2. Автором введены и рассчитаны показатели средней и предельной эффективности использования человеческого капитала в регионах Российской Федерации за 2015—2020 гг. По результатам оценки средней эффективности на основе статистических данных и предельной эффективности на основе регрессионного анализа установлена значительная и схожая дифференциация регионов по этим показателям.

3. Предложена типология российских регионов по сочетанию двух показателей — средней и предельной эффективности ЧК за 2020 г., описано три типа регионов в рамках данной типологии: регионы с высокой, средней и низкой эффективностью ЧК. На основе выполненных расчетов предложены меры по сокращению дифференциации регионов по эффективности ЧК.

Список источников

1. Becker G. S. Underinvestment in college education? // The American Economic Review. 1960. No. 50. P. 346—354.
2. Mincer J. Investment in human capital and personal income distribution // The Journal of Political Economy. 1958. Vol. 66. P. 281—302.
3. Schultz T. W. Investment in human capital // The American Economic Review. 1961. Vol. 51. P. 1—17.
4. Беккер Г. Экономический взгляд на жизнь. Лекция лауреата Нобелевской премии в области экономических наук за 1992 г. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. 1993. Вып. 3.
5. Fabricant S. Basic facts on productivity change. N.Y. : National Bureau of Economic Research, 1959. 49 p.
6. Марцинкевич В. И., Соболева И. В. Экономика человека : [пособие для вузов]. М. : Аспект-Пресс, 1995. 286 с.
7. Добрынин А. И., Дятлов С. А., Цыренова Е. Д. Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования. СПб. : Наука, 1999. 309 с.

8. Генкин Б. М. Экономика и социология труда : учеб. для вузов. 5-е изд., доп. М. : НОРМА, 2003.
9. *Стратегический ответ России на вызовы нового века* : моногр. / Л. И. Абалкин, И. А. Погосов, Н. Г. Гловацкая [и др.] ; под общ. ред. Л. И. Абалкина ; Российская академия наук, Институт экономики. М. : Экзамен, 2004. 606 с.
10. Колмыкова Т. С., Зеленев А. В. Новое качество человеческого капитала в контексте цифровой трансформации экономического пространства // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2020. Т. 1, № 4. С. 4—8.
11. Ciccone A., Papaioannou E. Human Capital, the Structure of Production, and Growth // *The Review of Economics and Statistics*. 2009. Vol. 91, no. 1. P. 66—82.
12. Шепелева Н. А., Акулов А. О. Специфика развития человеческого капитала в индустриальном регионе (на примере Кемеровской области) // *Вестник НГУЭУ*. 2016. № 4. С. 253—266.
13. Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. A Contribution to the Empirics of Growth // *Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107, no. 2. P. 408—437.
14. Hall R. E., Jones C. I. Why do some countries produce so much more output per worker than others? // *Quarterly Journal of Economics*. 1999. Vol. 114, no. 1. P. 83—116.
15. *Формирование и использование человеческого капитала в современной экономике* : моногр. / колл. авторов ; под. ред. Г. П. Литвинцевой. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. 315 с.
16. Оценка цифровой составляющей качества жизни населения в регионах Российской Федерации / Г. П. Литвинцева, А. В. Шмаков, Е. А. Стукаленко, С. П. Петров // *Terra Economicus*. 2019. № 17 (3). С. 107—127.
17. Литвинцева Г. П., Карелин И. Н. Эффекты цифровой трансформации экономики и качества жизни населения в России // *Terra Economicus*. 2020. Т. 18, № 3. С. 53—71.
18. Регионы России. Социально-экономические показатели 2016—2021 / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 27.04.2022).
19. Информационное общество в Российской Федерации 2016—2020 / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13251> (дата обращения: 27.04.2022).
20. Микроданные федерального статистического наблюдения по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей. URL: https://gks.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt21/index.html (дата обращения: 21.12.2021).
21. Карелин И. Н. Эффективность использования человеческого капитала в регионах Российской Федерации // *Вестник НГУЭУ*. 2021. № 1. С. 168—180.
22. Мельников Р. М., Тесленко В. А. Оценка влияния человеческого капитала на экономическую динамику российских регионов // *Регион: Экономика и Социология*. 2018. Т. 97, № 1. С. 93—115.
23. Шабашев В. А., Шорохов С. И. Влияние человеческого капитала на экономический рост в регионах с различной производственной структурой / под ред. В. А. Шабашева. Кемерово : Кузбассвуиздат, 2015. 203 с.
24. Красулина Т. С. Факторы, влияющие на повышение эффективности использования человеческих ресурсов промышленных предприятий в современных условиях // *Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ»*. 2016. Т. 8, № 1. URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/49EVN116.pdf> (дата обращения: 21.12.2021).

References

1. Becker G.S. Underinvestment in college education?, *The American Economic Review*, 1960, no. 50, pp. 346—354.
2. Mincer J. Investment in human capital and personal income distribution, *The Journal of Political Economy*, 1958, vol. 66, pp. 281—302.
3. Schultz T.W. Investment in human capital, *The American Economic Review*, 1961, vol. 51, pp. 1—17.
4. Bekker G. Jekonomicheskij vzgljad na zhizn'. Lekcija laureata Nobelevskoj premii v oblasti jekonomicheskikh nauk za 1992 g. [An economic view of life. Lecture of the Nobel Prize laureate in Economic Sciences for 1992], *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta [Bulletin of St. Petersburg University]*, serija 5, 1993, issue. 3.
5. Fabricant S. Basic facts on productivity change. New York, National Bureau of Economic Research, 1959, 49 p.
6. Marcinkovich V.I., Soboleva I.V. Jekonomika cheloveka [Human Economy], [posobie dlja vuzov]. Moscow, Aspekt-Press, 1995, 286 p.
7. Dobrynin A.I., Djatlov S.A., Cyrenova E.D. Chelovecheskij kapital v tranzitivnoj jekonomike: formirovanie, ocenka, jeffektivnost' ispol'zovanija [Human capital in a transitive economy: formation, evaluation, efficiency of its utilisation]. Saint-Petersburg, Nauka, 1999, 309 p.
8. Genkin B.M. Jekonomika i sociologija truda [Economics and Sociology of labor], ucheb. dlja vuzov. Ed. 5. Moscow, NORMA, 2003.
9. Abalkin L.I., Pogosov I.A., Glovackaja N.G. Strategicheskij otvet Rossii na vyzovy novogo veka [Russia's strategic reply to the challenges of the new century] : monogr. Moscow, Jekzamen, 2004, 606 p.
10. Kolmykova T.S., Zelenov A.V. Novoe kachestvo chelovecheskogo kapitala v kontekste cifrovoj transformacii jekonomicheskogo prostranstva [The new quality of human capital in the context of the digital transformation of the economic space], *Jekonomika i upravlenie: problemy, reshenija [Economics and management: problems, solutions]*, 2020, vol. 1, no. 4, pp. 4—8.
11. Ciccone A., Papaioannou E. Human Capital, the Structure of Production, and Growth, *The Review of Economics and Statistics*, 2009, vol. 91, no. 1, pp. 66—82.
12. Shepeleva N.A., Akulov A.O. Specifika razvitiya chelovecheskogo kapitala v industrial'nom regione (na primere Kemerovskoj oblasti) [The specifics of human capital development in an industrial region (in the example of the Kemerovo region)], *Vestnik NGUJeU [Bulletin of the NSUEM]*, 2016, no. 4, pp. 253—266.
13. Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. A Contribution to the Empirics of Growth, *Quarterly Journal of Economics*, 1992, vol. 107, no. 2, pp. 408—437.
14. Hall R.E., Jones C.I. Why do some countries produce so much more output per worker than others?, *Quarterly Journal of Economics*, 1999, vol. 114, no. 1. P. 83—116.
15. Litvincevoj G.P. (ed.) Formirovanie i ispol'zovanie chelovecheskogo kapitala v sovremennoj jekonomike [Formation and use of human capital in the modern economy]: monogr. Novosibirsk, NGTU Publ., 2018, 315 p.

16. Litvinceva G.P., Shmakov A.V., Stukalenko E.A., Petrov S.P. Ocenka cifrovoj sostavljajushhej kachestva zhizni naselenija v regionah Rossijskoj Federacii [Assessment of the digital component of the quality of life of the population in the regions of the Russian Federation], *Terra Economicus*, 2019, no. 17 (3), pp. 107—127.
17. Litvinceva G.P., Karelin I.N. Jeffekty cifrovoj transformacii jekonomiki i kachestva zhizni naselenija v Rossii [The effects of digital transformation of the economy and the quality of life of the population in Russia], *Terra Economicus*, 2020, vol. 18, no. 3, pp. 53—71.
18. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli 2016—2021 [Regions of Russia. Socio-economic indicators 2016—2021]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (accessed: 27.04.2022).
19. Informacionnoe obshhestvo v Rossijskoj Federacii 2016—2020 [Information Society in the Russian Federation 2016—2020]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13251> (accessed: 27.04.2022).
20. Mikrodannye federal'nogo statisticheskogo nabljudenija po voprosam ispol'zovanija naseleniem informacionnyh tehnologij i informacionno-telekommunikacionnyh setej [Microdata of federal statistical observation on the use of information technologies and informational-telecommunication networks by the population]. Available at: https://gks.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt21/index.html (accessed: 21.12.2021).
21. Karelin I.N. Jeffektivnost' ispol'zovanija chelovecheskogo kapitala v regionah Rossijskoj Federacii [Effectiveness of the use of human capital in the regions of the Russian Federation], *Vestnik NGUJeU [Bulletin of the NSUEM]*, 2021, no. 1, pp. 168—180.
22. Mel'nikov R.M., Teslenko V.A. Ocenka vlijanija chelovecheskogo kapitala na jekonomicheskiju dinamiku rossijskih regionov [Assessment of the impact of human capital on the economic dynamics of Russian regions], *Region: Jekonomika i Sociologija [Region: Economics and Sociology]*, 2018, vol. 97, no. 1, pp. 93—115.
23. Shabashev V.A., Shorohov S.I. Vlijanie chelovecheskogo kapitala na jekonomicheskij rost v regionah s razlichnoj proizvodstvennoj strukturoj [The influence of human capital on economic growth in regions with different production structures]. Kemerovo, Kuzbassvuzizdat, 2015, 203 p.
24. Krasulina T.S. Faktory, vlijajushhie na povyshenie jeffektivnosti ispol'zovanija chelovecheskih resursov promyshlennyh predpriyatij v sovremennyh uslovijah [Factors influencing the increase in the efficiency of the utilisation of human resources of industrial enterprises in modern conditions], *Internet-zhurnal "NAUKOVEDENIE" [Online journal "Naoukavedenie"]*, 2016, vol. 8, no. 1. Available at: <http://naukovedenie.ru/PDF/49EVN116.pdf> (accessed: 21.12.2021).

Информация об авторе

Карелин Илья Николаевич — старший преподаватель, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Российская Федерация. E-mail: karelin@corp.nstu.ru

Information about the author

Ilya N. Karelin — Senior Lecturer, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: karelin@corp.nstu.ru

Статья поступила в редакцию 07.05.2022; одобрена после рецензирования 29.06.2022; принята к публикации 12.07.2022.

The article was submitted 07.05.2022; approved after reviewing 29.06.2022; accepted for publication 12.07.2022.