

Научная статья
УДК 37:004.01

Применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации управления процессами на основе статистики обработки метаданных системы электронного документооборота в образовательной организации

Дмитрий Николаевич Франтасов¹, Елена Владимировна Воронина²

^{1,2} Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

¹ frantasov@mail.ru

² voroninae.v@sseu.ru

Аннотация. Автоматизация документооборота – ключевой элемент цифровой трансформации, особенно в образовательных учреждениях, где объем документов включает академические и административные материалы. Компании обычно выбирают между управлением жизненным циклом документов и автоматизацией бизнес-процессов, где документы играют вспомогательную роль. В образовательной сфере второй подход более актуален, так как позволяет сократить сроки согласования и повысить эффективность управления данными. ЕСМ-системы уже стали неотъемлемой частью инфраструктуры вузов, управляя учебными планами, заявлениями студентов, научными публикациями и финансовыми отчетами. Однако такие вызовы, как семантическая неоднозначность, недостаток стандартизации и дублирование документов, требуют новых решений. Внедрение ИИ в ЕСМ-системы открывает возможности для автоматической классификации, анализа неструктурированных данных и оптимизации процессов согласования. Тем не менее внедрение ИИ в образовании происходит медленно из-за технических и организационных барьеров. В статье рассматривается автоматизация документооборота в вузах на примере процесса отчисления студентов. Анализируются ключевые этапы согласования, выявляются узкие места и предлагаются решения. Особое внимание уделяется использованию машинного обучения для анализа метаданных, что позволяет прогнозировать маршруты обработки документов и оптимизировать временные затраты. Цель статьи – предложить модель оценки эффективности документооборота, учитывающую временные и качественные параметры. Модель выявляет «точки риска», предлагает меры по улучшению и обеспечивает эффективное управление документами. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования ЕСМ-систем в вузах, особенно в периоды высокой загрузки.

Ключевые слова: автоматизация документооборота, ЕСМ-системы, жизненный цикл документа, бизнес-процессы, искусственный интеллект, ИИ, структурированные и неструктурированные данные, оптимизация процессов согласования, метаданные и машинное обучение, цифровизация высшей школы, управление движением контингента студентов

Основные положения:

- ♦ выявлены ключевые проблемы документооборота в образовательных организациях, такие как семантическая неоднозначность, недостаток стандартизации, дублирование документов и задержки в согласовании, что снижает эффективность процессов;
- ♦ разработана модель оценки эффективности документооборота, основанная на анализе временных затрат, полноты исполнения и качества документов, что позволяет выявлять узкие места и оптимизировать процессы;
- ♦ предложено использование машинного обучения для автоматизации анализа метаданных, прогнозирования маршрутов обработки документов и снижения нагрузки на сотрудников;

- ◆ внедрение ИИ в ECM-системы позволяет улучшить обработку неструктурированных данных, таких как научные статьи и учебные материалы, что повышает ценность аналитики для образовательных процессов;
- ◆ разработаны рекомендации по улучшению процессов, включая распределение нагрузки между сотрудниками, устранение ошибок и повышение качества обучения персонала для работы с ECM-системами.

Для цитирования: Франтасов Д.Н., Воронина Е.В. Применение технологий искусственного интеллекта для оптимизации управления процессами на основе статистики обработки метаданных системы электронного документооборота в образовательной организации // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2025. № 5 (247). С. 117–126.

Original article

Application of artificial intelligence technologies for optimizing process management based on metadata processing statistics in an electronic document management system in an educational organization

Dmitry N. Frantsov¹, Elena V. Voronina²

^{1,2} Samara State University of Economics, Samara, Russia

¹ frantsov@mail.ru

² voroninae.v@sseu.ru

Abstract. Document automation is a key element of digital transformation, especially in educational institutions, where the volume of documents includes academic and administrative materials. Companies typically choose between managing the document lifecycle and automating business processes, where documents play a supporting role. In the educational sector, the second approach is more relevant, as it helps reduce approval times and improve data management efficiency. ECM systems have already become an integral part of university infrastructure, managing curricula, student applications, research publications, and financial reports. However, challenges such as semantic ambiguity, lack of standardization, and document duplication require new solutions. The integration of AI into ECM systems opens up opportunities for automatic classification, analysis of unstructured data, and optimization of approval processes. Nevertheless, the adoption of AI in education is progressing slowly because of technical and organizational barriers. The article investigates document automation in universities using the example of the student withdrawal process. Key approval stages are analyzed, bottlenecks are identified, and solutions are proposed. Special attention is given to the use of machine learning for metadata analysis, which enables the prediction of document processing routes and optimization of time expenditures. The aim of the article is to propose a document management efficiency model that considers both time and quality parameters. The model identifies "risk points," suggests improvement measures, and ensures effective document management. The research results can be used to enhance ECM systems in universities, particularly during periods of high workload.

Keywords: document automation, ECM systems, document lifecycle, business processes, artificial intelligence (AI), structured and unstructured data, optimization of approval processes, metadata and machine learning, digitalization of higher education, management of student body movement

Highlights:

- ◆ key issues in document management in educational organizations have been identified, such as semantic ambiguity, lack of standardization, document duplication, and delays in approval, which reduce process efficiency;
- ◆ a document management efficiency model has been developed, based on the analysis of time expenditures, completeness of execution, and document quality, enabling the identification of "bottlenecks" and process optimization;

- ◆ the use of machine learning has been proposed to automate metadata analysis, predict document processing routes, and reduce the workload on employees;
- ◆ the integration of AI into ECM systems improves the processing of unstructured data, such as research papers and educational materials, enhancing the value of analytics for educational processes;
- ◆ recommendations for process improvement have been developed, including workload distribution among employees, error elimination, and enhancing staff training for working with ECM systems.

For citation: Frantsov D.N., Voronina E.V. Application of artificial intelligence technologies for optimizing process management based on metadata processing statistics in an electronic document management system in an educational organization // Vestnik of Samara State University of Economics. 2025. No. 5 (247). Pp. 117–126. (In Russ.).

Введение

Компании, ищущие решения для автоматизации документооборота, в основном идут по двум путям. В первом случае основным объектом автоматизации документооборота является именно документ и его жизненный цикл, во втором – бизнес-процесс, документы тоже присутствуют, контролируется их жизненный цикл. Если компанию интересует, как сократить сроки согласования, им нужен процессный подход, где документооборот – это инструмент хранения и контроля.

Системы документооборота (ECM-системы) стали неотъемлемой частью цифровой инфраструктуры в образовании, обеспечивая управление широким спектром академических, административных и научных документов. В учебных заведениях эти платформы решают ключевые задачи от хранения учебных материалов и заявления студентов до управления протоколами научных советов и текстами статей. Особая ценность таких систем заключается в возможности анализировать как структурированные данные (регистрация студентов, финансовые отчеты), так и неструктурированные, например, эссе, меморандумы или межкафедретскую корреспонденцию, которые пока недостаточно задействованы в управленческих процессах.

Современные ECM-решения для сферы образования эволюционируют в сторону интеллектуальных помощников. Алгоритмы автоматически классифицируют учебные планы, выявляют популярные среди преподавателей методические материалы, оценивают актуальность научных архивов и управляют циклом жизни документов (от создания до архивации). Поисковые модули с тегированием упрощают

доступ к информации, однако в образовательной среде возникают специфические вызовы:

- ◆ семантическая неоднозначность: студенты и сотрудники часто используют разные обозначения (например, «ЭВМ» вместо «компьютеры»), что усложняет поиск курсовых работ или лабораторных заданий;

- ◆ недостаток стандартизации: отсутствие метаданных при загрузке диссертаций или учебных видео приводит к «потере» ценных ресурсов в фондах университетов;

- ◆ ограничения поиска: традиционные поисковые механизмы не всегда предоставляют пользователям релевантную информацию, особенно когда речь идет о неструктурированных данных, таких как научные статьи или учебные материалы;

- ◆ дублирование документов: отсутствие механизмов для автоматического поиска и удаления дубликатов приводит к перегруженности хранилищ и увеличению времени поиска нужной информации;

- ◆ безопасность данных: в условиях работы с персональными данными студентов и сотрудников, а также финансовой информацией обеспечение безопасности становится критически важным;

- ◆ оптимизация процессов: консолидация часто используемых данных и документов может значительно повысить эффективность административных и академических процессов.

Решение этих проблем требует адаптации ECM-систем под специфику образовательных процессов: внедрение учебных модулей по цифровой грамотности для пользователей, интеграцию предметных и умных шаблонов для автоматической маркировки документов. Такие шаги помогут раскрыть потенциал систем

документооборота как стратегических инструментов для цифровизации высшей школы.

В контексте высшего образования системы электронного документооборота (ЕСМ) сталкиваются с уникальными вызовами, связанными с обработкой информации. Если структурированные данные – списки студентов, учебные планы, бюджетные отчеты – легко анализируются алгоритмами, то основная сложность заключается в работе с неструктурированными материалами – курсовыми работами, научными публикациями, протоколами заседаний кафедр, межвузовской корреспонденцией. В академической среде эти данные составляют до 80% документооборота, но их ценность остается недоступной для анализа без явной связи с метаданными.

Современные ЕСМ-системы в образовательной сфере активно интегрируют искусственный интеллект, чтобы преодолеть эту пропасть. Например, алгоритмы анализируют тексты учебных пособий, сравнивают их с актуальными стандартами, предлагают преподавателям адаптировать программы под тренды научных дисциплин. Нейросети автоматически связывают заявления студентов в деканате с доступными академическими ресурсами или выявляют устаревшие методики в лабораторных инструкциях. Однако внедрение ИИ в университетские ЕСМ-процессы происходит медленно: преподаватели и администраторы пока редко используют потенциал машинного обучения для оптимизации рабочих процессов [1–3].

Перспективы здесь связаны не с заменой человеческих ресурсов, а с трансформацией подходов к управлению знаниями. ИИ может стать катализатором:

- ◆ для автоматизации анализа эссе и проектов студентов с генерацией обратной связи;
- ◆ для синтеза междисциплинарных связей через сквозной поиск по всему документному пространству вуза;
- ◆ для прогнозирования потребностей, например, определения спроса на конкретные учебные материалы для оптимизации цифровых библиотек.

Однако для реализации этих сценариев требуется не только технологическая эволюция ЕСМ-систем, но и изменение в академической

среде: переход от рутинного хранения документов к активному использованию данных как ресурса для улучшения образовательных процессов.

Методы

В высшем образовании ЕСМ-системы могут стать ключевым инструментом для автоматизации рутинных процессов, таких как управление академическими записями, обработка заявлений студентов и контроль за выполнением учебных планов. Внедрение ИИ в эти системы позволит не только повысить эффективность работы, но и улучшить качество обслуживания студентов и сотрудников, обеспечивая более быстрый доступ к необходимой информации и снижая нагрузку на административный персонал. Важным направлением является административный учет по движению контингента. Учитывая значительную схожесть бизнес-процессов разных образовательных организаций, отработка метода интеллектуализации позволит тиражировать решения в масштабах страны в рамках одного правового поля.

Рассмотрим один из процессов, связанных с движением контингента, а именно отчисление обучающегося по собственному желанию. На рисунке представлены последовательность действий и взаимодействие различных подразделений в рамках данного процесса.

Процесс начинается с подачи обучающимся заявления на отчисление. Заявление содержит информацию о наличии задолженности по договору и, если обучающийся является иностранцем, сведения о его проживании в общежитии. Проект приказа формируется в информационной системе образовательной организации (ИС ООВО) и передается в систему электронного документооборота.

Далее заявление передается в управление международных связей (УМС), если обучающийся является иностранцем. В бухгалтерии проверяют сведения о задолженности по договору. Договорной отдел и правовое управление также участвуют в проверке и уточнении условий договора.

Проект приказа проходит согласование в отделе кадров, после чего направляется на утверждение проректору и ректору. После

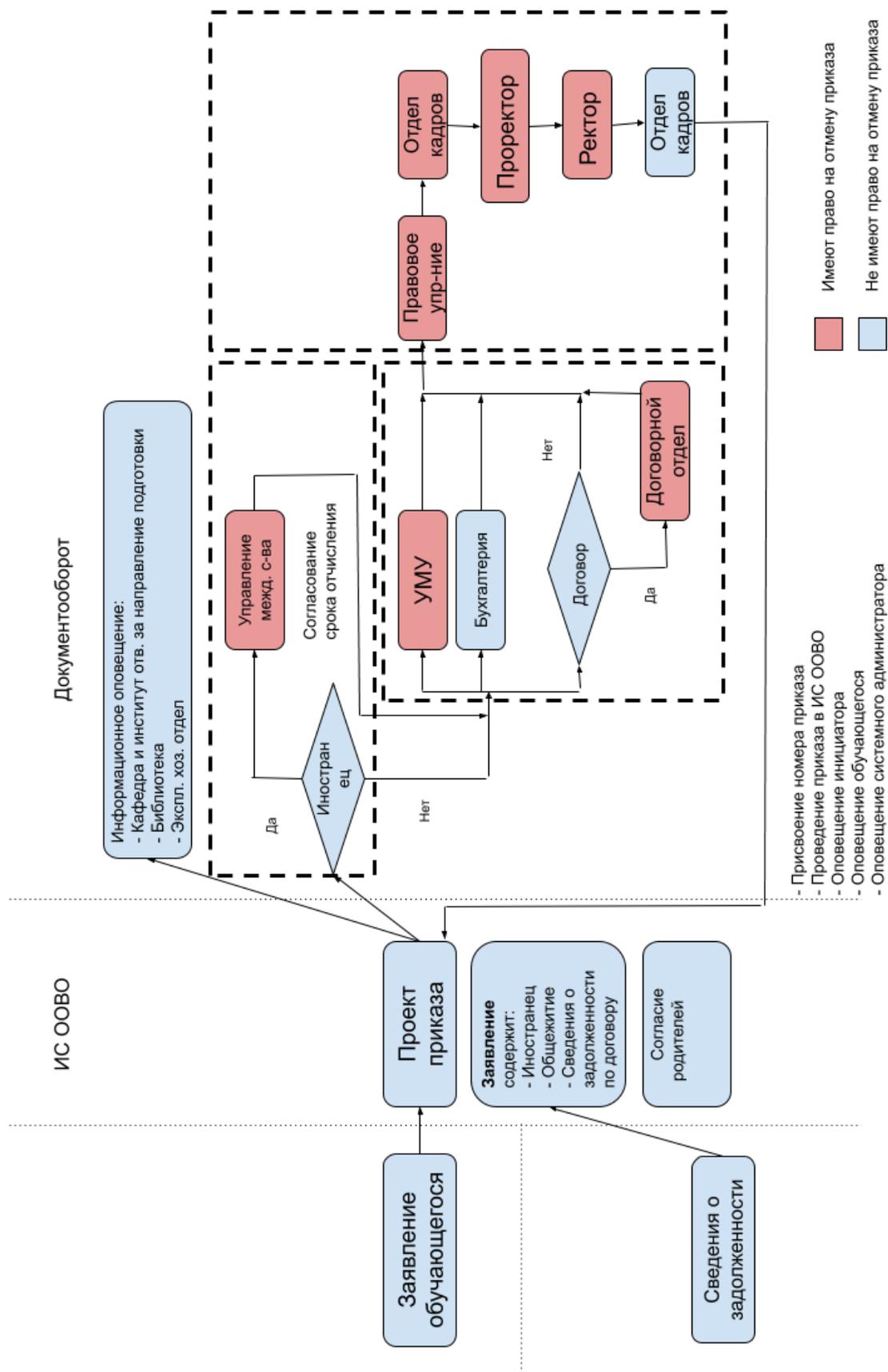


Рис. Схема процесса согласования приказа

утверждения приказа информация об отчислении передается на кафедру и в институт, ответственные за направление подготовки, а также в библиотеку и эксплуатационно-хозяйственный отдел для выполнения необходимых действий. Данная схема может варьироваться в зависимости от внутренних правил иной образовательной организации.

Одна из первоочередных задач анализа данных, полученных из ЕСМ-систем, – получение метаданных, характеризующих процесс прохождения и согласования документа. К таким метаданным можно отнести задачу, автора, дату запуска, срок исполнения, приоритет и т.п.

Каждый электронный документ сопровождается набором атрибутов, которые необходимо заполнить для его последующей обработки, поиска и формирования отчетов. Процесс обработки документа напрямую зависит от этих атрибутов, так как они определяют, какое подразделение должно заниматься документом и по каким правилам он будет обрабатываться. Учитывая, что эта информация структурирована в ЕСМ-системе, можно обучить систему работать с документами на основе метаданных, используя алгоритмы машинного обучения. Это позволит системе автоматически прогнозировать новые атрибуты и маршруты обработки для вновь создаваемых документов, а также оценивать время, необходимое для выполнения задач, и назначать ответственных исполнителей.

Для достижения высокой точности таких прогнозов требуется обширная база структурированных данных, достаточная для обучения алгоритмов [4; 5]. Для анализа данных, описывающих движение документов по маршруту согласования, подготовлена выгрузка. Файл выгрузки содержит данные о задачах, связанных с движением контингента студентов и аспирантов. В таблице выгрузки представлены следующие столбцы:

1. Задача: описание задачи (например, «Зарегистрировать (Приказ о движении контингента)»).
2. Автор: имя автора задачи.
3. Создана: дата и время создания задачи.
4. Исполнитель: имя исполнителя задачи.

5. Роль исполнителя: роль исполнителя (например, «Студенческий отдел управления кадров»).

6. Срок: дата и время срока выполнения задачи.

7. Дата исполнения: дата и время фактического выполнения задачи.

8. Принята к исполнению: статус принятия задачи к исполнению («Да» или «Нет»).

9. Отменена: статус отмены задачи.

С использованием алгоритмов машинного обучения в данной выгрузке выявлен ряд зависимостей. Основной тип задачи:

♦ академический отпуск: задачи, связанные с предоставлением академического отпуска студентам (20% запущенных задач);

♦ отчисление: задачи, связанные с отчислением студентов по различным причинам (неуспеваемость, долги по оплате, собственное желание и т.д.) (более 40% запущенных задач);

♦ перевод: задачи, связанные с переводом студентов внутри вуза или из других вузов;

♦ смена ФИО: задачи, связанные с изменением фамилии, имени или отчества студентов;

♦ восстановление: задачи, связанные с восстановлением студентов после отчисления или академического отпуска;

♦ дубликат студенческого билета: задачи, связанные с выдачей дубликатов студенческих билетов.

Большинство задач имеют статус выполненных, однако значительное количество задач выполнено за несколько попыток, что свидетельствует об ошибках на начальных этапах запуска процесса согласования. Наиболее частыми являются задачи, связанные с отчислениями и академическими отпусками, что может указывать на проблемы с успеваемостью или финансовыми обязательствами студентов.

Исполнители: определено имя сотрудника, который является ключевым исполнителем, что может указывать на высокую нагрузку на данного сотрудника. Рекомендуется рассмотреть возможность распределения задач между другими сотрудниками для снижения нагрузки.

Часть задач остаются невыполненными долгое время, что может указывать на проблемы с ресурсами или приоритетами. Опре-

делено распределение задач по месяцам, так, самыми насыщенными по запущенным процессам являются январь, июль и август. При этом в январе в основном согласование касается движения заочного контингента обучающихся. Данная нагрузка связана с подведением результатов сессии и подготовкой к выпуску контингента.

Определены основные типы ошибок при запуске маршрутов согласования, приводящих к необходимости повторной подготовки пакета документов. Можно выделить следующие: отсутствие необходимых документов – 40%; несвоевременная подача заявления – 25%. Данные типы ошибок свидетельствуют о низком качестве обучения персонала ЕСМ-системы, что приводит как к проблемам в получении услуги обучающимися, так и к повышенной нагрузке на следующих по цепочке согласования пользователей.

Основными причинами задержек в выполнении задач являются: отсутствие комплекта документов – 35%; отсутствие связи со студентом – 15%.

Проведенный анализ позволяет сделать выводы о текущем состоянии процессов, связанных с движением контингента студентов и аспирантов. На основе полученных данных можно разработать рекомендации по улучшению процессов, распределению нагрузки между сотрудниками и устранению проблем с невыполненными задачами. Для оценки эффективности мероприятий по повышению качества процессов, основанных на электронном документообороте, предлагается ввести количественные критерии, в дальнейшем учитываемые при анализе данных [6–8].

Результаты

Первый аналитический параметр оценивает соответствие сроков разработки документов их регламентированным нормам. Этот параметр отражает соотношение реального времени, затраченного на создание документа (например, приказа, письма или распоряжения), и времени, предусмотренного стандартами организации. Математически это выражается через коэффициент:

$$T_d = \frac{T_f}{T_p}, \quad (1)$$

$$T_d = \{T_{d1}, T_{d2}, \dots, T_{dn}\}, \quad (2)$$

где T_d – критерий, характеризующий временные затраты на создание документа;

T_f – время, фактически затраченное на изготовление документа;

T_p – время, запланированное на создание документа;

n – количество данных в выборке.

Для комплексного анализа документы разделяются по типам (например, приказы, договоры) и этапам разработки (утверждение, редактирование, согласование).

Рассматриваемые документы могут быть разделены на виды и этапы выполнения, что дает возможность анализа по каждому виду отдельно. С учетом этого формула (2) примет вид:

$$T_{dij} = \{T_{dij1}, T_{dij2}, \dots, T_{dijn}\}, \quad (3)$$

$$i = [1, m], j = [1, k],$$

где i – номер вида документа;

m – количество видов документов;

j – номер этапа разработки документа;

k – количество этапов.

Второй параметр оценивает, в какой степени документы соответствуют поставленным целям. Учитывается доля завершенных документов от общего плана:

$$V_d = \frac{V_f}{100}, V_{dij} = \{V_{dij1}, V_{dij2}, \dots, V_{dijn}\}, \quad (4)$$

где V_d – критерий, характеризующий объем исполнения документа;

V_f – фактическая доля от объема исполнения документа, %;

n – количество данных в выборке;

i – номер вида документа;

m – количество видов документов;

j – номер этапа разработки документа;

k – количество этапов.

В качестве результирующей функции оценки выполнения заданного регламента целесообразно рассмотреть качество разработанного документа Q , определяемое по формуле:

$$Q = T_{dij} V_{dij}. \quad (5)$$

Методика позволяет выявить узкие места. Если, например, $Q < 0,7$ для документов на этапе согласования, то требуется пересмотр нормативов или обучение сотрудников.

Даже при условии сокращенных сроков разработки документа его неполное соответствие требованиям (недостаток детализации,

отсутствие ключевых разделов, пробелы в оформлении) приводит к снижению итоговой оценки качества [9]. Например, молниеносное составление приказа без учета регламентных норм или подготовка отчета с упрощенными расчетами автоматически деградирует общую ценность результата, независимо от временной эффективности работы. Это подчеркивает необходимость баланса между оперативностью и глубиной выполнения задачи. Для улучшения, уточнения и повышения адекватности математической модели, описывающей процесс создания документов в образовательной организации, можно добавить следующие параметры и критерии:

1. Критерий сложности документа (C_d). Некоторые документы могут быть более сложными в разработке из-за их содержания, количества согласований или необходимости привлечения дополнительных ресурсов. Введение критерия сложности позволит учитывать различия в трудоемкости создания разных типов документов:

$$C_d = \frac{S_f}{S_r}, \quad (6)$$

где S_f – фактическая сложность документа (например, количество страниц, согласующих инстанций, переменных, необходимых для заполнения документа);

S_r – регламентная сложность документа.

2. Критерий использования ресурсов (R_d). Эффективность использования ресурсов (время сотрудников, технические ресурсы) может быть важным показателем для оценки процесса:

$$R_d = \frac{R_{us}}{R_{av}}, \quad (7)$$

где R_{us} – количество использованных ресурсов;

R_{av} – общее количество доступных ресурсов.

3. Итоговая интегральная оценка качества (Q_{total}). Для получения итоговой оценки качества можно использовать взвешенную сумму всех критериев, где каждый критерий имеет свой вес в зависимости от его важности для организации:

$$Q_{total} = Q\omega_1 + C_d\omega_2 + R_d\omega_3, \quad (8)$$

где $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ – весовые коэффициенты, отражающие важность каждого критерия.

Добавление этих параметров позволит сделать математическую модель более точной и адекватной, учитывая различные аспекты процесса документооборота. Это даст возможность более детально анализировать эффективность системы и выявлять узкие места для дальнейшего улучшения [10].

Обсуждение

Проведенный анализ цифровых следов документооборота позволил создать модель, отражающую закономерности формирования учебно-управленческих материалов. В рамках эксперимента были проанализированы сотни случаев разработки документов с целью выявления связи между тремя параметрами:

- ◆ точность выполнения (соответствие содержания документа стандартам и целям);
- ◆ временные метрики (сравнение скорости разработки с регламентными нормами);
- ◆ объемная характеристика (доля завершенных элементов от общего объема задачи).

Полученные данные показали, что качество итоговых материалов напрямую зависит от баланса этих факторов. Разработанная модель использует алгоритмический подход для прогнозирования «точек риска» в документообороте:

- ◆ определяет этапы, где скорость тормозит качество;
- ◆ выявляет задачи, требующие увеличения объема работы.

Это позволяет не только оценивать прошлые действия, но и формировать стратегии для улучшения документационной деятельности вуза.

Данные зависимости учитывают специфику образовательной среды, где документооборот включает такие процессы, как обработка заявлений студентов, подготовка приказов об отчислении или восстановлении, а также управление академической документацией.

Заключение

Результаты анализа показали, что для повышения эффективности документооборота в образовательных организациях необходимо учитывать как временные затраты на подготовку документов, так и полноту их исполнения.

Например, задержки в согласовании приказов или недостаточный объем исполнения документов могут негативно сказаться на качестве обслуживания студентов и работе административного персонала. Внедрение предложенной модели позволит оптимизировать процессы, снизить нагрузку на сотрудников и улучшить качество документооборота, что особенно важно в условиях высокой загруженности образова-

тельных учреждений в периоды сессий, зачислений и выпусков.

Разработанная модель может стать основой для дальнейшего совершенствования систем электронного документооборота в образовательных организациях, обеспечивая более эффективное управление документами и повышая удовлетворенность всех участников образовательного процесса.

Список источников

1. Разработка модели предиктивной аналитики финансовых поступлений от образовательной деятельности на основе цифрового следа обучающегося / Д.Н. Франтасов, А.В. Балановская, Е.Г. Репина, Е.В. Воронина // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2022. № 5 (211). С. 52–59. doi:10.46554/1993-0453-2022-5-211-52-59. EDN EBRFXT.
2. Балановская А.В., Франтасов Д.Н., Горбунова О.А. Направления развития образовательных организаций в условиях цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования // Известия Байкальского государственного университета. 2022. Т. 32, № 2. С. 423–431. doi:10.17150/2500-2759.2022.32(2).423-431. EDN HWTALU.
3. Франтасов Д.Н., Балановская А.В. Цифровая зрелость как основа стратегического развития и цифровой трансформации образовательных организаций // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2022. № 2 (208). С. 57–64. doi:10.46554/1993-0453-2022-2-208-57-64. EDN JGTLHN.
4. Логачев М.С. Структура хранения данных автоматизированной системы мониторинга качества образовательного процесса // Вестник МГУП имени Ивана Федорова. 2016. № 1. С. 79–81. EDN WBWHAN.
5. Франтасов Д.Н., Балановская А.В., Прокаева А.Е. Роль цифровых сервисов в процессе цифровой трансформации организаций высшего образования // Экономика и предпринимательство. 2022. № 2 (139). С. 1043–1046. doi:10.34925/EIP.2022.139.2.205. EDN ERJWIN.
6. Истратова Е.Е., Достовалов Д.Н. Разработка подсистемы интеллектуального анализа данных для системы электронного документооборота Citeck // Системы анализа и обработки данных. 2021. № 3 (83). С. 115–128. doi:10.17212/2782-2001-2021-3-115-128. EDN BFQAMJ.
7. Варшавский П.Р., Ар Кар Мью, Шункевич Д.В. Применение методов классификации и кластеризации для повышения эффективности работы прецедентных систем // Программные продукты и системы. 2017. № 4. С. 625–631. EDN YMUFCST.
8. Гринько Д.О. Применение методов интеллектуального анализа в процессах электронного документооборота // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2014. № 3. С. 61–69. EDN SMUFSV.
9. Типикин В.В., Скибина М.А. Интеллектуальный анализ данных в системе электронного документооборота // Автоматизация процессов управления. 2020. № 1 (59). С. 65–74. doi:10.35752/1991-2927-2020-1-5-65-74. EDN NEUEMT.
10. Златковская Е.М. Электронный документооборот в образовательной организации: структурный анализ // Теория и практика проектного образования. 2020. № 3 (15). С. 58–64. EDN FMNEZP.

References

1. Development of a predictive analytics model for financial revenues from educational activities based on the digital footprint of students / D.N. Frantassov, A.V. Balanovskaya, E.G. Repina, E.V. Voronina // Vestnik of Samara State University of Economics. 2022. No. 5 (211). Pp. 52–59. doi:10.46554/1993-0453-2022-5-211-52-59. EDN EBRFXT.
2. Balanovskaya A.V., Frantassov D.N., Gorbunova O.A. Directions for the development of educational organizations in the context of digital transformation in the science and higher education sector // Izvestiya of Baikal State University. 2022. Vol. 32, No. 2. Pp. 423–431. doi:10.17150/2500-2759.2022.32(2).423-431. EDN HWTALU.

3. Frantasov D.N., Balanovskaya A.V. Digital maturity as the basis for strategic development and digital transformation of educational organizations // Vestnik of Samara State University of Economics. 2022. No. 2 (208). Pp. 57–64. doi:10.46554/1993-0453-2022-2-208-57-64. EDN JGTLHN.
4. Logachev M.S. Data storage structure of an automated system for monitoring the quality of the educational process // Bulletin of the Moscow State University of Printing named after Ivan Fedorov. 2016. No. 1. Pp. 79–81. EDN WBWHAH.
5. Frantasov D.N., Balanovskaya A.V., Prokaeva A.E. The role of digital services in the digital transformation of higher education organizations // Economics and Entrepreneurship. 2022. No. 2 (139). Pp. 1043–1046. doi:10.34925/EIP.2022.139.2.205. EDN ERJWIN.
6. Istratova E.E., Dostovalov D.N. Development of a data mining subsystem for the Citeck electronic document management system // Data Analysis and Processing Systems. 2021. No. 3 (83). Pp. 115–128. doi:10.17212/2782-2001-2021-3-115-128. EDN BFQAMJ.
7. Varshavsky P.R., Ar Kar Myo, Shunkevich D.V. Application of classification and clustering methods to improve the efficiency of case-based systems // Software Products and Systems. 2017. No. 4. Pp. 625–631. EDN YMUFT.
8. Grinko D.O. Application of data mining methods in electronic document management processes // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Engineering Research. 2014. No. 3. Pp. 61–69. EDN SMUFSV.
9. Tipikin V.V., Skibina M.A. Data mining in the electronic document management system // Automation of Control Processes. 2020. No. 1 (59). Pp. 65–74. doi:10.35752/1991-2927-2020-1-5-65-74. EDN NEUEMT.
10. Zlatkovskaya E.M. Electronic document management in educational organizations: structural analysis // Theory and Practice of Project Education. 2020. No. 3 (15). Pp. 58–64. EDN FMNEZP.

Информация об авторах

Д.Н. Франтасов – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики, начальник управления цифровой трансформации Самарского государственного экономического университета;
Е.В. Воронина – программист Самарского государственного экономического университета.

Information about the authors

D.N. Frantasov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Head of the Digital Transformation Department of the Samara State University of Economics;
E.V. Voronina – programmer of the Samara State University of Economics.

Статья поступила в редакцию 28.02.2025; одобрена после рецензирования 11.03.2025; принята к публикации 07.05.2025.

The article was submitted 28.02.2025; approved after reviewing 11.03.2025; accepted for publication 07.05.2025.