

Анализ информационных потоков для мониторинга направлений деятельности организации

Н. Б. Баканова¹, А. С. Баканов²

¹Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Москва, Россия

²Институт психологии РАН, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена вопросам исследования информационных потоков, поступающих в организацию, для создания на их основе интеллектуальных сервисов поддержки принятия управленческих решений, предназначенных для мониторинга процессов деятельности организации. Рассматривается один из аспектов применения информационных технологий в процессах информатизации организационных структур, а именно, расширение возможностей использования накопленных информационных ресурсов для создания интеллектуальных сервисов выявления проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации. Предлагается новый подход, позволяющий на основе многокритериального анализа оперативно анализировать данные о процессах обработки документов, относящихся к различным направлениям деятельности. Разработанный метод можно использовать для выявления наиболее проблемных направлений деятельности организации.

Ключевые слова: информационные потоки, организационное управление, информационная поддержка принятия решений, выявление проблемных ситуаций.

DOI 10.14357/20718632230302

Введение

Успешная деятельность управленческой организации базируется на оперативной обработке поступающих информационных потоков. На основе данных об их обработке формируются массивы информации, сохраняемые в базах данных информационных систем организации, представляющих собой мощный информационный ресурс, который может использоваться для создания интеллектуальных сервисов поддержки

принятия управленческих решений. В условиях активно проходящих процессов информатизации и цифровизации организационных структур, все большую актуальность и востребованность приобретает разработка интеллектуальных сервисов информационной поддержки управленческой деятельности. Наиболее значимыми и востребованными являются интеллектуальные сервисы обеспечивающие:

* Статья подготовлена по Государственному заданию: FFMN-2022-0005 "Теоретические и прикладные проблемы информационных технологий, реалистичной компьютерной графики, визуальной аналитики и обработки многомерных данных" и Государственному заданию № 0138-2022-0010 «Регуляция профессионального взаимодействия в условиях организационных и технологических вызовов».

- информационную поддержку процессов управления, включая поддержку процессов оперативного принятия управленческих решений;
- информационную достаточность для постоянного мониторинга внешней и внутренней среды организации;
- процедуры контроля выполнения принятых управленческих решений в процессах внутренней деятельности.

Одним из подходов к решению проблемы является создание пула информационных и интеллектуальных систем, направленных на оперативную обработку поступающих потоков информации. Интеллектуальные сервисы, включаемые в состав систем, на основе анализа и обработки информационных потоков, осуществляют регулярный мониторинг, оценку и анализ деятельности организации, обеспечивают информационную поддержку принятия решений, в целях устранения проблем, возникающих в процессе жизнедеятельности организации. Разработка интеллектуальных сервисов информационной поддержки управленческой деятельности представляет собой интересную и нетривиальную задачу.

Статья посвящена вопросам исследования информационных потоков, поступающих в организацию, для создания на их основе интеллектуальных сервисов поддержки принятия управленческих решений, предназначенных для мониторинга направлений деятельности организации.

1. Постановка задачи

При внедрении программных средств поддержки принятия управленческих решений в управленческих организациях наиболее востребованными являются сервисы поддержки, базирующиеся на использовании информационного ресурса организации, формируемого в результате обработки информационных потоков и хранящегося в базах данных организации.

Задачей данной работы является исследование возможностей создания сервисов для оперативного выявления проблем, возникающих в процессах деятельности организации, которые отражаются в информационных потоках документационного обеспечения управления (ДОУ).

На основании проведенного анализа были выбраны потоки документов, предназначенные для взаимодействия с вышестоящими, подведомственными и внешними организациями. Документы создаются в соответствии с нормативами ДОУ и поступают на обработку в системы электронного документооборота (СЭД) [1-3]. В нормативах ДОУ достаточно подробно описаны этапы обработки документов, указано что:

- на этапе регистрации вносятся реквизиты документа, предусмотренные ГОСТом, данные о связях этого документа с другими (ссылки), тематическое направление работ, к которому относится данный документ;
- на этапах обработки вносятся резолюции руководства, контрольные сроки исполнения документа и его этапов, данные о процессах исполнении и пересылках документа;
- на этапе исполнения отмечается результат обработки документа.

Таким образом, исследуя совокупность данных о прохождении документа, можно получить информацию о проблемах, связанных не только с обработкой конкретного документа, но и проанализировать данные о прохождении документов (в целом), определить их связь с управленческими процессами организации.

Для решения задачи требуется рассмотреть информационные потоки и массивы, системы электронного документооборота с целью выявления данных, свидетельствующих о возможности возникновения проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации, на основе многокритериального анализа провести оценку и ранжирование наиболее критичных направлений.

Для иллюстрации подхода к решению задачи на Рис. 1 приведена схема потоков документов, поступающих в систему электронного документооборота организации.

На рисунке схематично показана иерархическая структура организации, руководство которой курирует все направления деятельности. Являясь непосредственными участниками документооборота, кураторы направлений могут использовать и комплекс поддержки принятия решений для анализа текущей деятельности подчиненных подразделений.

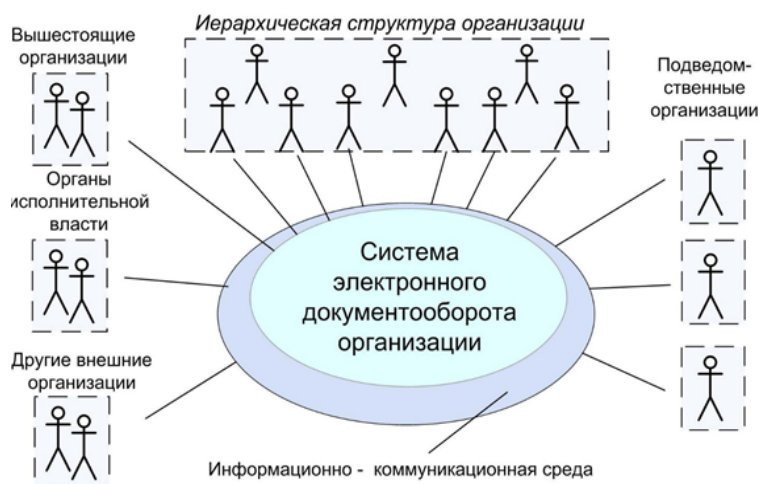


Рис. 1. Информационные потоки документооборота

В предлагаемом подходе выявления проблемных ситуаций предусмотрен автоматизированный режим анализа данных о прохождении и исполнении документов, поступающих и обрабатываемых в организации. Дополнительным источником информации может служить информационно-коммуникационная среда организации, которая обеспечивает процессы взаимодействия как с внешними источниками (внешними корреспондентами, подведомственными организациями и т.д.), так и с внутренними. Задержки и отказы при передачах документов оказывают влияние на процессы обработки документов, что также необходимо учитывать при анализе проблемных ситуаций.

При исследовании должны быть рассмотрены следующие показатели документооборота, которые могут свидетельствовать о возможном возникновении проблемной ситуации:

- значительное количество документов по данному направлению работ, большая часть которых является жалобами;
- значительное превышение нормативных сроков обработки документа;
- неоднократные нарушения контрольных сроков по пунктам исполнения документа;
- большое количество пересылок документа внутри организации, а также большое количество отправок документа в сторонние организации;
- наличие ссылок на направление документа в вышестоящие или судебные инстанции.

Таким образом, в базе данных документооборота накапливается значительный объем информации о процессах исполнения документа, что позволяет использовать его для анализа деловых процессов организации, в частности, для исследования возможности появления проблемных ситуаций.

2. Описание подхода выявления проблемных ситуаций

На основании анализа информационных ресурсов и выбора информационных массивов СЭД для разрабатываемого подхода, было проведено исследование процессов и функций управленческой деятельности, связанной с обработкой документов. Были рассмотрены нормативы автоматизированной обработки документационных потоков.

В соответствии с нормативами каждый документ представлен в базе данных в виде отношения, содержащего реквизиты документа, данные о регистрации, данные о состоянии процессов обработки, данные о контроле исполнения решений, данные о связях с другими документами [4-7]. Все этапы обработки документа фиксируются в специальной карточке СЭД. В электронных полях карточки отражены реквизиты и этапы обработки. К основным этапам, обработки документа, относятся:

- регистрация документа;
- исполнение (обработка) документа;

- контроль исполнения документа;
- согласование и оформление результата исполнения документа.

На этапе регистрации в карточку вносятся основные характеристики документа на момент его поступления в организацию (дата, вид, название, корреспондент, ссылки на предыдущие документы) и данные по классификации документа в СЭД (сроки выполнения заданий, связь с направлениями работ и задачами организации и пр.). На этапах обработки вносится информация о поручениях (резолюции), о передачах документа между подразделениями, отмечаются результаты обработки. По данным о выполнении этого этапа можно судить о важности проблем, поставленных в документе, и о проблемах, связанных с его исполнением. На этапах контроля устанавливаются контрольные сроки, проверяются данные об исполнении заданий. Согласование и оформление результата исполнения документа является завершающим этапом обработки и выполняется в соответствии с нормативными документами.

Совокупность данных о выполнении перечисленных этапов отражает характеристики процессов обработки документа. Например, о важности проблем свидетельствуют ссылки на нормативные акты, директивные документы, связи с другими документами восходящего и нисходящего потока и ряд других показателей. Анализ невыполнения или переноса директивных или внутренних сроков исполнения документа свидетельствует о проблемах при его исполнении.

В результате анализа имеющихся данных процесс выявления проблемных ситуаций, проводимый на основе предложенного метода, осуществляется в несколько этапов:

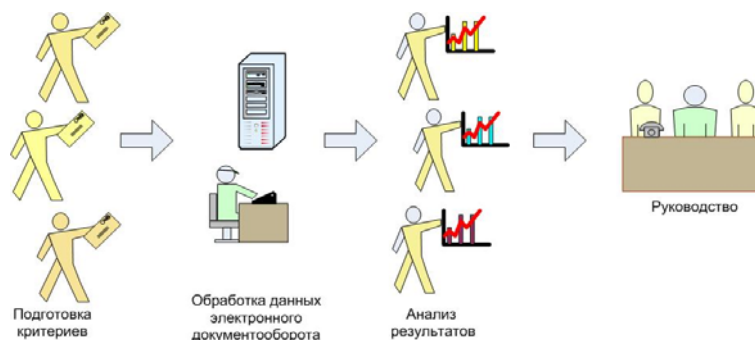


Рис. 2. Основные этапы выявления проблемных ситуаций

определение задач выявления проблемных ситуаций

– выбор направлений работ, по которым должен быть проведен анализ проблемных ситуаций,

– определение признаков формирования информационных массивов для исследования процессов выполнения работ по выбранному направлению,

– выбор критериев оценки проблемных ситуаций по выбранному направлению;

формирование информационных массивов

– формирование информационных массивов в соответствии с подготовленными признаками,

– формирование набора критериев для проведения анализа;

ранжирование и анализ результатов исследования

– проведение многокритериального анализа данных, на основе разработанных критериев,

– ранжирование, анализ и обработка полученных результатов;

подготовка отчетов для руководства.

Графическая иллюстрация последовательности этапов выполнения анализа приведена на Рис. 2. Показано, что группа аналитиков, исследующих актуальное состояние работ организации, подготавливает критерии для анализа возможных проблемных ситуаций. Подготовленные критерии вводятся в специальные таблицы информационной системы. Далее программная реализация предлагаемого подхода обрабатывает информационные массивы документооборота. Полученные результаты передаются руководству для принятия решения.

На Рис. 2 показано, что подход позволяет учитывать специфику различных направлений

исследований (для разных исследований критерии анализа могут отличаться).

Разработанный подход базируется на методологии группового упорядочения многопризнаковых объектов на основе вербального анализа решений, предложенного А. Б. Петровским [8-10]. Используемая методология многокритериальной оценки данных позволяет вычислять оценки различных процессов по множеству выбранных критериев, анализировать результаты.

Критерии оценки и шкалы градации для них разработаны с учетом специфики предметной области. В связи с тем, что в информационных

массивах документооборота практически нет числовых данных, которые могли бы использоваться для сравнения, для анализа выбраны качественные критерии с вербальными шкалами градации оценок. В качестве примера, в Табл. 1 показаны критерии для работы с данными реальной системы электронного документооборота. Критерии разработаны с учетом специфики обработки и исполнения документов для одного из направлений деятельности организации.

Разработанные критерии имеют порядковую шкалу и сгруппированы по смысловому отношению с учетом реквизитов данных исследуемого

Табл. 1. Перечень критериев и градации оценок

Вид	Критерии	Градации оценок
Показатели значимости документа	<i>Вид документа, обращения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – поручение вышестоящей организации по обращению гражданина, – запрос суда по иску гражданина, – коллективная или повторная жалоба, – апелляционная жалоба, – анонимная жалоба, – просьба, предложение, – другие виды документов
	<i>Источник, направивший документ</i>	<ul style="list-style-type: none"> – вышестоящая организация, в связи с обращением гражданина, – судебные органы, в связи с иском гражданина, – другие органы исполнительной власти, – подведомственные организации, – СМИ в связи с обращением гражданина, – частное лицо (сайт организации или почта).
Показатели обработки документа	<i>Период обработки документа</i>	<ul style="list-style-type: none"> – более 1года, – менее 1года и более 3месяцев, – менее 3месяцев и более 1 месяца, – менее 1месяца.
	<i>Контрольные сроки</i>	<ul style="list-style-type: none"> – нарушены директивные сроки исполнения документа – нарушены сроки организации > 20 дней, – резерв > 1 и ≤ 3 дней, – резерв > 20 дней
	<i>Передачи в сторонние организации</i>	<ul style="list-style-type: none"> – вышестоящие организации, – судебные или другие органы исполнительной власти, – подведомственные организации, – отправка обращения по принадлежности, – нет
	<i>Кратность повторного обращения</i>	<ul style="list-style-type: none"> – более 5 раз, – >= 3 раз и <= 5 раз, – 2 раза, – первичное обращение

информационного потока (совокупность документов), процессов обработки и контроля, ссылок на нормативные документы. При разработке критериев учитывалось, что информация может выбираться не только из баз данных электронного документооборота, но и из технической информации об обработке документов в организации. Для выявления критических ситуаций акценты делались на наиболее значимые показатели:

- выявление многократных жалоб по работам данного направления;
- значительное превышение директивных и контрольных сроков исполнения документа;
- большое количество пересылок документа как внутри организации, так и в стороне организации;
- ссылки на направление документа в вышестоящие или судебные инстанции.

В Табл. 1 приведены критерии и шкалы градации оценок, разработанные в результате проведенного исследования по следующим показателям обработки информационного потока.

Формирование информационных массивов по направлениям работ проводилось с использованием специально разработанных справочников, данные для которых выбирались из перечня тематик основных направлений деятельности организации. В результате обработки информационный пул был условно поделен на пересекающиеся информационные массивы документов, относящихся к различным видам работ и направлений деятельности организации. Все наборы содержали различное количество документов.

Следующим этапом реализации подхода являлась обработка подготовленных информационных наборов. На этом этапе проводилась многокритериальная оценка каждого документа из отобранного информационного массива. Каждый документ представлялся как многопризнаковый объект, имеющий множество значений признаков. Далее задается гипотетически наилучшая (идеальная) ситуация, которая описывается мультимножеством.

На основе метода АРАМИС [9, 10] осуществлялось вычисление расстояний и ранжирование проблемных ситуаций по убыванию полученных оценок, выявление направлений, для которых наиболее высока вероятность возникновения проблемных ситуаций.

Заключение

Разработанный подход к созданию интеллектуальных сервисов информационной поддержки принятия управленческих решений на основе анализа информационных потоков организации, позволяет полнее использовать существующие в организации информационные ресурсы, повысить оперативность принятия управленческих решений. В процессе реализации предлагаемого подхода были проведены следующие исследования и разработки:

- исследованы характеристики информационных потоков управленческих документов, поступающих в организацию;
- разработаны алгоритмы выбора информации из баз данных документооборота по тематическим направлениям деятельности;
- определены нормативные реквизиты единиц потока управленческих документов, отражающих критические характеристики процессов обработки;
- разработаны критерии и шкалы градации оценок для выявления проблемных ситуаций на основе показателей обработки информационных потоков.

В результате проведенных исследований, для создания интеллектуальных сервисов информационной поддержки принятия управленческих решений было решено использовать информационные массивы СЭД, накапливающие информационные потоки управленческих документов и отражающие процессы их обработки.

Имеются возможности развития предлагаемого подхода. В этой связи необходимо расширить список критериев и ввести в рассмотрение сведения о кураторах работ, территориях, исполнителях и т.д. В процессе развития можно включать дополнительные функции, настройки критериев на специфику ситуаций, настройки на выбор информационных массивов, что значительно расширит возможности исследования информационных массивов организации.

Литература

1. ГОСТ Р 7.0.8-2013 Национальный стандарт Российской Федерации Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Делопроизводство и архивное дело.

2. ГОСТ Р 55681-2013/ISO/TR 26122:2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Информация и документация. Анализ процессов работы с точки зрения управления.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Информационная технология. Процессы жизненного цикла систем. Системная инженерия. М.: Госстандарт России; ИПК Издательство стандартов, 2007. 54 с.
4. Баканова Н.Б. Аспекты разработки сервисов поддержки управленческой деятельности на основе информационных ресурсов систем организационного управления. Часть 1 //Институт психологии Российской Академии Наук. Организационная психология и психология труда. 2022. Т.7. № 2. С.140-155. DOI:10.38098/ipran.opwp_2022_23_2_006.
5. Bakanov, A. Cognitive Approach to Modeling Human-Computer Interaction with a Distributed Intellectual Information Environment / A. Bakanov, T. Atanasova, N. Bakanova // 2019 Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE). 2020. № 19411496. DOI: 10.1109/BdKCSE48644.2019.9010597
6. Bakanova N., Atanasova T. Analysis of Information Resources of Organizational IS for Development of Algorithms for Support of Decision Making (in Russian), NVU "Vasil Levski", (2018) Tom 9. 101-105.
7. Bakanova, N.B. Use of Information Resources of Organizational Systems to Support Managerial Decisions / N.B. Bakanova, T.V. Atanasova // Int. Conf. on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering BdKCSE'2018. Sofia, Bulgaria, 21-22 November 2018. 29-36.
8. Арлазаров В.Л., Плискин Е.Л., Соловьев А.В. Определение и использование тематической дивергенции в сетях документов // Искусственный интеллект и принятие решений. 2016. №4. С. 62-67.
9. Петровский, А.Б. Теория принятия решений / А.Б. Петровский. М.: Издательский центр «Академия», 2009. 400 с.
10. Петровский А.Б. Групповой вербальный анализ решений. М.: Наука, 2019. 287 с.
11. Баканова Н.Б. Многокритериальная оценка публикационной результативности научных подразделений организации //Искусственный интеллект и принятие решений. 2022. № 3. С.88 - 95. DOI: 10.14357/20718594220307.

Баканова Нина Борисовна. Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук, Москва, Россия. Ведущий научный сотрудник Доктор технических наук, доцент. Области научных интересов: информационные технологии, базы данных, поддержка принятия решений. E-mail: nina@keldysh.ru

Баканов Арсений Сергеевич. Институт психологии Российской академии наук, Москва, Россия. Ведущий научный сотрудник. Доктор технических наук. Области научных интересов: принятие решений, информационные и интеллектуальные технологии, управленческая деятельность. E-mail: arsb2000@pochta.ru

Analysis of Information Flows to Monitor the Activities of the Organization

N. B. Bakanova¹, A. S. Bakanov²

¹Federal Research Center Keldysh Institute of Applied Mathematics of the Russian Academy of Science, Moscow, Russia

²Institute of Psychology of the Russian Academy of Science, Moscow, Russia

Abstract. The development of information technologies and processes of informatization of organizational structures ensured the accumulation of large information resources in the databases of organizations. Among other things, the databases of organizations contain information on the processes of processing documents, data on the processes of the organization's activities. Creation of managerial decision support tools based on this content will ensure the implementation of rational processes of managerial activity. The article discusses one of the aspects of the development of this direction, namely, the expansion of the possibilities of using the accumulated information resources to create intelligent services for identifying problematic situations in the areas of the organization's activities. A new approach is proposed that allows, based on multi-criteria analysis, to quickly analyze the flow of documents related to various areas of activity. It is possible to use the developed method to identify the most problematic areas of the organization's activities.

Keywords: Information flows, data arrays, criteria, information analysis, decision-making information support.

DOI 10.14357/20718632230302

References

1. GOST R 7.0.8-2013 National standard of the Russian Federation System of standards for information, librarianship and publishing. Office work and archiving. Moscow: StandardinformPubls. 2013. 30 p.
2. GOST R 55681-2013/ISO/TR 26122:2008 National Standard of the Russian Federation. Information and documentation. Analysis of work processes from the point of view of management. Moscow: StandardinformPubls. 2014. 21 p.
3. GOST R ISO/IEC 15288-2005 Information technology. Systems life cycle processes. System engineering. Moscow: StandardinformPubls. 2005. 54 p.
4. Bakanova N.B. Aspects of development of management support services based on information resources of organizational management systems. Part 1 //Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Labor Psychology. 2022. V.7. No. 2. P. 140 - 155. (In Russ). DOI: 10.38098/ipran.opwp_2022_23_2_006.
5. Bakanov, A. Cognitive Approach to Modeling Human-Computer Interaction with a Distributed Intellectual Information Environment / A. Bakanov, T. Atanasova, N. Bakanova // 2019 Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE). 2020. № 19411496. DOI: 10.1109/BdKCSE48644.2019.9010597
6. Bakanova N., Atanasova T. Analysis of Information Resources of Organizational IS for Development of Algorithms for Support of Decision Making. NVU "Vasil Levski", (2018) Tom 9. 101-105.
7. Bakanova, N.B. Use of Information Resources of Organizational Systems to Support Managerial Decisions / N.B. Bakanova, T.V. Atanasova // Int. Conf. on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering BdKCSE'2018. Sofia, Bulgaria, 21-22 November 2018. 29-36.
8. Arlazarov V.L., Pliskin E.L., Soloviev A.V. Definition and use of thematic divergence in document networks // Artificial intelligence and decision making. 2016. No. 4. 62-67.
9. Petrovsky, A.B. Theory of decision making / A.B. Petrovsky. Moscow. Publishing Center "Academy". 2009. 400 p.
10. Petrovsky A.B. Group verbal analysis of decisions. Moscow Nauka Publ. 2019. 287 p.
11. Bakanova N.B. Multi-criteria assessment of the publication effectiveness of scientific departments of the organization // Artificial intelligence and decision making. 2022. No. 3. 88 - 95. DOI: 10.14357/20718594220307.

Bakanova Nina B. Doctor of Technical Sciences, Associate Professor. Leading Researcher, Federal Research Center Institute of Applied Mathematics. M.V. Keldysh of the Russian Academy of Sciences. Miusskaya sq., 4. Moscow, 125047, Russia. E-mail: nina@keldysh.ru

Bakanov Arseniy S. Doctor of Technical Sciences. Leading Researcher, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences. Yaroslavskaya str., 13. Moscow, 129366, Russia. E-mail: arsb2000@pochta.ru