

## Информационное общество: политика и факторы развития

# ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ ДЛЯ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Хохлов Юрий Евгеньевич

*Кандидат физико-математических наук, доцент  
Академик Российской инженерной академии  
Институт развития информационного общества, председатель совета директоров  
РЭУ имени Г. В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО  
Москва, Российская Федерация  
yuri.hohlov@iis.ru*

### Шапошник Сергей Борисович

*Карельский научный центр РАН, ОКНИ, лаборатория цифровых технологий регионального развития,  
старший научный сотрудник  
Петрозаводск, Российская Федерация  
sergei.shaposhnik@gmail.com*

### Аннотация

*Представлены концептуальная схема и набор показателей, разработанные для мониторинга человеческого капитала как фактора цифрового развития сферы деятельности. В концептуальную схему включены показатели, характеризующие наличный человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности, его производство, а также спрос на квалифицированные кадры и их подготовку. Предложена методика расчета композитного индекса для сравнительной оценки уровня развития человеческого капитала для цифрового развития различных сфер деятельности, представлены результаты пилотного расчета показателей и композитных индексов за 2022 год.*

### Ключевые слова

*цифровое развитие сферы деятельности; человеческий капитал; наличный человеческий капитал; система воспроизводства человеческого капитала; спрос на квалифицированные кадры для цифрового развития*

### Введение

Цифровое развитие отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления (далее – сфер деятельности) влечет за собой увеличение спроса на работников, обладающих компетенциями в области цифровых технологий – как на специалистов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-специалистов), так и на работников, умеющих использовать цифровые технологии в своей профессиональной деятельности. В сферах деятельности, которые производят товары и услуги, основанные на цифровых технологиях, важным является наличие цифровых навыков и у конечных потребителей их продукции. Для развития и использования современных электронных государственных или банковских услуг, например, необходим достаточно высокий уровень цифровых навыков населения, являющегося их потребителем.

Многочисленные исследования показывают, что человеческий капитал является одним из ключевых факторов цифрового развития, что делает актуальной задачу комплексной оценки этого фактора на уровне страны, региона, отрасли экономики и отдельной организации.

В статье представлена методология мониторинга человеческого капитала как фактора, влияющего на развитие, использование и воздействие цифровых технологий в различных сферах деятельности, предлагается единая система показателей и методология построения композитного

---

© Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б., 2024.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства - С сохранением условий версии 4.0 Международная (Creative Commons Attribution – ShareAlike 4.0 International; CC BY-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2024\\_digital\\_68-84](https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_68-84)

индекса, позволяющие дать сравнительную оценку состояния этого фактора в различных сферах деятельности, а также приведены результаты пилотного расчета показателей и композитных индексов.

## 1 Определение предметной области

Зарождение и формирование концепции человеческого капитала происходило в рамках экономической науки. Истоки концепции прослеживаются в трудах основоположников экономической теории, в частности Адама Смита [1,2]. Систематические исследования человеческого капитала начали проводиться в начале 1960-х, тогда же в научный оборот было введено и само понятие «человеческий капитал» («human capital»). В трудах основоположников современной теории человеческого капитала нобелевских лауреатов по экономике Т. Шульца и Г. Беккера под человеческим капиталом понимается совокупность приобретенных знаний, навыков, опыта и способностей, которые влияют на экономическую продуктивность человека и повышают его возможности на рынке труда [3–5]. Есть ряд детальных обзоров и исторических работ, в том числе на русском языке, посвященных теории человеческого капитала [1, 6–8], в контексте данного исследования важно отметить две тенденции развития данной теории.

В начале развития теории человеческого капитала в центре внимания был человек и затраты на его образование, здоровье, получение навыков и опыта рассматривались как инвестиции, которые, как и в случае других видов капитала, могли вернуться и принести прибыль за счет полученных преимуществ на рынке труда и более высокой зарплаты. Логичным, - и важным, - шагом была постановка вопроса об агрегированном человеческом капитале и его роли в развитии национальной экономики или в экономических успехах фирм. Рассмотрение агрегатов человеческого капитала на уровне отраслей экономики, лежит в рамках этой тенденции и является важной составляющей исследования факторов отраслевого развития.

Вторая тенденция связана с достаточно очевидным фактом, что составляющие человеческого капитала – знания, навыки, опыт и т. д. – значимы не только в экономической деятельности, но и являются важными условиями достижения широкого спектра целей в различных сферах человеческой деятельности. Характерной является эволюция определений человеческого капитала в отчетах Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Так, если в отчете ОЭСР 1998 г. человеческий капитал определялся как «присущие людям знания, навыки, компетенции и другие атрибуты, которые имеют отношение к экономической деятельности» [9], то в более позднем отчете 2001 г. человеческий капитал определялся как «знания, навыки, компетенции и атрибуты, воплощенные в людях, которые способствуют созданию личного, социального и экономического благополучия» [10]. Наиболее общее, в этом плане, определение дает Британская энциклопедия: «Человеческий капитал, – это нематериальные коллективные ресурсы, которыми обладают отдельные лица и группы в составе данного населения. Эти ресурсы включают в себя все знания, таланты, навыки, способности, опыт, интеллект, образование, суждения и мудрость, которыми обладают индивидуально и коллективно, совокупная сумма которых представляет собой форму богатства, доступного странам и организациям для достижения их целей» [11].

Цели цифрового развития отраслей не являются исключением и закономерна постановка задачи оценки человеческого капитала как фактора этого развития.

В соответствии со сказанным под человеческим капиталом в рамках данной работы понимаются приобретенные в течение жизни знания, навыки, опыт и способности, которыми обладают отдельные лица и группы в составе работников сферы деятельности, совокупная сумма которых представляет собой важный ресурс, необходимый для достижения целей цифрового развития.

Показатели человеческого капитала широко используются в международных стандартах мониторинга и композитных индексах цифрового развития, которые разрабатывают международные организации и аналитические компании (см. обзор в [12]). Важная роль человеческого капитала как фактора цифрового развития находит подтверждение в эмпирических исследованиях (например, [13, 14]).

## 2 Концептуальная схема мониторинга предметной области

Как показывает анализ международных стандартов измерения, систем мониторинга и исследований человеческого капитала как важного условия развития и использования цифровых технологий эта предметная область имеет многомерную структуру [12]. Ставя задачу комплексной оценки этого фактора, важно рассматривать его с точки зрения наличия цифровых компетенций и систем их производства. При этом в фокусе внимания должны быть как специалисты в области цифровых технологий, так и цифровые навыки других профессиональных групп сферы деятельности. Одновременно важно обращать внимание на то, насколько наличный человеческий капитал и системы его производства удовлетворяют растущий спрос на соответствующие компетенции.

С учетом сказанного, для мониторинга человеческого капитала, как фактора цифрового развития сферы деятельности, был разработан следующий подход. Комплексное измерение человеческого капитала для цифрового развития должно включать три основные области мониторинга: (1) наличный в сфере деятельности человеческий капитал для цифрового развития; (2) масштабы производства человеческого капитала в сфере деятельности, необходимого для цифрового развития; (3) удовлетворенность спроса на работников, обладающих цифровыми компетенциями и на подготовку кадров в этой области. При этом во всех трех предметных областях мониторинга должны быть представлены показатели, относящиеся как к специалистам в области цифровых технологий, так и к другим работникам, использующим цифровые технологии в своей деятельности (см. рисунок 1).



Рисунок 1 - Концептуальная схема мониторинга человеческого капитала для цифрового развития сферы деятельности

Наличный человеческий капитал для цифрового развития сферы деятельности характеризуется показателями наличия ИКТ-специалистов, получивших профильное образование в данной сфере, а также показателями цифровых навыков работников, не являющихся специалистами в области цифровых технологий, а использующих их в своей профессиональной деятельности.

Производство человеческого капитала в области цифровых технологий характеризуется показателями масштабов обучения как специалистов в области цифровых технологий, так и остальных работников в организациях и предприятиях сферы деятельности. Для измерения масштабов обучения используются как финансовые показатели (затраты организаций сферы деятельности на обучение работников), так и количество работников, прошедших обучение.

Удовлетворенность спроса на человеческий капитал и его производство измеряется показателями потребностей в ИКТ-специалистах (открытых вакансий) и в обучении работников, а также показателями того, насколько масштабы производства человеческого капитала и предложения рынка труда являются барьером для цифрового развития организаций сферы деятельности.

### 3 Показатели мониторинга и источники данных

Достаточно детальная информация о состоянии человеческого капитала различных сфер деятельности собирается Росстатом в рамках федерального статистического наблюдения. Возможности официальной статистики (в том числе потенциальные) учитывались при разработке системы показателей для мониторинга человеческого капитала для цифрового развития. Вместе с тем, чтобы обеспечить релевантными показателями все аспекты предложенной концептуальной схемы, необходимо привлекать дополнительный источник данных – представительный опрос организаций сфер деятельности по вопросам цифрового развития.

В представленной далее системе показателей для каждого показателя указан источник информации, в случае Росстата приводится форма федерального статистического наблюдения, на основе которой собираются исходные данные для расчета показателей. В большинстве случаев речь идет об относительных показателях, алгоритм расчета которых очевиден, в тех случаях, когда предлагаются более сложно сконструированные показатели, приводится описание методики их расчета.

#### 3.1 Показатели наличного человеческого капитала

Движущей силой цифрового развития сферы деятельности являются ИКТ-специалисты, которые обладают соответствующим уровнем образования и занимаются разработкой и поддержкой использования цифровых технологий. В то же время в современных реалиях для динамичного развития и использования цифровых технологий недостаточно одних только профессионалов в области ИКТ, необходимым условием цифрового развития является наличие цифровых навыков у других работников предприятий и организаций, использующих цифровые технологии в своей профессиональной деятельности.

В соответствии со сказанным для мониторинга уровня наличного в стране человеческого капитала была разработана следующая система показателей.

1. *Доля ИКТ-специалистов от общего числа работников сферы деятельности (Росстат, форма №3-информ).*

Данный показатель характеризует «вооруженность» отраслей экономики специалистами в области цифровых технологий.

2. *Доля работников сферы деятельности, регулярно использующих компьютеры (Росстат, форма №3-информ).*
3. *Доля работников сферы деятельности, регулярно использующих интернет (Росстат, форма №3-информ).*
4. *Доля работников сферы деятельности, использующих портативные устройства с доступом к интернету по мобильной связи (Росстат, форма №3-информ).*

Показатели 2–4 являются косвенным свидетельством наличия у работников сферы деятельности необходимых цифровых навыков.

5. *Доля работников сферы деятельности, имеющих как минимум базовый уровень цифровых навыков (Росстат, рассчитывается на основе обследований рабочей силы по соответствующей анкете и по форме № 1-ИТ).*

Показатель 5 – это композитный показатель, характеризующий уровень владения цифровыми навыками работниками сферы деятельности. Рассчитывается на основе данных обследования населения по вопросам использования цифровых технологий (форма № 1-ИТ). В стандартные разработки Росстата данные для его расчета не входят, но потенциально он может быть рассчитан на основе первичных данных. Опрос населения по использованию цифровых технологий проводится совместно с обследованием рабочей силы, социально-демографические характеристики респондента, среди которых есть и сфера деятельности (вид экономической деятельности организации, в которой он работает), берутся из этого обследования.

В качестве методики расчета показателя за основу взята методика расчета одного из ключевых показателей эффективности программы цифрового развития ЕС до 2030 г. (Digital Decade – Цифровое десятилетие [15]), который также входит в композитный индекс развития цифровой экономики и общества DESI (The Digital Economy and Society Index [16]). Методика разработана на основе концепции цифровых компетенций граждан [17], в качестве исходных данных для расчета показателя используются сведения о различных видах использования

интернета и компьютера населением [18]. Форма №1-ИТ по большинству используемых в методике показателей гармонизирована с анкетой Евростата для обследования населения и домохозяйств, что позволяет строить аналогичные показатели уровня цифровых навыков.

### 3.2 Показатели производства человеческого капитала

Базовым элементом производства человеческого капитала является система образования, которая готовит специалистов в сфере цифровых технологий, а также формирует цифровые навыки у выпускников других профессий. Обучение и повышение квалификации в области цифровых технологий проводят также сами организации, использующие технологии, что также является важной частью системы производства человеческого капитала.

Система образования в сфере ИКТ жестко не привязана к конкретной сфере деятельности, ИКТ-специалисты, закончившие даже отраслевые вузы, могут работать в различных сферах деятельности. Фактически, на отдельную сферу деятельности работает вся система образования, поэтому ее можно «вынести за скобки» и для оценки производства человеческого капитала для цифровой трансформации сферы деятельности использовать, прежде всего, показатели подготовки кадров организациями этой сферы.

В соответствии со сказанным, для мониторинга данной предметной области предлагаются следующие показатели:

6. *Затраты организаций сферы деятельности на повышение квалификации и переподготовку ИКТ-специалистов в пересчете на одного специалиста (опрос организаций).*
7. *Затраты организаций сферы деятельности на обучение в области цифровых технологий в пересчете на одного работника сферы деятельности (Росстат, форма №3-информ).*

Показатели 6 и 7 позволяют оценить инвестиции организаций сферы деятельности в человеческий капитал для цифрового развития.

8. *Доля ИКТ-специалистов сферы деятельности, прошедших повышение квалификации и переподготовку в отчетном году (опрос организаций).*
9. *Доля работников сферы деятельности, прошедших обучение в области цифровых технологий в отчетном году (Росстат, форма №3-информ).*

Цифровые технологии и варианты их использования отличаются быстрыми темпами развития, что требует постоянного обновления знаний и навыков персонала в этой сфере – как ИКТ-специалистов, так и других работников сферы деятельности. Показатели 8 и 9 позволяют оценить темпы получения и обновления компетенций, необходимых для цифрового развития сферы деятельности.

10. *Доля организаций сферы деятельности, проводивших обучение ИКТ-специалистов (опрос организаций).*
11. *Доля организаций сферы деятельности, проводивших обучение сотрудников (не ИКТ-специалистов) в области цифровых технологий (опрос организаций).*

Показатели 10 и 11 дополняют предыдущие показатели – доля работников и ИКТ-специалистов сферы деятельности, прошедших обучение, не дает полной картины. Важным для цифрового развития сферы деятельности, является распространенность практики обучения специалистов среди организаций сферы деятельности.

### 3.3 Показатели удовлетворенности спроса на человеческий капитал и его производство

Показателей наличного человеческого капитала и масштабов обучения ИКТ-специалистов и работников сферы деятельности недостаточно для комплексной характеристики состояния дел в этой сфере. Необходимо оценить, насколько эти параметры отвечают текущей потребности сферы деятельности в ИКТ-специалистах и обучении работников. Для этого предлагается следующая набор показателей.

12. *Удельный вес открытых более 3-х месяцев вакансий в общем числе рабочих мест для ИКТ-специалистов сферы деятельности (Росстат, форма №3-информ).*

Данный показатель позволяет оценить дефицит ИКТ-специалистов, который не удается оперативно закрыть привлечением новых сотрудников.

13. *Доля организаций сферы деятельности, указавших на недостаток квалифицированных кадров как барьер использования цифровых технологий (Росстат, форма №3-информ).*

Показатель позволяет оценить, насколько дефицит квалифицированных кадров препятствует цифровому развитию сферы деятельности.

14. *Отношение числа работников сферы деятельности, нуждающихся в обучении использованию цифровых технологий, к числу прошедших обучение в отчетном году (Росстат, форма №3-информ).*

Данный показатель характеризует «пропускную способность» системы обучения, действующей в организациях сферы деятельности. Если этот показатель больше единицы, то время обучения, всех нуждающихся в нем работников, при сложившихся темпах превышает один год.

15. *Доля организаций сферы деятельности, указавших на недостаток цифровых навыков работников как барьер использования цифровых технологий (опрос организаций).*

Данный показатель отражает значимость дефицита цифровых навыков работников в качестве препятствия цифрового развития сферы деятельности.

#### **4 Методология построения композитного индекса человеческого капитала как фактора цифрового развития сферы деятельности**

Для интегральной сравнительной оценки человеческого капитала для цифрового развития сфер деятельности была разработана методология расчета композитного индекса.

Для расчета композитного индекса используется единый набор показателей, представленный в разделе 3.

Для подсчета композитного индекса и его составляющих значения всех используемых показателей нормализуются (переводятся в безразмерную величину в интервале от 0 до 1). В качестве процедуры нормализации используется расчет расстояния значения показателя до эталонной меры. Указанная процедура основана на расчете (путем деления) отношения текущего значения показателя сферы деятельности к нормализующему (эталонному) значению:

$$P_j^i = P_j^i / H_j, \quad (1)$$

где

$P_j^i$  – нормализованное значение  $j$ -го показателя  $i$ -ой сферы деятельности,

$P_j^i$  – текущее исходное значение  $j$ -го показателя  $i$ -ой сферы деятельности,

$H_j$  – нормализующее значение для  $j$ -го показателя (например, максимальное количество баллов или 100% для соответствующих показателей).

Для нормализации показателей увеличение значения которых имеет негативный характер (например, доля организаций, указавших на недостаток квалифицированных кадров как барьер использования цифровых технологий) при расчете Индекса используется другая формула:

$$P_j^i = (H_j - P_j^i) / H_j. \quad (2)$$

Нормализующие значения выбираются близкими к максимальным. В случае сильного разброса значения показателя, превышающего два стандартных отклонения от среднего, максимальное и нормализующее значение ограничиваются двумя стандартными отклонениями от среднего.

Индекс рассчитывается как среднее арифметическое трех индексов-компонентов (подындексов): «Наличный человеческий капитал», «Производство человеческого капитала» и «Потребность в ИКТ-специалистах и подготовке работников».

Подындексы рассчитываются как среднее арифметическое, входящих в них показателей (см. выше концептуальную схему и показатели). При расчете подындкса наличного человеческого капитала для сохранения баланса показателей, относящихся к ИКТ-специалистам и цифровым навыкам работников, подбираются веса так, чтобы совокупный вес показателей цифровых навыков работников (показатели 2-5) был равен  $1/2$ , как и у показателей ИКТ-специалистов.

#### **5 Пилотный расчет показателей и композитного индекса человеческого капитала**

Для пилотного расчета показателей и композитного индекса человеческого капитала как фактора цифрового развития сфер деятельности использовались статистические данные за 2022 г. [19] В

расчете пилотного индекса использовались все разработанные показатели (раздел 3), которые основаны на результатах федерального статистического наблюдения, за исключением одного – доля работников сферы деятельности, имеющих уровень цифровых навыков не ниже базового. В публикуемых Росстатом микроданных обследования населения по вопросам использования цифровых технологий (форма №1-ИТ) среди социально-демографических характеристик респондентов, выгружаемых из обследования рабочей силы (эти обследования, как указывалось выше, проводятся совместно), отсутствуют данные о сфере деятельности, к которой относится основная работа респондента, что делает в настоящее время невозможным расчет этого показателя.

Для выделения сфер деятельности использовался статистический подход, основанный на Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД), пилотный расчет показателей и композитного индекса проводился для следующих сфер деятельности, для которых указаны соответствующие разделы и коды ОКВЭД:

- Сельское хозяйство (Раздел ОКВЭД А)
- Добыча полезных ископаемых (В)
- Обрабатывающая промышленность (С)
- Коммунальная инфраструктура (D+E)
- Строительство (F)
- Торговля (G)
- Транспорт и логистика (H)
- Финансовые услуги (K)
- Наука (72)
- Государственное и муниципальное управление (84.11.1, 84.11.2 и 84.11.3)
- Высшее образование (85.22)
- Здравоохранение (86)

Композитный индекс для оценки человеческого капитала, как фактора цифрового развития различных сфер деятельности, рассчитывался по данным 2022 г. Полученные результаты в виде рейтинга сфер деятельности представлены на рис. 2.



Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по композитному индексу человеческого капитала для цифрового развития, 2022 г.

С большим отрывом в рейтинге лидирует финансовый сектор, который отличается высоким уровнем цифровизации и наличием ресурсов для создания условий цифрового развития, в

частности, для найма специалистов и обучения сотрудников в сфере ИКТ. Среди лидеров, что также закономерно, – наука, транспорт и логистика, а также, с небольшим отставанием, высшее образование и торговля. Более детально причины и составляющие лидерства можно анализировать на основе результатов расчета всех составляющих композитного индекса, представленных ниже (рис. 3–11).

### 5.1 Наличный человеческий капитал

На рис. 3 представлен первый индекс-компонент индекса человеческого капитала для цифрового развития, характеризующий наличный человеческий капитал.



Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу наличного человеческого капитала для цифрового развития, 2022 г.

Среди лидеров также финансовый сектор, наука и высшая школа, что связано, прежде всего, с высокой долей ИКТ-специалистов среди занятых в этих сферах деятельности (см. рис. 4).



Рисунок 4. Доля ИКТ-специалистов в общем числе работников сферы деятельности, %, 2022 г.

В финансовом секторе более 7 процентов занятых – специалисты в сфере ИКТ. Это существенно больше, чем в среднем по экономике (2,63%). Превышают средние значения по всем обследованным по форме №3-информ организациям показатели науки и высшего образования (4,7% и 2,81% соответственно).



На рис. 5 представлены результаты расчета еще трех показателей наличного человеческого капитала - доли работников сферы деятельности, регулярно использующих компьютер, интернет и портативные устройства с доступом к интернету.

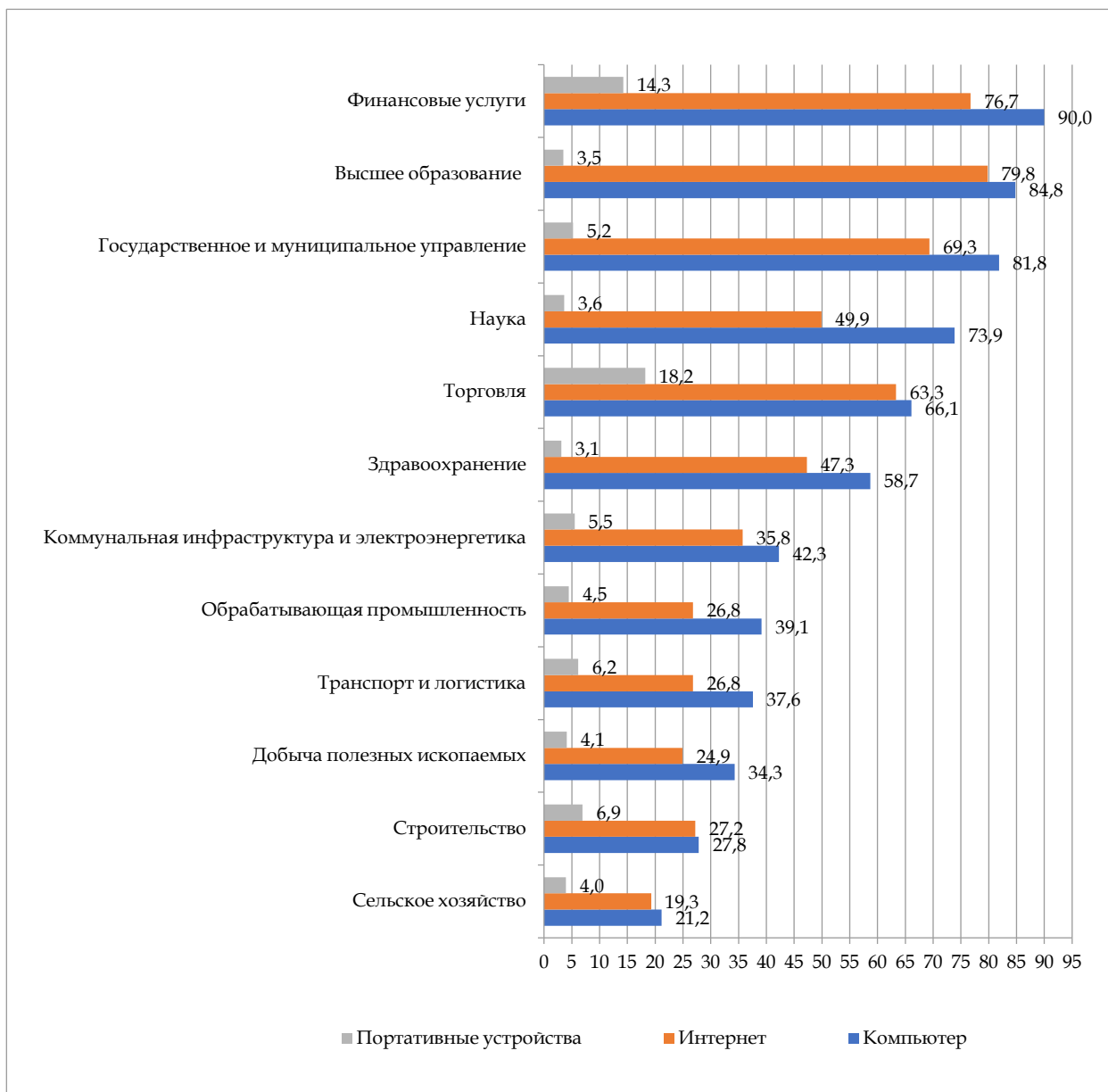


Рисунок 5. Доля работников, регулярно использующих компьютеры, интернет и портативные устройства с доступом к интернету, %, 2022 г.

Лидером по доле работников, регулярно использующих компьютер, является финансовый сектор, по доле использующих интернет – высшее образование. Характерно, что аутсайдеры этого рейтинга – строительство и сельское хозяйство, у которых велика доля сотрудников, работающих «в поле». С этим связаны и близкие значения использования компьютера и интернета, - на рабочем месте в этих сферах деятельности стационарный компьютер или ноутбук использовать менее удобно, чем, например, смартфон с необходимыми приложениями. Отметим, в этой связи, что строительство, будучи аутсайдером в использовании компьютера и интернета, занимает третье место по использованию работниками портативных устройств с доступом к интернету.

## 5.2 Производство человеческого капитала

Вторая составляющая общего индекса человеческого капитала – подыиндекс производства человеческого капитала – представлен на рисунке 6.



Рисунок 6. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подыиндексу производства человеческого капитала для цифрового развития, 2022 г.

В части обучения сотрудников с большим отрывом лидирует финансовый сектор. В тройку лидеров входят также наука и высшее образование с небольшим отрывом опережающие транспорт и логистику. Абсолютное лидерство финансового сектора в производстве человеческого капитала для цифрового развития связано с большими расходами на обучение персонала и большой долей сотрудников, проходящих обучение в течение года (см. рис. 7 и 8).



Рисунок 7. Внутренние затраты на обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием цифровых технологий, в пересчете на 1 работника, руб., 2022 г.

Организации финансового сектора в 2022 г. истратили на обучение сотрудников около 2,4 тыс. рублей в пересчете на одного работника этой сферы деятельности. С большим отрывом от остальных сфер деятельности в тройку лидеров входят также транспорт и логистика (около 1,4 тыс. рублей) и наука (1,3 тыс. руб.). По доле сотрудников сферы деятельности, прошедших обучение в 2022 г. в связи с развитием и использованием цифровых технологий расклад несколько иной (см. рис. 8).



Рисунок 8. Доля работников, прошедших обучение в 2022 г., связанное с развитием и использованием цифровых технологий, от общего числа работников сферы деятельности, %.

Наиболее интенсивное обучение сотрудников, связанное с развитием и использованием цифровых технологий, проводится в финансовом секторе (12,9 % работников за год). Высшее образование на втором месте (7,25%), хотя расходует на обучение существенно меньше и занимает по затратам шестое место. Что объяснимо, т. к. для такого обучения можно использовать инфраструктуру и преподавателей самого вуза. Государственное и муниципальное управление по доле обученных сотрудников находится на третьем месте (по удельным расходам на обучение – на четвертом). Аутсайдерами, как и по многим другим показателям, являются строительство и сельское хозяйство.

### 5.3 Удовлетворенность спроса на ИКТ-специалистов и обучение работников

Третья составляющая общего индекса человеческого капитала – подындекс удовлетворенности потребностей в ИКТ-специалистах и обучении сотрудников – представлен на рисунке 9.



Рисунок 9. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подыиндексу удовлетворенности потребностей в ИКТ-специалистах и подготовке работников для цифрового развития, 2022 г.

Наиболее благополучная ситуация с удовлетворением потребностей в ИКТ-специалистах и подготовке работников, связанной с развитием и использованием цифровых технологий, в таких сферах деятельности как транспорт и логистика, добыча полезных ископаемых и торговля. Близок к тройке лидеров финансовый сектор. Это связано с тем, что в этих сферах деятельности

относительно мала доля открытых более 3-х месяцев назад вакансий в общем числе рабочих мест ИКТ-специалистов (см. рис. 10), в результате организации этих сфер деятельности реже указывают на недостаток квалифицированных кадров как на препятствие для использования цифровых технологий (рис. 11). Также система подготовки кадров в этих сферах деятельности способна относительно быстро удовлетворить потребность в обучении работников, связанном с развитием и использованием цифровых технологий (рис. 12).

На рисунке 10 представлена доля вакансий ИКТ-специалистов, открытых более 3-х месяцев назад, от общего числа рабочих мест таких специалистов в сфере деятельности. Показатель отражает трудности, которые испытывают организации сферы деятельности, при найме ИКТ-специалистов. Чем больше эта доля, тем проблемнее ситуация с наймом специалистов, поэтому на этом рисунке, и в аналогичных далее, на первых местах стоят сферы деятельности с наименьшими значениями показателя.

Наибольшие трудности с заполнением открытых вакансий для ИКТ-специалистов испытывают организации государственного и муниципального управления, высшего образования и здравоохранения. В этих сферах деятельности от 3,85% до 4,44% рабочих мест для ИКТ-специалистов остаются незаполненными более 3-х месяцев. Эта ситуация, очевидно, связана с относительно низким уровнем зарплат для ИКТ-специалистов в бюджетной сфере, что затрудняет привлечение специалистов в условиях дефицита кадров.



Рисунок 10. Удельный вес открытых более 3-х месяцев вакансий в общем числе рабочих мест для ИКТ-специалистов, %, 2022 г.

Высшая школа отличается и самой высокой долей всех открытых вакансий в общем числе рабочих мест ИКТ-специалистов (10,1%), но среди них относительно мало открытых более 3-х месяцев. Характерно, что второе место по удельному весу всех открытых вакансий для ИКТ-специалистов занимает финансовый сектор (8,5%), но он находится на первом месте и по скорости заполнения открывшихся вакансий – только 32,3% открытых вакансий остаются незаполненными более 3-х месяцев, в остальных сферах деятельности этот показатель доходит до 75,8% (сельское хозяйство). Высока доля открытых вакансий, которые не удается заполнить более 3-х месяцев, и в государственном и муниципальном управлении (73,1% – второе место). Что также выглядит логичным – в сельской местности трудно найти специалистов, а муниципальный уровень власти, помимо, зачастую, удаленности от городов, ограничен и в финансовых ресурсах.

Приведенные данные и расчеты в целом коррелируют (и в строгом математическом смысле – коэффициент корреляции 0,59) с результатами ответов на вопрос формы №3-информ о барьерах, мешающих использованию цифровых технологий. На рисунке 11 представлена средняя доля организаций сфер деятельности, которые указали на недостаток квалифицированных кадров, как на причину, препятствующую использованию различных цифровых технологий – чем меньше эта доля, тем лучше с кадровым обеспечением цифрового развития.

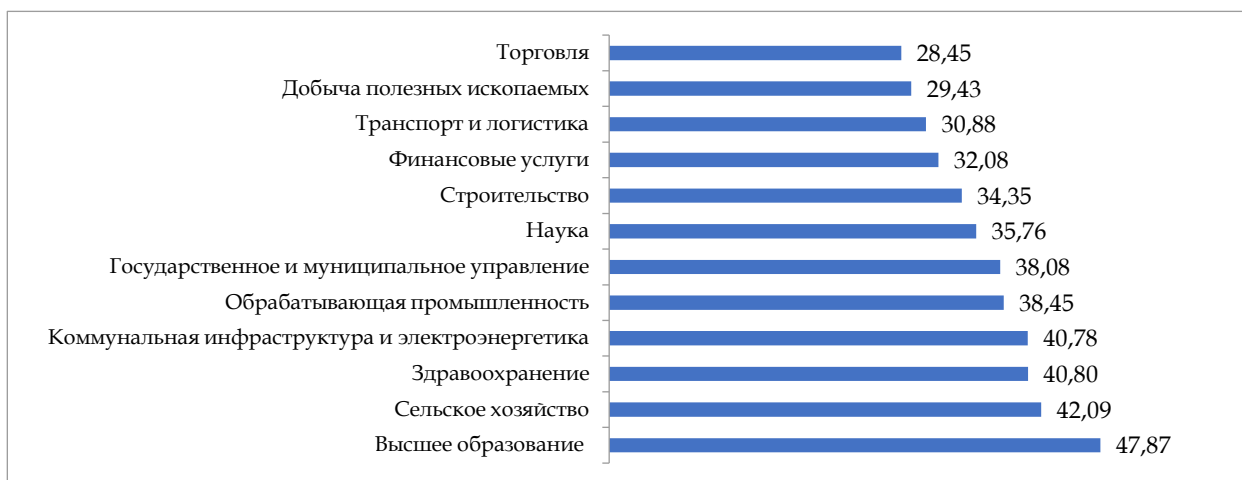


Рисунок 11. Доля организаций, указавших на недостаток квалифицированных кадров как препятствие в использовании цифровых технологий, %, 2022 г.

Почти половина организаций высшего образования указывает на недостаток квалифицированных кадров как препятствие в использовании цифровых технологий, в этой сфере деятельности, как отмечалось выше, и больше всего открытых вакансий для ИКТ-специалистов (больше 10% от общего числа рабочих мест). В группу «лидеров» входит еще здравоохранение, также имеющее высокую долю открытых вакансий (7,3% от общего числа рабочих мест ИКТ-специалистов из них 56,2% открыты более 3-х месяцев) и сельское хозяйство.

Данные о том, насколько система производства человеческого капитала сферы деятельности отвечает потребности в обучении работников, связанном с развитием и использованием цифровых технологий, приведены на рис. 12. Для ответа на этот вопрос сконструирован показатель, который рассчитывается как отношение числа работников, нуждающихся в обучении использованию цифровых технологий, к числу работников, прошедших обучение в отчетном году (в нашем случае в 2022 г.) – чем меньше значение этого показателя, тем лучше ситуация с системой производства человеческого капитала в сфере деятельности и ее способностью удовлетворить потребность организаций в обучении сотрудников.



Рисунок 12. Отношение числа работников, нуждающихся в обучении использованию цифровых технологий, к числу работников, прошедших обучение в отчетном году, 2022 г.

Как было видно из приведенного выше рис. 8, масштабы обучения работников, связанного с развитием и использованием цифровых технологий, в сельском хозяйстве незначительные (прошел обучение в 2022 г. примерно один из 1000), при этом спрос на такое обучение в 2,4 раза

превышает годовые объемы (последнее место по этому показателю - рис. 11). При темпах обучения, соответствующих 2022 г., больше одного года понадобится на обучение нуждающихся в таких сферах деятельности, как строительство (1,68 года), коммунальная инфраструктура (1,27), здравоохранение (1,2), наука (1,12), государственное и муниципальное управление (1,12). Наиболее благополучная ситуация в финансовом секторе – нуждающихся меньше четверти от прошедших обучение в 2022 г.

Что касается доли нуждающихся в обучении от общего числа работников, то «лидерами» тут являются высшее образование (7,2%), наука (2,5%) и финансовый сектор (2,2%).

## 6 Заключение

Предложенные в настоящей работе комплексная концептуальная схема, показатели и композитный индекс для мониторинга состояния человеческого капитала как фактора цифрового развития охватывает основные аспекты оценки этого фактора. Проведенная пилотная апробация разработанной методологии, в которой были использованы показатели, рассчитанные с использованием доступных статистических данных (это большая часть показателей, охватывающая практически все компоненты концептуальной схемы), показала, что предложенные концептуальная схема и метрики адекватно отражают состояние человеческого капитала цифрового развития, их можно использовать для мониторинга цифрового развития в других сферах деятельности и в экономике в целом.

Для получения более полной и детальной картины положения дел необходимо: (а) проводить представительные опросы организаций сфер деятельности с включением в анкету ряда предложенных в данной работе показателей человеческого капитала (возможен вариант включения соответствующих вопросов в форму №3-инфрм), (б) дополнить состав предоставляемых Росстатом в открытый доступ микроданных совместного обследования населения по вопросам использования цифровых технологий и по проблемам занятости (обследование рабочей силы) такими социально-демографическими характеристиками, как вид экономической деятельности организации основного места работы и профессиональное образование, что позволит рассчитывать важные показатели уровня цифровых навыков работников различных сфер деятельности.

Согласно результатам проведенного пилотного мониторинга и оценки лидером по состоянию человеческого капитала для цифрового развития среди обследованных сфер деятельности является финансовый сектор. Его отличают большая доля ИКТ-специалистов среди занятых, масштабы подготовки кадров (в части выделяемых ресурсов и числа прошедших обучение) и оперативное заполнение открывшихся вакансий для ИКТ-специалистов. В тройку лидеров входят также наука и высшее образование, в которых велика доля ИКТ-специалистов среди занятых, высокие показатели цифровых навыков работников и ведется активное обучение персонала, связанное с развитием и использованием цифровых технологий.

## Благодарности

В работе использованы результаты научно-методической работы по обеспечению реализации задач по созданию и функционированию механизма формирования условий для цифровой трансформации отраслей экономики и секторов социальной сферы через акселерацию цифровых платформ, а также прикладного экономического исследования «Исследование путей и механизмов стратегической координации процессов цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления» выполненных в 2022-2023 гг. сотрудниками Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации совместно с экспертами Института развития информационного общества.

Работа частично выполнена в рамках государственного задания Карельского научного центра РАН.

## Литература

1. Guide on Measuring Human Capital. United Nations. 2016. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/consultationDocs/HumanCapitalGuide.web.pdf> (дата обращения 01.09.2024)
2. Adam Smith. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. 1776. (русский перевод: Адам Смит. Исследование о природе и причинах богатства народов. – Москва, 2016. – 1056 с)
3. Schultz T. W. Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, 1960, vol. 68, No. 6, pp. 571–583.
4. Schultz T. W. Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 1961, vol. 51, No. 1, pp. 1–17.
5. Becker, Gary S. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. 1964. New York: Columbia University Press.
6. Авдеева Д. А. Показатели человеческого капитала в исследованиях экономического роста: обзор. *Экономический журнал ВШЭ*. 2022; 26(2): 240–269. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-2-240-269>
7. Булина А.О., Мозговая К.А., Пахнин М.А. (2020). Человеческий капитал в теории экономического роста: классические модели и новые подходы. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. Т.36. Вып. 2. С. 163–188. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201>
8. Blaug M. (1976) The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey. *Journal of Economic Literature*, vol. 14, iss. 3, pp. 827–855.
9. Human Capital Investment. An International Comparison. OECD, 1998. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264162891-en.pdf?expires=1634023193&id=id&accname=guest&checksum=129BA138898AA8729161CE354777C4DB> (дата обращения 01.09.2024)
10. The Well-being of Nations. The Role of Human and Social Capital. OECD, 2001. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264189515-en.pdf?expires=1634023630&id=id&accname=guest&checksum=422F778380B5AB356A774DC93897A759> (дата обращения 01.09.2024)
11. Encyclopedia Britannica. Human Capital. URL: <https://www.britannica.com/topic/human-capital> (дата обращения 01.09.2024)
12. Шапошник С.Б., Янышен А.А. Человеческий капитал для работы с большими данными в Российской Федерации // *Информационное общество*. – 2021. – №4–5. – С. 66–89. [https://doi.org/10.52605/16059921\\_2021\\_04\\_66](https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_66)
13. Цапенко И.П., Шапошник С.Б. Человеческий капитал как фактор формирования информационного общества в Москве // *Информационное общество*. 2006. № 2–3. С. 12–27.
14. Шапошник С.Б. Цифровая трансформация в регионах России: роль человеческого капитала // *Информационное общество*. 2017. № 6. С. 25–30.
15. Europe’s Digital Decade: digital targets for 2030. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en) (дата обращения 1.09.2024).
16. The Digital Economy and Society Index (DESI). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (дата обращения 01.09.2024)
17. Структура цифровой компетентности граждан (DigComp). URL: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en) (дата обращения 1.09.2024)
18. Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards). URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc\\_sk\\_dskl\\_i21\\_esmsip2.htm](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_sk_dskl_i21_esmsip2.htm) (дата обращения 1.09.2024).
19. Итоги статистического наблюдения по форме № 3-информ за 2022 г. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг. [Электронный ресурс] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar) (дата обращения 01.09.2024).

# HUMAN CAPITAL FOR SECTORAL DIGITAL DEVELOPMENT

## Hohlov, Yuri Evgenyevich

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor  
Full member of the Russian Engineering Academy  
Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors  
Plekhanov Russian University of Economics, IIS-Based Digital economy department, scientific advisor  
Moscow, Russian Federation  
yuri.hohlov@iis.ru*

## Shaposhnik, Sergei Borisovich

*Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Department of multidisciplinary scientific research, Laboratory of digital technologies for regional development, senior researcher  
Petrozavodsk, Russian Federation  
sergei.shaposhnik@gmail.com*

### Abstract

*A conceptual framework and a set of indicators developed for monitoring human capital as a factor in the digital development of the field of activity are presented. The conceptual scheme includes indicators characterizing the available human capital for the digital development of the field of activity, its production, as well as the demand for qualified personnel and their training. A methodology for calculating a composite index for a comparative assessment of the level of human capital development for the digital development of various fields of activity is proposed, and the results of pilot calculating indicators and composite indices for 2022 are presented.*

### Keywords

*digital development of the field of activity; human capital; available human capital; human capital reproduction system; demand for qualified personnel for digital development*

### References

1. Guide on Measuring Human Capital. United Nations. 2016. URL: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/consultationDocs/HumanCapitalGuide.web.pdf> (accessed on 01.09.2024)
2. Adam Smith. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. 1776.
3. Schultz T. W. Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, 1960, vol. 68, No. 6, pp. 571–583.
4. Schultz T. W. Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 1961, vol. 51, No. 1, pp. 1–17.
5. Becker, Gary S. Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. 1964. New York: Columbia University Press.
6. Avdeyeva D.A. Pokazateli chlovecheskogo kapitala v issledovaniyakh ekonomicheskogo rosta: obzor. *Ekonomicheskij zhurnal VSHE*. 2022; 26(2): 240–269. <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2022-26-2-240-269>
7. Bulina A.O., Mozgovaya K.A., Pakhnin M.A. (2020). Chlovecheskiy kapital v teorii ekonomicheskogo rosta: klassicheskiye modeli i novyye podkhody. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika*. T.36. Vyp. 2. S. 163–188. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.201>
8. Blaug M. (1976) The Empirical Status of Human Capital Theory: A Slightly Jaundiced Survey. *Journal of Economic Literature*, vol. 14, iss. 3, pp. 827–855.
9. Human Capital Investment. An International Comparison. OECD, 1998. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264162891-en>
10. The Well-being of Nations. The Role of Human and Social Capital. OECD, 2001. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264189515-en>
11. Encyclopedia Britannica. Human Capital. URL: <https://www.britannica.com/topic/human-capital> (accessed on 01.09.2024).



12. Shaposhnik S.B., Yanyshen A.A. Chelovecheskiy kapital dlya raboty s bol'shimi dannymi v Rossiyskoy Federatsii // Informatsionnoye obshchestvo. – 2021. – №4-5. – S. 66-89.  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2021\\_04\\_66](https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_66)
13. Tsapenko I.P., Shaposhnik S.B. Chelovecheskiy kapital kak faktor formirovaniya informatsionnogo obshchestva v Moskve // Informatsionnoye obshchestvo. 2006. № 2-3. S. 12-27.
14. Shaposhnik S.B. Tsifrovaya transformatsiya v regionakh Rossii: rol' chelovecheskogo kapitala // Informatsionnoye obshchestvo. 2017. № 6. S. 25-30
15. Europe's Digital Decade: digital targets for 2030. URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en) (accessed on 01.09.2024).
16. The Digital Economy and Society Index (DESI). URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (accessed on 01.09.2024).
17. Digital Competence Framework for Citizens (DigComp). URL: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp_en) (accessed on 1.09.2024).
18. Individuals' level of digital skills (from 2021 onwards). URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc\\_sk\\_dskl\\_i21\\_esmsip2.htm](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_sk_dskl_i21_esmsip2.htm) (accessed on 01.09.2024).
19. Itogi statisticheskogo nablyudeniya po forme № 3-inform za 2022 g. Svedeniya ob ispol'zovanii tsifrovyykh tekhnologiy i proizvodstve svyazannykh s nimi tovarov i uslug. [Elektronnyy resurs] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/3-inf_2022.rar) (accessed on 01.09.2024).