

Объединенный институт проблем информатики
Национальной академии наук Беларуси

XXIV Международная
научно-техническая конференция

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

РИНТИ-2025

20 ноября 2025 г., Минск

Доклады

Минск
ОИПИ НАН Беларуси
2025

Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2025) : доклады XXIV Международной научно-технической конференции, Минск, 20 ноября 2025 г. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2025. – 424 с. – ISBN 978-985-7198-24-5.

Представлены доклады XXIV Международной научно-технической конференции «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации» (РИНТИ-2025), Минск, 20 ноября 2025 г., в которых рассмотрены вопросы реализации государственной политики научно-технической деятельности в сфере информационных технологий; научно-методического обеспечения развития информатизации в НАН Беларуси в 2024–2025 гг.; искусственного интеллекта, его сравнительно-правового анализа в мировом опыте, рисков и угроз; а также подходы к обеспечению цифрового развития НАН Беларуси, концептуальные подходы к оптимизации товаропроводящих звеньев цепей поставок на основе цифровизации, подготовка инженерных кадров в классическом университете для развития цифровой экономики, данные как элемент национальной экономики и др.

Рассмотрены вопросы научно-методического, информационного, технологического и правового обеспечения цифровой трансформации, проектирования и внедрения автоматизированных систем научно-технической информации, библиотечно-информационных систем и технологий, публикационной активности ученых, а также применения искусственного интеллекта и когнитивных технологий в информатизации.

Материалы конференции будут полезны специалистам в области информационно-коммуникационных технологий, занимающихся научно-методическим обеспечением информатизации и решением задач построения ИТ-страны, цифровой экономикой, разработкой и внедрением автоматизированных информационных систем управления, систем научно-технической информации, автоматизированных библиотечно-информационных систем и технологий, а также развитием информационной инфраструктуры Беларуси и других стран, реализацией проектов государственных и отраслевых программ в сфере информатизации.

Одобрены программным комитетом и печатаются по решению редакционной коллегии Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Беларуси в виде, представленном авторами.

Научные редакторы:

доктор военных наук, кандидат технических наук, доцент С. В. Кругликов,
кандидат технических наук, доцент Р. Б. Григянец,
кандидат технических наук, доцент В. Н. Венгер

ЦИФРОВОЕ ГОСУДАРСТВО: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Г. Ч. Набибекова

Институт информационных технологий, Баку, Азербайджан

Представлены положительные стороны цифрового государства (ЦГ), возможные риски и разнообразные подходы к его построению в разных странах, учитывая их исторические и политико-экономические особенности. Проанализированы основные характеристики ЦГ развитых стран.

Введение

В настоящее время цифровые технологии (ЦТ) стремительно внедряются во все сферы человеческой жизни, включая органы государственной власти и управления. Такой процесс внедрения, т. е. «цифровая трансформация», кардинально меняет в рамках этих сфер потенциал услуг для клиентов, повышая их уровень.

В цифровой трансформации можно выделить два основных этапа: оцифровка (digitization) и цифровизация (digitalization) [1]. Более раннее понятие «оцифровка» описывает переход от аналоговых к цифровым технологиям. Цифровизация инициирует процесс цифровой трансформации, под которой понимается внедрение ЦТ и платформенных решений в экономическую, социальную сферы, практическую деятельность органов государственной власти и управления на всех уровнях: национальном, отраслевом и региональном. Внедрение ЦТ в практическую деятельность органов государственной власти и управления для реализации стратегий модернизации характеризует создание ЦГ.

1. Теоретические основы цифрового государства

ЦГ представляет собой концепцию управления и взаимодействия государства с гражданами и бизнесом с применением ЦТ, с помощью которых решается множество задач, в том числе осуществляются оптимизация и автоматизация государственных процессов. Теоретические основы включают в себя такие аспекты, как цифровизация государственных услуг, методы их оптимизации, развитие электронной демократии и обеспечение информационной безопасности (ИБ). Концепция ЦГ активно изучается в рамках различных сфер, например, политология, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и др.

Целью ЦГ являются повышение эффективности управления, улучшение качества предоставляемых услуг и обеспечение прозрачности государственного управления. Ключевые принципы ЦГ ориентированы на доступность услуг для граждан, защиту персональных данных и создание условий для устойчивого развития цифровой инфраструктуры. Предполагается, что в таком государстве будет внедрена цифровизация документооборота во всем государственном аппарате.

Отметим, что рост цифровизации влечет зависимость государства от цифровой инфраструктуры и внешних поставщиков ИКТ. Это создает угрозу потери суверенитета в киберпространстве. Киберсуверенитет в этом контексте становится необходимым условием эффективного функционирования ЦГ. Он обеспечивает юридический контроль над всеми цифровыми процессами на территории страны, безопасность стратегических государственных данных, устойчивость цифровых сервисов к внешнему вмешательству, саботажу и т. д.

Исследования, проведенные в рамках ЦГ, выявили в его деятельности значительные преимущества. Очевидно, что ключевым преимуществом ЦГ являются устранение посредников и осуществление прямых транзакций с потребителями. При этом обеспечивается реальная эффективность от внедрения государством и бизнесом таких технологий, как блокчейн, искусственный интеллект (ИИ), облачные вычисления и другие цифровые инструменты и процессы. Повышение уровня эффективности предоставления публичных услуг и прозрачности, сокращение издержек также являются важными преимуществами ЦГ [2]. Но в то же время цифровизация государственных процессов сопровождается негативными последствиями, порождая множество угроз и рисков [3, 4]. Риски ЦГ могут быть классифицированы на четыре основные категории: технологические, социальные, экономические и правовые.

Технологические риски ЦГ включают в себя целый ряд угроз, связанных с уязвимостями информационных систем, кибербезопасностью и надежностью ИТ-инфраструктуры. Это может привести к утечке конфиденциальной информации, нарушению функционирования государственных систем, срыву рабочих процессов [5].

Внедрение современных технологий и цифровых решений в управленческие процессы ЦГ может привести к *социальным* рискам. Одним из главных таких рисков является усиление социального неравенства в обществе за счет неравного доступа граждан к цифровым технологиям и интернету. Для эффективного решения данной проблемы ЦГ должно внедрять комплексные меры, направленные на улучшение инфраструктуры, обеспечение доступности обучения и снижения стоимости цифровых технологий [6].

Экономические риски фокусируются на деформации существующих механизмов рынка, чрезмерной зависимости от одной или нескольких технологических платформ и угрозе монополизации в цифровой среде [7]. К экономическим рискам также относятся высокие затраты на цифровую трансформацию, зависимость от частных технологических компаний, экономические последствия киберугроз, потенциальное сокращение рабочих мест, монополизация и риски конкуренции и т. д.

В ЦГ все более актуальным и проблематичным становится вопрос *правовых* рисков, которые выражаются в потенциальных нарушениях прав человека, включая право на неприкосновенность частной жизни и защиту персональных данных. Одним из центральных аспектов является обеспечение безопасности персональных данных граждан, которые собираются и обрабатываются в больших объемах [8, 9].

2. Международный опыт в сфере цифрового государства

В условиях стремительного развития ИКТ и цифровой трансформации всех сфер общественной жизни концепция ЦГ стала неотъемлемым элементом современного государственного управления. Развитые страны мира демонстрируют разнообразные подходы к построению ЦГ, определяемые как историческими, так и политико-экономическими особенностями. В таких развитых в сфере ЦГ странах, как Эстония, Сингапур, Финляндия, Швеция, отрабатываются модели, повышающие эффективность публичного сектора, улучшающие качество жизни граждан и обеспечивающие устойчивое развитие. В этих странах наблюдаются максимально автоматизированные процессы, массовое использование цифровых ID, сильная правовая база [10–12]. Эти страны занимают лидирующие позиции в рейтингах по уровню развития электронного правительства и цифровой конкурентоспособности.

Лидером в построении ЦГ является *Эстония*. Здесь создается модель государства без бумаг, где административные услуги доступны онлайн, цифровые ID позволяют обеспечить безопасность и доверие, а X-Road осуществляет бесшовный обмен данными.

ми, т. е. данные автоматически передаются и обновляются между системами, обеспечивая единство информации и удобство работы.

В Дании основные цели цифровой стратегии направлены на повышение эффективности и прозрачности государственного управления, упрощение доступа граждан и бизнеса к государственным услугам, обеспечение кибербезопасности и защиты данных, устойчивое развитие цифровой инфраструктуры, снижение административных расходов и бумажной нагрузки.

Сингапур характеризуется трансформацией в Smart Nation. Страна добилась почти полного перехода на электронное взаимодействие.

Инновационные подходы, связанные с использованием ИИ (AuroraAI, Gov24), а также интеграция с системами здравоохранения и образования наблюдаются в Финляндии и Южной Корее [13, 14].

В Японии создано цифровое агентство, но сопротивление инновационным реформам остается [15].

Также стоит отметить США и Китай, которые обладают крупными цифровыми экономиками и активно развивают ЦТ.

Сравнительные показатели ЦГ развитых стран приведены в таблице.

Показатели цифрового государства развитых стран

Страна	Цифровая идентификация	Ключевая платформа/проект	Отличительная характеристика
Эстония	e-ID (ID-kaart)	X-Road, e-Residency	Один из первых полностью цифровых госаппаратов
Дания	NemID → MitID	Digital Post	Полный переход на электронное взаимодействие
Сингапур	Singpass	Smart Nation	IoT и AI в инфраструктуре, цифровые города
Швеция	BankID	Min myndighetspost	Открытые данные, единый цифровой почтовый ящик
Финляндия	Suomi.fi ID	AuroraAI	Прогнозирование потребностей через ИИ
Южная Корея	Resident Registration Number	Gov24	Интеграция ИИ и блокчейна в госуслуги
Япония	My Number	Digital Agency (с 2021)	Цифровизация тормозится из-за бюрократии

Проанализировав данные показатели, можно отметить, что в Эстонии, Дании и Сингапуре уровень цифровизации очень высокий, в Швеции, Финляндии и Южной Корее – высокий, а в Японии – средний.

3. Оценка степени цифровизации государства

Для оценки степени цифровизации государства учитываются показатели, охватывающие различные аспекты цифровизации государственного управления, экономики, инфраструктуры и общества. К ним относятся: количество доступных онлайн-сервисов; уровень цифровой грамотности населения; доля ИКТ-специалистов; национальная стратегия кибербезопасности; уровень защищенности ИТ-инфраструктуры; количество инцидентов, связанных с информационной безопасностью; наличие законодательства в области данных, цифровой идентификации, ИИ и блокчейна; применение ИИ, Big Data, IoT в госуправлении и т. д.

Степень цифровизации государства предлагается рассчитать по следующей формуле:

$$DGI = \sum_{i=1}^n w_i * x_i,$$

где DGI – Digital Government Index (индекс цифровизации); x_i – нормализованные значения отдельных показателей (например, доля интернет-пользователей, количество онлайн-услуг и т. д.); w_i – веса важности каждого показателя (определяются экспертами или на основе метода анализа иерархий АНР); n – общее число показателей.

Показатель нормализуем по формуле:

$$x_i = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}},$$

где X_i – значение показателя для страны, X_{min} – минимальное значение данного показателя среди всех стран, X_{max} – его максимальное значение, x_i – нормализованное значение (в диапазоне от 0 до 1).

4. Перспективы развития цифрового государства

Современные тренды трансформации указывают на эволюцию ЦГ от автоматизации услуг к автономным, предиктивным и человекоцентричным системам. К ключевым направлениям и перспективам развития ЦГ относятся следующие:

- полная цифровизация государственного управления, где главным направлением является переход от электронного управления к умному (smart government) [16];
- суверенизация цифровой инфраструктуры, которая заключается в том, что государства стремятся обеспечить контроль над цифровыми ресурсами [17];
- персонализация и человекоцентричность, когда гражданин получает персонализированный доступ к услугам через единый цифровой профиль [18];
- интеллектуальная инфраструктура и умные города [19];
- международное цифровое сотрудничество, которое заключается в признании цифровых удостоверений, электронных подписей, создании цифровых союзов, например, «цифровой Шелковый путь» Китая, цифровой рынок ЕАЭС и т. д. Таким образом, ЦГ становится субъектом международных цифровых отношений [20].

Из вышесказанного можно сделать вывод, что вектор перспектив развития ЦГ направлен на создание предиктивного, адаптивного, защищенного и человекоцентричного государственного организма, способного эффективно функционировать в условиях цифровой экономики, глобальных вызовов и технологических революций.

Заключение

В настоящее время в условиях Индустрии 4.0 в обществе появился большой интерес к цифровым технологиям. Они проникли во все сферы человеческой жизни, а также в сферу органов государственной власти и управления, что приводит к созданию ЦГ. В докладе отмечены преимущества и риски ЦГ. Представлен международный опыт в сфере ЦГ, даны основные характеристики ЦГ развитых стран. Отмечены ключевые направления и перспективы развития ЦГ.

Список литературы

1. Павлютенкова, М. Ю. Электронное правительство и цифровое правительство в контексте цифровой трансформации / М. Ю. Павлютенкова // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2019. – № 5. – С. 120–135.

2. Benefits of Digital Government Services. – URL: <https://govos.com/blog/benefits-of-digital-government-services> (date of access: 25.01.2025).
3. Данилина, Я. В. Системные эффекты и риски цифровой экономики: анализ с позиций системной экономической теории / Я. В. Данилина, М. А. Рыбачук // Экономическая наука современной России. – 2019. – № 3(86). – С. 119–138.
4. Волкова, А. А. Цифровая экономика: сущность явления, проблемы и риски формирования и развития / А. А. Волкова, В. А. Плотников, М. В. Рукинов // Управленческое консультирование. – 2019. – № 4. – С. 38–49.
5. Vida Fernández, J. The risk of digitalization: transforming government into a digital leviathan / J. Vida Fernández // Indiana Journal of Global Legal Studies. – 2023. – Vol. 30, iss. 1. – P. 3–13.
6. Кузнецов, Н. В. Всеобщая цифровизация и социальные риски / Н. В. Кузнецов. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vseobschaya-tsifrovizatsiya-i-sotsialnye-riski> (дата обращения: 25.06.2025).
7. Tokaeva, S. Economic risks in the conditions of digital transformation / S. Tokaeva, M. Dubrova // Electronic Journal "Reliability: Theory & Applications". – 2024. – Part 3. – Vol. 19, no. 6(81). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/economic-risks-in-the-conditions-of-digital-transformation/viewer> (date of access: 05.06.2025).
8. The Legal Implications of Data Privacy Laws, Cybersecurity Regulations, and AI Ethics in a Digital Society / P. A. Zubaedah, S. M. T. Situmeang, R. Harliyanto [et al.]. – URL: <https://thejoas.com/index.php/thejoas/article/view/10> (date of access: 15.06.2025).
9. Зубарев, С. М. Правовые риски цифровизации государственного управления / С. М. Зубарев // Научно-практический журнал «Актуальные проблемы российского права». – 2020. – № 15(6). – С. 23–32.
10. E-Estonia. – URL: <https://e-estonia.com> (date of access: 30.06.2025).
11. Smart Nation Singapore. – URL: <https://www.smartnation.gov.sg> (date of access: 30.06.2025).
12. Холодная, Е. В. О цифровой трансформации государственного администрирования Дании / Е. В. Холодная // Вестник Саратовской государственной юридической академии. – 2020. – № 4(135). – С. 230–234.
13. Жилкин, В. А. Цифровые технологии и применение искусственного интеллекта в Финляндии и России: сравнительно-правовое исследование / В. А. Жилкин // Журнал зарубежного законодательства и сравнительного правоведения. – 2018. – № 6. – С. 74–78.
14. Korea – Digital Economy. – 2024. – URL: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/korea-digital-economy#:~:text=In-the-govern-ment-released-and-AI-semiconductor-technologies> (date of access: 01.06.2025).
15. В Японии создано правительственное агентство по внедрению цифровых технологий. – 2021. – URL: <https://www.nippon.com/ru/news/yjj2021090100124> (дата обращения: 23.06.2025).
16. Smart Dubai. Annual Report. – 2022. – URL: www.smartdubai.ae (date of access: 12.06.2025).
17. European Commission. GAIA-X: European Data Infrastructure. – 2021. – URL: www.data-infrastructure.eu (date of access: 12.06.2025).
18. World Economic Forum. Global Government Digital Identity Index. – 2023. – URL: www.weforum.org (date of access: 12.06.2025).
19. KPMG. China's Smart City Landscape. – 2022. – URL: www.kpmg.com (date of access: 12.06.2025).
20. United Nations Department of Economic and Social Affairs. E-Government Survey. – 2022. – URL: www.unpan.org (date of access: 12.06.2025).

Мухсимова Д. Х. Цифровая трансформация и управление на основе данных: международный опыт	197
Набибекова Г. Ч. Цифровое государство: международный опыт, проблемы и перспективы	202
Романчик В. С., Перез Чернов А. Х. Обучение программированию в эпоху доступности моделей искусственного интеллекта	207
Григянец Р. Б., Венгеров В. Н. Инструментальные средства автоматизации информационного обеспечения научной, научно-технической и инновационной деятельности в НАН Беларуси	211
Григянец Р. Б., Молчан Ж. М., Котов В. И., Новицкая С. М. О создании портала научной организации	217
Муха Н. П., Потетенко С. В. Разработка информационной системы формирования и ведения паспортов энергоэффективности жилых зданий	223
Мацуганова М. Д., Черненко Д. В. Применение алгоритмов машинного обучения для кластеризации клиентов в электронной коммерции	227
Дравица В. И., Король И. А., Кочин В. П., Линич О. В. Сложные интегрированные программные системы: основные положения	231
Дравица В. И., Линич О. В., Решетняк А. В. Применение современных технологий блокчейн для холодных цепей поставок	236
Ёвженко Ю. Д., Панарин К. А., Курочка К. С. Промт-инжиниринг большой языковой модели для генерации дерева решений с целью оптимизации выкладки товаров	241
Курбанова К. Ш. Сравнительный анализ архитектур искусственных нейронных сетей для автоматического распознавания жестов	246
Коваленко Н. С. О разработке библиотеки программных приложений с ускорением векторных операций в веб-браузерах	251
Демиденко В. М. Конвейерный режим выполнения последовательных неветвящихся скалярных вычислений	256
Сытова С. Н., Гавриловец В. В., Дунец А. П., Коваленко А. Н., Черепица С. В. Особенности национального портала ядерных знаний Республики Беларусь	262