

УДК 004

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ

А. И. ЯКИМОВ, Я. В. СМЫЧКОВ  
Белорусско-Российский университет  
Могилев, Беларусь

Цифровизация управления [1] является процессом трансформации управленческих практик посредством цифровых технологий. Этот процесс охватывает множество аспектов, включая автоматизацию процессов, внедрение ИИ для анализа данных, цифровизацию клиентского опыта и повышение операционной эффективности. В рамках данной работы выбран аспект цифровизации управления производственной документацией. Разрабатываемая информационная система предназначена для реализации цифровизации управления с использованием интеллектуальных технологий, таких как Retrieval-Augmented Generation (далее – RAG). Интеллектуальные технологии интегрируются в эту парадигму для решения задач поиска и анализа информации в базах документов.

Проблемы, решаемые интеллектуальными технологиями в цифровизации управления, связаны с ограничениями существующих подходов к поиску и обработке информации. Система на основе RAG [2] устраняет эти проблемы, обеспечивая доступ к производственным знаниям через запросы на естественном языке. Ниже приведены ключевые проблемы.

1. Классические системы поиска по ключевым словам не учитывают контекст и синонимы, что приводит к пропуску релевантных технических документов и отчетов.

2. Знания опытных сотрудников остаются в неструктурированных файлах и личных хранилищах, недоступными для новых сотрудников. Существует необходимость постоянной коммуникации между новыми сотрудниками и самыми опытными для получения релевантной информации, что не всегда возможно.

3. Анализ сотрудником больших объемов отчетов и инструкций без единой специализированной информационной системы приводит к упущениям критически важных деталей при срочных операционных задачах.

4. Сотрудники тратят значительное время на поиск информации по разрозненным системам вместо выполнения производственных задач.

5. Сотрудники могут использовать неактуальные версии документов из-за отсутствия системы контроля версий и уведомлений об обновлениях или какие версии рекомендуется использовать с какого момента времени.

Все вышеперечисленные проблемы решаются с помощью разрабатываемой информационной системы. Информационная система индексирует все документы в единую базу, предоставляя ответы с точными ссылками на источники инструкций, планов и технической документации, т. е. с указанием конкретных документов и страниц в них. Адаптация нового сотруд-

ника ускоряется за счет мгновенного доступа к релевантной информации без необходимости постоянной связи с более опытным сотрудником, что в свою очередь оптимизирует время опытного сотрудника на решение более сложных задач. В то же время использование информационной системы повышает точность решений за счет минимизации человеческого фактора при анализе документации.

Система поиска информации на базе RAG [2] использует языковые модели (например, Gemma3 или Qwen3) для генерации ответов и эмбединговые модели (например, mxba1-embed-large) для возможности перевода текстовой информации в вид, в котором тексты можно сравнивать по смыслу, а также векторные хранилища (например, Qdrant) для индексации технической документации, инструкций и отчетов, загружаемых пользователями. По запросу на естественном языке система извлекает релевантные текстовые фрагменты из векторного хранилища и передает их языковой модели, а языковая модель формирует ответы. При этом система предоставляет информацию об использованных источниках, т. е. на каких страницах документов можно найти информацию, на которой основан ответ, для возможности проверки ответа системы человеком.

Разрабатываемая информационная система представляет собой ASP.NET Web API-приложение. Существует возможность добавить клиентское приложение с использованием различных технологий (например, React, Angular, WPF), но реализация клиентского приложения не является важным аспектом, т. к. вся логика обработки запросов находится на стороне API.

История сообщений, а также информация о документах, фрагменты документов, т. е. данные, которые система использует, благодаря архитектуре системы можно легко менять способ и средство хранения данных. Поэтому способ хранения не является значимым аспектом и существует возможность настроить способ хранения в процессе каждого конкретного внедрения системы в индивидуальном порядке. В данный момент реализовано хранение данных в MongoDB, т. к. хранение данных и доступ к ним удобнее всего реализовать именно с помощью этой СУБД.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ влияния цифровизации и интеллектуализации на управление устойчивой экономической деловой практикой. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-tsifrovizatsii-i-intellektualizatsii-na-upravlenie-ustoychivoy-ekonomicheskoy-delovoy-praktikoy> (дата обращения: 22.01.2026).
2. Retrieval-augmented generation. – URL: <https://yandex.cloud/ru/blog/posts/2025/05/retrieval-augmented-generation-basics> (date of access: 22.01.2026).