



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.03:004.6:004.8:35.07

## АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ: АРХИТЕКТУРА, ДАННЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ

**Белов М.Э.**

*ФГБОУ ВО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», Донецк, Россия (283001, Донецкая народная республика, г. Донецк, Университетская ул., д. 24), e-mail: mark\_1998boss@mail.ru*

В статье рассматриваются государственные цифровые платформы как сложные информационные системы, в которых ключевые управленческие функции реализуются с использованием алгоритмов интеллектуальной обработки данных. Показано, что внедрение технологий машинного обучения, анализа больших данных и обработки естественного языка приводит к формированию архитектур алгоритмического управления, в которых данные, модели и вычислительные контуры образуют единый управленческий цикл. Особое внимание уделяется архитектурным принципам построения государственных цифровых платформ, включая микросервисную организацию, доменно-ориентированное проектирование, централизованные хранилища данных и интеграционные шины. Обосновывается тезис о том, что именно архитектура платформы во многом определяет свойства алгоритмических систем — их прозрачность, воспроизводимость и устойчивость, а также характер возникающих системных ограничений. В работе предложена классификация алгоритмических моделей, используемых в государственных информационных системах, и показано, как они встраиваются в управленческий цикл цифровых платформ. Делается вывод о том, что архитектурные решения цифровых платформ являются ключевым фактором, влияющим на возможности контроля и управления алгоритмическими процессами, что имеет принципиальное значение для дальнейшего развития интеллектуальных государственных информационных систем.

Ключевые слова: Цифровые государственные платформы, архитектура информационных систем, интеллектуальная обработка данных, алгоритмическое управление, машинное обучение, цифровое государство.

## ALGORITHMIC MANAGEMENT IN GOVERNMENT DIGITAL PLATFORMS: ARCHITECTURE, DATA, AND INTELLIGENT MODELS

**Belov M.E.**

*DONETSK NATIONAL UNIVERSITY, Donetsk, Russia (283001, Donetsk People's Republic Donetsk, Universitetskaya St., 24), e-mail: mark\_1998boss@mail.ru*

This article examines government digital platforms as complex information systems in which key management functions are implemented using intelligent data processing algorithms. It is shown that the implementation of machine learning, big data analysis, and natural language processing technologies leads to the development of algorithmic management architectures in which data, models, and computational circuits form a single management cycle. Particular attention is paid to the architectural principles of building government digital platforms, including microservices, domain-specific design, centralized data warehouses, and integration buses. The paper substantiates the thesis that it is the platform architecture that largely determines the properties of algorithmic systems—their transparency, reproducibility, and sustainability—as well as the nature of emerging systemic constraints. The paper proposes a classification of algorithmic models used in government information systems and demonstrates how they fit into the management cycle of digital platforms. It concludes that the architectural solutions of digital platforms are a key factor influencing the ability to monitor and manage algorithmic processes, which is of fundamental importance for the further development of intelligent government information systems.

Keywords: digital government platforms, information system architecture, intelligent data processing, algorithmic management, machine learning, digital government.

Государственные цифровые платформы стремительно усложняются, внедряя алгоритмы искусственного интеллекта для обработки больших данных и автоматизации решений. Это приводит к появлению феномена алгоритмического управления – ситуации, когда ключевые управленческие функции выполняются с опорой на алгоритмы. Возникает проблема «чёрного ящика»: решения, принимаемые ИИ, становятся непонятными и непредсказуемыми для людей, что подрывает традиционные механизмы подотчётности. Юристы отмечают, что без обеспечения прозрачности и объяснимости алгоритмов ИИ их применение угрожает самому институту юридической ответственности [1]. Действительно, прозрачность и нейтральность алгоритмов выявляются как центральная проблема – платформы и их сервисы выступают посредниками между государством и гражданами, но часто работают непрозрачно [2]. Опираясь на «чёрные ящики» опасно: если государственные органы не понимают логику алгоритма, они не могут гарантировать соблюдение прав граждан и законности решений. Таким образом, усложнение цифровых платформ порождает рост регуляторных рисков: от случайного несоответствия решений ИИ требованиям закона до систематического уклонения от правовых норм и принципов справедливости [3].

Методологическую основу исследования составляет междисциплинарный подход, сочетающий элементы правового анализа, теории публичного управления и анализа архитектуры информационных систем. Используется структурно-функциональный анализ для выявления роли алгоритмических компонентов в системе государственного управления, а также институциональный подход, позволяющий рассмотреть алгоритмы как новые квазиинституты принятия управленческих решений.

В рамках работы применяется аналитическая классификация алгоритмических систем, основанная на их функциональном назначении в государственных информационных системах, а также сравнительный анализ архитектурных решений цифровых платформ с точки зрения их влияния на прозрачность, подотчётность и соблюдение прав граждан. Такой подход позволяет преодолеть ограниченность сугубо технического или сугубо юридического анализа и рассматривать алгоритмическое управление как социотехнический феномен.

Предложенный междисциплинарный подход сочетает анализ архитектурных решений цифровых платформ и правовых аспектов функционирования алгоритмических систем [4]. Данная работа стремится объединить технический анализ (вопрос «как устроены и работают алгоритмические платформы») с юридическим анализом (то есть вопрос «как эти системы вписываются в существующие правовые рамки или требуют их обновления»). В рамках работы выявлены и классифицированы ключевые классы моделей ИИ, используемые в государственных цифровых платформах. Каждый класс моделей обладает своими рисками с точки зрения прозрачности: например, глубокие нейросети особенно трудно объяснить, а рекомендационные алгоритмы могут создавать эффект «фильтрующего пузыря». К ним относятся:

- Предиктивные модели машинного обучения (классификация, регрессия, нейросетевые модели) для прогнозирования событий и поддержки принятия решений в управлении – например, системы оценки рисков (финансовых, социальных) или прогнозирования потребностей в услугах.

• Аналитические модели для больших данных (кластеризация, факторный анализ) – применяются для выявления скрытых зависимостей в массиве государственных данных, что позволяет формировать доказательную базу для политики.

• Алгоритмы обработки естественного языка (NLP) – используются при анализе обращений граждан, нормативных актов, судебных решений; позволяют автоматически извлекать смысл из текстов и даже отвечать на запросы (чат-боты в госуслугах).

• Рекомендательные системы – персонализируют предоставление государственных услуг, подсказывая гражданам релевантные сервисы или информацию на основе их профиля и предыдущих взаимодействий.

Алгоритмические системы в государственных цифровых платформах следует рассматривать не изолированно, а в контексте полного управленческого цикла. На этапе сбора и агрегации данных алгоритмы обеспечивают предварительную фильтрацию и структурирование информации. На аналитическом этапе модели машинного обучения используются для выявления закономерностей и прогнозирования сценариев развития. Далее алгоритмические рекомендации могут напрямую или опосредованно влиять на принятие управленческих решений, включая распределение ресурсов, приоритизацию обращений граждан и формирование управленческих воздействий. В целом, алгоритмическое управление представляет собой замкнутый контур, в котором данные, модели и управленческие решения взаимно усиливают друг друга. Это повышает эффективность государственного управления, но одновременно усиливает значимость рисков, связанных с ошибками моделей, смещениями данных и непрозрачностью процедур принятия решений.

Кроме этого, был проведен анализ архитектурных принципов цифровых платформ. Он показал, что эффективная государственная платформа строится на принципах модульности, устойчивости и безопасности. Микросервисная архитектура стала де-факто стандартом: системы разбиваются на отдельные сервисы, отвечающие за конкретные функции (например, сервис аутентификации, сервис аналитики данных и т.д.), что повышает их управляемость и масштабируемость. Доменно-ориентированный подход (использованный, например, при создании платформы «ГосТех» – облачной цифровой платформ для федеральных и региональных органов власти в России, которая служит для быстрого создания, развития и эксплуатации государственных информационных систем) обеспечивает унификацию решений в масштабах государства за счёт разделения по предметным областям и стандартизации интерфейсов между ними. Обязательным элементом архитектуры является единое хранилище данных (или интеграционная шина), связывающее различные ведомства: это позволяет алгоритмам получать доступ к большим массивам государственных данных для обучения и работы. Уделяется особое внимание встроенной безопасности и соответствию требованиям регуляторов: платформы включают сертифицированные средства защиты информации и инструменты мониторинга, чтобы соблюсти законодательство о персональных данных и гостайне. Указанные архитектурные принципы повышают прозрачность и управляемость. Например, модульные алгоритмические компоненты легче подвергать аудиту, а единые стандарты обмена данными облегчают контроль за тем, как и какие данные используются.

Архитектура государственных цифровых платформ не является нейтральной по отношению к правовым рискам, а напротив — напрямую влияет на степень прозрачности и контролируемости алгоритмических решений. Так, микросервисная архитектура, с одной стороны, повышает управляемость и масштабируемость систем, но с другой — приводит к

фрагментации ответственности, когда принятие итогового управленческого решения распределяется между несколькими автономными сервисами. В таких условиях затрудняется установление источника ошибки или дискриминационного эффекта алгоритма.

С точки зрения правового анализа особое значение приобретает многоуровневая структура архитектуры государственных цифровых платформ. На уровне инфраструктуры (облачные среды, центры обработки данных, интеграционные шины) формируются риски, связанные с концентрацией данных и зависимостью от технических операторов. На уровне прикладных сервисов возникают вопросы распределения ответственности между различными компонентами системы, особенно в условиях микросервисной архитектуры. Наконец, на уровне аналитических и рекомендательных модулей сосредоточены ключевые риски алгоритмической непрозрачности, поскольку именно здесь происходит трансформация данных в управленческие решения. Такое расслоение архитектуры осложняет применение традиционных правовых механизмов контроля, ориентированных на линейные и иерархически организованные системы. В результате алгоритмическое управление приобретает распределённый характер, при котором ни один из отдельных элементов платформы не может быть однозначно идентифицирован как источник управленческого решения, что требует переосмысления подходов к юридической ответственности и подотчётности.

Централизованные хранилища данных и интеграционные шины создают предпосылки для обучения более точных моделей машинного обучения, однако одновременно усиливают риски вторичного использования персональных данных и нарушения принципа минимизации данных. Алгоритмическая непрозрачность в данном случае возникает не только на уровне модели, но и на уровне потоков данных, их агрегации и повторного использования. Таким образом, архитектурные решения цифровых платформ следует рассматривать как самостоятельный объект правового регулирования, а не исключительно как технический аспект. Эти ограничения алгоритмического управления в государственных информационных системах могут быть классифицированы по нескольким основаниям. Во-первых, это ограничения, связанные с качеством и происхождением данных, включая требования к достоверности, актуальности и правомерности источников данных. Во-вторых, ограничения, касающиеся самих алгоритмических моделей, в том числе требования к объяснимости, воспроизводимости результатов и недопущению дискриминационных эффектов.

В-третьих, особую группу составляют институциональные ограничения, связанные с распределением ответственности между государственными органами, разработчиками и операторами цифровых платформ. В условиях алгоритмического управления традиционные механизмы юридической ответственности оказываются недостаточно адаптированными к многоуровневым социотехническим системам. Наконец, следует выделить процедурные ограничения, предполагающие обязательность алгоритмического аудита, документирования логики принятия решений и возможности внешнего контроля со стороны надзорных органов и общества. Такая типология позволяет перейти от абстрактных требований «прозрачности» и «этичности» к конкретным объектам регулирования, что имеет принципиальное значение для развития правовых режимов цифрового государства.

Озвученная проблема носит комплексный характер – затрагивает и технологию, и власть, и права людей – а потому и ответ должна быть комплексным. Прозрачность алгоритмов и их подконтрольность нельзя обеспечить лишь техническими средствами,

поскольку они затрагивают баланс интересов и властные отношения [5]. Необходима интеграция инженерных подходов с правовыми рамками: только так государственные цифровые платформы смогут реализовать потенциал интеллектуальной обработки данных и алгоритмического управления без ущемления прав и свобод, сохраняя доверие общества. В перспективе необходим синтез технических и правовых решений: разработка стандартов и ГОСТов на прозрачность и качество данных, этические кодексы для разработчиков госалгоритмов, создание постоянно действующих междисциплинарных комитетов по надзору за алгоритмическим управлением. Научная новизна исследования заключается в комплексном рассмотрении алгоритмического управления в государственных информационных системах через призму архитектурных решений цифровых платформ. В отличие от работ, фокусирующихся преимущественно на правовых или технических аспектах, в данной статье показано, что именно архитектура цифровых платформ формирует условия возникновения регуляторных рисков и определяет возможности обеспечения прозрачности и подотчётности алгоритмических решений.

### Список литературы

1. Зубарев С.М. Правовые риски цифровизации государственного управления // Актуальные проблемы российского права. – 2020. – № 6 (115). – С. 23–32.
2. Володенков С.В., Федорченко С.Н. Цифровые инфраструктуры гражданско-политического активизма: актуальные вызовы, риски и ограничения // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2021. – № 6. – С. 97–118.
3. Томин Л.В., Балаян А.А. Политические эффекты государственных цифровых платформ и сервисов в автократиях // Публичная политика. – 2023. – Т. 7, № 1–2. – С. 108–117.
4. Мухаметов Д.Р. Прозрачность алгоритмов в государственном секторе: основные аспекты // Креативная экономика. – 2024. – Т. 18, № 12. – С. 3867–3880.
5. Талапина Э.В. Прозрачность алгоритмов искусственного интеллекта // Право. Журнал Высшей школы экономики. – 2025. – Т. 18, № 3. – С. 4–27.

### References

1. Zubarev S.M. Legal Risks of Digitalization of Public Administration // Current Issues of Russian Law. - 2020. - No. 6 (115). - Pp. 23-32.
  2. Volodenkov S.V., Fedorchenko S.N. Digital Infrastructures of Civil and Political Activism: Current Challenges, Risks, and Limitations // Public Opinion Monitoring: Economic and Social Changes. - 2021. - No. 6. - Pp. 97-118.
  3. Tomin L.V., Balayan A.A. Political Effects of State Digital Platforms and Services in Autocracies // Public Policy. - 2023. - Vol. 7, No. 1-2. - Pp. 108-117.
  4. Mukhametov D.R. Transparency of Algorithms in the Public Sector: Key Aspects // Creative Economy. – 2024. – Vol. 18, No. 12. – Pp. 3867–3880.
  5. Talapina E.V. Transparency of Artificial Intelligence Algorithms // Law. Journal of the Higher School of Economics. – 2025. – Vol. 18, No. 3. – Pp. 4–27.
-