

Коровина Л.В., Усманова И.В.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АИС АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация: Предметом исследования статьи является актуальная задача анализа и оценки состояния документооборота организации. В работе обоснована необходимость комплексного анализа системы документационного обеспечения управления (системы ДОУ) организации, сформулированы основные цели исследования. Для анализа документооборота предложено использовать автоматизированную информационную систему (АИС), применение которой позволит накапливать знания о текущей ситуации в сфере ДОУ, анализировать состояние документооборота, оперируя показателями эффективности «от документов» и «от процессов», учитывать взаимосвязь показателей ДОУ и параметров эффективности бизнес-процессов и деятельности организации, выявлять нарушения в работе с документами, получать рекомендации по устранению зафиксированных недочетов. В ходе решения поставленной задачи использовались методы математического моделирования, теории графов, теории вероятностей, объектно-ориентированного программирования. В результате исследования разработана многоуровневая модель представления знаний о состоянии документооборота и бизнес-процессов организации, выделены основные компоненты АИС, описана их роль в процессе функционирования системы, подробно рассмотрен алгоритм взаимодействия конечного пользователя с АИС. Применение разработанной системы позволит оптимизировать состояние документооборота, повысить эффективность реализации бизнес-процессов и функционирования организации в целом.

Ключевые слова: анализ документооборота, автоматизированная информационная система, модель представления знаний, семантическая сеть, структура АИС, база данных, база знаний, подсистема логического вывода, метод Байеса, алгоритм функционирования

Abstract: The authors study urgent problem of analysis and evaluation of workflow in an organization. The work proved the need for complex analysis of records management system in any organization. The authors formulate the basic objectives of the study and suggest using of an Automated Information System to analyze the workflow, which will allow gaining knowledge of the current situation in the field, analyze the state of workflow in terms of performance indicators based on documents as well as based on processes, taking into account correlation of indicators of records management system and parameters of efficiency of business processes and activities of the organization. The system proposed will help identifying errors in the documents and forming

recommendations to address the shortcomings recorded. The study used methods of mathematical modeling, graph theory, probability theory, object-oriented programming. The authors developed a multi-level model of representation of knowledge about the state of workflow and business processes of the organization, identified the main components of automated information system and described its role in the operation of the system, considered in detail the algorithm of the user interaction with the automated information system. Use of the developed the system will allow to optimize state of the workflow, improve the efficiency of business processes and the functioning of the organization as a whole.

Keywords: *workflow analysis, automated information system, model of knowledge representation, semantic network, structure of the AIS, database, knowledge base, logical inference subsystem, Bayesian method, operation algorithm*

В жестких условиях современной рыночной экономики правильная организация документооборота является залогом прогрессивного безопасного функционирования предприятия, а рационализация и оптимизация документопотоков становится одним из приоритетных направлений по повышению эффективности деятельности организации.

Поскольку оптимизация невозможна без достоверных сведений о текущем состоянии документооборота, комплексу мер по совершенствованию системы делопроизводства должна предшествовать серьезная интеллектуальная работа по анализу «узких» мест в оформлении, обработке, движении документов. Документы порождаются бизнес-процессами, служат отражением причины или результата выполнения некоторого действия процесса, что требует проведения анализа документопотоков совместно с исследованием бизнес-процессов, реализуемых в ходе функционирования организации. Такой подход позволяет выявлять и прогнозировать появление неблагоприятных для фирмы факторов, т.к. недостатки в содержании, оформлении, порядке прохождения документов влияют на корректность, последовательность, а порой и на возможность реализации бизнес-процесса, а ошибки выполнения бизнес-процесса отражаются на эффективности системы делопроизводства. Работы по анализу состояния документооборота являются первым шагом к оптимизации системы документационного обеспечения управления (системы ДОУ).

Основными целями анализа состояния документооборота организации являются:

- упорядочение системы ДОУ;
- оптимизация состава, содержания и оформления документов;
- сокращение трудозатрат и времени на подготовку и обработку документов.

Достижение поставленных целей способствует повышению эффективности реализации бизнес-процессов и функционирования организации в целом.

Исследование и оценка состояния документопотоков, как правило, находятся в ведении службы документационного обеспечения управления (службы ДОУ) организации или сотрудника, в обязанности которого входит подготовка, оформление, обработка документов. На настоящий момент не существует единого, универсального метода анализа документооборота [1, 10] равно как и единого, интегрального критерия, по значению которого можно судить о степени рациональности документооборота. В итоге анализ состояния документопотоков стал полностью субъективным процессом, результат вы-

полнения которого определяется личными качествами сотрудника, производящего исследование. При оценке состояния документооборота группой специалистов возможно получение других результатов, отражающих точку зрения каждого члена команды.

Идеальным вариантом решения проблемы является полное исключение человека из процесса анализа, что на данный момент времени невозможно из-за отсутствия формальных критериев оценки документооборота. Поэтому в качестве возможного варианта решения проблемы для исследования документопотоков целесообразно использовать автоматизированную информационную систему (АИС) [2, 5], функционирование которой основано на использовании опыта экспертов в области информационного менеджмента. Применение аппарата семантических сетей [6, 9] для построения модели представления знаний позволяет отобразить предметную область в виде многоуровневой модели, структурирующей и детализирующей бизнес-процессы, протекающие внутри организации и позволяющей установить взаимосвязь процессов и порождаемых ими документопотоков. Такое решение позволяет сформировать единый подход к анализу «узких» мест документооборота, устранить субъективизм оценки реальной ситуации, сложившейся в организации. Рассматриваемая АИС исследования и оценки документооборота позволяет накапливать знания о текущей ситуации в сфере ДОО, анализировать состояние документооборота организации, оперируя показателями эффективности документооборота «от документов» и «от процессов» [3], учитывать взаимосвязь показателей документооборота и параметров эффективности бизнес-процессов и деятельности организации [4].

Модель представления знаний о состоянии документооборота и бизнес-процессов в АИС является многоуровневой и включает семантическую сеть понятий, семантическую сеть прогнозирования, семантическую сеть бизнес-процессов, рекомендации по устранению выявленных нарушений [4, 5].

Конечным результатом функционирования АИС является не только определение «узких мест» бизнес-процессов и делопроизводства, но и формирование рекомендаций по устранению выявленных в ходе анализа нарушений в работе с документами. Реализация поставленных задач возможна благодаря основным компонентам экспертной АИС (рисунок 1).

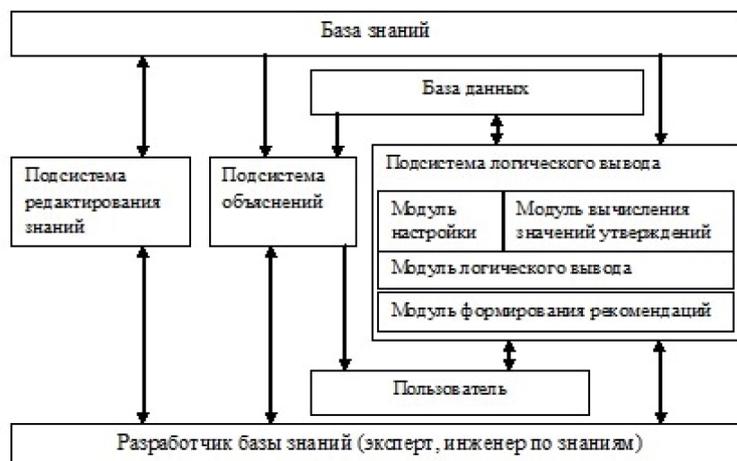


Рисунок 1 – Основные компоненты АИС

Назначение и роль компонентов в процессе функционирования системы отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Назначение и описание основных компонентов АИС

Наименование структурного компонента АИС	Назначение и описание компонента АИС
База данных (БД)	Фиксирует и позволяет накапливать данные о бизнес-процессах организации, а также составе, движении документов, сопровождающих ее деятельность. Структура БД позволяет оценить состояние документооборота организации «от документов» и «от процессов» [3].
База знаний (БЗ)	Отражает смысловые зависимости между отдельными объектами и явлениями, возникающими в процессе деятельности организации. Сведения БЗ позволяют генерировать логические выводы о наличии «узких мест» в организации движения документов и бизнес-процессов, сведения о которых в явном виде не зафиксированы в БД [4].
Подсистема редактирования знаний	Автоматизирует процесс пополнения БЗ новыми терминами предметной области, т.е. делопроизводства и основной деятельности, а также сведениями о закономерностях движения документов и выполнении бизнес процессов, актуальными для данного предприятия.
Подсистема логического вывода	<p>Реализует техническую настройку системы на особенности текущей ситуации в анализируемый промежуток времени, обеспечивая инвариантность АИС к предметной области (модуль настройки). Поскольку все характеристики документопотоков и бизнес-процессов имеют вероятностный характер, для организации логического вывода, а также для обеспечения возможности адаптации системы к особенностям организации и текущей ситуации используется известная теорема Байеса [7, 8].</p> <p>После настройки подсистемы логического вывода на особенности конкретной организации производится вычисление показателей документооборота, интересующих пользователя (модуль вычисления значений утверждений), а затем – собственно логический вывод на заданную глубину (модуль логического вывода). Комплекс рекомендаций по устранению возможных проблем определяется с помощью модуля формирования рекомендаций.</p>
Подсистема объяснений	Позволяет «отследить» процесс решения задачи анализа документооборота, что облегчает эксперту тестирование системы и повышает доверие пользователя к полученному результату.

Для программной реализации рассмотренных компонентов АИС необходимо тесное взаимодействие разработчика системы, обладающего навыками в сфере программирования и создания баз данных, но не знакомого с правилами делопроизводства и спецификой предметной области, и команды теоретиков-экспертов, в которую целесообразно включить компетентного документоведа, а также сотрудника руководящего звена, хорошо разбирающегося в особенностях функционирования организации. Все эксперты должны иметь положительный опыт решения практических задач, возникающих в рассматриваемой предметной области.

Взаимодействие конечного пользователя (сотрудника службы ДОУ) с АИС осуществляется следующим образом. Конечный пользователь фиксирует в БД сведения о составе документопотоков, маршруте движения документов и должностных лицах, участвующих в работе с документами, актуальные на текущий момент. Цель пользователя – систематизация, обобщение данных, характеризующих состояние ДОУ организации «от документов» и «от процессов» [3], выявление нарушений в работе с документами, получение рекомендаций по устранению зафиксированных недочетов и, как следствие, повышение эффективности реализации бизнес-процессов и функционирования организации в целом.

Для реализации обозначенных целей используется многоуровневая модель представления знаний. Каждому показателю состояния документооборота, актуальному для данной организации, соответствует семантическое утверждение БЗ вида «Количество согласуемых должностным лицом документов велико», «Риски, связанные с выполнением процесса, велики», «Последовательность действий процесса нарушена». Фактически семантические утверждения представляют собой фреймы-прототипы, т.е. описания стереотипных нарушений в движении документов [2]. Утверждения объединяются в семантическую сеть прогнозирования, отражающую смысловые зависимости между отдельными показателями состояния документооборота и бизнес-процессов в виде правил (продукций) вида ЕСЛИ (условие)...ТО (действие) [4].

До начала работы с системой пользователь при помощи модуля настройки подсистемы логического вывода производит адаптацию АИС к особенностям текущей ситуации, сложившейся на предприятии. Утверждения сети продукций характеризуются определенной вероятностью появления, поэтому при разработке математического обеспечения модуля настройки использована известная теорема Байеса [7, 8]. Исходными данными для метода Байеса являются: значение априорной вероятности выполнения $p(c_k)$ для каждого утверждения c_k , априорная условная вероятность $p(c_k / c_n)$ выполнения утверждения c_k при выполнении утверждения c_n , $p(c_n / \bar{c}_k)$ - условная вероятность совершения события c_n при невыполнении события c_k , максимально возможное допустимое значение исследуемого параметра Δ_m . Эти величины задаются экспертами при создании семантической сети на основании предварительного обследования организации и являются основой для вычисления значений апостериорных вероятностей наступления событий, а также некоторых постоянных характеристик утверждений, входящих в сеть продукций.

После настройки подсистемы логического вывода на особенности конкретной организации пользователем в диалоговом режиме задается активный фокус сети прогнози-

рования – набор семантических утверждений, наиболее интересующих пользователя в сложившейся ситуации, и глубина прогнозирования, т.е. максимально возможная длина рассматриваемой цепочки утверждений. При внесении сведений о текущем состоянии документопотоков и бизнес-процессов в БД для каждого из утверждений активного фокуса сети автоматически вычисляются их вероятностные характеристики и делается вывод о возможности возникновения проблемных участков в реализации бизнес-процессов и движении документов.

Вычисление значений утверждений, интересующих пользователя, осуществляется модулем вычисления значений утверждений следующими способами:

1. Для утверждений вида «Состав документов организации неоднороден», «Унифицированные формы документов отсутствуют» и т.д. используются обычные запросы на обработку данных БД.

2. Для вычисления значений семантических утверждений, содержащих нечеткие оценки типа «велико», «мало» «недостаточно», например, «Количество подписываемых должностным лицом документов велико», «Количество утверждаемых должностным лицом документов велико», «Объем документооборота организации велик», необходимо предварительное заполнение слотов фреймов-прототипов в соответствии с особенностями текущей ситуации. Для каждого слота фрейма задается правило присваивания, которое определяет программную процедуру, необходимую для вычисления значения слота.

Для утверждений, в которых зафиксировано нарушение значения показателей, строится цепочка логического вывода на заданную пользователем глубину: в сети продукций выделяются правила ЕСЛИ...ТО, в которых эти утверждения являются условиями (часть ЕСЛИ), а затем - следствиями этих правил (часть ТО). Для утверждений-следствий вычисляется апостериорная вероятность их выполнения, т.е. возможность появления соответствующий нарушений. Алгоритм прогнозирования подробно рассмотрен в [8].

В случае, если вероятность появления нарушения велика, система в текстовой форме выводит сообщение о показателях состояния документооборота и бизнес-процессов, которые в процессе анализа приняли неудовлетворительные значения, и показателях, которые в дальнейшем могут принять неудовлетворительное значение. На основании построенного списка модуль формирования рекомендаций подсистемы логического вывода представляет пользователю рекомендации по устранению выявленных нарушений.

Предоставляемые системой рекомендации должны обеспечивать:

- снижение трудоемкости выполняемых работ по оптимизации и рационализации системы ДОО и бизнес-процессов организации;
- снижение требований к уровню квалификации конечного пользователя, не являющегося квалифицированным специалистом в предметной области;
- однозначность толкования описываемых действий;
- системность и последовательность описания осуществляемых действий по предотвращению и устранению следствий нарушений в области делопроизводства и бизнес-процессов.

В разработке рекомендаций должны принимать участие заинтересованные отделы организации и высшее руководство.

Как правило, рекомендации носят организационный характер и должны закрепляться в соответствующих внутренних организационно-распорядительных документах. Поэтому система предоставляет пользователю не только решения, но и сведения о документах, необходимых для реализации данной рекомендации. Перечень нормативных документов определяется экспертами на этапе исследования организации.

Применение рассмотренной АИС позволяет упростить поиск фрагментов документов, подлежащих пересмотру, и снижает трудозатраты на выполнение оптимизации бизнес-процессов и движения документов.

Библиография :

1. Коровина Л.В. Анализ методов оценки состояния документооборота организации // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. 2013. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/110-9783> (дата обращения 18.12.2015).
2. Усманова И.В. Модель представления знаний о маршрутах проведения анализа и оптимизации документооборота организации // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2012. № 30. С. 296-301.
3. Усманова И.В., Баканова Н.Б., Таирова А.И. Анализ документооборота коммерческого предприятия // Современные технологии документооборота в бизнесе, производстве и управлении: сб. статей X-ой Международной научно-практической конференции.-Пенза: Изд-во ПЗД. 2010. С. 60-62.
4. Усманова И.В., Забродина Л.В. Взаимодействие интеллектуальных компонентов информационного обеспечения автоматизированной системы анализа и оптимизации документооборота организации // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2012. № 30. С. 310-318.
5. Усманова И.В., Коровина Л.В. К вопросу о разработке автоматизированной информационной системы анализа документооборота // Программные системы и вычислительные методы. 2014. № 1. С.63-69.
6. Усманова И.В., Коровина Л.В. Оценка качественных характеристик документооборота организации // Кибернетика и программирование. 2013. № 5. С. 7 - 17.
7. Усманова И.В., Коровина Л.В., Соколова О.Г. Настройка экспертной системы анализа документооборота на особенности организации // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. 2013. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10995> (дата обращения: 16.12.2015).
8. Усманова И.В., Коровина Л.В., Соколова О.Г. Организация логического вывода в задаче прогнозирования состояния документооборота и бизнес-процессов организации // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. 2014. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/115-12260> (дата обращения: 18.12.2015).
9. Фионова, Л.Р. Построение модели специалиста в сфере ДОУ на основе компетентностного подхода // Вестник АГТУ. 2013. №1. С. 163-173.
10. Фионова Л.Р. Грамотное управление документами-основа эффективного управления// Теория и практика общественного развития. 2014. №6. С. 115-120.

References:

1. Korovina L.V. Analiz metodov otsenki sostoyaniya dokumentooborota organizatsii // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya: elektronnyi nauchnyi zhurnal*. 2013. № 4. URL: <http://www.science-education.ru/110-9783> (data obrashcheniya 18.12.2015).
2. Usmanova I.V. Model' predstavleniya znaniy o marshrutakh provedeniya analiza i optimizatsii dokumentooborota organizatsii // *Izvestiya PGPU im. V.G. Belinskogo*. 2012. № 30. S. 296-301.
3. Usmanova I.V., Bakanova N.B., Tairova A.I. Analiz dokumentooborota kommercheskogo predpriyatiya // *Sovremennye tekhnologii dokumentooborota v biznese, proizvodstve i upravlenii: sb. statei Kh-oi Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii.*-Penza: Izd-vo PZD. 2010. S. 60-62.
4. Usmanova I.V., Zabrodina L.V. Vzaimodeistvie intellektual'nykh komponentov informatsionnogo obespecheniya avtomatizirovannoi sistemy analiza i optimizatsii dokumentooborota organizatsii// *Izvestiya PGPU im. V.G. Belinskogo*. 2012. № 30. S. 310-318.
5. Usmanova I.V., Korovina L.V. K voprosu o razrabotke avtomatizirovannoi informatsionnoi sistemy analiza dokumentooborota// *Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody*. 2014. № 1. S.63-69.
6. Usmanova I.V., Korovina L.V. Otsenka kachestvennykh kharakteristik dokumentooborota organizatsii // *Kibernetika i programmirovaniye*. 2013. № 5. C. 7 - 17.
7. Usmanova I.V., Korovina L.V., Sokolova O.G. Nastroyka ekspertnoi sistemy analiza dokumentooborota na osobennosti organizatsii // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya: elektronnyi nauchnyi zhurnal*. 2013. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10995> (data obrashcheniya: 16.12.2015).
8. Usmanova I.V., Korovina L.V., Sokolova O.G. Organizatsiya logicheskogo vyvoda v zadache prognozirovaniya sostoyaniya dokumentooborota i biznes-protsessov organizatsii // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya: elektronnyi nauchnyi zhurnal*. 2014. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/115-12260> (data obrashcheniya: 18.12.2015).
9. Fionova, L.R. Postroyeniye modeli spetsialista v sfere DOU na osnove kompetentnostnogo podkhoda // *Vestnik AGTU*. 2013. №1. S. 163-173.
10. Fionova L.R. Gramotnoye upravleniye dokumentami-osnova effektivnogo upravleniya// *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*. 2014. №6. S. 115-120.