

Научная статья

Статья в открытом доступе

УДК 004.04

doi: 10.30987/2658-6436-2024-1-65-72

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОННОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ДОКУМЕНТООБОРОТА КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Антон Олегович Попов¹, Татьяна Владимировна Карлова², Сергей Александрович Шептунов³

^{1,2,3} Институт конструкторско-технологической информатики РАН, г. Москва, Россия

¹ kraz12345@mail.ru

² karlova-t@yandex.ru

³ ship@ikti.ru

Аннотация. Проведлось исследование проблематики процесса оценки достоверности данных в электронной среде современной компании на основе моделей и алгоритмов интеллектуальной поддержки документооборота. Цель исследования в обосновании важности разработки методов и инструментария для реализации эффективного контроля достоверности данных, выявления ошибок и принятия необходимых решений для их выявления и устранения. Применены такие методы, как анализ существующих и разработка новых моделей и алгоритмов, тестирование на реальных данных. Результаты исследования применимы в разных отраслях деятельности современных предприятий, в которых ключевым аспектом деятельности выступает электронный документооборот, таких как финансовый и производственный сектор, питание и т.д.

Ключевые слова: управление, оценка, модели, документооборот, предприятия, алгоритмы, эффективность

Для цитирования: Попов А.О., Карлова Т.В., Шептунов С.А. Оценка достоверности данных электронной среды предприятия на основе моделей и алгоритмов интеллектуальной поддержки документооборота как ключевой фактор обеспечения эффективного управления предприятием // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2024. №1 (23). С. 65-72. doi: 10.30987/2658-6436-2024-1-65-72.

Original article

Open Access Article

ASSESSING THE RELIABILITY OF DATA IN THE ENTERPRISE ELECTRONIC ENVIRONMENT BASED ON MODELS AND ALGORITHMS FOR INTELLIGENT DOCUMENT MANAGEMENT SUPPORT AS A KEY FACTOR FOR EFFECTIVE ENTERPRISE MANAGEMENT

Anton O. Popov¹, Tatyana V. Karlova², Sergey A. Sheptunov³

^{1,2,3} Institute for Design-Technological Informatics RAS, Moscow, Russia

¹ kraz12345@mail.ru

² karlova-t@yandex.ru

³ ship@ikti.ru

Abstract. A study is conducted on the problems of the process of assessing the reliability of data in the electronic environment of a modern company based on models and algorithms for intelligent document management support. The aim of the study is to substantiate the importance of developing methods and tools for implementing effective control of data reliability, identifying errors, and making necessary decisions to reveal and eliminate them.

The authors apply such methods as the analysis of existing and developing new models and algorithms, testing on real data. The results of the research are applicable in various fields of modern enterprises operation, in which the key aspect of activity is electronic document management, such as the financial and production sectors, food, etc.

Keywords: management, evaluation, models, document management, enterprises, algorithms, efficiency

For citation: Popov A.O., Karlova T.V., Sheptunov S.A. Assessing the Reliability of Data in the Enterprise Electronic Environment Based on Models and Algorithms for Intelligent Document Management Support as a Key Factor for Effective Enterprise Management. Automation and modeling in design and management, 2024, no. 1 (23). pp. 65-72. doi: 10.30987/2658-6436-2024-1-65-72.

Введение

Необходимость информатизации является важной составляющей развития современного предприятия. С быстрым развитием научно-технического прогресса информатизация стала для предприятий важным средством повышения конкурентоспособности и адаптации к требованиям рынка. Важным аспектом деятельности любой организации является документооборот, для управления которым применяется электронная среда. Постоянный рост объемов информации реализуемой в электронной среде поставил под угрозу обеспечение достоверности данных, что является критически важным фактором для эффективного управления предприятием.

С ускорением темпов информатизации предприятий большое количество электронных документов превратилось в особый ключевой актив как носитель информации, а легкость распространения и разрастания электронных документов определяет их небезопасность. В настоящее время внутренняя утечка преимущественно электронных документов становится одной из самых серьезных угроз безопасности данных, а главная скрытая опасность информационной безопасности постепенно переходит от внешнего вторжения к неконтролируемости использования информации внутренним персоналом.

Актуальность исследования проблематики современного процесса оценки достоверности информации в электронной среде обусловлена постоянным ростом значимости и уровня взаимодействия данных с электронной средой современного предприятия. За последние годы значительно возросли объемы информации, которая генерируется в деятельности предприятий, что подчеркивает высокий уровень значимости, как в обеспечении достоверности информации, так и при принятии обоснованных управленческих решений.

Цель исследования в подробном рассмотрении возможности применения интеллектуальной поддержки при организации и реализации документооборота и оценки достоверности данных в нем.

В соответствии с целью сформулированы следующие задачи:

- проанализировать требования необходимые для оценки достоверности данных через рассмотрение существующих методов и подходов, выявление необходимых требований к разработке интеллектуальной системы поддержки документооборота;
- описать и разработать пример математической модели оценки достоверности;
- разработать на основании математической модели алгоритм, который будет применим для оценки достоверности данных;
- оценить эффективность разработанной системы документооборота и сформулировать вывод.

Методология исследования

В настоящее время множество компаний все больше и больше стремится к стандартизации, зрелости, планомерному развитию, предприятия при раскрытии бухгалтерской информации обнаруживают множество недостатков, что серьезно препятствует здоровому и благотворному развитию [1].

Бухгалтерская информация относится к количественной информации финансовых данных, формируемой на предприятии, и ее основные характеристики могут быть кратко изложены следующим образом: во-первых, она относится к информации, отражающей изменение стоимости в хозяйственной деятельности предприятия, и может отражать фондовые переменные в экономических взаимодействиях предприятия. Во-вторых, бухгалтерская информация неразрывно связана с другой информацией предприятия, и предприятие может наблюдать основу и носитель информации о других предприятиях с помощью мероприятий по информационному анализу. В-третьих, бухгалтерская информация может быть проанализирована предприятием для обеспечения основы для принятия управленческих решений и уменьшения слепоты в принятии управленческих решений.

Бухгалтерская информация играет важную роль в управлении предприятием, поэтому подлинность и достоверность информации имеет большое значение для управления предприятием. К экономической информации относится вся количественная информация, связанная с экономическими проблемами в широком смысле, бухгалтерская информация также относится к разновидности экономической информации, поэтому бухгалтерская информация предприятия включается в экономическую информацию. Развитие и совершенствование методологии исследования статистики экономической информации также предоставит возможности для развития и совершенствования управления бухгалтерской информацией на предприятиях [2].

Развитие современной экономики позволило усовершенствовать и усилить методы статистического учета и анализа бухгалтерской информации предприятия, что обеспечивает большую техническую поддержку правдивости и точности информации в работе по раскрытию бухгалтерской информации предприятия [3]. При традиционных методах учета из-за информационной асимметрии между предприятием и внешними заинтересованными сторонами при раскрытии информации предприятия часто возникают проблемы с правдивостью, эффективностью, своевременностью, но с развитием современной экономики работа по раскрытию бухгалтерской информации предприятия имеет все больше технологических средств и передовых инструментов, так что раскрытие бухгалтерской информации предприятия достигает более высокого уровня правдивости, точности, своевременности, следовательно и экономическая работа по раскрытию информации достигает более высокого уровня правдивости, точности и своевременности. С развитием современной экономики у предприятий появляется все больше технических средств и передовых инструментов, позволяющих достичь более высокого уровня правдивости, точности и своевременности раскрытия бухгалтерской информации, поэтому развитие экономики дает возможность оптимизировать методы раскрытия бухгалтерской информации и позволяет повысить качество раскрытия бухгалтерской информации за счет внедрения передовых теорий и технических мер в области экономики. С непрерывным развитием сетевых технологий и информационных технологий элементы науки и техники постепенно проникают в экономику, что приводит к появлению большого количества новых методов и способов исследования, а модернизация и развитие методологических теорий экономики также дает возможность обновить методы учета в области бухгалтерского учета. По мере того как экономические проблемы предприятий становятся все более сложными, а анализ данных и статистика – все более трудными, традиционные методы учета уже не могут удовлетворять потребностям развития современной учетной практики, поэтому возникает острая необходимость внедрения передовых средств экономики для оптимизации и модернизации методов учета. Бухгалтерский учет в основном занимается статистикой, учетом, анализом и управлением финансовой информацией на предприятии, а его практическая деятельность заключается в управлении количественной финансовой информацией, собираемой финансовым отделом предприятия [4].

Для проверки достоверности данных в системе электронного документооборота предприятия применима система процедур связанных между собой, они нацелены на

обеспечение полного цикла движения документооборота от момента создания до момента его удаления. Информатизация процессов общества подчеркивает значимость электронной среды в организации в контексте управления данными.

Для исследования оценки достоверности данных электронной среды предприятия на основе моделей и алгоритмов интеллектуальной поддержки в качестве исходных данных рассматриваются документы, которые прошли все процессы согласования и входят в перечень исходных данных для оценки достоверности. Сами источники данных должны быть надежными. Важно установить процессы, которые нацелены на достоверность данных через проверку надежности информации и минимизацию потенциальных рисков. В целях контроля реализуется проведение ИТ-аудита.

Что касается интеллектуальных алгоритмов, они активно применяются при оценке достоверности данных и гарантируют наиболее точный результат. Алгоритмы оценки достоверности следует интегрировать в систему документооборота предприятия, что позволит повысить эффективность работы с данными и упростит процесс их проверки. При оценке достоверности данных в электронной среде предприятия обосновано применение интеллектуальных алгоритмов, для обеспечения надёжности и точности данных.

Каждая организация имеет свои особенности в связи с чем отсутствует возможность формализации данного процесса. В связи с этим в качестве примера мы рассмотрим математическую модель проверки корректности отображения обмена товара между складами организации. Равенство суммы стоимости отправленного с одного склада и полученного на другом складе товара позволяет утверждать, что взаимодействие между складами отображено в документах, и как следствие в данных, корректно.

Модель проверки корректности отображения обмена товарами:

– переменные: A – уникальный код склада отправителя; B – уникальный код склада получателя; X – количество товара при транспортировке; C – стоимость товара; n – код товара;

– ограничения: $X \geq 0$: количество товара не может быть отрицательным;

– Функция цели: оценка достоверности данных;

Математическая модель:

$$\sum_n (Xn[A]*Cn[A]) = \sum_n (Xn[B]*Cn[B])$$

При разработке алгоритма следует обозначить тот факт, что по причине удобства использования при хранении данных в организациях применяется реляционный тип базы данных. В процессе внесения информации в базу, происходит её распределение по соответствующим таблицам.

В нашем случае в наличии две таблицы: C – полученный товар, D – отправленный товар. Возьмём за основу тот факт, что товар поступал на следующий склад, в который убывал из предыдущего. Также помимо перечисленных в математической модели выше переменных обозначим переменные Q – номер документа у получателя, P – номер документа у отправителя, F – дата документа.

Алгоритм:

– Необходимо ограничить обе таблицы (C , D) анализируемым периодом;

– Необходимо соотнести записи в таблицах, используя для идентификации уникальный ключ. В данном случае полагаем, что индивидуальный ключ состоит из столбцов даты, стоимости, кол-во товара, отправителя и получателя, номера документов отправителя и получателя;

– Необходимо идентифицировать номера документов, записи по которым в обеих таблицах не совпали, если таковые имеются. Если таких документов нет, проверка считается пройденной;

– По идентифицированным документам необходимо вывести предупреждение об отсутствии этих документов, а также кол-во (либо суммы, указанной в документе) в одной из таблиц без указания конкретной таблицы;

- Необходимо проанализировать полученные предупреждения и выполнить необходимые действия для корректировки данных;
- Запустить алгоритм проверки повторно.

Проведённое исследование реализовано для оценки достоверности данных, которые хранятся и обрабатываются в электронной среде предприятия. Для этой цели применимы модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки документооборота.

Выше приведена часть алгоритма по проверке корректности отображения информации о передаче товаров между складами. Так же как в приведённом примере, интеллектуальные процессы оценки полноты данных выступают продуктом автоматизации ручных проверок, которые были реализованы ранее и были автоматизированы впоследствии.

Результаты исследования и обсуждение

По результатам внедрения реализована проверка предыдущих периодов в рамках одного финансового года, что позволило выявить ряд расхождений, которые не учтены ранее.

Помимо этого выявлены риски, которые не были определены предыдущими проверками. Таким риском явилось несоблюдение ведения регламентированного учёта документов.

Внедрение алгоритма оценки достоверности данных оказала положительное воздействие на решение целого ряда проблем [5]:

1. Исключена вероятность искажения данных результатов оценки полноты данных, в связи с исключением человеческого фактора при расчете.
2. Существенно сократилось время для проведения оценки полноты данных.
3. Появилась возможность более полно описывать негативные случаи (например: при выявлении расхождений выводить номер документа и сумму расхождения), что повлияло на скорость и точность проведения необходимых действий по устранению таких случаев.

В связи с наличием расхождений, а также сравнения при оценке ручной проверки и автоматизированной было определено значительное преимущество автоматизированной проверки.

В виду невозможности формализации данного процесса, в связи с необходимостью учитывания особенностей каждого отдельного учреждения, мы можем определить подход, который позволит гибко рассматривать внедрение алгоритмов для оценки полноты данных, а именно [6]:

- определить критически значимые точки в ведении документооборота на основании необходимости соблюдения требований, законодательства, прочих факторов;
- разработать и описать руководство оценки полноты данных по значимым точкам;
- на основании руководства описать алгоритм оценки полноты данных;
- на основании алгоритма разработать техническую реализацию данного процесса, интегрировать техническую реализацию в системы электронного документооборота;
- внести изменения в соответствующую документацию при необходимости.

Информатизация современного общества подчеркивает значимость применения электронной среды для обеспечения эффективности деятельности предприятий. При этом, как было рассмотрено, рост объемов данных актуализирует проведение оценки достоверности этих данных.

Сегодня предприятия всё активнее применяют в своей деятельности информационные технологии как для управления, так и для роста эффективности.

Оценка достоверности данных в электронной среде предприятия – это сложная задача, в реализации которой необходимы специальные модели и алгоритмы. В статье мы затронули применение подхода интеллектуальной поддержки документооборота через применение методов машинного обучения и иных алгоритмов, направленных на автоматизацию проверки и фильтрации данных.

Применение моделей и алгоритмов интеллектуальной поддержки документооборота в целях оценки достоверности данных предприятия обусловлено целым рядом преимуществ. Это даёт возможность автоматизировать процесс проверки данных, а значит и уменьшить процент потенциальных ошибок. Модели и алгоритмы могут обучаться на базе исторических данных, что позволяет улучшать их точность.

Помимо этого применение интеллектуальной поддержки документооборота даёт возможность оперативного реагирования на изменение данных и оперативно адаптироваться к изменившейся ситуации.

Оценка достоверности данных электронной среды предприятия – это ключевой фактор обеспечения эффективного управления. Использование модели и алгоритмов интеллектуальной поддержки документооборота оказывает положительное воздействие на процесс автоматизации оценки достоверности данных и улучшает качество управленческих решений.

Модели интеллектуальной поддержки документооборота могут включать в себя различные аспекты, такие как автоматизация процессов, анализ и классификация документов, обнаружение и предотвращение мошенничества, а также обеспечение безопасности и конфиденциальности информации. Разработка таких моделей требует учета специфических потребностей и требований каждой организации, а также использования передовых технологий и методик, таких как машинное обучение, нейронные сети и анализ данных. Выводы исследования подтверждают значимость организации аудита систем современного документооборота и систем, обеспечивающих надежность электронной среды предприятия. Оценка достоверности данных является ключевым фактором для эффективного управления предприятием и принятия обоснованных решений. Разработка моделей интеллектуальной поддержки документооборота может значительно улучшить эти процессы, обеспечивая автоматизацию, анализ и безопасность данных.

Важно понимать тот факт, что модели и алгоритмы постоянно обновляются и адаптируются, что подчёркивает удобство их использования в изменчивой информационной среде. Они позволяют исключить такие риски, как человеческий фактор, уменьшают временные затраты. Важен гибкий подход в случае переменчивости требований, однако польза применения данных алгоритмов обусловлено тем фактом, что на основании проведённой оценки существует возможность доверять данным и в случае необходимости устранять проблемы и недостатки.

Выводы

По результатам исследования была подтверждена важность проведения аудита систем современного документооборота и систем, отвечающих за обеспечение надежности электронной среды предприятия. Оценка достоверности данных является ключевым фактором для эффективного управления предприятием и принятия обоснованных решений. Надежность электронной среды и надежность данных в ней играют решающую роль в обеспечении корректности и достоверности информации, которая используется для анализа и принятия решений. Проведение аудита позволяет выявить потенциальные проблемы и уязвимости в системе, а также предложить рекомендации по их устранению и повышению общей надежности системы. Таким образом, организация аудита систем современного документооборота и систем обеспечения надежности электронной среды является неотъемлемой частью эффективного управления предприятием и принятия обоснованных решений.

Список источников:

1. Ганчерёнок И.И., Горбачев Н.Н., Турсунов И.Э. Цифровая экономика: управление информационными ресурсами // Т.: ИД «Ворис». – 2020.

References:

1. Gancheryonok I.I., Gorbachev N.N., Tursunov I.E. Digital Economy: Information Resource Management. Tashkent: Voris; 2020.

2. Зульфакарова Л.Ф., Маркова С.В. Эффекты цифровых технологий в современной институциональной среде //Кластеризация цифровой экономики: теория и практика. – 2020. – С. 165-210.
3. Нечеухина Н.С., Полозова Н.А., Буянова Т.И. Контроллинг как механизм успешной трансформации промышленности в цифровую экономику //Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. – 2017. – С. 256-277.
4. Прокопчина С.В. Мягкие измерения: методология и применение в научных, технических и социальноэкономических задачах цифровой экономики //Мягкие измерения и вычисления. – 2018. – №. 9. – С. 4-33.
5. Трофимов В. и др. Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1. 5-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата. – Litres, 2022.
6. Устинова Л.Н. Цифровые технологии в управлении интеллектуальными ресурсами и инновационной деятельностью предприятий // Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. – 2017. – С. 509-532.
7. Золкин А.Л., Тормозов В.С. Принципы построения и внедрения интегрированной системы электронного документооборота // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2022. – С. 41-48.
8. Игнатенко Н.С. Крохичева Г.Е. Электронный документооборот в бухгалтерском учете // KANT. – 2019. – С. 69-72.
9. Федяйнова В.И., Сысо Т.Н. Электронный документооборот: технология внедрения и способ оптимизации бизнес-процедур // Вестник Омского университета. Серия «Экономика». – 2012. – С. 36–44.
10. Баранова О.В. Аудит информационных систем // Вестник финансовой Академии. – 2009. – С. 58-60.
11. Мицель А.А., Панков И.И., Щербakov А.И. Система управления информационно-образовательной средой экономико-правового вуза // Журнал «Доклады ТУСУР». – 2007. – С. 106-111.
12. Скузатова О.Г. Информационные технологии и информационно-технологические системы в управлении региональными экономическими комплексами // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета - 2004 - С. 94-98.
2. Zulfakarova LF, Markova SV. The Effects of Digital Technologies in the Modern Institutional Environment. In: Clustering of the Digital Economy: Theory and Practice; 2020. p. 165-210.
3. Necheukhina N.S, Polozova N.A., Buyanova T.I. Controlling as a Mechanism for the Successful Transformation Industry in the Digital Economy. In: Digital Transformation of the Economy and Industry: Problems and Prospects; 2017. p. 256-277.
4. Prokopchina S.V. Soft Measurements: Methodology and Application in Scientific, Technical and Socio-Economic Problems of the Digital Economy. Soft Measurements and Computing. 2018;9:4-33.
5. Trofimov V, et al. Information Systems and Technologies in Economics and Management in 2 Parts. Part 1. 5th ed. Litres; 2022.
6. Ustinova LN. Digital Technology in the Management of Intellectual Resources and Innovative Activity of the Enterprises. In: Digital Transformation of the Economy and Industry: Problems and Prospects; 2017. p. 509-532.
7. Zolkin A.L., Tormozov V.S. Principles for the Construction and Implementation of an Integrated Electronic Document Management System. Herald of Dagestan State Technical University. Technical Sciences. 2022; 49(1):41-48.
8. Ignatenko N.S. Krokhicheva G.E. Electronic Document Flow in Accounting. KANT. 2019;4(33):69-72.
9. Fedyainova V.I., Syso T.N. Electronic Document Flow: Implementation Technology and Optimisation Process of Business Procedures. Herald of Omsk University. Series “Economic”. 2012;4:36-44.
10. Baranova O.V. Auditing Information Systems. Vestnik of the Finance Academy. 2009;1(49):58-60.
11. Mitsel A.A., Pankov I.I., Shcherbakov A.I. Management System for the Information and Educational Environment of an Economics and Law University. Proceedings of TUSUR University. 2007:106-111.
12. Skuzatova O.G. Information Technologies and Information Technology Systems in the Management of Regional Economic Complexes. Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. 2004:94-98.

Информация об авторах:

Попов Антон Олегович

аспирант института конструкторско-технологической информатики РАН

Карлова Татьяна Владимировна

доктор социологических наук, кандидат технических наук., профессор института конструкторско-технологической информатики РАН

Шептунов Сергей Александрович

доктор технических наук, профессор института конструкторско-технологической информатики РАН

Information about the authors:

Popov Anton Olegovich

Postgraduate student at the Institute for Design-Technological Informatics of the Russian Academy of Sciences

Karlova Tatyana Vladimirovna

Doctor of Sociological Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor of the Institute for Design-Technological Informatics of the Russian Academy of Sciences

Sheptunov Sergey Alexandrovich

Doctor of Technical Sciences, Professor at the Institute for Design-Technological Informatics of the Russian Academy of Sciences

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.01.2024; одобрена после рецензирования 11.02.2024; принята к публикации 14.02.2024.

The article was submitted 16.01.2024; approved after reviewing 11.02.2024; accepted for publication 14.02.2024.

Рецензент – Малаханов А.А., кандидат технических наук, доцент, Брянский государственный технический университет.

Reviewer – Malakhanov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Bryansk State Technical University.