



## Цифровая трансформация государственного и муниципального управления: технологические тренды

Марина Викторовна Перова<sup>1</sup>,  
Наталья Дмитриевна Никоненко<sup>2</sup>,  
Екатерина Контантиновна Головкина<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Южно-Российский институт управления – филиал Российской академии  
народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации,  
Ростов-на-Дону, Россия

<sup>1</sup>perova\_mv@ranepa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6989-8160>

<sup>2</sup>nikonenko-nd@ranepa.ru

<sup>3</sup>golovkina-ek@ranepa.ru

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию технологических трендов в области цифровой трансформации государственного и муниципального управления. Рассматриваются ключевые цифровые технологии в контексте национальной программы «Цифровая экономика». Анализируются изменения в составе базовых цифровых технологий в проекте «Экономика данных и цифровая трансформация». Данные изменения исследуются в рамках трендов и направлений развития, которые объявлены Президентом Российской Федерации.

В статье анализируется обеспечение технологической независимости в данной области. В результате исследования было определено, что одними из ключевых технологий являются большие данные и технологии анализа данных. В статье указывается, что особое внимание должно уделяться качеству данных именно с точки зрения управления. Определяются ключевые характеристики качества данных для государственных служащих.

Представлены результаты опроса государственных служащих по теме «Цифровые технологии в управлении данными». Данные опроса показали сильные и слабые стороны в работе с данными у госслужащих. Были сформулированы рекомендации для усиления слабых сторон госслужащих по работе с данными, в том числе и контексте цифрового суверенитета.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация государственного и муниципального управления, аналитика больших данных, машинное обучение, искусственный интеллект

**Для цитирования:** Перова М. В., Никоненко Н. Д., Головкина Е. К. Цифровая трансформация государственного и муниципального управления: технологические тренды // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2024. № 4. С. 86–95. <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-4-86-95>. EDN EKWEXR

## State information policy and the role of PR-services

Marina V. Perova<sup>1</sup>, Natalia D. Nikonenko<sup>2</sup>, Ekaterina K. Golovkina<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>South-Russian Institute of Management of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Rostov-on-Don, Russia

<sup>1</sup>perova\_mv@ranepa.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6989-8160>

<sup>2</sup>nikonenko-nd@ranepa.ru

<sup>3</sup>golovkina-ek@ranepa.ru

**Abstract.** The article delves into the exploration of technological advancements in the realm of digital transformation within public and municipal administrations, with a particular focus on pivotal digital technologies as part of the national programme «Digital Economy».

The analysis conducted within the framework of the «Data Economy and Digital Transformation» project reveals changes in fundamental digital technologies that align with the trajectories and directives outlined by the Russian President. Furthermore, the article underscores the significance of fostering technological autonomy in this domain.

Through our research, we have identified big data and data analytics as one of the most critical technologies. We highlight the critical role of high-quality data, especially in the context of managerial decision-making.

The article delves into the essential attributes of high-caliber data that government officials ought to be cognizant of. We share the outcomes of a survey conducted among public servants on the subject of digital technologies in the realm of data management. The data obtained through this survey shed light on the strengths and shortcomings of these professionals when it comes to their proficiency in data management practices. Building upon these insights, we have formulated recommendations aimed at addressing areas where their skills may require enhancement, including those pertaining to digital sovereignty.

**Keywords:** digital transformation of public and municipal administration, big data analytics, machine learning, artificial intelligence

**For citation:** Perova M. V., Nikonenko N. D., Golovkina E. K. State information policy and the role of PR-services. *State and Municipal Management. Scholar Notes.* 2024;(4):86–95. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2024-1-4-86-95>. EDN EKWEXR

### Введение

Цифровые технологии в современном мире имеют большое значение для оптимизации всех видов деятельности. Особое внимание уделяется использованию информационных/цифровых технологий в государстве со времен Окинавской Хартии. В Российской Федерации в контексте национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – «Цифровая экономика») цифровая трансформация (подробнее [1–3]) была объявлена национальной целью. Напомним, что в 2024 году данная национальная программа завершается и ей на смену приходит национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация» (далее – «Экономика данных»). Список базовых технологий, как и национальные цели были скорректированы, при этом все цифровые решения должны быть отечественными и технологическая независимость является одной из национальных целей (подробнее о цифровом суверенитете и информационной безопасности [4–5]).

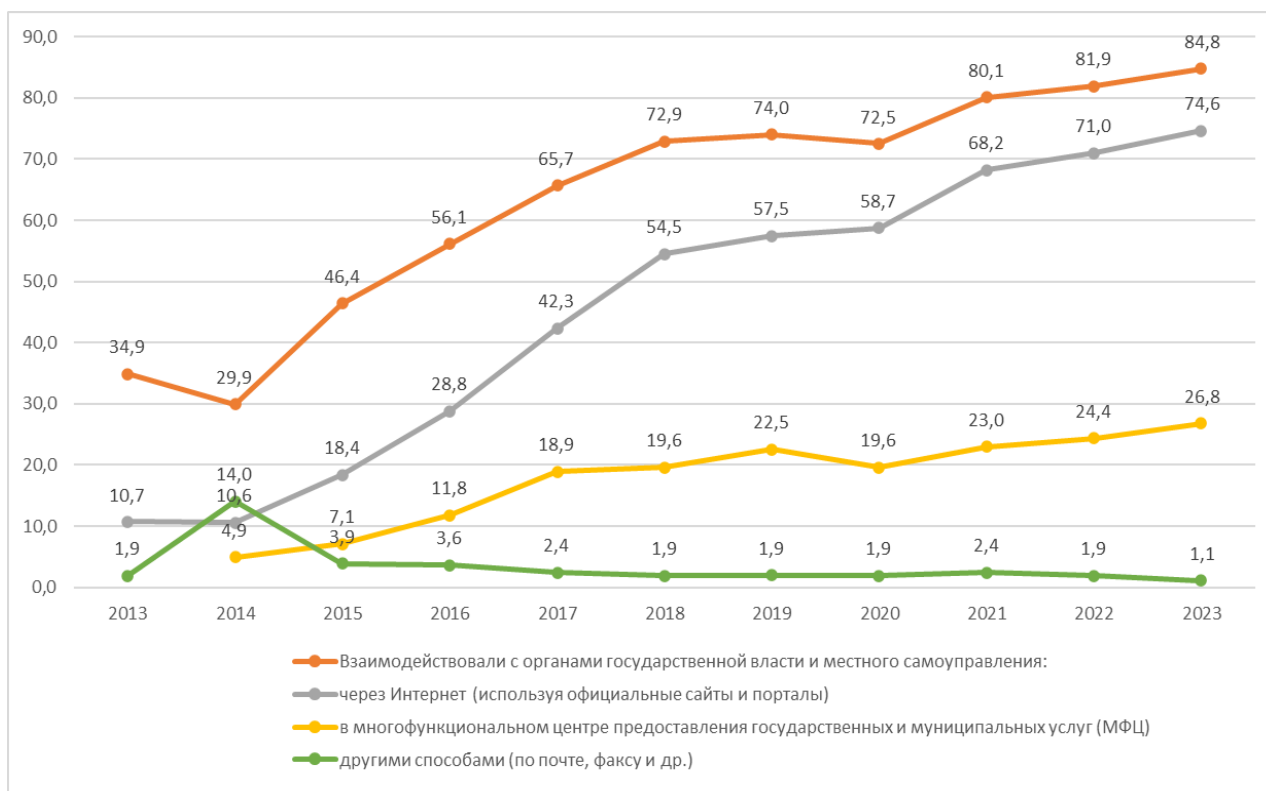
**Материалы и методы:** методы статистической обработки данных, метод научной абстракции. Данная работа основывается на систематизации, анализе и опирается на понятийный аппарат, таких категорий, как цифровая трансформация, государственное и муниципальное управление, цифровые технологии. В рамках исследования проведена разработка основных потребностей органов власти в области аналитики больших данных в зависимости от поставленных перед ними задач

с использованием существующих на рынке решений. Сформированы основные задачи органов власти, которые оптимально перевести в цифровую среду для более эффективного управления с учетом текущей ситуации.

Для проработки аналитических данных исследования были привлечены профильные госслужащие и представители научного сообщества. По итогам работы фокус-группы были разработаны вопросы в форме анкеты. Используя формат Яндекс.Формы анкетирование было проведено в органах власти. Вопросы были направлены преимущественно в Министерство цифрового развития, информационных технологий и связи Ростовской области.

**Результаты исследования**

Ежегодное исследование «Выборочное федеральное статистическое наблюдение по вопросам использования населением информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей» показало, что 84,8 % населения взаимодействовали с органами государственной власти и местного самоуправления в 2023 г. (подробнее о больших данных в статистике в [6]). Этот показатель вырос вдвое по сравнению с 2013 г., когда данное исследование проводили впервые. Как видно на графике данный показатель коррелируется с долей граждан, которые взаимодействовали с органами власти через Интернет. Это доказывает, что данный канал связи играет ключевую роль в процессе создания цифрового государства.



**Рис. 1. Статистика использования населением ИКТ и информационно-телекоммуникационных сетей при взаимодействии с органами власти**

*Fig. 1. Statistics on the use of ICT and information and telecommunication networks by the population in interaction with government authorities*

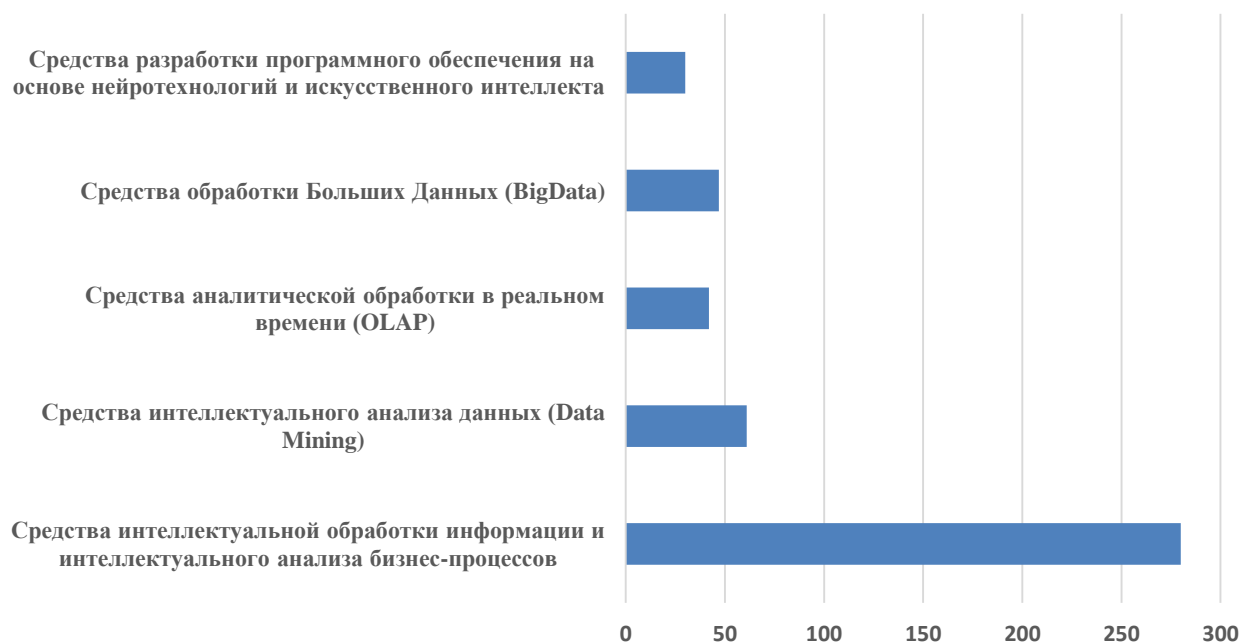
В результате активного взаимодействия и увеличивающегося присутствия граждан в сети актуализируется вопрос оптимального использования накопившихся данных. Заметим, что В. В. Путин неоднократно подчеркивал важность использования больших данных и цифровых платформ не только в бизнесе, но и в государственном управлении.

Рассмотрим изменения в трактовке ключевых целей. Теперь идет речь о «цифровой трансформации государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы»<sup>1</sup>. В «Цифровой экономике» не был определен план мероприятий, которые предполагали качественные изменения в работе органов местного самоуправления. Тем не менее достижение поставленных национальных целей невозможно без цифровых технологий. Основные мероприятия и базовые цифровые технологии<sup>2</sup>. К ним относят: «технологии искусственного интеллекта и машинного обучения»; «сбора, хранения и обработки больших данных»; «отраслевые цифровые технологии, в том числе технологии анализа данных и беспроводной связи»<sup>3</sup>.

Аналогичный документ действовал ранее, в контексте определенных национальных целей, и тогда основными технологиями были: искусственный интеллект; большие данные; интернет вещей.

Перераспределение ключевых цифровых технологий логично, поскольку технология интернет вещей порождает большие данные, которые определяют совершенно иную скорость передачи данных.

Для принятия эффективных управленческих решений необходимо цифровые технологии анализа данных, к которым относится и бизнес-аналитика. Поскольку для достижения целей необходимы эффективные государственные информационные системы (ГИС), а сейчас уже говорим о запуске совершенно иного похода к разработке, который дает вариативность сервисов как для ФОИВ, так и для РОИВ. В данном контексте рассмотрим распределение цифровых решений по базовым технологиям в Едином реестре программного обеспечения.



**Рис. 2. Представленные цифровые решения в Едином реестре**

*Fig. 2. Presented digital solutions in the Unified Register*

Как видно из рис. 2, больше всего решений относятся к классу «Средства интеллектуальной обработки информации и интеллектуального анализа бизнес-процессов», что позволит обеспечить вариативность. Кроме того, данное распределение указывает на значимость таких систем для государственного и муниципального управления.

<sup>1</sup> Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. N 309 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года" // Собрание законодательства Российской Федерации, 13 мая 2024 г. № 20. Ст. 2584.

<sup>2</sup> Распоряжении Правительства РФ от 16.03.2024 N 637-р Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации государственного управления.

<sup>3</sup> Там же.

Системы сбора и обработки информации (ССОИ) внедряются в органы власти с целью выполнения различных функций государства. Они обеспечивают оперативное оповещение о возникновении нештатных ситуаций и тревог, что позволяет своевременно реагировать на инциденты. Информировать об изменениях режимов работы, например, на промышленных предприятиях для контроля производственных процессов и обеспечения бесперебойной работы.

Данные системы регистрируют данные о работе и функциональности систем, например, отвечают за мониторинг состояния пациентов в медицинских учреждениях. ССОИ могут использовать для фиксации и записи данных в электронных архивах. Их также можно внедрять для организации автоматизированного контроля работы систем ИТСО, проводят сверки данных и информируют ответственных лиц о наличии расхождений в показаниях.

Системы сбора и обработки информации играют ключевую роль в обеспечении эффективной работы различных систем и процессов. Их внедрение способствует повышению безопасности, улучшению качества управления и обеспечению надежности функционирования ИТСО. Современное информационное общество требует, чтобы государственные служащие обладали высокой степенью компетенции в работе с системами сбора и обработки данных (ССИО). Эти системы играют важную роль в обеспечении эффективного управления и принятия решений, а также в повышении качества предоставляемых государственных услуг.

Подготовка будущих кадров является одной из программ национального проекта «Экономика данных», в котором одним из направлений является подготовка кадров. В рамках подготовки планируется внедрение единой платформы по работе с большими данными и искусственным интеллектом для школьников и студентов. Отметим, что это планируется сделать совместно с крупными компаниями. Таким образом, работа с данными становится одной из ключевых компетенций, в том числе и для государственных и муниципальных служащих. При этом новая программа магистратуры «Государственное и муниципальное управление на основе экономики данных» делает упор на более общих навыках государственных служащих. Как будущие задачи выпусков перечисляют интегрирование современных инструментов в единую систему государственного управления. Напомним, что в плане инструментов экономики данных (подробнее [7]) выделяют «Цифровые платформы» и «Цифровое госуправление», а в контексте технологической независимости – «Отечественные решения». Если рассматривать направление «Цифровое госуправление», то особое внимание уделяется цифровой трансформации госуслуг. Здесь можно выделить основные направления: проактивный режим, омниканальность – гражданин выбирает удобный способ получения госуслуги (отметим, что в контексте «цифровых платформ» говорим о переводе всех госуслуг в онлайн-формат), клиентоцентричность – разработка требует сервисного подхода. Кроме того, в рамках цифровой трансформации говорим о «внутреннем» и «внешнем» клиентах. Под внешними клиентами понимаем граждан и бизнес.

Отсюда, развитие по указанным направлениям требует от государственных служащих постоянного обучения и повышения квалификации. С целью изучения востребованности новых цифровых компетенция было организовано и проведено исследование по теме «Цифровые технологии в управлении данными». По итогу анкетирования 70 государственных и муниципальных служащих были получены результаты, которые показывают достаточный уровень информированности о различных аспектах цифровизации государственного управления. Участники опроса в основном работают с данными от муниципальных образований (36 %), организаций (28 %), граждан (25 %) и предприятий (11 %). При этом большинство работают с данными на уровне пользователя (65 %) или специалиста (26 %).

В рамках исследования была проведена оценка приоритетов различных характеристик данных и элементов цифровизации. Большинство участников анкетирования выбрали такие критерии качества данных, как «достоверность данных» (24,7 %) и «своевременность получения» (21,6 %) (рис. 3). Это говорит о понимании важности получения информации от источников данных и работе с ними. Критерий безопасности данных и непротиворечивость данных также заняли лидирующие места. Только 1,5 % отметили, что такое понятие, как «качество данных», отсутствует.

BI-системы представляют собой сложные решения для анализа и визуализации данных, которые помогают чиновникам принимать обоснованные решения на основе объективной информации. Участники опроса в равной степени отметили, что в работе используют отечественные системы бизнес-аналитики (38 %) или не проводят аналитические работы (38 %), а 24 % отметили, что не работают с отечественными программами. Это показывает относительную успешность проводимой

программы по импортозамещению, но также обращает внимание на высокий процент государственных служащих, которые в своей работе не анализируют данные, с которыми работают. Большинство участников отметили повышение оперативности и эффективности принятия решений с внедрением инструмент цифровизации.



Рис. 3. Диаграмма дерево с результатами критерия «Качества данных»

Fig. 3. The tree diagram illustrating the results of the «Data Quality» criterion

При анализе аналитических систем, которые используются в работе наиболее популярными стали: ГАС «Управление», Отраслевое АИС, Электронный бюджет ГИИС, Единая государственная информационная система социального обеспечения, Visiology, Yandex DataLens и Microsoft BI (рис. 4). При этом 4 % участников опроса отметили, что не пользуются аналитическими системами в работе, однако большинство высоко оценили важность использования информационно-аналитических систем в процессе вашей работы (оценки в 3, 4 и 5 баллов суммарно получили 87 %).

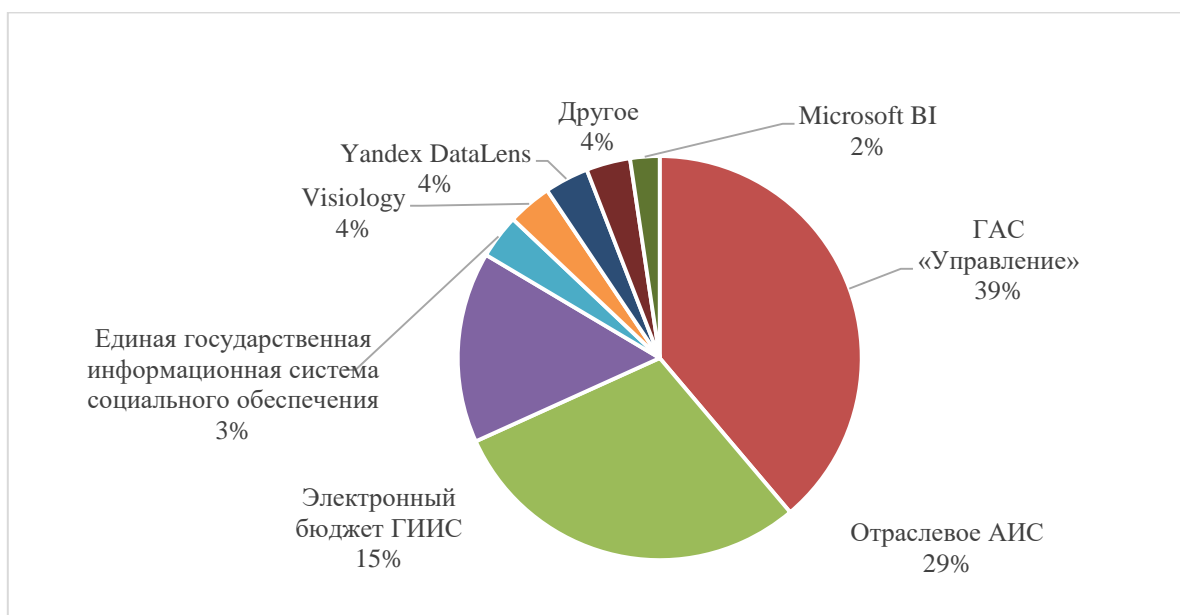
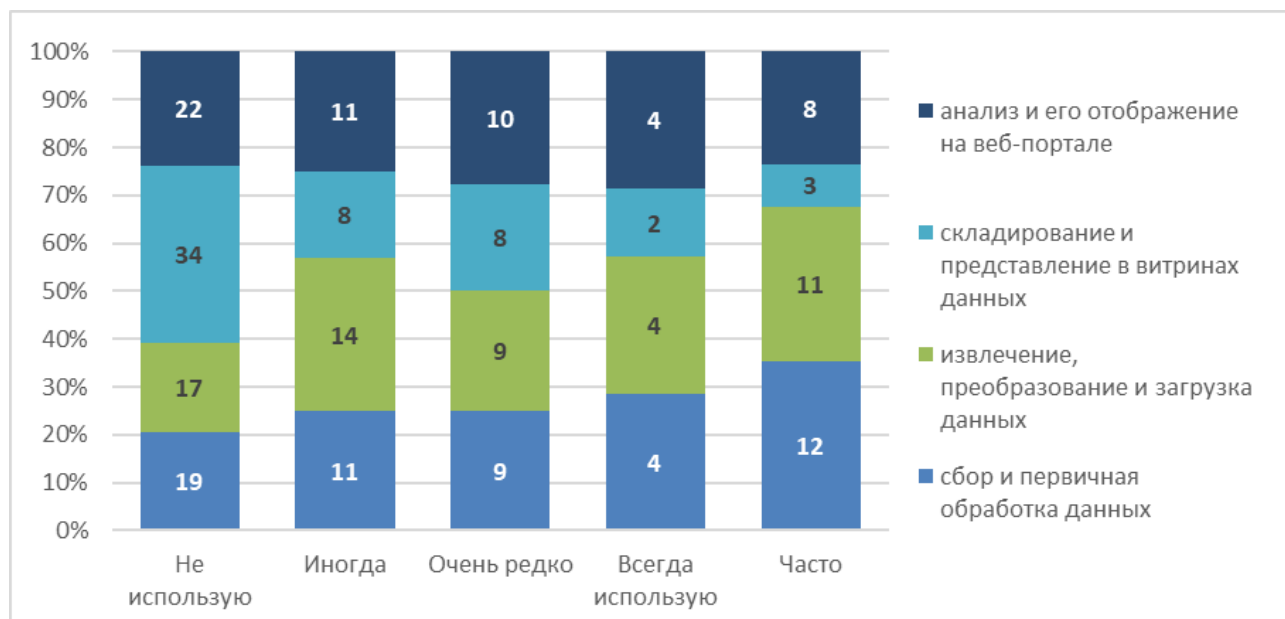


Рис. 4. Диаграмма с востребованностью различных программ на государственной службе

Fig. 4. The diagram illustrating the demand for different programs within the public sector

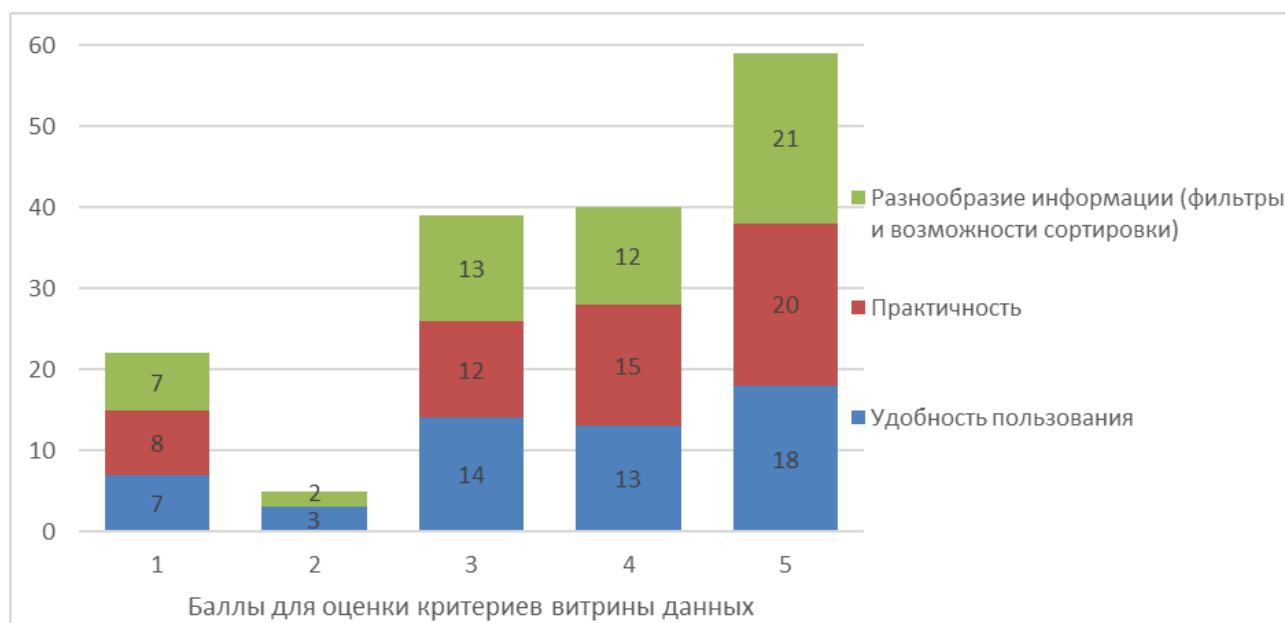
По данным анализа использования функционала ИКТ можно выделить две группы, которые отличаются по ответам в отношении частоты использования (рис. 5). Чаще всего используются функции «извлечение, преобразование и выгрузка данных» и «сбор и первичная обработка данных». Реже всего оформление данных для витрин и отображение на веб-портале. При этом данных для более детального изучения взаимосвязи использования функций данных недостаточно.



**Рис. 5. Уровень использования цифровых функций**

*Fig. 5. The level of use of digital functions*

Витрины данных – специализированные хранилища данных, которые были разработаны для конкретных целей и целей. Они позволяют быстро получить необходимую информацию и подробный анализ данных.



**Рис. 6. Оценка интерфейса витрины данных**

*Fig. 6. Assessment of the data showcase interface*

С развитием общественного контроля, гражданского общества и доступных цифровых технологий, таких как витрины данных важно не только уметь визуализировать данные и интерпретировать полученные результаты, но делать это доступным и понятным языком как для коллег, так

и для граждан. Функционал хранилищ позволяет создавать понятную для обычного гражданина инфографику по всем основным сферам жизни государства, что повышает его доверие к государственным институтам. Большинство участников отметили отсутствие работы с витринами данных (58 %). Несмотря на это, они высоко оценили их важность в разнообразии информации, которую предлагают витрины данных, практичности и удобства их интерфейса (рис. 6).

В отношении образования большинство участников отметили прохождение программ по повышению квалификации, переподготовке и в меньшей степени - участие в стажировках. Большинство при этом отметило недостаточность знаний о цифровых технологиях и готовности принять участие в обучении в данном направлении. Сегодня спрос на наличие цифровых компетенций остро стоит в каждом секторе экономики. Кроме того, особое внимание должно уделяться обеспечению информационной безопасности. Для решения задач в данной области могут быть использованы большие данные (подробнее [8–10]).

### **Выводы**

В результате проведенного исследования была выявлена необходимость развития компетенций блока «Профессиональные компетенции» по использованию цифровых инструментов и цифровых технологий в целом, как их определяют <https://cdto.work/ocenka-kompetencij/>.

Во время анализа результатов исследования в формате рабочей группы стало очевидно, что недостаточный уровень информирования и большинство отрицательных или нейтральных ответов могли быть связаны с ограничениями получения новых знаний и навыков в области цифровизации. Как правило, на образовательные мероприятия по цифровизации приглашают только служащих, в обязанности которых непосредственно входит работа с данным функционалом программ. Тем самым ограничиваются области применения систем в ежедневной работе госслужащих разных должностей и направлений.

Для эффективного использования информационно-аналитических систем должностные лица должны постоянно обновлять свои знания и навыки. Обучение цифровым навыкам становится все более важным, поскольку современные технологии постоянно развиваются и требуют новых навыков.

Наиболее популярными платформами для развития цифровых навыков являются:

- Университет 2035.
- Корпоративные университеты.
- «Цифровые кафедры».

Если рассматривать развитие уже имеющих компетенций в области аналитики и работы с данными, то здесь можно отметить Университет 2035 и Корпоративные университеты. Активную работу по развитию цифровых компетенций ведет ВШГУ РАНХиГС. Для формирования необходимых цифровых компетенций на этапе обучения следует отметить университет 2035 и «Цифровые кафедры».

Предлагается дополнить существующие курсы или разработать дополнительные курсы по цифровым компетенциям. Современным государственным служащим необходимо понимать особенности актуальных информационных технологий (сбора, обработки, хранения и передачи информации), а также активно применять современные цифровые решения в профессиональной деятельности.

Дополнительно рекомендуется включить знание структуры и принципов работы современных аналитических платформ, моделей, методов и алгоритмов анализа данных, способов и методов визуализации данных на разных этапах аналитического процесса. Современному государственному служащему необходимо знать методы презентации данных коллегам и гражданам доступным и понятным языком, уметь использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности и при анализе полученных результатов.

Компетентность государственных служащих в области сбора и обработки данных имеет решающее значение для улучшения управления и качества предоставляемых услуг. Внедрение ИАС и витрин данных позволяет оптимизировать процессы принятия решений и улучшить взаимодействие с гражданами. Обучение навыкам использования цифровых технологий для взрослых становится неотъемлемой частью профессионального развития государственных служащих, с тем чтобы обеспечить их готовность к работе в условиях цифрового изменения. Кроме того, необходимо углубить знания об отечественных цифровых решениях, что является необходимым для дальнейшего конструирования ГИС.



## Список источников

1. Цифровая трансформация государственного управления: современные реалии / Н. Д. Никоненко, А. А. Краснухина, Е. А. Егорова [и др.] // Наука, инновации, общество в современных условиях: монография. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 5-15.
2. Цифровая трансформация государственного управления в России / Б. Д. Шапошникова, Д. Б. Батырева, И. В. Авадаева [и др.] // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 2(151). – С. 653-656. –
3. Черкасова Т. П. Проблемы и возможности цифровой трансформации деятельности органов муниципальной власти в России // Стратегии развития общества и экономики в новой реальности: Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции «SOCIAL SCIENCE» (Общественные науки), Ростов-на-Дону, 26–27 октября 2023 года. – Ростов-на-Дону: РАНХиГС, 2023. – С. 261–269.
4. Гайсинский И. Е., Никоненко Н. Д. Развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры государственного и муниципального управления в рамках цифрового суверенитета // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2017. – № 2. – С. 26–29.
5. Перова М. В., Никоненко Н. Д. Технологическая независимость Российской Федерации как основа успешной цифровой трансформации // Стратегии развития общества и экономики в новой реальности: Сборник трудов пятой международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 26–27 октября 2023 года. – Ростов-на-Дону: ЮРИУ РАНХиГС, 2023.
6. Суринов А. Е. Большие данные в официальной статистике: взгляд на проблему // Вопросы статистики. – 2023. – Т. 30. № 2. – С. 5-22. – DOI 10.34023/2313-6383-2023-30-2-5-22.
7. Василевская Л. Ю. Big data в механизме формирования основных направлений национального проекта «Экономика данных»: взгляд цивилиста на проблему // Lex Russica (Русский закон). – 2024. – Т. 77, № 1(206). – С. 9-21. – DOI 10.17803/1729-5920.2024.206.1.009-021.
8. Полтавцева М. А., Зегжда Д. П. Моделирование информационных процессов систем управления большими данными для решения задач кибербезопасности // Программные продукты и системы. – 2024. – № 1. – С. 54-61. – DOI 10.15827/0236-235X.145.054-061.
9. Никоненко Н. Д., Перова М. В., Терещенко В. В. Информационные аналитические системы в социально-экономических процессах: теория и практика применения // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2018. – № 8(99). – С. 10–14.
10. Большие данные и бизнес-аналитика в государственном и муниципальном управлении: состояние и тенденции развития / М. В. Перова, Е. К. Головкина [и др.] // Наука, инновации, образование: актуальные вопросы и современные аспекты: монография. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 41-55.

## References

1. Nikonenko N. D., Krasnukhina A. A., Egorova E. A. [et al.] *Digital transformation of public administration: modern realities Science, innovation, society in modern conditions*: monograph. Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.), 2022:5–15. (In Russ.).
2. Shaposhnikova B. D., Batyreva D. B., Avadaeva I. V. [et al.] Digital transformation of public administration in Russia. *Economics and Entrepreneurship*. 2023;2(151):653–656. (In Russ.).
3. Cherkasova T. P. Problems and opportunities of digital transformation of the activities of municipal authorities in Russia. In: *Strategies for the development of society and the economy in a new reality: Proceedings of the fifth International scientific and practical conference "SOCIAL SCIENCE" (Social Sciences)*, Rostov-on-Don, October 26-27, 2023: 261–269. (In Russ.).
4. Gaisinsky I. E., Nikonenko N. D. Development of information and communication infrastructure of state and municipal management within the framework of digital sovereignty. *State and Municipal Management. Scholar Notes*. 2017;(2.):26–29. (In Russ.).
5. Perova M. V., Nikonenko N. D. Technological independence of the Russian Federation as the basis for successful digital transformation. In: *Strategies for the development of society and the economy in a new reality: Proceedings of the Fifth International Scientific and Practical Conference*, Rostov-on-Don, October 26-27, 2023. Rostov-on-Don: Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 2023. (In Russ.).
6. Surinov A. E. Big data in official statistics: a look at the problem. *Questions of statistics*. 2023;30(2): 5–22. – <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2023-30-2-5-22>. (In Russ.).

7. Vasilevskaya L. Yu. Big data in the mechanism of formation of the main directions of the national project "Data Economy": a civilist's view of the problem. *Lex Russica (Russian Law)*. 2024;77(1(206)):9–21. – <https://doi.org/10.17803/1729-5920.2024.206.1.009-021>. (In Russ.).

8. Poltavtseva M. A. Zegzhda D. P. Modeling of information processes of big data management systems for solving cybersecurity problems. *Software products and systems*. 2024;(1):54–61. – <https://doi.org/10.15827/0236-235X.145.054-061>. (In Russ.)

9. Nikonenko N. D. Perova M. V., Tereshchenko V. V. Information analytical systems in socio-economic processes: theory and practice of application. *Science and education: economy and economics; entrepreneurship; law and management*. 2018;8(99):10–14 (In Russ.).

10. Perova M. V., Golovkina E. K. [et al.] Big data and business analytics in state and municipal management: the state and trends of development. *Science, innovation, education: topical issues and modern aspects*: monograph. Penza: Science and Education (IP Gulyaev G.Yu.); 2023:41–55. (In Russ.).

### **Информация об авторах**

М. В. Перова – кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой информационных технологий ЮРИУ РАНХиГС.

Н. Д. Никоненко – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий ЮРИУ РАНХиГС.

Е. К. Головкина – преподаватель кафедры информационных технологий ЮРИУ РАНХиГС.

### **Information about the authors**

M. V. Perova – Head of the Department of Information Technology, Cand. Sci. (Pedagog.), Associate Professor, South-Russian Institute of Management of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

N. D. Nikonenko – Cand. Sci. (Phys.-Mathem.), Associate Professor of the Department of Information Technology, South-Russian Institute of Management of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

E. K. Golovkina – Lecture of the Department of Information Technologies, South-Russian Institute of Management of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts.

Статья поступила в редакцию 28.10.2024; одобрена после рецензирования 28.11.2024; принята к публикации 29.11.2024.

The article was submitted 28.10.2024; approved after reviewing 28.11.2024; accepted for publication 29.11.2024.