

Информационное общество: политика и факторы развития

## НИОКР И ИННОВАЦИИ 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

*Разработаны концептуальная схема и показатели для мониторинга НИОКР и инноваций, связанных с цифровыми технологиями, как фактора цифрового развития сфер деятельности. В концептуальной схеме мониторинга выделены два основных компонента: (1) исследования и разработки цифровых технологий для сферы деятельности, (2) инновации на основе использования цифровых технологий. Произведен пилотный расчет показателей для России за 2022 г., а также интегрального показателя для 8 сфер деятельности, построен рейтинг сфер деятельности на основе интегрального показателя НИОКР и инноваций для цифрового развития.*

### Ключевые слова

*цифровое развитие сферы деятельности; исследования и разработки; показатель цифровых инноваций; интегральный показатель; мониторинг и оценка*

### Введение

Цифровое развитие по сути своей является инновационным процессом, т. к. предполагает перестройку деловых процессов (основных, управленческих, обеспечивающих) и вывод на рынок новых товаров и услуг, основанных на использовании цифровых технологий.

В документах стратегического планирования в области цифровых технологий, которые приняты в последнее время, заложены традиционные представления об инновационной цепочке: результаты отечественных научных исследований должны использоваться при разработке технологических решений, которые, в свою очередь, коммерциализируются, выводятся на российский и зарубежные рынки и внедряются в различные сферы деятельности, приводя к их трансформации. Хотя эта логика не покрывает всех механизмов инноваций – научные исследования и разработки не являются их единственным источником, – в ней реализуется значительная часть инноваций, наиболее существенных и прорывных.

В данной статье представлены концептуальная схема и показатели, включая интегральный, для мониторинга НИОКР и инноваций, нацеленных на цифровое развитие отраслей экономики, секторов социальной сферы, системы государственного и муниципального управления (далее –

---

© 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\\_85-98](https://doi.org/10.52605/16059921_2024_digital_85-98)

сфер деятельности), а также результаты сравнительной оценки состояния этой области в 2022 году, проведенной на основе разработанной методологии.

## 1 Определение предметной области мониторинга и оценки

Предметом мониторинга и оценки в данном направлении выступает состояние НИОКР и инноваций, нацеленных на цифровое развитие отдельных сфер деятельности Российской Федерации.

В рамках данной работы мы будем опираться на определения и их операционализацию, зафиксированные в последних версиях международных руководств ОЭСР по сбору статистических данных об исследованиях и разработках (Руководство Фраскати [1]) и об инновациях (Руководство Осло [2]). Эти руководства используют в своей статистической практике многие страны, не входящие в эту организацию, включая Россию.

Под исследованиями и экспериментальными разработками (R&D, Research and Experimental Development, в русскоязычной литературе в качестве аналога используется термин НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы) понимается творческая и систематическая деятельность, проводимая с целью увеличения запаса знаний, включая знания о человечестве, культуре и обществе, а также для разработки новых приложений имеющихся знаний [1].

НИОКР охватывает три вида деятельности: фундаментальные исследования, прикладные исследования и экспериментальные разработки. Фундаментальные исследования – это экспериментальная или теоретическая работа, проводимая главным образом для получения новых знаний о фундаментальных основах явлений и наблюдаемых фактах, не имеющая цели какого-либо конкретного применения. Прикладное исследование – это оригинальное исследование, проводимое для получения новых знаний. Однако оно направлено в первую очередь на достижение конкретной практической цели. Экспериментальная разработка – это систематическая деятельность, основанная на знаниях, полученных в результате исследований и практического опыта, и состоящая в получении дополнительных знаний, которые направлены на создание новых продуктов или процессов или на улучшение существующих продуктов или процессов [1].

НИОКР в области цифровых технологий в рамках федерального статистического наблюдения (Росстат, форма №2-наука) определяются как фундаментальные, прикладные исследования и разработки, направленные на создание технологий сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления данных в электронном виде и связанных с ними продуктов и услуг [3].

Говоря о НИОКР как факторе цифрового развития сферы деятельности необходимо учитывать несколько обстоятельств.

Используемые информационно-коммуникационные технологии в большинстве своем являются или основаны на универсальных «сквозных» цифровых технологиях, которые разрабатывались безотносительно к специфике какой-то сферы деятельности. Это относится, в частности, к таким ИКТ, как персональный компьютер, офисное программное обеспечение, системы управления базами данных, телекоммуникационные технологии, искусственный интеллект, блокчейн и т. д. Поэтому научные исследования и разработки, которые лежат в истоках указанных технологий, работают на все сферы деятельности и их можно «вынести за скобки» данного исследования.

Сказанное не означает, что научные исследования и разработки в области цифровых технологий, ориентированные на отдельные сферы деятельности, не проводятся. Речь идет о том, что ориентированные на цифровые технологии для отдельной сферы деятельности фундаментальные научные исследования проводятся относительно редко, а основную часть специфических для отрасли НИОКР в области «цифры» составляют: (а) прикладные исследования и разработки нацеленные на усовершенствование (доработку) универсальных цифровых технологий общего пользования для решения задач конкретной сферы деятельности – например, разработка и обучение нейронной сети на объектах/данных организаций из этой сферы; (б) прикладные исследования и разработки специфичных для конкретной сферы деятельности цифровых технологий. Именно сфера нацеленных на цифровое развитие сферы

деятельности прикладных исследований и разработок и будет, в основном, выступать в качестве предметной области мониторинга в рамках данной работы.

В Российской Федерации основной формой статистического наблюдения за сферой научных исследований и разработок является форма №2-наука. Если проанализировать данные, полученные с использованием этой формы, в разрезе отдельных сфер деятельности (по ОКВЭД2 – Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности), то можно отметить следующее. Основная часть исследователей в области компьютерных наук и внутренних затрат на научные исследования и разработки в области цифровых технологий, представлена в отчетности организаций науки, высшего образования и сектора ИКТ [4]. В большинстве остальных видов экономической деятельности (даже на уровне крупных разделов – сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых, строительство и т.п.) научные исследования в области цифровых технологий практически отсутствуют. Тем не менее, совсем исключать из мониторинга научные исследования, ориентированные на различные сферы деятельности представляется не рациональным. Можно предположить, что такие исследования проводятся как раз в академическом секторе (в вузах и НИИ), а также в секторе ИКТ. Проблема заключается в том, что в рамках действующего статистического наблюдения измерить объем таких исследований невозможно. Отчасти о таких исследованиях можно получить сведения для сектора ИКТ – в форме №2-наука есть вопрос о социально-экономических целях проводимых НИОКР и публикуются данные в разрезе сфер деятельности. Классификация этих целей только частично совпадает с ОКВЭД, но позволяет сделать определенные выводы. Если обоснованно предположить, что проводимые в секторе ИКТ исследования и разработки связаны с цифровыми технологиями, то, судя по результатам обследования, НИОКР, ориентированные на цели, связанные со строительством и образованием в секторе ИКТ в 2022 г. не проводились, связанные с сельским хозяйством и здравоохранением – проводились в отдельных организациях, а более-менее масштабные исследования и разработки были ориентированы на промышленность и транспорт. Эти данные подтверждают высказанную гипотезу и делают актуальной задачу модернизации федерального статистического наблюдения (или проведения опросов организаций) для получения сведений о НИОКР в области цифровых технологий, ориентированных на цифровое развитие различных сфер деятельности.

В последней версии Руководства Осло (Oslo Manual 2018 [2]), дано более общее, чем ранее, определение инноваций, которое относится к различным субъектам, ответственным за инновации – к любой институциональной единице в любой сфере деятельности, включая домохозяйства и их отдельных членов. Инновация, согласно этому определению, – это новые или улучшенные продукт или процесс (или их комбинация), которые существенно отличаются от предыдущих продуктов или процессов субъекта инноваций и были предоставлены потенциальным пользователям (продукт) или введены в эксплуатацию (процесс). Соответственно различаются продуктовые и процессные инновации.

Применительно к предпринимательскому сектору бизнес-инновация – это новый или усовершенствованный продукт или бизнес-процесс (или их комбинация), которые существенно отличаются от предыдущих продуктов или бизнес-процессов компании и были представлены на рынке или введены в эксплуатацию компанией.

В контексте данной работы важно обратить внимание на то, что, когда речь идет о цифровом развитии или о цифровой трансформации (возможно разведение этих понятий по радикальности изменений, но здесь мы их не будем различать), имеется ввиду не просто использование цифровых технологий, а речь идет об основанных на цифровых технологиях существенных изменениях в деятельности организаций – о новых или улучшенных товарах и услугах, а также о перестройке деловых процессов. Такое понимание широко представлено в документах аналитических и ИТ-компаний, государственных органов и научных публикациях. Компания IBM, например, определяет цифровую трансформацию как одно из направлений бизнес-стратегии, в рамках которого цифровые технологии инкорпорируются во все аспекты деятельности организации и происходит оценка и модернизация процессов, продуктов, операций и технологического стека организации для обеспечения постоянных, быстрых, ориентированных на клиента инноваций [5]. В нормативных документах Республики Беларусь цифровое развитие определяется как внедрение информационных технологий «в управленческие и бизнес-процессы в целях их качественной трансформации во всех сферах жизнедеятельности государства и общества» [6]. В тематическом разделе сайта ОЭСР «Цифровая трансформация» она определяется

как влияние цифровых технологий и данных, а также их использования на существующие и новые виды деятельности во всех отраслях [7]. Легко видеть, что такая трактовка цифрового развития фактически определяет его как инновационный процесс, основанный на использовании цифровых технологий. Характерно в этой связи, что в статье [8], посвященной научному анализу 134 определений цифровой трансформации, представленных в литературе, и выработке унифицированного определения, инновационность включена в разработанное определение. Авторы статьи, основываясь на проведенном анализе, предлагают цифровую трансформацию определять как процесс фундаментальных изменений, основанный на инновационном использовании цифровых технологий, сопровождающийся стратегическим использованием ключевых ресурсов и возможностей, направленный на радикальное улучшение организации/деловой сети/индустрии и пересмотр ее ценностного предложения для заинтересованных сторон.

С учетом сказанного, в данной работе под инновациями для цифрового развития сферы деятельности понимаются завершенные продуктовые и процессные инновации в сфере деятельности (в ее организациях или в целом), которые основаны на использовании цифровых технологий.

Резюмируя, можно сказать, что предметной областью мониторинга и оценки в данной статье будут ориентированные на конкретную сферу деятельности прикладные исследования и разработки цифровых технологий, а также инновации в организациях отрасли, основанные на развитии и использовании цифровых технологий.

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

В соответствии со сказанным выше можно задать концептуальную схему мониторинга НИОКР и инноваций для цифрового развития сферы деятельности в виде двух основных компонентов: (1) исследования и разработки в области цифровых технологий для сферы деятельности; (2) инновации в сфере деятельности, основанные на цифровых технологиях (см. рис. 1). При этом в каждой компоненте предлагается использовать два основных типа показателей НИОКР и инноваций – показатели ресурсные (показатели «входа») и показатели результатов (показатели «выхода») (см. обзор показателей для мониторинга сферы НИОКР в [9]).



Рисунок 1 – Концептуальная схема мониторинга НИОКР и инноваций для цифрового развития сферы деятельности

Такой подход позволяет масштабировать систему мониторинга и включать новые показатели без изменения концептуальной схемы.

### 3 Показатели мониторинга и источники данных

Как уже отмечалось выше, в настоящее время статистических данных об исследованиях в области цифровых технологий, ориентированных на конкретную сферу деятельности, недостаточно и для измерения всех аспектов предметной области требуется изменение действующих форм статистического наблюдения и привлечение дополнительных источников.

Помимо статистических данных, теоретически возможен подход к построению метрик, основанный на использовании наукометрических методов. Основной формой представления результатов научной деятельности являются научные публикации и патенты, поэтому разработка и анализ показателей «выхода» широко используется в мониторинге сферы НИОКР [9]. Проблема тут заключается в том, что выделить научные публикации, посвященные цифровым технологиям, используемым в конкретной сфере деятельности, представляет собой трудноразрешимую задачу. Действующие классификаторы научных публикаций и патентов не приспособлены для решения таких задач, а использование ключевых слов предполагает построение поисковых образов для выявления НИОКР в области цифры, ориентированных на конкретную отрасль экономики, что само по себе труднодостижимо.

Вместе с тем, к построению метрик исследований и разработок для цифрового развития сферы возможен традиционный подход с использованием ресурсных показателей, основанных на действующем статистическом наблюдении с привлечением новых источников – модифицированных форм статистического наблюдения и представительных опросов организаций сферы деятельности.

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 Исследования и разработки в области цифровых технологий

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

1. *Затраты на НИОКР, ориентированные на цифровое развитие сферы деятельности, в пересчете на 1 работника сферы деятельности (Росстат, модифицированная форма №2-наука).*

Этот показатель позволяет измерить объем затрат организаций науки, сектора ИКТ и других сфер деятельности на исследования и разработки, ориентированные на цифровое развитие отдельной сферы.

2. *Доля организаций сферы деятельности, которые осуществляют НИОКР (своими силами или заказывают сторонним организациям), ориентированные на цифровое развитие этой сферы деятельности (опрос организаций).*

Этот показатель позволяет оценить, насколько практика проведения НИОКР, нацеленных на цифровое развитие сферы деятельности, распространена среди организаций данной сферы.

3. *Число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости (Росстат, форма №1-технология).*

Этот показатель можно рассчитать на основе данных, полученных по форме федерального статистического наблюдения №1-технология, а также данных Росстата о добавленной стоимости, созданной в различных сферах деятельности. В указаниях по заполнению формы №1-технология приводится следующее определение передовых производственных технологий: «под передовыми производственными технологиями понимаются технологии и технологические процессы (включая необходимое для их реализации оборудование и программное обеспечение), управляемые с помощью компьютера, основанные на микроэлектронике и (или) использовании цифровых технологий, и используемые при проектировании, производстве или обработке



продукции (товаров и услуг), включая организацию соответствующих процессов». Это определение и соответствующий перечень технологий позволяют их рассматривать как цифровые и использовать полученные по форме №1-технология данные для целей мониторинга. Организации, разрабатывающие передовые производственные технологии, указывают область назначения технологии (по ОКВЭД), что позволяет выделить цифровые технологии, предназначенные для конкретной сферы деятельности.

### 3.2 Инновации, основанные на цифровых технологиях

Как отмечено в разделе 1, если говорить о цифровом развитии, то следует рассматривать не просто использование цифровых технологий, разработку или приобретение ПО, компьютеров и другого цифрового «железа». Предметом мониторинга должно стать использование цифровых технологий, приводящее к инновациям в деятельности организаций - к перестройке деловых процессов и выводу на рынок новых товаров и услуг. Такой подход отвечает, по сути, классическому определению инновационной деятельности, что позволяет обратиться к статистике инноваций для построения соответствующих метрик.

В Российской Федерации федеральное статистическое наблюдение за инновационной деятельностью проводится по форме №4-инновация и гармонизировано с международными стандартами ОЭСР (Руководство Осло [2]). Форма не связана с цифровыми технологиями, но в ней есть вопросы, которые позволяют предложить следующие метрики для инноваций, основанных на цифровых технологиях:

4. *Затраты на разработку и приобретение ПО и баз данных для инновационной деятельности на 1 работника (Росстат, форма №4-инновация).*
5. *Затраты на приобретение ИКТ-оборудования для инновационной деятельности на 1 работника (Росстат, модернизированная форма №4-инновация или опрос организаций).*

Эти показатели позволяют выделить из всего объема затрат на цифровые технологии, те, которые связаны с инновационной деятельностью – что важно в контексте измерения цифрового развития.

6. *Доля организаций с завершёнными инновациями в методах обработки и передачи информации общих для организации (Росстат, форма №4-инновация).*

Речь идет о завершённых в последние три года инновациях в развитии ИКТ-инфраструктуры организации и в работе с данными, которые осуществляются в рамках специального ИТ-подразделения и могут распространяться на подразделения, отвечающие за другие бизнес-функции. Этот показатель позволяет определить, насколько активны организации сферы деятельности в перестройке информационно-технологического обеспечения деятельности организаций и во внедрении новых или усовершенствованных деловых процессов на основе цифровых технологий. Иными словами, этот показатель отражает темпы цифровой трансформации сферы деятельности в части перестройки деловых процессов организаций на основе цифровых технологий.

## 4 Методология построения композитного индекса НИОКР и инноваций как фактора цифрового развития сферы деятельности

Для интегральной сравнительной оценки НИОКР и инноваций 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:

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

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,

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

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 двух подындексов: «Исследования и разработки в области цифровых технологий» и «Инновации, основанные на цифровых технологиях».

Подындексы рассчитываются как среднее арифметическое, входящих в них показателей (см. выше концептуальную схему и показатели).

## 5 Пилотный расчет показателей и композитного индекса человеческого капитала

Для пилотного расчета показателей НИОКР и инноваций для цифрового развития различных сфер деятельности использовались результаты федерального статистического наблюдения за 2022 г. по формам №1-технология [10] и №4-инновация [11], а также данные Росстата о добавленной стоимости, созданной в различных сферах деятельности [12].

Для пилотного расчета композитного индекса использовался единый набор доступных показателей (из числа всех, предложенных в разделе 3).

- Число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости (Росстат, форма №1-технология).
- Затраты на разработку и приобретение ПО и баз данных для инновационной деятельности на 1 работника.
- Доля организаций с завершенными инновациями в методах обработки и передачи информации общих для организации.

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:

A Сельское хозяйство

B Добыча полезных ископаемых

C Обрабатывающая промышленность

D+E Коммунальная инфраструктура и электроэнергетика (далее в гистограммах используется сокращенное название – коммунальная инфраструктура)

F Строительство

G Торговля

H Транспорт и логистика

72 Наука

86 Здравоохранение

Индекс рассчитывался как среднее арифметическое двух подындексов «Исследования и разработки в области цифровых технологий» и «Инновации, основанные на цифровых технологиях».

Подындекс «Инновации, основанные на цифровых технологиях» рассчитывался как среднее арифметическое, входящих в него показателей (см. выше концептуальную схему, показатели и методику расчета).

## 6 Результаты

Полученные результаты сравнительной оценки состояния НИОКР и инноваций, нацеленных на цифровое развитие различных сфер деятельности, представлены на рис. 2. Композитный индекс для оценки рассчитывался по данным 2022 г.



Рисунок 2. Рейтинг отдельных сфер деятельности по уровню НИОКР и инноваций для цифрового развития, 2022

Среди оцениваемых сфер деятельности лидерами в Российской Федерации по НИОКР и инновациям, нацеленным на их цифровое развитие, являются наука, обрабатывающая промышленность и добыча полезных ископаемых. Что достаточно логично – на первых местах наука, располагающая большим исследовательским потенциалом, обрабатывающая промышленность и такая «богатая» сфера деятельности, как добыча полезных ископаемых, располагающая большими ресурсами для проведения НИОКР. Причины и составляющие лидерства анализируются далее на основе результатов расчета всех составляющих композитного индекса (рис. 3–10).

### 6.1 Исследования и разработки в области цифровых технологий

На рисунке 3 представлен рейтинг сфер деятельности по уровню исследований и разработок для их цифрового развития. В пилоте этот подындекс рассчитан на основе одного показателя, для которого имеются данные федерального статистического наблюдения – число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости.



Рисунок 3. Рейтинг отдельных сфер деятельности подыиндексу исследований и разработок для цифрового развития, 2022 г.

Лидером рейтинга являются наука, обрабатывающая промышленность, коммунальная инфраструктура и электроэнергетика. Значения показателя, на основе которого строился рейтинг («число передовых производственных технологий, разработанных для сферы деятельности, на 1 трлн добавленной стоимости») рассчитаны на основе данных, полученных федеральным статистическим наблюдением по форме №1-технология.

На первом месте по этому показателю наука, – около 90 технологий на 1 трлн добавленной стоимости. Это связано, прежде всего, с тем, что в сфере науки разрабатывается или заказывается



разработка большого числа уникальных научных приборов со встроенными цифровыми технологиями и аппаратно-программных комплексов для обработки исследовательских данных. Второе место обрабатывающей промышленности отчасти связано с тем, что в этот раздел ОКВЭД входят коды сектора ИКТ, связанные с производством микроэлектроники, компьютерного и телекоммуникационного оборудования. Высокое значение показателя у коммунальной инфраструктуры и электроэнергетики (третье место), можно предположить, связано с активным проникновением в последние годы в эту сферу деятельности цифровых технологий «умного города».

## 6.2 Инновации, основанные на цифровых технологиях

На рисунке 4 представлены результаты расчета второго подындкса, характеризующего инновационную активность организаций сфер деятельности, основанную на использовании цифровых технологий.

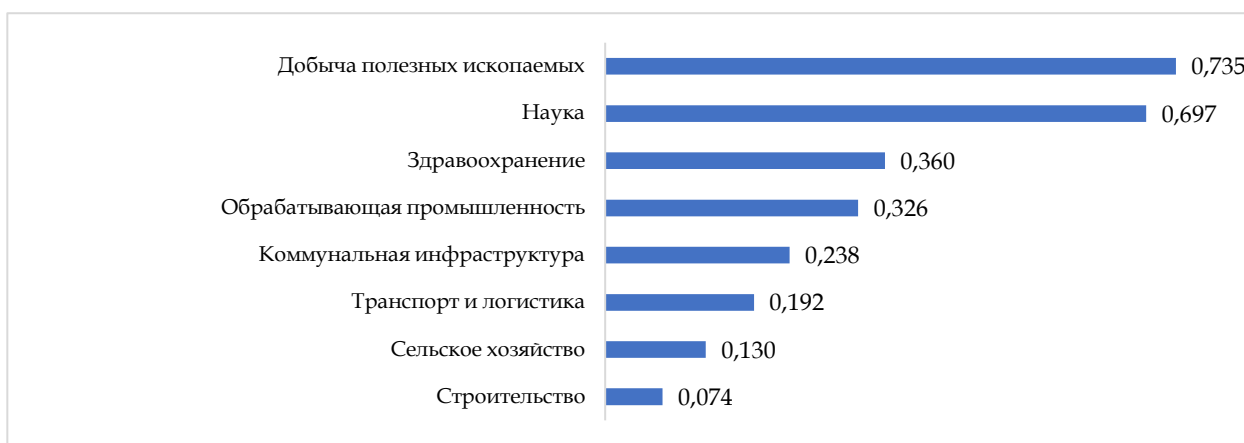


Рисунок 4. Рейтинг отдельных сфер деятельности по подындксу цифровых инноваций, 2022 г.

Подындкс цифровых инноваций рассчитан на основе данных, полученных по форме №4-инновация, по которой обследуются не все сферы деятельности, исследуемые в данной работе. Среди аутсайдеров из обследованных отраслей, как и по многим другим показателям, – сельское хозяйство и строительство. Лидерами по активности в области цифровых инноваций являются добыча полезных ископаемых, наука и здравоохранение. Добычу полезных ископаемых отличают высокие показатели расходов на приобретение программного обеспечения и баз данных для инновационной деятельности (см. рис. 5), а наука и здравоохранение лидируют по завершённым инновациям в области обработки и передачи информации (рис. 6).



Рисунок 5. Затраты на разработку и приобретение ПО и баз данных для инновационной деятельности на 1 работника, тыс. руб., 2022

Первое место добычи полезных ископаемых по удельным затратам на цифровые технологии (разработка и приобретение программного обеспечения и баз данных), связанным с инновационной деятельностью, предсказуемо. Цифровые технологии позволяют существенно повысить эффективность этой сферы деятельности, при этом добывающие компании отличаются большими финансовыми возможностями для реализации инновационных проектов. Тем не менее, если смотреть не по затратам, а по доле организаций с завершёнными инновациями в области обработки и передачи информации, на первом месте оказывается наука (рис. 6).



Рисунок 6. Доля организаций с завершёнными инновациями в области обработки и передачи информации, %, 2022 г.

Второе место здравоохранения по количеству завершённых за последние 3 года инноваций в области обработки и передачи информации связано, прежде всего, с внедрением Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения и подключением к ней все новых медицинских организаций, включая частные, что предполагает перестройку процессов обработки и передачи информации. Лидерство науки можно объяснить упомянутой выше активностью в разработке и использовании цифрового научного оборудования.

## Заключение

По результатам разработки и пилотной реализации системы мониторинга НИОКР и инноваций для 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 пилотная реализация разработанной методологии, в которой были использованы показатели, рассчитанные на основе доступных статистических данных, показала, что предложенная концептуальная схема мониторинга и система показателей масштабируемы 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 №2-наука помимо вопроса об общих затратах на исследования и разработки в области цифровых технологий добавить вопрос о целевом назначении этих НИОКР в разрезе отраслей экономики (по ОКВЭД – по аналогии с формой №1-технология),
  - в форме №4-инновации наряду с вопросом о затратах на программное обеспечение и базы данных, отдельно выделить затраты на ИКТ-оборудование и цифровые машины и производственное оборудование (со встроенными процессами и т. п.).
  - расширить и унифицировать перечень охватываемых обследованиями по формам №1-технология, №2-наука и №4-инновации видов экономической деятельности – в настоящее время НИОКР и инновационная деятельность осуществляются во многих сферах

деятельности, ограничение числа обследуемых отраслей экономики не позволяет получить общей картины (отметим в этой связи упомянутое выше расширение определения инноваций в Руководстве Осло, которое теперь относится фактически ко всем сферам деятельности),

- проводить представительные опросы организаций с включением вопросов для получения недостающей информации о НИОКР и инновациях, ориентированных на цифровое развитие сфер деятельности;

4) лидером по НИОКР и инновациям для цифрового развития (из обследованных и вошедших в пилотный рейтинг сфер деятельности) является наука, которая в настоящее время не может функционировать без интенсивного использования цифровых технологий и располагает значительными научным потенциалом для проведения исследований, разработок и инноваций, необходимых для цифрового развития этой сферы деятельности;

5) проблемными сферами деятельности, с точки зрения исследовательской и инновационной активности, связанной с использованием цифровых технологий, 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. OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
2. OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
3. Росстат. Приказ № 538 от 29 июля 2022 г. Приложение 3. Форма № 2-наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок». URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16\\_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril\\_538\\_3.doc](https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril_538_3.doc) (дата обращения 15.09.2024).
4. Итоги статнаблюдения по форме № 2-наука за 2022 г. Сведения о выполнении научных исследований и разработок. [Электронный ресурс] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2-nauka\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2-nauka_2022.rar) (дата обращения 15.09.2024).
5. IBM. Topics. What is digital transformation? [Электронный ресурс] URL: <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation>.
6. Указ Президента Республики Беларусь от 07.04.2022 № 136. Приложение 1. Перечень терминов и их определений. URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p32200136>
7. OECD. Topics. Digital transformation. [Электронный ресурс] URL: <https://www.oecd.org/en/topics/digital-transformation.html>
8. Cheng Gong, Vincent Ribiere Developing a unified definition of digital transformation // Technovation. Volume 102, April 2021, 102217.

9. Хохлов Ю. Е., Шапошник С. Б. Исследования и разработки в области работы с большими данными // Информационное общество. – 2021. – № 4-5. – С. 90-109. – URL: [https://doi.org/10.52605/16059921\\_2021\\_04\\_90](https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_90).
10. Итоги статнаблюдения по ф. № 1-технология за 2022 г. Сведения о разработке и (или) использовании передовых производственных технологий. [Электронный ресурс] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar) (дата обращения 15.10.2024).
11. Итоги статнаблюдения по форме № 4-инновации за 2022 г. Сведения об инновационной деятельности организации. [Электронный ресурс] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn_2022.rar) (дата обращения 15.10.2024).
12. 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](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html) (дата обращения 15.09.2024).

## R&D AND INNOVATION 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 indicators for monitoring R&D and innovation related to digital technologies as a factor for sectoral digital development have been developed. The conceptual framework for monitoring and evaluation identifies two main components: (1) research and development of digital technologies for sectoral transformation, (2) innovation based on the use of digital technologies. A pilot calculation of indicators for Russia for 2022 was made, as well as an integral indicator for 8 sectors of economy, a sectoral rating of was built based on the integral indicator of R&D and innovation for sectoral digital development.*

### Keywords

*digital development of the sphere of activity; research and development; digital innovation indicator; integral indicator; monitoring and evaluation*

### References

1. OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>
2. OECD/Eurostat (2018), Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
3. Rosstat. Prikaz № 538 ot 29 iyulya 2022 g. Prilozheniye 3. Forma № 2-nauka «Svedeniya o vypolnenii nauchnykh issledovaniy i razrabotok». URL: [https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16\\_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril\\_538\\_3.doc](https://rosstat.gov.ru/bgd/free/b16_27/IssWWW.exe/Stg/d07/pril_538_3.doc) (accessed on 15.09.2024).
4. Itogi statnablyudeniya po forme № 2-nauka za 2022 g. Svedeniya o vypolnenii nauchnykh issledovaniy i razrabotok. [Elektronnyy resurs] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2-nauka\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/2-nauka_2022.rar) (accessed on 15.09.2024).
5. IBM. Topics. What is digital transformation? [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.ibm.com/topics/digital-transformation>.
6. Ukaz Prezidenta Respubliki Belarus' ot 07.04.2022 № 136. Prilozheniye 1. Perechen' terminov i ikh opredeleniy. URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=p32200136>
7. OECD. Topics. Digital transformation. [Elektronnyy resurs] URL: <https://www.oecd.org/en/topics/digital-transformation.html>
8. Cheng Gong, Vincent Ribiere Developing a unified definition of digital transformation // Technovation. Volume 102, April 2021, 102217.
9. Hohlov Y. E., Shaposhnik S. B. Issledovaniya i razrabotki v oblasti raboty s bol'shimi dannymi // Informatsionnoye obshchestvo. – 2021. – № 4-5. – S. 90-109. – URL: [https://doi.org/10.52605/16059921\\_2021\\_04\\_90](https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_90).



10. Itogi statnablyudeniya po f. № 1-tehnologiya za 2022 g. Svedeniya o razrabotke i (ili) ispol'zovanii peredovykh proizvodstvennykh tekhnologiy. [Elektronnyy resurs] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/1-tech_2022.rar) (accessed on 15.09.2024).
11. Itogi statnablyudeniya po forme № 4-innovatsii za 2022 g. Svedeniya ob innovatsionnoy deyatel'nosti organizatsii. [Elektronnyy resurs] URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn\\_2022.rar](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/4-inn_2022.rar) (accessed on 15.09.2024).
12. 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](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/55_07-04-2023.html) (accessed on 15.09.2024)