

Информационное общество: политика и факторы развития

ФИНАНСИРОВАНИЕ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Хохлов Юрий Евгеньевич

Кандидат физико-математических наук, доцент

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

Разработаны концептуальная схема и показатели для мониторинга финансирования цифрового развития сферы деятельности как фактора использования цифровых технологий для трансформации сфер деятельности. В концептуальной схеме мониторинга выделены три основных компонента: (1) финансирование цифрового развития сферы деятельности, (2) финансирование цифровых рабочих мест, (3) финансирование как фактор цифрового развития. Произведен pilotный расчет показателей для России за 2022 г., а также интегрального показателя для 8 сфер деятельности, построен рейтинг сфер деятельности на основе интегрального показателя финансирования цифрового развития.

Ключевые слова

цифровое развитие сферы деятельности; фактор цифрового развития; финансовые ресурсы; затраты на внедрение и использование цифровых технологий; мониторинг и оценка

Введение

Решение задач цифрового развития предполагает наличие достаточного количества финансовых ресурсов – собственных или привлеченных (в форме коммерческих кредитов, грантов или финансовой помощи государства).

Решающее значение финансирования для развития и использования цифровых технологий очевидно – существенных затрат требуют не только приобретение цифровых технологий, но их внедрение, эксплуатация (и вывод из эксплуатации, добавим). В целом ряде исследований влияния информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на экономическое развитие инвестиции ИКТ рассматриваются как синоним и прокси-показатель уровня цифрового развития.

В данной статье представлены концептуальная схема и показатели для мониторинга финансирования использования цифровых технологий как фактора цифрового развития отраслей экономики, секторов социальной сферы, системы государственного и муниципального управления (далее – сфер деятельности), а также результаты сравнительной оценки состояния этой области в 2022 г., проведенной на основе разработанной методологии.

© Хохлов Ю. Е. Шапошник С. Б, 2025.

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_2025_digital_46

1 Определение предметной области мониторинга и оценки

Предметом мониторинга и оценки в данном направлении выступают финансирование цифрового развития отраслей экономики, социальной сферы, государственного и муниципального управления.

Под финансированием цифрового развития мы будем понимать выраженные в денежной форме фактические расходы организаций сферы деятельности на разработку, приобретение, внедрение и использование цифровых технологий, осуществленные из собственных или привлеченных средств.

В соответствии с принятыми в рамках федерального статистического наблюдения подходами, в расходы организаций на цифровое развитие включаются [1]:

Внутренние затраты на внедрение и использование цифровых технологий

- на приобретение машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями (ИКТ-оборудование, производственные машины и оборудование с цифровыми технологиями), их техническое обслуживание, модернизацию, текущий и капитальный ремонт, выполненные собственными силами;
- на приобретение программного обеспечения, на модернизацию и доработку программного обеспечения, выполненные собственными силами;
- оплата труда специалистов в области ИКТ;
- на обучение сотрудников, связанное с внедрением и использованием цифровых технологий;
- на оплату услуг электросвязи;
- на приобретение цифрового контента;
- другие внутренние затраты на внедрение и использование цифровых технологий.

Внешние затраты на внедрение и использование цифровых технологий (на оплату услуг сторонних организаций и специалистов, связанных с внедрением и использованием цифровых технологий кроме услуг связи и обучения):

- на аренду, техническое обслуживание, модернизацию, текущий и капитальный ремонт машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями;
- на разработку, аренду, адаптацию, доработку, техническую поддержку и обновление программного обеспечения;
- на доступ к данным / базам данных;
- прочие внешние затраты на внедрение и использование цифровых технологий.

2. Обзор источников

2.1 Показатели финансирования в мониторинге цифрового развития

Одним из ключевых индикаторов цифрового развития, который используется Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), является показатель «Инвестиции в ИКТ как доля ВВП». В описании показателя подчеркивается [2], что вложения в цифровые технологии являются важным фактором их использования: «Ключевым условием использования компаниями цифровых технологий являются инвестиции в информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Этот показатель измеряет инвестиции в ИКТ как долю валового внутреннего продукта (ВВП). Он позволяет оценить степень распространения ИКТ в экономике». В инвестиции в ИКТ включены расходы на телекоммуникационное оборудование, компьютерное оборудование, компьютерные программы и базы данных.

Аналогичный показатель «Расходы на информационно-коммуникационные технологии (% от ВВП)» использовался Всемирным банком [3]. В данном случае расходы на информационно-коммуникационные технологии включают компьютерное оборудование (компьютеры, устройства хранения данных, принтеры и другие периферийные устройства); компьютерное программное обеспечение (операционные системы, инструменты программирования, утилиты, приложения и внутренняя разработка программного обеспечения); компьютерные услуги (консалтинг в области информационных технологий, интеграция компьютерных и сетевых систем, веб-хостинг, услуги по обработке данных и другие услуги); и услуги связи (услуги голосовой связи и передачи данных), а также оборудование проводной и беспроводной связи.

В модельной анкете ОЭСР для опроса организаций по вопросам использования ИКТ представлен модуль с вопросами про расходы на ИКТ – расходы на ИКТ-оборудование, программное обеспечение и ИКТ-услуги; каналы, используемые для приобретения товаров и услуг ИКТ (покупка, аренда и др.); приобретение отдельных видов услуг (различные облачные сервисы, хостинг веб-сайтов).

В России в ежегодном выпуске статистического сборника «Индикаторы цифровой экономики» представлен раздел «Затраты на развитие цифровой экономики», в котором приводятся данные о затратах домохозяйств и организаций на цифровые технологии – валовые внутренние затраты (в руб. и в % от ВВП) и структура валовых внутренних затрат (по видам затрат и по источникам финансирования) [4]. Отличие данных публикуемых ОЭСР и в указанном сборнике в источниках. В ОЭСР и ЕС источником является система национальные счетов, в России – федеральное статистическое наблюдение за использованием цифровых технологий организациями (по форме З-информ, а также по ведомственным формам, в которых есть разделы с цифровыми технологиями и собираются сведения об организациях, не охваченных обследованием по З-информ), за исследованиям и разработкам в области цифровых технологий (по форме №2-наука) и за расходами домохозяйств (по форме № 1-В «Опросный лист для обследования бюджетов домашних хозяйств»).

В формах федерального статистического наблюдения №3-информ и №1-технология в разделах про факторы, препятствующие использованию цифровых технологий, есть вопросы, связанные с финансированием. В форме №3-информ есть вариант барьера «Затраты слишком высоки по сравнению с выгодами», в форме №1-технология в качестве препятствий указаны трудности с привлечением частного финансирования (например, банки, венчурные инвестиции) и государственного финансирования (на любом уровне).

2.2 Показатели финансирования в композитных индексах цифрового развития отраслей экономики и социальной сферы

В наиболее известном индексе цифровизации отраслей экономики, разработанном Глобальным институтом Маккинзи (McKinsey Global Institute (MGI) Industry Digitisation Index) использовалось несколько показателей расходов на ИКТ, представленные в двух из трех предметных областях (подындексах) [5]:

1. Цифровые активы:

- цифровые расходы (доли в общих расходах компаний расходов на ИКТ-оборудование, на программное обеспечение и на телекоммуникации);
- цифровые активы (доли в общих активах ИКТ-оборудования и программного обеспечения).

3. Цифровой труд:

- цифровые расходы (приходящиеся на одного работника расходы на ИКТ оборудование, программное обеспечение и телекоммуникации);
- глубина цифрового капитала (активы цифрового оборудования и программного обеспечения в расчете на одного работника);
- цифровизация труда (доля цифровых рабочих мест от общего числа рабочих мест).

Расходы на ИКТ тут представлены в двух вариантах – в долях от всех расходов организаций и в пересчете на одного работника, при этом в обоих вариантах расходы представлены в разрезе трат на ИКТ-оборудование, ПО и телекоммуникации.

В последней версии Индекса цифровизации отраслей экономики и социальной сферы, которую представил Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ в 2022 г. [6], показатели затрат на внедрение и использование цифровых технологий используются для расчета одного из пяти подындексов. Подындиекс затрат рассчитывается на основе 2-х показателей (всего в индексе 22 показателя):

- затраты на внедрение и использование цифровых технологий в % к валовой добавленной стоимости (ВДС);
- удельный вес затрат на передовые цифровые технологии в общем объеме затрат на использование и внедрение цифровых технологий.

Общие затраты на цифровые технологии представлены в процентах от ВДС без дополнительных разрезов по типам и источникам затрат. Затраты на сквозные технологии представлена как доля от всех затрат на внедрение и использование цифровых технологий.

2.3 Показатели финансирования в исследованиях факторов цифрового развития

Комплексное исследования факторов, влияющих на использование и распространение цифровых технологий, невозможно без учета экономических условий и, в частности, финансирования цифрового развития.

Эмпирические исследования детерминантов цифрового развития систематически стали проводиться в связи с проблемой «цифрового неравенства» (digital divide) – неравенства социальных групп, стран, регионов, организаций в доступе и использовании цифровых технологий. И уже в ранних работах можно отметить включение показателей финансирования в состав независимых переменных, с помощью которых объясняются различия в использовании цифровых технологий. Так, в статье 2005 г., посвященной глобальной проблеме цифрового неравенства [7] автор выделяет четыре группы факторов, определяющих цифровое неравенство стран – экономические, социальные, этно-лингвистические и инфраструктурные. При этом для характеристики экономических факторов используется три показателя – ВВП на душу населения, инфляция и расходы на ИКТ в % от ВВП (описанный выше показатель Всемирного банка).

В последние годы активно изучаются факторы цифровой трансформации организаций в различных сферах деятельности, основанной на использовании современных цифровых технологий. И в отдельных исследовательских статьях, и в обзорах отмечается, что одним из главных драйверов цифровой трансформации является ситуация с финансированием [см., например, 8-11]. Наиболее детально анализ финансирования как фактора цифровой трансформации представлен в статье [12], посвященной цифровой трансформации малых и средних предприятий. Исследование проводилось на основе результатов опроса Европарометра, которым было охвачено более 15 тыс. предприятий из 27 стран ЕС и 12 стран, не входящих в ЕС. В качестве технологических драйверов цифровой трансформации в исследовании изучалось внедрение технологий искусственного интеллекта, облачных вычислений, робототехники, интеллектуальных устройств, аналитики больших данных, высокоскоростной инфраструктуры и блокчейна. Авторы выделяют 4 группы факторов, влияющих на цифровую трансформацию – деловая среда, внутренняя (организационная) среда, доступность цифровых инструментов, инновации. Одной из характеристик деловой среды является доступ к частному и государственному финансированию, а организационная среда включает такой параметр как нехватка собственных финансовых ресурсов. Построенные авторами регрессионные модели в обоих случаях демонстрируют, что указанные финансовые параметры имеют значительную связь с использованием цифровых технологий, являясь важным фактором цифровой трансформации.

2.4 Выводы

Подводя итоги, можно отметить, что используемые показатели финансирования цифрового развития используются в удельной форме, – в пересчете на добавленную стоимость (ВВП или ВДС), как доля всех расходов или в пересчете на одного работника. В индексе компании Маккинзи используются два типа удельной нормализации финансирования – как доля всех расходов и – в пересчете на одного работника (в разделе «цифровой труд»). В разработанных композитных индексах отсутствуют показатели, связанные с оценкой имеющихся финансовых ресурсов и трудностей использования различных источников финансирования как барьера использования цифровых технологий. Это, как показывают результаты научных исследований, снижает возможности оценки финансирования как фактора цифрового развития.

2 Концептуальная схема мониторинга НИОКР и инноваций для цифрового развития сферы деятельности

В соответствии со сказанным выше можно задать концептуальную схему мониторинга финансирования как фактора цифрового развития сферы деятельности в виде трех основных компонентов: (1) общие объемы финансирования (как доля ВДС); (2) финансирование цифровых рабочих мест; (3) финансирование как фактор цифрового развития (см. рис. 1). При этом предлагается в общих расходах на ИКТ (в пересчете на ВДС и на одного работника) выделять расходы на сквозные цифровые технологии, а все показатели финансирования дополнительно

давать в разрезе источников – собственные средства, средства государственных и муниципальных бюджетов всех уровней и привлеченные средства (для коммерческих организаций это, в основном, кредиты).



Рис. 1. Концептуальная схема мониторинга финансирования цифрового развития сферы деятельности

Такой подход позволяет масштабировать систему мониторинга и изменять состав показателей сохраняя саму концептуальную схему.

3 Показатели мониторинга и источники данных

Как уже отмечалось выше, статистические данные о затратах на внедрение и использование достаточно хорошо представлены в результатах обследования организаций различных сфер деятельности по форме №3-информ. Вместе с тем, для оценки трудностей доступа к финансовым ресурсам как препятствия цифрового развития данных недостаточно и для измерения всех аспектов предметной области требуется изменение действующих форм статистического наблюдения и привлечение дополнительных источников.

В разработанной и 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.

3.1 Финансирование цифрового развития: «цифроемкость» сферы деятельности

Для измерения масштабов финансирования на цифровое развитие сферы деятельности, с учетом действующих форм статистического наблюдения, их возможной модификации и дополнительных источников, можно предложить следующие метрики.

1. Общие затраты организаций на цифровые технологии на 1 млн валовой добавленной стоимости (Росстат, форма №3-информ, данные о валовой добавленной стоимости сферы деятельности).

Этот показатели позволяют оценить весь объем затрат на цифровые технологии организаций сферы деятельности, отнесенный к валовой добавленной стоимости сферы деятельности (ВДС). По аналогии с показателями научноемкости экономики страны, региона или сферы деятельности, который рассчитывается как расходы на исследования и разработки, отнесенные к ВВП, ВРП и ВДС, соответственно, можно назвать этот показатель «цифроемкостью» сферы деятельности и рассматривать как метрику обеспеченности экономической деятельности цифровыми технологиями и цифровыми информационными ресурсами.

2. Общие затраты организаций на сквозные технологии на 1 млн добавленной стоимости (Росстат, форма №3-информ, данные о ВДС).

Учитывая значимость новой волны технологий, с широкомасштабным использованием которых связывают современный этап цифровой трансформации, из общих затрат на цифровые технологии предлагается выделить затраты на эти технологии, большинство из которых относится в России к сквозным. В соответствии с национальной программой «Цифровая экономика Российской Федерации» сквозные технологии включают в себя: квантовые технологии, компоненты

робототехники и сенсорика, нейротехнологии и искусственный интеллект, новые производственные технологии, системы распределенного реестра, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности.

Приведенные ниже показатели 3-5 аналогичны предыдущим и позволяют оценить внутренние затраты на цифровые технологии, отнесенные к ВДС, в разрезе источников финансирования.

3. Внутренние затраты на 1 млн ВДС, собственные средства (Росстат, форма №3-информ, данные о ВДС).
4. Внутренние затраты на 1 млн ВДС, средства бюджетов всех уровней (Росстат, форма №3-информ, данные о ВДС).
5. Внутренние затраты на 1 млн ВДС, привлеченные негосударственные средства (Росстат, форма №3-информ, данные о ВДС).

3.2 Финансирование цифровых рабочих мест

В силу того, что валовая добавленная стоимость различных сфер деятельности - в общих объемах и в пересчете на ВДС - существенно различается, во многом отражая специфику сфер деятельности, важным дополнением к приведенным выше показателям являются показатели затрат на цифровые технологии (в т. ч. на сквозные технологии и в разрезе источников), пересчитанные на одного работника. Показатели 6-10 позволяют оценить вооруженность цифровыми технологиями рабочих мест в сфере деятельности. Как и в методике индекса отраслевой цифровизации Маккинзи, эту группу показателей можно считать финансовой характеристикой «цифрового труда» или цифровых рабочих мест.

6. Затраты организаций на цифровые технологии на 1 работника (Росстат, форма №3-информ).
7. Затраты организаций на сквозные технологии на 1 работника (Росстат, форма №3-информ).
8. Внутренние затраты на 1 работника, собственные средства (Росстат, форма №3-информ).
9. Внутренние затраты на 1 работника, средства бюджетов всех уровней (Росстат, форма №3-информ).
10. Внутренние затраты на 1 работника, привлеченные негосударственные средства (Росстат, форма №3-информ).

3.2 Финансирование как фактор цифрового развития

В контексте нашей задачи – мониторинг финансирования как фактора цифрового развития – помимо количественных данных об объемах финансирования важно оценить, насколько имеющиеся финансовые ресурсы достаточны для целей цифрового развития, а трудности доступа к различным источникам финансирования являются барьером цифровизации. Показатели 11-15 позволяют получить детальную картину барьеров цифрового развития, связанных с финансированием, в разрезах, которые используются и в других разделах. Часть предлагаемых показателей может быть рассчитана по данным, полученным по форме №1-технология, остальные требуют модификации соответствующих разделов форм №3-информ и №1-технология. При этом надо иметь в виду, что по форме №1-технология опрашивается ограниченное число сфер деятельности, поэтому предпочтительным является вариант включения всех предложенных показателей в раздел про барьеры использования цифровых технологий формы №3-информ, либо использования этих параметров в опросе организаций сфер деятельности.

11. Доля организаций, указавших на дефицит финансирования как барьер использования цифровых технологий (Росстат, модифицированная форма №3-информ).
12. Доля организаций, указавших на дефицит финансирования как барьер использования сквозных цифровых технологий (Росстат, модифицированная форма №3-информ).
13. Доля организаций, указавших на недостаток собственных средств как препятствие внедрению цифровых технологий (Росстат, модифицированная форма №1-технология).
14. Доля организаций, указавших на трудности с привлечением государственного и муниципального финансирования как препятствие внедрению цифровых технологий (Росстат, форма №1-технология).
15. Доля организаций, указавших на трудности с привлечением частного финансирования как препятствие внедрению цифровых технологий (Росстат, форма №1-технология).

4 Методология построения композитного индекса финансирования как фактора цифрового развития сферы деятельности

Для интегральной сравнительной оценки финансирования 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:

$$P_j^i = \Pi_j^i / H_j,$$

где

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

Π_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 дефицит финансирования как барьер использования цифровых технологий) при расчете индекса используется другая формула:

$$P_j^i = (H_j - \Pi_j^i) / H_j$$

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 рассчитывался как среднее арифметическое трех подындексов: «Финансирование цифрового развития», «Финансирование цифровых рабочих мест» и «Финансирование как фактор цифрового развития».

Подындексы «Финансирование цифрового развития» и «Финансирование цифровых рабочих мест» рассчитываются как среднее арифметическое двух составляющих – общие затраты на цифровые технологии (на все и на сквозные) и внутренние затраты из различных источников. Подындиекс «Финансирование как фактор цифрового развития» также рассчитывается как среднее арифметическое двух составляющих - дефицит финансирования, как барьер использования цифровых технологий, и трудности с использованием различных источников финансирования как препятствие внедрению цифровых технологий (см. выше концептуальную схему и показатели). Указанные составляющие рассчитываются как среднее арифметическое входящих в них показателей.

5 Пилотный расчет показателей и композитного индекса человеческого капитала

Для пилотного расчета показателей финансирования цифрового развития различных сфер деятельности использовались результаты федерального статистического наблюдения за 2022 г. по форме №3-информ [13], а также данные Росстата о добавленной стоимости, созданной в различных сферах деятельности [14].

Для пилотного расчета композитного индекса использовался единый набор доступных показателей (из числа всех, предложенных в разделе 3), в их число вошли все показатели из двух разделов - «Финансирование цифрового развития» и «Финансирование цифровых рабочих мест». Доступные показатели из раздела «Финансирование как фактор цифрового развития» основаны на данных, полученных по форме №1-технология, по которой опрашиваются организации ограниченного числа сфер деятельности. Поэтому, чтобы в пилоте представить более широкий спектр сфер деятельности, эти показатели не использовались в расчетах.

Для выделения сфер деятельности использовался статистический подход, основанный на Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД), показатели

рассчитывались для следующих разделов и кодов ОКВЭД, по которым доступен полный набор данных для расчета использованных показателей:

- 01 Сельское хозяйство
- В Добыча полезных ископаемых
- С Обрабатывающая промышленность
- D+E Коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (далее используется сокращенное название - коммунальная инфраструктура)
- F Строительство
- G Торговля
- Н Транспорт и логистика
- 72 Наука
- 86 Здравоохранение

Пилотный индекс рассчитывался как среднее арифметическое двух подиндексов «Финансирование цифрового развития» и «Финансирование цифровых рабочих мест».

5 Результаты

Полученные результаты сравнительной оценки состояния финансирования цифрового различных сфер деятельности, представлены на рис. 2. Композитный индекс для оценки этой предметной области рассчитывался по данным 2022 г.

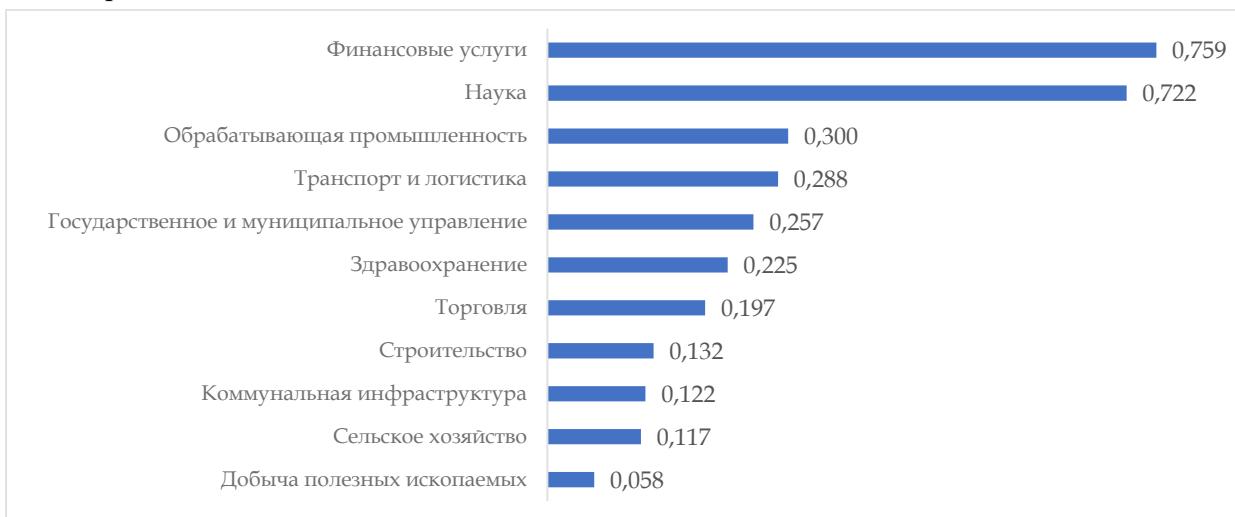


Рис. 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по уровню финансирования цифрового развития, 2022

Среди оцениваемых сфер деятельности лидерами в Российской Федерации по финансовой обеспеченности цифрового развития с большим отрывом являются финансовые услуги и наука, третье место – у обрабатывающей промышленности. Лидерство финансового сектора достаточно логично – современная банковская и страховая деятельность базируются на цифровых технологиях и не могут без них осуществляться, при этом они располагают большими финансовыми возможностями для инвестиций в цифровые технологии. Высокое место науки несколько неожиданно, это связано, как будет показано ниже, с относительно высокими удельными затратами на цифровые технологии и сбалансированными источниками финансирования. Последнее место добычи полезных ископаемых отчасти связано с тем, что используемые в индексе показатели затрат на цифровые технологии, пересчитанные на 1 млн добавленной стоимости, ставят эту сферу деятельности в невыгодное положение с учетом большой доли ВВП, создаваемой в этой отрасли. При том, что финансирование цифровых технологий и в пересчете на одного работника остается у добычи полезных ископаемых ниже среднего, это приводит эту отрасль в конец рейтинга. Причины и составляющие лидерства и аутсайдерства анализируются далее на основе результатов расчета всех составляющих композитного индекса (рис. 3-15).

2.1 Финансирование цифрового развития

На рисунке 3 представлен рейтинг сфер деятельности по общему объему финансирования цифрового развития, построенного на удельных показателях общих затрат на цифровые технологии и в разбивке по источникам на 1 млн добавленной стоимости.

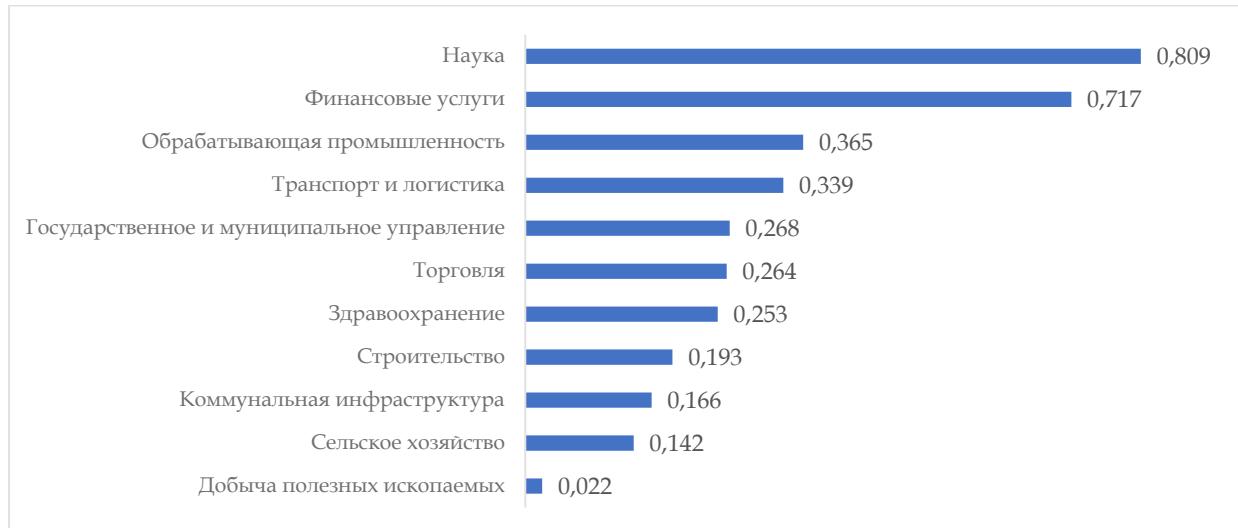


Рис. 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подынексу общего объема финансирования цифрового развития, 2022 г.

Лидером рейтинга является наука, далее следуют финансовые услуги и обрабатывающая промышленность, которая более чем в два раза отстает от лидера. Аутсайдерами, как и по многим удельным показателям финансирования цифрового развития является добыча полезных ископаемых и сельское хозяйство.

Абсолютное лидерство науки и финансового сектора связано с большими удельными затратами финансовых и научных организаций на цифровые технологии в пересчете на 1 млн добавленной стоимости (рис. 4 и 5), а также сбалансированностью источников финансирования цифрового развития у научных организаций, которые активно используют для цифровизации все доступные источники (рис. 6-8).

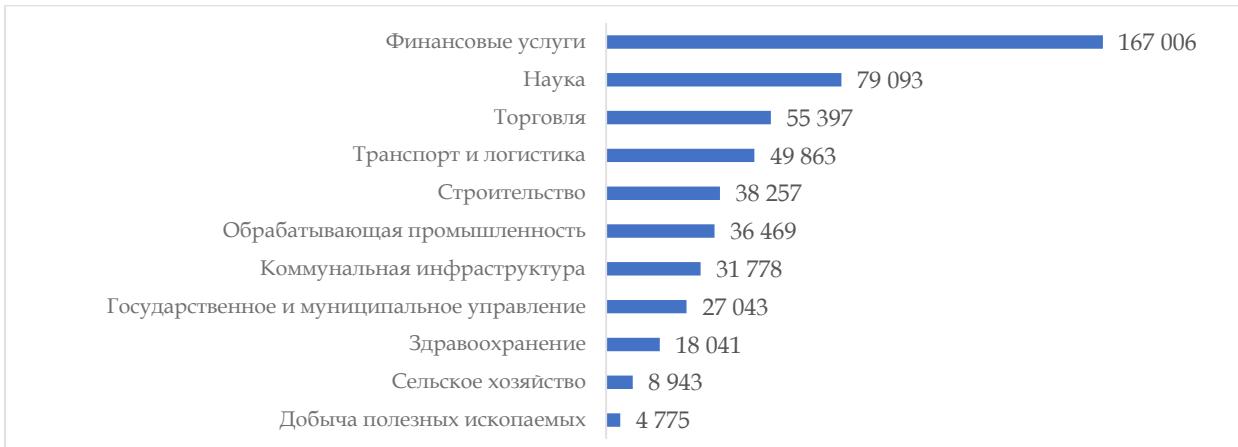


Рис. 4. Затраты организаций на цифровые технологии (руб. на 1 млн добавленной стоимости)

Организации финансового сектора в 2022 г. истратили на внедрение и использование цифровых технологий около 167 тыс. рублей на один миллион валовой добавленной стоимости этой сферы деятельности. Экономика этой сферы деятельности является наиболее «цифроемкой» из оцениваемых. В тройку лидеров входят также наука (около 79 тыс. рублей – в два раза меньше) и торговля, затраты которой в 3 раза меньше – 55,4 тыс. руб. на миллион добавленной стоимости.

На рис. 5 представлены затраты организаций различных сфер деятельности на «сквозные» цифровые технологии, отнесенные к ВДС. Этот показатель позволяет оценить интенсивность

использования в сфере деятельности новой волны технологий, которые определяют современный этап цифрового развития.



Рис. 5. Затраты организаций на «сквозные» цифровые технологии (руб. на 1 млн добавленной стоимости)

Лидер по затратам на «сквозные» цифровые технологии, пересчитанным на один миллион добавленной стоимости, прежний - финансового сектора (1,3 тыс. в 2022 г.). Но на втором месте по этому показателю - обрабатывающая промышленность (0,92 тыс.), наука на третьем месте с близкими значениями (0,77 тыс.), остальные тратят существенно меньше. У всех трех лидеров можно отметить востребованность и высокие достигнутые показатели использования такой «сквозной» технологии как искусственный интеллект (ИИ). Лидерство банковского и страхового бизнеса, помимо финансовых возможностей, определяется необходимостью отвечать современным стандартам оказания финансовых услуг, предполагающим широкое использование чат-ботов, автоматических систем голосового обслуживания клиентов, систем поддержки принятия решений, распознавания образов и т.д. В обрабатывающую промышленность, отметим, входят производственные виды деятельности, входящие в ИКТ-сектор. Помимо этого, вклад в высокие значения этого показателя вносят системы компьютерного зрения, а также промышленные роботы и беспилотные транспортные средства со встроенным ИИ, которые относительно чаще используются в этой сфере (по сравнению с другими технологиями ИИ) - цена производственных машин и оборудования, использующих ИИ, достаточно высока, что сказывается на высоких показателях затрат.

Основным источником финансирования цифрового развития, если не считать организации бюджетной сферы, являются собственные средства организаций (от 81% до 99% в коммерческом секторе). На рис. 6 представлены внутренние затраты на цифровые технологии из собственных средств, приходящиеся на 1 млн ВДС.

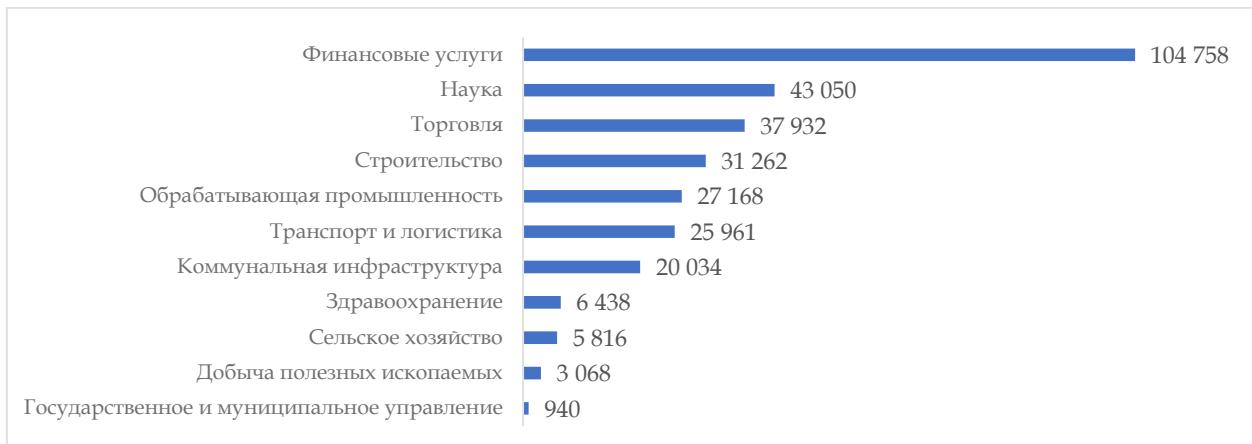


Рис. 6. Внутренние затраты на 1 млн валовой добавленной стоимости (собственные средства), руб., 2022

Лидеры (и аутсайдеры, если не считать государственное и муниципальное управление, где бюджет - основной источник) здесь те же, что по общим затратам на цифровые технологии. Из примечательных отличий - более низкие места транспорта и логистики (эта сфера деятельности относительно больше опирается на госбюджеты всех уровней - см. ниже), и высокие -

обрабатывающей промышленности, которая в финансировании цифрового развития больше опирается на собственные средства.

Вторым по значимости для организаций коммерческого сектора источником финансирования являются государственные и муниципальные бюджеты всех уровней (для организаций государственного и муниципального управления и здравоохранения это основной источник). По затраты на цифровые технологии из этого источника картина существенно другая (рис. 7).



Рис. 7. Внутренние затраты на 1 млн валовой добавленной стоимости (средства бюджетов всех уровней), руб., 2022

Наука здесь опережает государственное и муниципальное управление по финансированию цифрового развития на средства бюджетов всех уровней и при этом является также лидером по использованию привлеченных негосударственных средств (рис. 8).

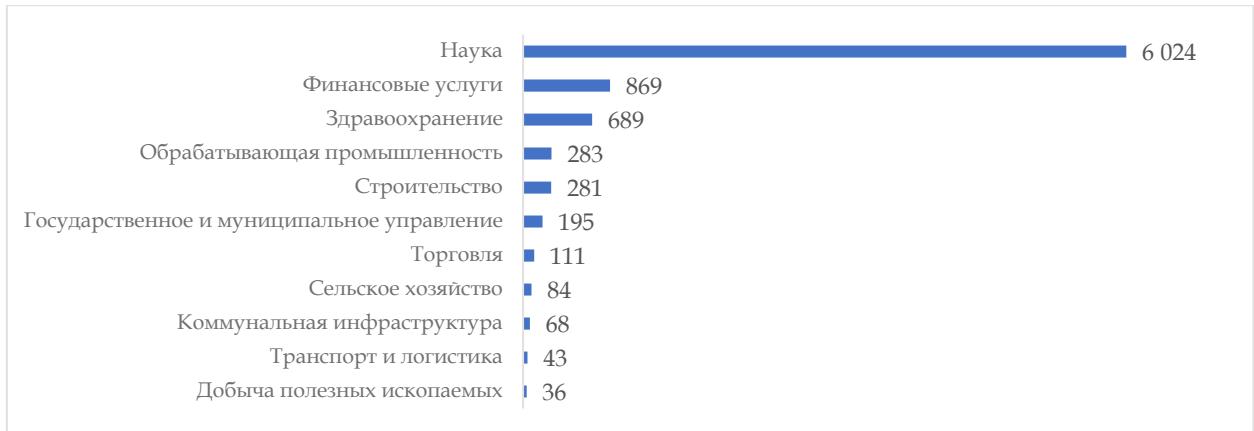


Рис. 8. Внутренние затраты на 1 млн валовой добавленной стоимости (привлеченные негосударственные средства), руб., 2022

Абсолютное лидерство науки по использованию привлеченных негосударственных средств для финансирования цифрового развития связано с тем, что в этой сфере деятельности есть, помимо кредитов, довольно много возможностей привлекать средства негосударственных источников – гранты различных фондов и организаций, закупка цифровых технологий в рамках контрактов на проведение НИОКР, заключенных с коммерческими организациями. Высокие места финансовых услуг и обрабатывающей промышленности, и относительно высокие сельского хозяйства и строительства (по сравнению с местами в рейтинге по общим расходам) во много определяются доступностью кредитов организациям отрасли (на инвестиционные цели) и широким использованием кредитной модели финансирования деятельности. Если сравнить эти результаты с данными Центробанка о полученных в 2022 г. кредитах и задолженности по кредитам на конец года, представленные в таблице 1, то можно отметить, что показатели внутренних затрат на цифровые технологии из привлеченных небюджетных средств хорошо коррелируют с выданными в 2022 г. организациям сферы деятельности кредитами и, несколько меньше, с накопленной задолженностью по кредитам (у сферы деятельности коммерческого сектора). Так,

коэффициент корреляции между привлеченными негосударственными средствами на цифровое развитие организаций, пересчитанными на ВДС и пересчитанными на 1 млрд ВДС кредитами, полученными в 2022 г. (по данным Центробанка) составляет 0,97 (если исключить из рассмотрения и расчетов науку, здравоохранение и государственное и муниципальное управление, которые финансируются из бюджета и имеют другие возможности, кроме кредитов, привлекать негосударственные средства).

Таблица 1. Кредиты, полученные организациями сферы деятельности в 2022 г. и задолженность по кредитам на 01.01.2023 в пересчете на 1 млрд добавленной стоимости и на 1 занятого (рассчитано авторами по данным Центробанка [12])

Сфера деятельности	Задолженность на 1 млрд ВДС, млн руб.	Задолженность на 1 работника, тыс. руб.	Кредиты на 1 млрд ВДС, млн. руб.	Кредиты на 1 работника, тыс. руб.
Финансовые услуги	1199	5611	2450	11469
Сельское хозяйство	546	656	309	371
Обрабатывающая промышленность	530	1100	524	1089
Коммунальная инфраструктура	480	826	359	617
Строительство	417	442	408	432
Торговля	271	404	717	1072
Наука	255	438	187	322
Транспорт и логистика	211	340	308	497
Добыча полезных ископаемых	121	1920	110	1749
Здравоохранение	18	18	13	13

2.2 Финансирование цифровых рабочих мест

На рисунке 9 представлены результаты расчета второго подындекса, характеризующего затраты на цифровое развитие сфер деятельности (общие и в разрезе источников) в пересчете на 1 работника.

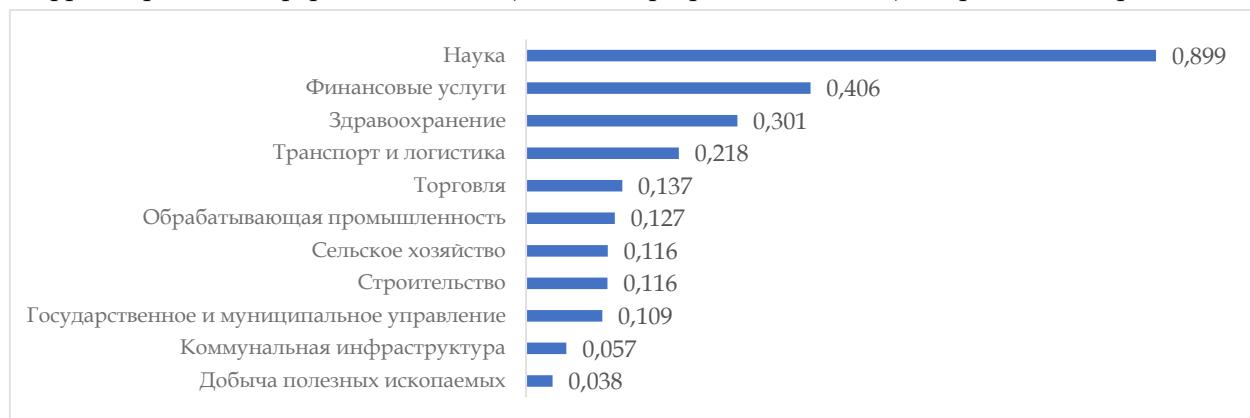


Рис. 9. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындексу финансирования цифровых рабочих мест, 2022 г.

Лидером рейтинга здесь является наука, у которой, как видно из приведенных ниже данных, финансирование «цифры» наиболее сбалансировано по источникам. Наука либо лидер, либо занимает второе место по затратам из собственных средств, средств бюджетов всех уровней (муниципальных, региональных и федеральных) и привлеченных негосударственных финансовых ресурсов.

Представленные далее на рис. 10 и 11 общие затраты организаций сфер деятельности на цифровые и сквозные цифровые технологии, пересчитанные на одно работника, в целом повторяют различия сфер деятельности, отраженные показателями с пересчетом на один миллион ВДС (рис. 4 и 5), но позволяют отметить некоторые значимые детали и отличия.



Рис. 10. Затраты организаций на цифровые технологии (руб. на 1 работника)

Тройка лидеров по общим затратам в пересчете на одного работника такая же, как и по нормированным на валовую добавленную стоимость, но здесь отчетливо проявляется абсолютное лидерство финансового сектора, организации которого в разы больше тратят на обеспечение рабочих мест и деловых процессов цифровыми технологиями.

Характерно перемещение добычи полезных ископаемых с последнего места в середину рейтинга в расходах на 1 занятого – большая валовая добавленная стоимость, созданная в отрасли, снижает удельные показатели финансирования, нормированные на ВДС, при этом ситуация в этой сфере деятельности с точки зрения обеспеченности финансированием цифровизации рабочих мест средняя. Совместно эти два показателя свидетельствуют о недофинансировании цифрового развития – при очень больших возможностях средние показатели финансирования в пересчете на одного работника и минимальные, отнесенные к ВДС.

Еще из примечательных отличий можно выделить более низкие, чем в пересчете на ВДС, показатели строительства – здесь оно входит в тройку аутсайдеров и это хорошо коррелирует с низкими показателями использования цифровых технологий в этой сфере деятельности.

По затратам на «сквозные» цифровые технологии, приходящиеся на одного работника, расклад несколько иной (см. рис. 11).



Рис. 11. Затраты организаций на «сквозные» цифровые технологии (руб. на 1 работника)

Лидерами здесь являются, помимо финансового сектора, обрабатывающая промышленность и наука. Причины этого лидерства обсуждались выше, первое место финансового сектора здесь более выражено. Необходимо отметить более высокое четвертое место государственного и муниципального управления по удельным затратам на «сквозные» технологии на одного работника (по сравнению с общими затратами на цифровые технологии на одного работника).

Абсолютным лидером по внутренним затратам на цифровые технологии из собственных средств в пересчете на одного работника является финансовый сектор, меньше всего используют этот источник организации бюджетной сферы. Отметим относительно высокое место добычи

полезных ископаемых, у которой собственные средства – основной источник финансирования цифрового развития.

Показатели использования средств бюджетов всех уровней для цифрового развития в пересчете на одного работника отличаются. Отметим относительно высокое место сельского хозяйства, а также транспорта и логистики – в организациях этих сфер деятельности внутренние затраты на цифровые технологии из средств государственных и муниципальных бюджетов составляют 1,5 и 3,3 тыс. руб. на одного работника, соответственно, что выше, чем у других организаций коммерческого сектора, например, у финансового сектора и торговли, которые являются лидерами по общим затратам. Как видно из рис. 12, на котором представлена доля бюджетов всех уровней в финансировании цифровизации, это связано с тем, что цифровое развитие этих сфер деятельности более активно поддерживается государством, что можно считать оправданным с учетом общих низких показателей финансирования и использования цифровых технологий. В случае транспорта и логистики высокая доля бюджетов всех уровней отчасти связана с тем, что значительная часть компаний общественного транспорта принадлежат муниципалитетам (в форме, например, муниципальных унитарных предприятий) и субсидируются из местных бюджетов.



Рис. 12. Доля средств бюджетов всех уровней во внутренних затратах на цифровые технологии организаций сферы деятельности, %, 2022

Тесную связь финансирования цифрового развития из привлеченных негосударственных источников с полученными в 2022 г. организациями коммерческого сектора кредитами (в пересчете на 1 работника) хорошо иллюстрирует рис. 13 – чем больше получено кредитов, тем больше привлеченных средств из негосударственных источников тратится на цифровые технологии.

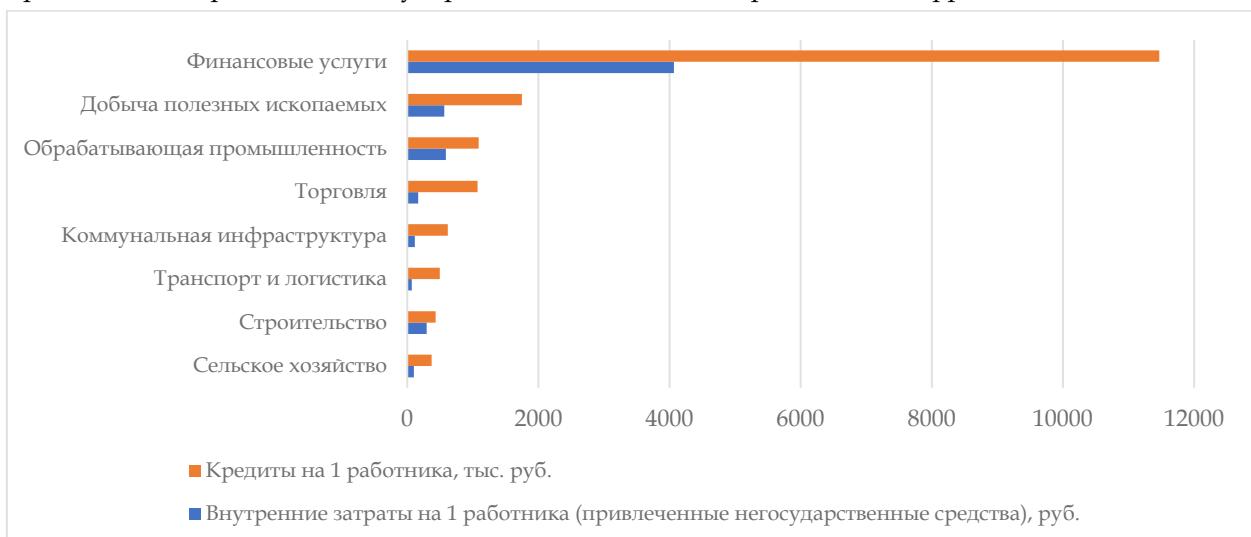


Рис. 13. Кредиты, полученные организациями сферы деятельности (на одного работника, тыс. руб.) и внутренние затраты из привлеченных негосударственных средств (на одного работника, руб.), 2022 г.

Заключение

По результатам разработки и pilotной апробации системы мониторинга финансирования цифрового развития сфер деятельности можно сделать несколько выводов:

1) разработанная методология отражает основные аспекты данной предметной области и может быть использована при проведении мониторинговых исследований и анализа межотраслевых различий;

2) проведенная pilotная реализация разработанной методологии, в которой были использованы показатели, рассчитанные на основе доступных статистических данных, показала, что предложенная концептуальная схема мониторинга и система показателей масштабируемые и позволяют включать в систему мониторинга (без изменения ее концептуальных рамок и методических основ) новые обследования, показатели и сферы деятельности;

3) для получения более полной и детальной картины положения дел в этой предметной области необходимо:

- в форме №3-наука в разделе «Препятствия (барьеры) для использования цифровых технологий» добавить вопрос про недостаток финансирования, как препятствие использования цифровых технологий;
- в форме №1-технология в разделе «Факторы, препятствующие внедрению передовых производственных технологий» к вопросам о трудностях привлечения бюджетного и частного финансирования как факторах, препятствующих внедрению технологий добавить фактор, связанный с недостатком собственных средств (в качестве возможного варианта – расширить соответствующий раздел формы №3-информ за счет вопросов о трудностях привлечения финансирования из различных источников);

Лидером финансирования цифрового развития является финансовый сектор, затраты которого на цифровые технологии существенно опережают затраты других сфер деятельности в пересчете на 1 млн ВДС и на одного работника, второе место у науки, которая отличается эффективным использованием различных источников финансовых ресурсов для целей цифрового развития. Проблемными сферами деятельности, с точки зрения финансирования цифрового развития, являются сельское хозяйство и строительство.

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. Росстат. Приказ № 538 от 29 июля 2022 г. Приложение 4. Форма № 3-информ «Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг». [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril_538_4.doc (дата обращения 15.06.2025).
2. OECD Going Digital Toolkit. ICT investment as a share of GDP. [Электронный ресурс] URL: <https://goingdigital.oecd.org/en/indicator/30> (дата обращения 15.06.2025)
3. World Bank Group. DataBank. Metadata Glossary. [Электронный ресурс] URL: <https://databank.worldbank.org/metadataglossary/africa-development-indicators/series/IE.ICT.TOTL.GD.ZS>

4. Индикаторы цифровой экономики: 2024: статистический сборник / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; И60 Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2024. – 276 с.
5. Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits. Technical appendix. McKinsey Global Institute. McKinsey, June 2016. [Электронный ресурс] URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/digital%20europe%20pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/digital-europe-technical-appendix-june-2016.pdf> (дата обращения 15.06.2025)
6. Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы. Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ, 18 октября 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (дата обращения 15.06.2025)
7. Kallol Bagchi (2005). Factors Contributing to Global Digital Divide: Some Empirical Results, Journal of Global Information Technology Management, 8:3, 47-65. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2005.10856402>
8. Ana Kutnjak. (2021). Covid-19 Accelerates Digital Transformation in Industries: Challenges, Issues, Barriers and Problems in Transformation. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9443090/>
9. Jones, M. D., Hutcheson, S., & Camba, J. D. (2021). Past, present, and future barriers to digital transformation in manufacturing: A review. Journal of Manufacturing Systems, 60, 936-948. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.006>
10. Tsavos, V., & Kitsios, F. (2022). Technology as Driver, Enabler and Barrier of Digital Transformation: A Review (pp. 681-693). https://doi.org/10.1007/978-3-030-95947-0_48
11. Harel, R., Schwartz, D., & Kaufmann, D. (2020). Funding Access and Innovation in Small Businesses. Journal of Risk and Financial Management, 13(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/jrfm13090209>
12. N. Omrani, N. Rejeb, A. Maalaoui, M. Dabić and S. Kraus, "Drivers of Digital Transformation in SMEs," in IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 71, pp. 5030-5043. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3215727>
13. Росстат. 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 (дата обращения 01.06.2025).
14. Росстат. О производстве и использовании валового внутреннего продукта (ВВП) в 2022 году. [Электронный ресурс] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html (дата обращения 15.09.2024).
15. Центробанк. Сведения о размещенных и привлеченных средствах. [Электронный ресурс] URL: https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/

FINANCING SECTORAL DIGITAL DEVELOPMENT

Hohlov, Yuri Evgenyevich

Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

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 indicators have been developed for monitoring the financing of sectoral digital development as a factor in the use of digital technologies to transform spheres of activity. The conceptual framework for monitoring identifies three main components: (1) financing of sectoral digital development, (2) financing of digital jobs, (3) financing as a factor in digital development. A pilot calculation of indicators for Russia for 2022 was made, as well as an integral indicator for 8 spheres of activity, a sectoral rating was built based on the integral indicator of financing of digital development.

Keywords

sectoral digital development; factors of digital development; financial resources; costs of implementation and use of digital technologies; monitoring and evaluation

References

1. Rosstat. Prikaz № 538 ot 29 iyulya 2022 g. Prilozheniye 4. Forma № 3-inform «Svedeniya ob ispol'zovanii tsifrovyykh tekhnologiy i proizvodstve svyazannyykh s nimi tovarov i uslug». [Elektronnyy resurs] URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril_538_4.doc (data obrashcheniya 15.06.2025).
2. OECD Going Digital Toolkit. ICT investment as a share of GDP. [Elektronnyy resurs] URL: <https://goingdigital.oecd.org/en/indicator/30> (data obrashcheniya 15.06.2025)
3. World Bank Group. DataBank. Metadata Glossary. [Elektronnyy resurs] URL: <https://databank.worldbank.org/metadataglossary/africa-development-indicators/series/IE.ICT.TOTL.GD.ZS>
4. Indikatory tsifrovoy ekonomiki: 2024: statisticheskiy sbornik / V. L. Abashkin, G. I. Abdrakhmanova, K. O. Vishnevskiy, L. M. Gokhberg i dr.; I60 Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». M.: ISIEZ VSHE, 2024. – 276 s.
5. Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits. Technical appendix. McKinsey Global Institute. McKinsey, June 2016. [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/digital%20europe%20pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/digital-europe-technical-appendix-june-2016.pdf> (data obrashcheniya 15.06.2025)
6. Indeks tsifrovizatsii otrassley ekonomiki i sotsial'noy sfery. Institut statisticheskikh issledovaniy i ekonomiki znaniy VSHE, 18 oktyabrya 2022. URL: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (data obrashcheniya 15.06.2025)
7. Kallol Bagchi (2005). Factors Contributing to Global Digital Divide: Some Empirical Results, Journal of Global Information Technology Management, 8:3, 47-65. <https://doi.org/10.1080/1097198X.2005.10856402>
8. Ana Kutnjak. (2021). Covid-19 Accelerates Digital Transformation in Industries: Challenges, Issues, Barriers and Problems in Transformation. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9443090/>

9. Jones, M. D., Hutcheson, S., & Camba, J. D. (2021). Past, present, and future barriers to digital transformation in manufacturing: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 936–948. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.006>
10. Tsavos, V., & Kitsios, F. (2022). Technology as Driver, Enabler and Barrier of Digital Transformation: A Review (pp. 681–693). https://doi.org/10.1007/978-3-030-95947-0_48
11. Harel, R., Schwartz, D., & Kaufmann, D. (2020). Funding Access and Innovation in Small Businesses. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/jrfm13090209>
12. N. Omrani, N. Rejeb, A. Maalaoui, M. Dabić and S. Kraus, "Drivers of Digital Transformation in SMEs," in IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 71, pp. 5030-5043. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3215727>
13. 13. Rosstat. 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 (data obrashcheniya 01.06.2025).
14. Rosstat. O proizvodstve i ispol'zovanii valovogo vnutrennego produkta (VVP) v 2022 godu. [Elektronnyy resurs] URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html (data obrashcheniya 15.09.2024).
15. Tsentrbank. Svedeniya o razmeshchennykh i privilechennykh sredstvakh. [Elektronnyy resurs] URL: https://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/