



БАКАНОВ АРСЕНИЙ СЕРГЕЕВИЧ

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА
ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОТОКОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ОПЕРАТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРИНЯТИЯ
КОЛЛЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ**

Специальность 05.25.05 - Информационные системы и процессы

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

доктора технических наук

Москва – 2022

Работа выполнена на кафедре библиотечно-информационных наук Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный институт культуры» (МГИК).

Научный консультант **Цветкова Валентина Алексеевна**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры библиотечно-информационных наук Московский государственный институт культуры, г. Москва

Официальные
оппоненты: **Громов Юрий Юрьевич**, доктор технических наук, профессор, директор института автоматизации и информационных технологий, профессор кафедры информационных систем и защиты информации ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», (ФГБОУ ВО «ТГТУ»), г. Тамбов

Королев Вадим Иванович, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института проблем информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и Управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН), г. Москва

Ромашкова Оксана Николаевна, доктор технических наук, профессор кафедры системного анализа и информатики Института экономики, математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ» (ФГБОУ ВО РАНХиГС), г. Москва

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ»)

Защита состоится 27 мая 2022 года в 11:00 часов на заседании диссертационного совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д 210.010.01, созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный институт культуры», по адресу: 141406, Московская область, г. Химки, ул. Библиотечная, д.7, корп. 2, зал защиты диссертаций (ауд.218).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-библиотечном центре и на сайте Московского государственного института культуры»: [http:// nauka.mgik.org/](http://nauka.mgik.org/).

Автореферат разослан «___» _____ 2022 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат педагогических наук, доцент

Т.Я. Кузнецова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. К определяющим факторам актуальности данного исследования относятся современные тенденции развития общества: ускорение научно-технического прогресса, цифровизация, глобализация, информатизация и внедрение технологий искусственного интеллекта во все сферы деятельности человека. Процессы развития общества влекут за собой повышение сложности задач управления организациями, предъявляют новые требования к информационным системам, обеспечивающим поддержку управленческой деятельности. Диссертационное исследование направлено на решение актуальных задач, связанных с реализацией стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы (Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203).

Характерной особенностью принятия коллективных управленческих решений в организациях является важность учета мнения многих членов коллектива: управленцев, специалистов, экспертов, в целях получения коллективного, согласованного, взвешенного решения сложных задач. Использование методов информационной поддержки для обеспечения коллективной деятельности по принятию управленческих решений, обуславливает повышение оперативности и результативности процессов коллективного принятия решений, что, в свою очередь, приводит к повышению эффективности работы всей организации в целом.

Все вышеперечисленное определяет актуальность темы исследования, направленного на совершенствование процессов коллективного принятия решений в управленческих организациях, и разработку новых методов интеллектуальной и информационной поддержки принятия коллективных решений.

Степень разработанности темы исследования. В развитие теории принятия решений значительный вклад внесли учёные: Р.Акофф, Р.Белман, Г.Вагнер, В.П.Галушко, В.А.Геловани, Л.Заде, Д. Канеман, Р.Кини, О.И.Ларичев, Б.Г.Литвак, И.М.Макаров, М.Мескон, О.Моргенштерн, Д.фон

Нейман, А.Б.Петровский, Е.Саати, Г.Саймон, А. Тверски, Э.А.Трахтенгерц, П.С.Фишберн, Д.Б.Юдин и др.

Теоретические и методологические подходы к проектированию систем поддержки принятия решений описаны в трудах Т. В. Атанасовой, Н.Б. Бакановой, В.В. Бомас, Ю.Ю. Громова, В.И. Ключко, Т.К. Кравченко, А.С. Кузнецова, А.А. Кулинич, Д. Ф. Люгер, Д. Люс, В.М. Тютюнника, R.H. Bonczek, E.F. Codd, P. Haettenschwiler, C.W. Holsapple, D.T. Larose, и др.

Проблемам разработки и реализации методов поддержки принятия управленческих решений в организационном управлении посвящено значительное количество научных работ известных российских и зарубежных авторов: А.А. Алдашева, В.Л. Арлазаров, Ф. Брукс, Р. Драго, П. Друкер, С.В. Емельянов, А.Л. Журавлев, А.Н. Занковский, Р.С. Гиляревский, М.В. Ларин, Д. Ленат, Д.А. Новиков, А. Ньюэл, П. Норвиг, Г.С. Осипов, С. Осуга, Д.А. Поспелов, Г. Пятецкий-Шапиро, С. Рассел, Д. Уотермен, В.Ф. Хорошевский, Ф. Хейес-Ротт, Е.А. Feigenbaum, В.Р. Gaines и др.

Значительный вклад в научные исследования, направленные на совершенствование информационных систем и развитие информационных процессов, внесли известные российские ученые: Ю.М. Арский, В.М. Вишневский, Н.Е. Каленов, Н.В. Лопатина, Г.И. Марчук, А.А. Стогний, А.И. Черный, Ю.М. Черкасов, В.А. Цветкова и др.

Теории информационного управления посвящены труды: В.Н. Буркова, Д.А. Новикова, А.Г. Чхартисвили и др.

Вопросам классификации и управления информационными ресурсами посвящены научные работы А.Б. Антопольского, Г.Р. Громова, М.В. Ларина, Я.Л. Шрайберга и др.

Российскими и зарубежными учеными были разработаны теоретические основы и формальные модели информационного обеспечения управления в социально-экономических системах. Вместе с тем, проведенный анализ показал, что актуальная проблема информационной поддержки принятия коллективных решений не получила достаточного рассмотрения. Это связано с тем, что

проблема является междисциплинарной, так как находится на стыке научных исследований в сферах информационных технологий, математики, социологии и психологии. Кроме того, решение проблемы в значительной степени базируется на использовании внутренних информационных ресурсов организации, методы анализа которых для реализации функций поддержки управленческой деятельности не проработаны в достаточной мере.

Таким образом, учитывая вышесказанное, проблема комплексной разработки методов и средств анализа информационных потоков для повышения оперативности процессов принятия коллективных решений в организации является актуальной.

Целью диссертационного исследования является повышение оперативности управленческой деятельности путём разработки комплексного подхода к решению научной проблемы совершенствования информационной поддержки процессов коллективного принятия решений в управленческой деятельности. Комплексный подход включает теоретические и технологические инструменты, создание новых подходов и методов для информационной поддержки процессов принятия решений, для разработки и реализации комплекса моделей, методов и проектных решений, обеспечивающих информационную поддержку режимов коллективного принятия решений и в том числе, для выявления проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Исследовать и структурировать управленческие процессы и информационные потоки организации, выполнить анализ организационно-методических аспектов управленческой деятельности, выявить, структурировать и формализовать взаимосвязь информационных потоков с управленческими процессами.

2. Исследовать данные о процессах прохождения информационного потока документов, разработать метод выявления проблемных направлений деятельности организации на основе

автоматизированного анализа данных о прохождении документов, обрабатываемых в потоке документооборота, установить зависимость показателей обработки потоков информации с процессами коллективного принятия решений, проанализировать показатели, которые определяют проблемные направления деятельности организации.

3. Разработать процедурную модель коллективного принятия управленческих решений на основе использования ресурсов информационной среды организации, в рамках которой определить информационную потребность, информационную достаточность и информационную эффективность участника коллектива и всего коллектива организации в целом.

4. Посредством разработанной модели, основанной на использовании нечётких когнитивных карт, визуализировать мониторинг информационных потоков и провести их анализ, аудит и структуризацию.

5. Разработать критерии для использования методов многокритериального анализа, осуществить выявление, ранжирование и визуализацию проблемного направления деятельности организации.

6. Разработать и визуализировать структуру специализированных программных средств, обеспечивающих информационную поддержку коллективного принятия управленческих решений, реализовать их в программном виде, а также разработать организационно-методическое обеспечение специализированных программных средств.

7. Доказать повышение оперативности управленческой деятельности на основе разработанных новых подходов и методов её информационной поддержки.

Соответствие специальности. Работа выполнена в соответствии с пунктом 5, Паспорта специальности ВАК 05.25.05: Организационное обеспечение информационных систем и процессов, в том числе новые принципы разработки и организации функционирования информационных систем и

процессов, применения информационных технологий и систем в принятии решений на различных уровнях управления. Общие принципы и основы организации информационных служб и электронных библиотек. Стандартизация информационного и лингвистического обеспечения.

Научная задача исследования: Разработать комплексный подход к решению научной проблемы совершенствования информационной поддержки процессов коллективного принятия решений в управленческой деятельности. Разработать методы и средства анализа информационных потоков, поступающих и обрабатываемых в управленческой организации для информационной поддержки процессов коллективного принятия решений; разработать организационно-методическое обеспечение процессов поддержки принятия коллективных решений в организации.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1) Разработан комплексный подход к решению научной проблемы совершенствования информационной поддержки процессов коллективного принятия решений в управленческой деятельности. В основе подхода новый метод выявления и классификации проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации, на основе автоматизированного анализа информационных потоков, поступающих в организацию и данных о процессах их обработки, отличающийся от существующих использованием интеллектуальных адаптивных алгоритмов, а также тем, что позволяет без участия экспертов, оперативно, в процессе реального времени осуществлять мониторинг направлений деятельности организации;

2) Разработан комплекс критериев для анализа проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации на основе оперативных данных обработки информационных потоков организации, в целях использования в методе выявления проблемных ситуаций;

3) Предложен новый способ структурирования, ранжирования и визуализации информационных потоков на основе формализованной взаимосвязи информационных потоков с управленческими процессами,

отличающийся тем, что позволяет оперативно, в процессе реального времени структурировать, ранжировать и визуализировать информационные потоки организации;

4) Разработан метод визуализации проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации на основе автоматизированного анализа документационных информационных потоков, поступающих и обрабатываемых в организации, отличающийся учетом инженерно-психологических требований к реализации функций информационной поддержки принятия управленческих решений;

5) Разработан метод ранжирования проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации, отличающийся использованием разработанных критериев и метода многокритериального анализа;

6) Разработан прототип комплекса специализированных программных средств для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации;

7) Разработан и представлен проект организационно-методического обеспечения для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации, учитывающий особенности человеко-компьютерного взаимодействия с разработанным прототипом.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что предложенные теоретические и технологические разработки позволяют комплексно решить важную социально-экономическую задачу – повышение оперативности процессов коллективного принятия управленческих решений, а также в развитии теории информационных процессов и систем путём разработки комплексного подхода к решению научной проблемы совершенствования информационной поддержки процессов коллективного принятия решений в управленческой деятельности. Полученные результаты вносят вклад в развитие теоретических оснований применения информационных технологий и систем поддержки принятия решений на различных уровнях управления. Доказана перспективность применения предложенных решений для

реализации интеллектуальных, информационно-аналитических операций без участия экспертов в современных информационных системах, что представляет актуальную научную задачу приоритетного значения. Разработанные в диссертационной работе методы позволяют модернизировать подходы к построению информационных систем, систем электронного документооборота, создавая теоретическую базу для разработки интеллектуальных, информационных сервисов поддержки принятия решений.

Практическая задача исследования: повысить оперативность и снизить трудоёмкость управленческой деятельности в части информационной поддержки принятия коллективных решений с помощью разработанных специализированных программных средств и методики их применения.

Практическая значимость работы. Полученные в настоящей работе результаты, включающие комплексный подход к реализации информационной поддержки процессов коллективного принятия решений в управленческой деятельности, новые модели, методы, процедуры и решения прикладного характера, обеспечивают реализацию качественно новых функциональных возможностей информационных систем, включающих поддержку режимов коллективного принятия решений, что является актуальным и значимым для управленческих организаций.

Результаты диссертационного исследования и их программная реализация внедрены в образовательный процесс Московского государственного института культуры по направлению подготовки 51.04.06 – Библиотечно-информационная деятельность, профиль: Теория и методология информационно-аналитической деятельности, по дисциплинам, «Компьютерные технологии аналитики», «Информационно-аналитическое обеспечение бизнеса».

Разработанный комплекс специализированных программных средств позволяет осуществлять информационную поддержку принятия управленческих решений. Комплекс обладает достаточной гибкостью, что позволяет встраивать его в информационную среду организации, в существующие системы

организационного управления. Практическая значимость результатов диссертационного исследования подтверждена актом внедрения.

Практические результаты диссертационного исследования. Практическим результатом диссертационного исследования является прототип комплекса специализированных программных средств для реализации информационной поддержки коллективного принятия управленческих решений в организации.

Методология и методы исследования. Методологическую основу исследования составляют труды отечественных и зарубежных авторов, посвящённые организационному управлению, принятию решений, проектированию и разработке информационных систем.

Методы и средства исследования базируются на современных положениях теории организации и организационного управления, теории и методах организационной психологии, теории принятия решений, на методах многокритериального анализа, когнитивного моделирования, методах анализа информационных потоков и проектирования информационных систем.

Положения, выносимые на защиту:

1. Модель и визуализация модели информационных потоков и использования ресурсов информационной среды организации, формализация информационной потребности, информационной достаточности участника коллектива и всего коллектива в целом;

2. Метод выявления проблемных направлений деятельности управленческой организации на основе автоматизированного анализа данных о прохождении информационных потоков и документов, обрабатываемых в потоке документооборота;

3. Метод классификации проблемных ситуаций и направлений для информационной поддержки принятия коллективных решений в организации;

4. Метод формирования списка критериев для выявления проблемных направлений деятельности управленческой организации;

5. Методика ранжирования проблемных направлений деятельности управленческой организации;

6. Прототип комплекса специализированных программных средств, включая визуализацию процессов согласования и коллективного принятия решений и организационно-методическое обеспечение, для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации;

7. Графики и диаграммы, доказывающие повышение оперативности и снижение трудоёмкости управленческой деятельности в части информационной поддержки принятия коллективных решений с помощью разработанных специализированных программных средств.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается научной и методологической основой исследования и подтверждается применением надежных и широко известных научных методов, а также соответствием полученных теоретических выводов с данными других исследователей, экспериментальной проверкой результатов исследования.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на научных семинарах в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, в Институте психологии РАН, в Институте проблем управления РАН и на международных и всероссийских конференциях, среди которых можно выделить:

1. Международная научно-практическая конференция «Психология развития человека как субъекта труда. Развитие творческого наследия Е.А. Климова» 12-15 октября 2016 г. Место проведения конференции: г. Москва, факультет психологии МГУ имени М.В. Ломоносова

2. Международная конференция EMPG-2016 European Mathematical Psychology Group 2016 Meeting, University of Copenhagen 20-22 June 2016.

3. Международная конференция. Национальный университет им. Васил Левский, В. Тырново, Болгария 20-21 октября 2016

4. Всероссийская научная конференция «Научный сервис в сети Интернет» XVIII (19-24 сентября 2016 г., г. Новороссийск).
5. Международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем» MLSD 2016 (3 -5 октября 2016) г. Москва
6. Доклад на методологическом семинаре: «Когнитивный подход к разработке систем поддержки принятия решений», 29.02.2016, Москва, ИПРАН
7. Доклад на экспертном семинаре: «Принятие решений в процессе взаимодействия человека с электронной информационной средой», 25.03.2016, Москва, ИПРАН
8. Всероссийская юбилейная научная конференция «Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития», ИПРАН, 16-17 ноября 2017 г., Москва
9. Международная конференция EMPG-2017 European Mathematical Psychology Group 2017 Meeting, University of Warwick, GB 22-25 July 2017.
10. Международная конференция. Национальный университет им. Васил Левский, В. Тырново, Болгария, 1-2 июня, 2017
11. Международная конференция информационная поддержка науки и образования: наукометрия и библиометрия, г. Москва, 21-22 сентября 2017 г.
12. Международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем» MLSD 2017 (2 - 4 октября 2017 года), г. Москва
13. Всероссийская научная конференция «Психология человека как субъекта познания, общения и деятельности», посвященная 85-летию со дня рождения А.В. Брушлинского и О.К. Тихомирова (22-23 ноября 2018 г., Москва).
14. II Международная научно-практическая конференция «Современное состояние и перспективы развития психологии труда и организационной психологии» (18-19 октября 2018 года, г. Москва)
15. Международная конференция. Национальный университет им. Васил Левский, (14-15 июня 2018, В. Тырново, Болгария)

16. V Международная научно-практическая конференция «Личностный ресурс субъекта труда в изменяющейся России» (04 - 06 октября 2018 г., г. Кисловодск)

17. Международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем» MLSD 2018 (1 - 3 октября 2018, г. Москва)

18. X I V Международная научно - практическая конференция «Личностно-профессиональное и карьерное развитие: актуальные исследования и форсайт-проекты» (18–21 июня 2018, г. Санкт-Петербург)

19. Международная научно-практическая конференция «Человек в условиях неопределенности» (19-20 апреля 2018, г. Самара)

20. Международная конференция Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2019, Sofia, Bulgaria.

21. Двенадцатая международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2019), Москва, РФ.

22. Тринадцатая международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2020), Москва, РФ.

Основные научные результаты диссертации отражены в 102 научных публикациях авторским объёмом более 80 печ. л., в том числе: 2 монографии, 9 статей в журналах, входящих в наукометрические базы Web of Science/Scopus, 4 патента на полезную модель, 8 свидетельств Роспатента о гос. регистрации программы для ЭВМ, 21 публикации в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций (полный перечень публикаций представлен в диссертации).

Личный вклад автора. Основные научные и практические результаты диссертационного исследования получены автором лично в период научно-практической деятельности с 2004 по 2021 гг. Автором разработаны:

– основные принципы проектирования и разработки информационных систем управленческой организации;

- структура информационной системы управленческой организации и подход к реализации режимов информационной поддержки коллективного принятия решений;

- способы интеграции и информационного взаимодействия программных модулей, входящих в состав прототипа комплекса специализированных программных средств для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации;

- пользовательский интерфейс системы информационной поддержки принятия коллективных решений в управленческой организации;

- организационно-методическое обеспечение для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации.

В разработанных программах для ЭВМ, входящих в состав прототипа комплекса специализированных программных средств для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации, автору принадлежит:

- проектирование, разработка структуры и алгоритмов программного обеспечения, реализующего основные функции информационной поддержки коллективного принятия решений;

- проектирование и разработка пользовательского интерфейса системы информационной поддержки принятия коллективных решений;

- разработка структуры и информационного взаимодействия программных модулей, входящих в состав прототипа комплекса специализированных программных средств для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации, руководство работами по созданию и практической реализации программного обеспечения.

Из печатных работ, опубликованных диссертантом в соавторстве, в текст диссертации были включены только результаты, которые были получены автором лично.

Структура и объем работы. Диссертационное исследование состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка и приложений на 280 стр. Текст диссертации включает 22 рисунка, 21 таблицу. Основной текст диссертации составляет 242 стр.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи исследования, определены используемые методы.

Первая глава «Информационные системы в управленческой деятельности» посвящена историческим предпосылкам появления и использования информационных систем в управленческой деятельности. Рассмотрены этапы и тенденции развития информационных технологий и информационных систем. Проведен анализ процессов организационного управления, рассмотрены функции, задачи управления и управленческой деятельности. Исследованы вопросы, связанные с разработкой специализированных информационных систем, обеспечивающих поддержку управленческой деятельности. Описаны методы и подходы к проектированию эргономичного пользовательского интерфейса для режимов информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой деятельности.

Во второй главе «Информационные потоки и процессы в управленческой деятельности», рассматриваются информационные потоки корпоративных информационных систем как динамические структурированные информационные ресурсы. Информацию об обработке информационных потоков можно представить, как информационный ресурс, отражающий в том числе и процессы управленческой деятельности организации.

Обобщенная схема информационных потоков и процессов управленческой деятельности представлена на рисунке 1.



Рис. 1 – Обобщенная схема информационных потоков и процессов управленческой деятельности

На рисунке показано, что все основные структурные элементы организации объединены информационными потоками, в соответствии с которыми осуществляются процессы управленческой деятельности.

В результате проведенных в диссертационной работе исследований, были выявлены особенности и закономерности в процессах обработки информации, информационных потоков управленческих организаций.

В рамках настоящей работы рассматривались информационные потоки, опосредованные электронной информационной средой организации. Описание информационных потоков приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Описание информационных потоков

№ п/п	Тип информационного потока	Описание информационного потока
1	явный	Очевидный, легко выявляемый, существующий с вероятностью 100% информационный поток между членами коллектива

2	неявный	Не очевидный, не афишируемый, существующий с определенной долей вероятности информационный поток между членами коллектива
3	формальный	Информационный поток, существующий согласно формальным обязанностям и распределению ролей участников коллектива
4	неформальный	Информационный поток, существующий благодаря неформальному общению участников коллектива
5	стабильный	Информационный поток, характеризующийся стабильностью на всем протяжении времени существования коллектива
6	нестабильный	Информационный поток, характеризующийся нестабильностью на всем протяжении времени существования коллектива

В главе описывается модель с использованием нечетких когнитивных карт, рассматриваются методы, позволяющие выявить проблемные направления в деятельности организации (а также участки в направлениях), для реализации информационной поддержки процессов коллективного принятия решений в организационном управлении.

Посредством разработанной модели визуализируется структура информационных потоков организации, проводится мониторинг и анализ информационных потоков, а также аудит, ранжирование и сортировка информационных потоков. На основе собранных данных и с использованием специально разработанных критериев происходит выявление проблемной ситуации, которая также визуализируется на когнитивной карте. После чего на основе анализа прецедентов могут быть предложены варианты решения.

В настоящем исследовании процесс построения нечеткой когнитивной карты включал два этапа:

1) На первом этапе в результате анализа и мониторинга, а также с помощью специально разработанных критериев выявлялись и ранжировались проблемные ситуации.

2) На втором этапе определялся состав участников коллектива, включенных в процесс принятия решений, проводилась структуризация, согласно ролям участников. Визуализация и ранжирование участников коллектива осуществлялась посредством нечеткой когнитивной карты,

визуализированной в виде нечеткого графа, в котором вершины – это участники коллектива, а взвешенные дуги – информационные потоки, отношения и социальная значимость (вес, авторитет, информированность, опыт и т.д.) каждого участника коллектива.

На рисунке 2 представлена когнитивная карта и детализированный фрагмент когнитивной карты, приведен пример визуализации информационных потоков и структуры коллектива в процессе принятия коллективного решения.

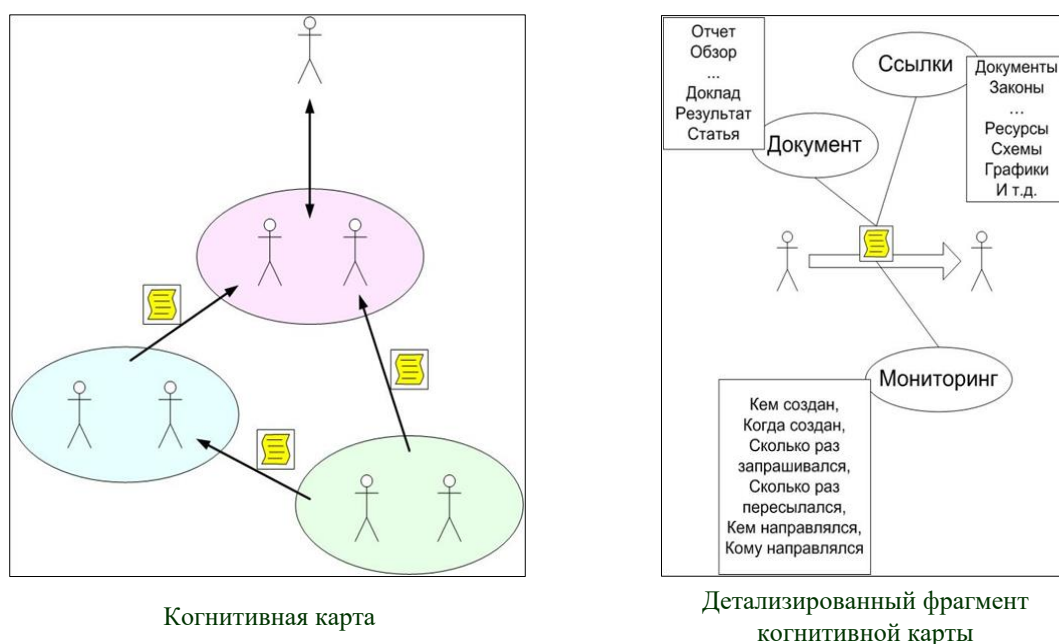


Рис. 2 – Когнитивная карта и детализированный фрагмент когнитивной карты

Данная когнитивная карта может быть, как статической, так и динамической, иными словами, может отображать динамические процессы, протекающие в коллективе в процессе принятия решения. Формально когнитивную карту можно представить, как ориентированный знаковый граф (F, W) , где F – множество вершин – участники коллектива, $W=|w_{ij}|$ – матрица смежности.

Во второй главе вводится в рассмотрение понятие субъективной когнитивной карты участника коллектива и концепта. Субъективные когнитивные карты отражают ментальное восприятие ситуации участником коллектива, концепт (C) представляет собой узел (или вершину) субъективной

когнитивной карты. Таким образом, в зависимости от субъективных когнитивных характеристик участника коллектива, концепт может представлять элемент в цепи событий, действий или целей участника коллектива, в процессе коллективной деятельности по принятию решений. Субъективная связь между концептами (W) рассматривается как некоторое множество $w(c_i, c_j) \in W \rightarrow [-1; 1]$, определяющее числовое значение влияния одного концепта на другой, в ментальном восприятии субъекта – участника коллектива. Совокупность концептов, объединенных причинно-следственными связями, представляется как субъективная причинно-следственная сеть $G = (C, W)$ участника коллектива. При построении и визуализации субъективной причинно-следственной сети использовалась дискретная шкала $\{-1; 1\}$, где 1 – означает положительное влияние, 0 – отсутствие влияния, а -1 – отрицательное влияние между концептами. Упорядоченную последовательность концептов, участника коллектива $i - C_i = \{c_{ij}\}$, можно интерпретировать как последовательность целей, которой соответствует вектор ресурсов и действий $\{A_{ij}, R_{ij}\}$, т.е. $C_{ij} = \{A_{ij}, R_{ij}\}$ или $c_{ij} = \{a_{ij}, r_{ij}\}$. Динамику процесса принятия решений, можно представить, как последовательную совокупность ситуаций $X(t-1), X(t), X(t+1), \dots, X(t+n)$ – векторов состояния, характеризующих ситуации в последовательные дискретные моменты времени: $t-1, t, t+1, \dots, t+n$, где t – некоторый номер такого момента времени. Таким образом, проводится мониторинг и анализ информационных потоков, осуществляется аудит и сортировка информационных потоков, полученные результаты визуализируются в виде нечеткой когнитивной карты.

Во второй главе определяются информационные ресурсы, а также проводится анализ информационной потребности, как каждого участника коллектива в отдельности, так и совокупной информационной потребности коллектива. Для визуализации информационных потребностей, требуемых информационных ресурсов в предлагаемом методе используются соответствующие слои когнитивной карты.

На основании проведенных исследований, делается вывод, что в современной управленческой организации основные управленческие процессы отражаются в информационных потоках организации и в базах данных информационных систем организации. Это определяется технологиями обработки документов, четкой маршрутизацией их прохождения, а также определено соответствующими нормативными документами.

На основе мониторинга и проведенного анализа информационных потоков, с учетом анализа взаимосвязи информационных потоков и процессов управленческой деятельности, определяются критерии для оценки результатов деятельности управленческой организации. Использование математических методов многокритериального анализа для группового упорядочения многопризнаковых объектов, позволяет ранжировать информационные ресурсы организации и объекты по степени важности для процесса принятия управленческих решений.

В третьей главе «Интеллектуальные средства выявления проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации» приведено описание разработанного «метода выявления проблемных ситуаций» в тематических направлениях деятельности организации. Метод базируется на анализе информационных потоков и существующих информационных ресурсах управленческой организации. Метод предназначен для оперативного выявления проблемных ситуаций в процессе обработки документальных информационных потоков. В главе рассматриваются принципиальные подходы к реализации разработанного метода для создания режимов поддержки принятия решений в корпоративных информационных системах. Приводится описание метода, блок-схемы алгоритмов, подробно рассматриваются интерфейсы реализации.

При проведении анализа задач информационной поддержки процессов принятия решений в управленческой деятельности отмечены трудности реализации автоматизированных режимов в связи со спецификой и неалгоритмическим характером управленческой деятельности. При этом отмечена высокая востребованность информационной поддержки ряда

процессов управленческой деятельности, связанных с обработкой больших информационных массивов. Одним из важнейших режимов является выявление и устранение проблемных ситуаций в деятельности организации.

С целью разработки средств информационной поддержки был проведен анализ источников информации, рассмотрены информационные ресурсы и потоки, была разработана их классификация с точки зрения использования данных при выявлении проблемной ситуации. В таблице 2 приведен примерный перечень видов информационных потоков управленческой организации.

Таблица 2

Перечень информационных потоков управленческой организации

№ п/п	Наименование информационных потоков	Назначение информационных потоков	Нормативные документы
1.	Документационные потоки	Обеспечивают связь организации с вышестоящими, подведомственными и внешними организациями.	ГОСТ Р 7.0.8-2013 «Делопроизводство и архивное дело. Термины и определения»; ГОСТ Р 7.0.97-2016 «Основные требования к оформлению документов»; Нормативные акты организации.
2.	Потоки нормативной информации	Общегосударственные нормативные акты и другие документы информационного характера.	Правила формирования внутренних архивов
3.	Регламентированные потоки информации по направлениям деятельности орган.	Создание оперативных и архивных баз данных по направлениям деятельности организации.	Локальные нормативные акты организации.
4.	Нерегламентированные потоки информации по направлениям деятельности организации	Участие в конкурсах, оформление договоров на выполнения работ	Правила формирования внутренних архивов и локальные правила взаимодействия
5.	Потоки информации по обеспечению деятельности организации	Формирование баз данных для выполнения задач подразделений организации (бухгалтерия, снабжение, планирование и т.д.)	Локальные правила и форматы оформления документов для взаимодействия

6.	Потоки информации, создаваемые в инициативном порядке	Электронная почта, предложения по выполнению работ, заявки, реклама и др.	Локальные правила взаимодействия
7.	Другие информационные потоки	Библиотечные системы, справочники, проспекты	ГОСТЫ по обработке библиотечной информации

На основе проведенного исследования информационных потоков и ресурсов организации, а также на основании результатов анализа информационного наполнения баз данных, для решения поставленной задачи были выбраны документационные потоки организации.

Важнейшим из документационных потоков является поток ДОУ (документационного обеспечения управления), предназначенный для нормирования и поддержки процессов документооборота управленческой организации и реализации официального взаимодействия со сторонними организациями. Данные потока ДОУ (в т.ч. реквизиты) включают информацию о передаче и хранении документов, о состоянии управленческих процессов и управляющих воздействий по изменению состояний обработки. Реквизиты, представляют собой информационные блоки, совокупность которых позволяет получить полное представление, о том: каким юридическим или физическим лицом подготовлен документ, об идентифицирующих сведениях (наименование, юридический адрес, телефон и проч.); к какому виду деловой документации относится данный документ; кто утвердил, согласовал или подписал документ. Системы ДОУ охватывают деятельность всех управленческих подразделений организации.

В связи с этим, для решения задачи «выявления проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации» в качестве основного информационного массива были исследованы базы данных систем ДОУ.

Для реализации автоматизированных режимов поддержки принятия коллективных управленческих решений при анализе проблемных ситуаций, разработан специализированный метод. Идея метода базируется на

автоматизированном анализе данных о прохождении документов, обрабатываемых в потоке документооборота, исследовании и анализе прецедентов, прогнозировании возможности возникновения проблемной ситуации, подготовки информации для вынесения на коллективное обсуждение проблемной ситуаций руководством организации.

При разработке метода были исследованы: данные о прохождении и обработки документа, отраженные в карточке документа, данные о взаимосвязи документа с другими документами (базы данных, файлы, отражающие ссылки документа в системе ДОУ), данные о передачах документа на обработку во внешние организации (файлы взаимодействия) и др. В результате были выделены группы реквизитов, анализ которых позволяет получить такие данные как:

- 1) важность документа, с точки зрения актуальности и оперативности решаемой задачи, важность отправителя и ряд других показателей (вид документа, корреспонденты, наличие директивных сроков исполнения);
- 2) проблемы при обработке (задержки при передачах между исполнителями, ссылки на большое число связанных документов).

Процесс выявления проблемных ситуаций или направлений в деятельности организации (на основе анализа потока деловых документов организации) осуществляется в несколько этапов. Блок – схема процесса выявления проблемных направлений/ситуаций представлена на рисунке 3.

Первым этапом реализации метода является формирование информационных массивов по направлениям работ. Этап включает:

- 1) Выбор направлений работ для анализа проблемных ситуаций;
- 2) Выбор признаков анализа для формирования информационных массивов;
- 3) Формирование информационных массивов в соответствии с подготовленными признаками.

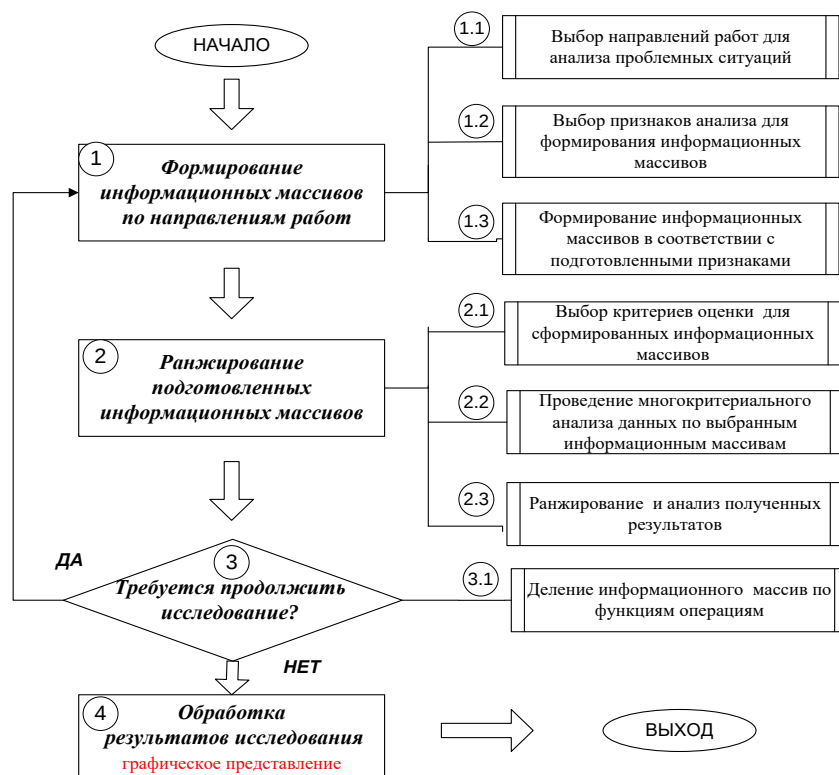


Рис. 3 – Блок – схема процесса выявления проблемных направлений

Для выявления проблемных документов формируется совокупность признаков: $x_i = x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, x_{i4}, x_{i5}, \dots, x_{in}$, где: i – индекс сформированного набора. Признаки $x_{i1} \dots x_{in}$, являются реквизитами документа или данными обработки документа. Группировка признаков осуществляется за счет использования ряда специализированных справочников, включающих библиотеки нормативных документов (общегосударственных и ведомственных), тезаурусы по различным тематическим направлениям, связанным с областью интересов организации.

В результате обработки, информационный пул условно делится на наборы документов $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, где A_1, A_2, A_n – пересекающиеся информационные массивы, относящиеся к различным видам важнейших работ организации.

На основе данных о процессах обработки документа оценивается важность проблем, поставленных в документе, а также проблем, возникающих при исполнении данного документа. Например, о важности проблемы свидетельствуют ссылки на нормативные акты, директивные документы, связи данного документа с другими документами восходящего и нисходящего потока,

а также ряд других показателей. Дополнительные данные для выявления проблемных ситуаций можно получить из информации о выполнении промежуточных этапов работ.

В соответствии с подготовленным набором признаков анализируется информационный массив документов, и формируются наборы данных, относящихся к различным видам важнейших работ организации. Все наборы содержат разное количество документов.

Вторым этапом реализации метода является ранжирование подготовленных информационных массивов по проблемным ситуациям. Этот этап включает:

- 1) Выбор критериев оценки проблемных ситуаций для сформированных информационных массивов;
- 2) Проведение многокритериального анализа данных по выбранным информационным массивам;
- 3) Ранжирование и анализ полученных результатов.

Для ранжирования результатов выбрано использование качественных критериев с вербальными шкалами градации оценок. Разработанные критерии имеют порядковую шкалу, которая позволяет выставить оценки на основе данных о прохождении и обработки документов.

В разработанном методе критерии и шкалы градации оценок определены по следующим показателям обработки информационного потока:

- критические характеристики обработки документа;
- значимость документа (важность поставленных проблем);
- обработка и результат исполнения документа.

В таблице 3 представлен пример критериев, разработанных для анализа показателя «обработка и результаты исполнения документа».

На основе выбранных критериев проводится многокритериальная оценка документов каждого информационного массива, характеризующего проблемную ситуацию. Далее, используя алгоритм ранжирования и анализа

полученных результатов, определяется наиболее проблемная ситуация или направление работ.

Таблица 3

Критерии по показателю «обработка и результаты исполнения документа»

№	КРИТЕРИИ	ОЦЕНКИ
1.	<i>Контрольные сроки</i>	q_{20}^1 – нарушены директивные сроки q_{20}^2 – нарушены сроки организации > 20 дней, q_{20}^3 – резерв > 1 и ≤ 3 дней, q_{20}^4 – резерв > 20 дней
2.	<i>Передачи в процессе обработки документа внутри организации</i>	q_{21}^1 – > 10, q_{21}^2 – > 7, q_{21}^3 – > 5 и ≤ 2, q_{21}^4 – 1.
3.	<i>Передачи документа в сторонние организации</i>	q_{22}^1 – вышестоящие организации q_{22}^2 – судебные органы, q_{22}^3 – другие органы исполнительной власти, q_{22}^4 – подведомственные организации, q_{22}^5 – отправка обращения по принадлежности, q_{22}^6 – нет
4.	<i>Наличие решений по документу</i>	q_{23}^1 – нет, q_{23}^2 – есть промежуточные решения, q_{23}^3 – есть.

Третий этап предполагает продолжение исследования путем детализации выбранного информационного массива.

Ветвление «ДА» предусматривает функцию детализации, которая выполняется на основании справочника функций подразделений. После разделения массива на более мелкие подмассивы осуществляется переход к начальному этапу (1) и все основные этапы метода выполняются заново. В случае ветвления «НЕТ» осуществляется переход к четвертому этапу.

Завершающим этапом является формирование результатов, включающее, ранжирование проблемных ситуаций по убыванию полученных оценок, формирование графических представлений и текстовых пояснений к результатам анализа.

Также в третьей главе рассматриваются этапы разработки пользовательского интерфейса прототипа программного модуля, базирующегося на методах и моделях, разработанных в данной диссертационной работе.

Четвертая глава диссертации «Создание прототипа программного комплекса выявления проблемных ситуаций» посвящена вопросам практической реализации прототипа программного комплекса выявления проблемных ситуаций для реализации режимов информационной поддержки коллективного принятия решений. В главе рассмотрен процесс подготовки документов и материалов для анализа, выбор информационных источников для решения проблем, выносимых на обсуждение Коллегии. Разработанный прототип программного комплекса предусматривает возможность использования различных информационных источников, включая данные информационных систем организации. К используемым информационным источникам предъявляется ряд требований, в том числе возможность извлечения структурированных данных для использования их в разработанных алгоритмах.

На начальном этапе, в процессе подготовки выявляются и ранжируются информационные источники, структурируются данные, используемые для разработанного метода.

На рисунках 4 и 5 представлены экранные кадры разработанного специализированного программного комплекса. Контрольные расчеты и тестирование разработанных методов проводились на фрагменте реальной базы документооборота, с использованием программных модулей, реализующих режимы информационной поддержки процессов коллективного принятия решений.

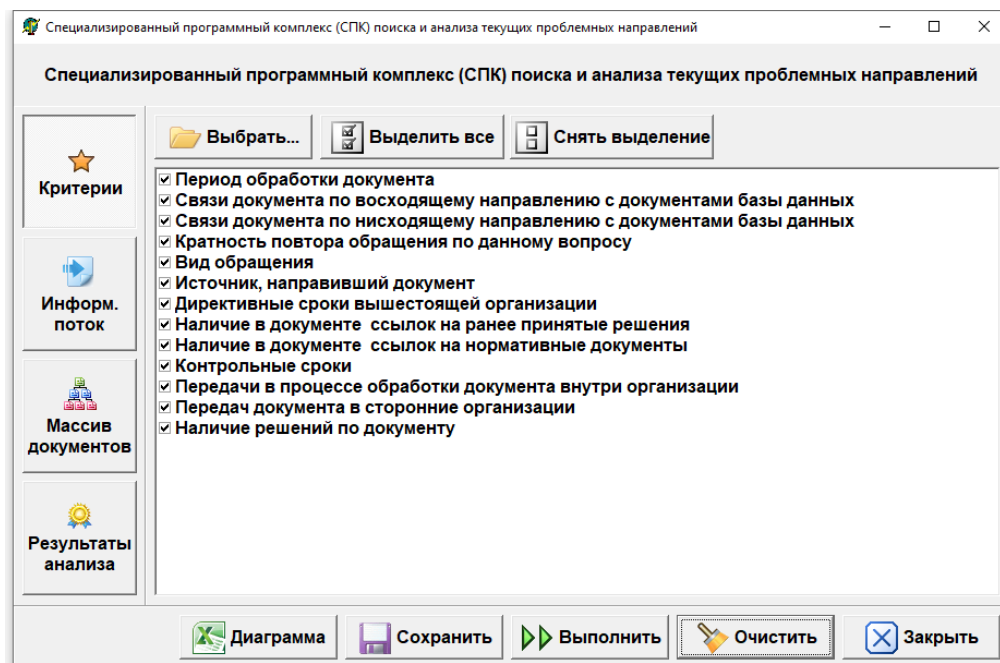


Рис. 4 – Экранный кадр специализированного программного комплекса.

Выбор критериев.

В ходе апробации разработанный прототип программного комплекса использовался совместно с системой электронного документооборота организации.

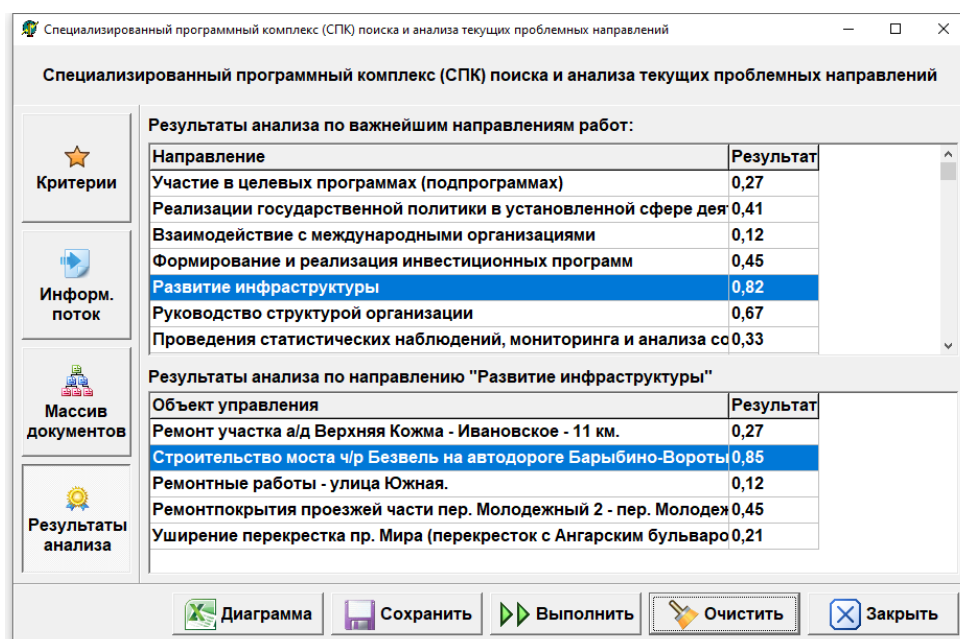


Рис. 5 – Экранный кадр специализированного программного комплекса.

Результаты анализа.

Общее число документов системы ДОУ отобранных для проведения контрольных расчетов составило 95000. Кроме того, для проведения контрольного расчета был использован справочник важнейших направлений работ организации. Выборка из базы данных по указанным направлениям работ составила 1000 документов. В таблице 4 приведен фрагмент справочника важнейших направлений работ организации, с указанием количественного состава документов, отобранных для контрольного расчета.

Таблица 4

Фрагмент справочника важнейших направлений работ организации

№ п/п	Важнейшие направления работ	Кол-во документов.
1	Участие в целевых программах (подпрограммах)	120
2	Реализации государственной политики в установленной сфере деятельности	105
3	Взаимодействие с международными организациями	50
4	Формирование и реализация инвестиционных программ	115
5	Развитие инфраструктуры	70
6	Руководство структурой организации	95
7	Проведения статистических наблюдений, мониторинга и анализа социально-экономического развития организации	100
8	Реконструкция народнохозяйственных объектов	180
9	Строительство народнохозяйственных объектов	165

На основании полученных результатов выполняется расчет показателей по сформированным критериям. Расчет проводится на основе учёта близости значений оценок - направлений работ организации, к некоторой опорной точке, обладающей идеальными оценками (вычисление показателей расстояний от идеальных значений).

В результате проведенного анализа выбрано направление № 8 – «Реконструкция народнохозяйственных объектов».

Для анализа проблемных ситуаций по выбранному направлению работ осуществляется следующая последовательность этапов:

1 этап. Поиск документов по данной тематике с учетом актуальности задач (незавершенные работы). В результате формируется пул документов, включающий данные по всем объектам реконструкции.

2 этап. Формирование наборов критериев для анализа отобранных документов.

3 этап. Проведение многокритериального анализа данных по выбранному списку критериев для каждого объекта реконструкции.

На основе выбранных критериев проводится многокритериальная оценка данных по документам информационного массива для каждого объекта. Далее, используя алгоритм ранжирования и анализа полученных результатов, определяется наиболее проблемное направление или ситуация в работах по реконструкции народнохозяйственных объектов, выполняемых организацией.

В целях детализации анализа осуществляется определение вида работ и объекта реконструкции, по которому имеются наибольшие проблемы. В результате анализа определяется конкретный объект. Далее по выбранному объекту реконструкции проводится анализ деятельности подразделений за выбранный период. Динамика оценки деятельности подразделений при обработке документов по выбранному объекту управления представлена на рисунке 6.

В таблицах и графиках четвертой главы представлены результаты работы прототипа программного комплекса. Графики, демонстрируют мониторинг и динамику процессов коллективного принятия решений.

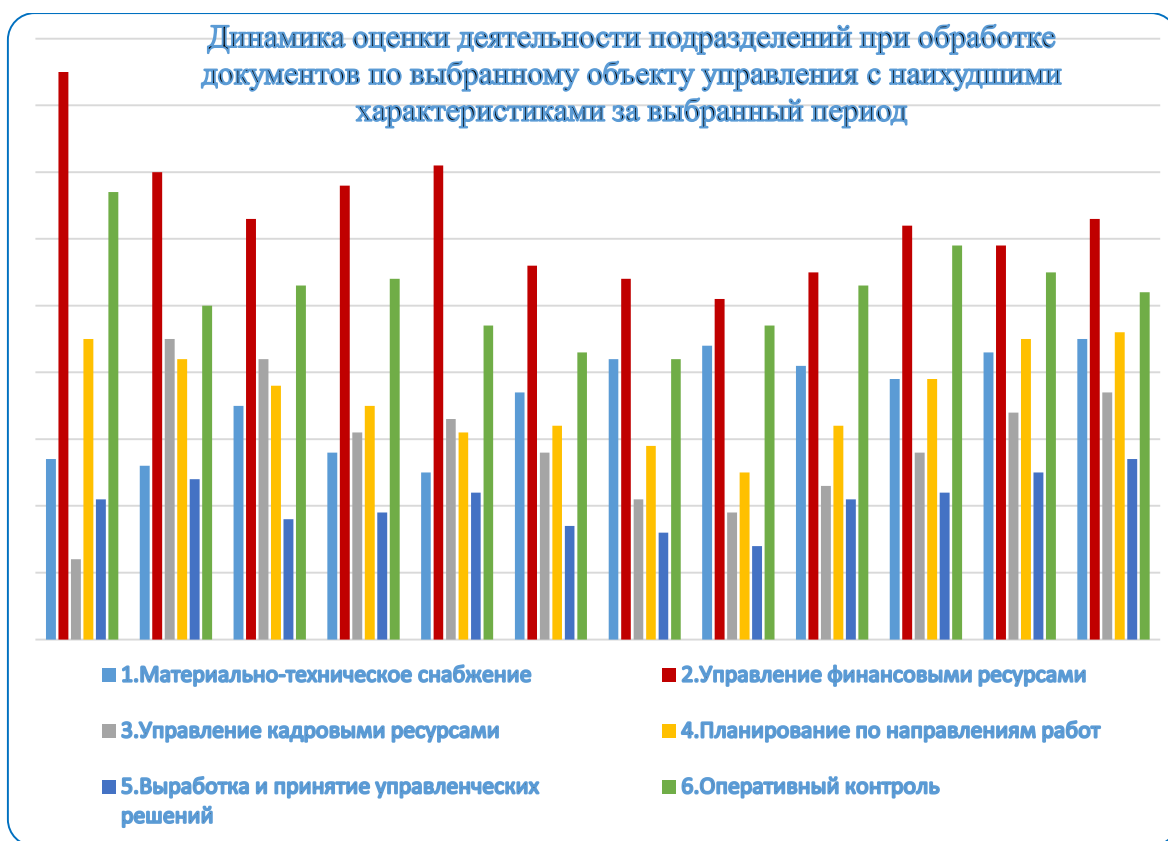


Рис. 6 – Динамика оценки деятельности подразделений при обработке документов по выбранному объекту управления

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Проведенный анализ процессов организационного управления, позволил выявить основные функции и задачи управленческой деятельности. Исследование взаимосвязи основных функций и задач управленческой деятельности с информационными потоками организации, позволило сделать вывод о том, что в современной управленческой организации основные управленческие процессы отражаются в информационных потоках организации и в базах данных информационных систем организации. Поскольку процессы управленческой деятельности, в том числе и процессы коллективного принятия решений, отражены в системе электронного документооборота организации, были проведены работы по мониторингу и анализу информационных потоков в целях разработки системы информационной поддержки коллективного принятия управленческих решений.

В результате анализа взаимосвязи информационных потоков и процессов управленческой деятельности были определены критерии для оценки результатов деятельности управленческой организации. Использование математических методов многокритериального анализа для группового упорядочения многопризнаковых объектов, позволило ранжировать информационные ресурсы организации и объекты по степени важности для процесса принятия управленческих решений.

Разработанные критерии оценки данных, а также интеллектуальные адаптивные алгоритмы обработки информационных массивов, предоставили возможность выявления проблемных направлений (ситуаций) в деятельности организации. На основе разработанных критериев и алгоритмов был реализован прототип программного комплекса выявления проблемных ситуаций для реализации режимов информационной поддержки коллективного принятия решений.

Результатом проведенного диссертационного исследования является комплексный подход к разработке научной проблемы совершенствования информационной поддержки процессов коллективного принятия решений, включающий теоретические и технологические инструменты, разработанные методы и средства анализа информационных потоков для повышения оперативности процессов принятия коллективных решений в организации. В результате диссертационного исследования предложено решение научной проблемы, имеющей важное социально-экономическое и хозяйственное значение. Использование разработанных методов и средств анализа информационных потоков позволяет оперативно выявлять проблемы и решать задачи возникающие в процессе деятельности организации.

Оперативное выявление проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации позволит своевременно решать возникающие проблемы, что в свою очередь повысит конкурентоспособность организации. Применение разработанных методов и подходов в государственных

управленческих организациях позволить повысить конкурентоспособность в масштабах страны.

В диссертационной работе представлены разработанные методы информационной поддержки коллективного принятия решений. Концептуальные положения предложенного метода, основываются на анализе информационных потоков и управленческих процессов в организациях. В рамках диссертационной работы были проведены практические исследования, благодаря которым был реализован комплекс методов и алгоритмов, а также был разработан и успешно реализован прототип программного комплекса для информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой деятельности.

В результате проведенного диссертационного исследования:

1) Разработан новый метод выявления проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации, на основе автоматизированного анализа информационных потоков, поступающих в организацию и данных о процессах их обработки;

2) Предложен новый способ структурирования, ранжирования и визуализации информационных потоков на основе формализованной взаимосвязи информационных потоков с управленческими процессами;

3) Разработан комплекс критериев для анализа проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации, на основе оперативных данных обработки информационных потоков организации;

4) Разработан метод выявления проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации на основе автоматизированного анализа документационных информационных потоков, поступающих и обрабатываемых в организации;

5) Разработан метод ранжирования проблемных ситуаций в направлениях деятельности организации, на основе разработанных критериев, и метода многокритериального анализа;

6) Разработан прототип комплекса специализированных программных средств для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации.

7) Разработан проект организационно-методического обеспечения, для реализации информационной поддержки коллективного принятия решений в управленческой организации.

Достоинством диссертационной работы является практическая возможность использования разработанного прототипа программного комплекса в составе системы электронного документооборота организации. С использованием реализованного прототипа программного комплекса можно получать оперативную информацию о текущем состоянии процесса коллективного принятия решения, определять пути устранения возникающих проблем, рассматривать и моделировать коллективную деятельность по принятию управленческих решений, осуществлять мониторинг динамики выполнения работ и использования информационных ресурсов организации.

Результаты проведенного исследования открывают новые перспективы развития систем поддержки принятия решений. Дальнейшее направление научных исследований предполагает повышение интеллектуальной составляющей за счет увеличения функций, позволяющих осуществлять моделирование и прогнозирование результатов коллективного принятия решений.

Результаты настоящего диссертационного исследования можно рекомендовать к использованию при проектировании, внедрении и модернизации информационных систем управленческих организаций.

Все поставленные задачи диссертационного исследования успешно решены в ходе проведенных работ. Цель диссертационного исследования, заключающаяся в разработке методов и средств анализа информационных потоков достигнута.

ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ОСНОВНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ

Статьи в журналах из списка ВАК РФ:

1. Баканов, А.С. Актуальные задачи систем управления информационными ресурсами организации // Информационные ресурсы России. 2021. № 5. С. 25-32. doi: 10.52815/0204-3653_2021_05183_25
2. Баканов, А.С. Информационные ресурсы для реализации систем поддержки принятия решений // Приборы и системы. управление, контроль, диагностика. 2021. № 9. С. 25-29. doi: 10.25791/pribor.9.2021.1291
3. Баканов, А.С. Когнитивный подход к проектированию интерфейса пользователя сайта научной библиотеки // Информационные ресурсы России. 2021. № 6. С. 12-15. doi: 10.52815/0204-3653_2021_06184_12

Статьи, индексируемые в базах данных Scopus и WoS:

4. Баканов, А.С. Разработка сервисов поддержки принятия управленческих решений с использованием данных систем организационного управления / Баканов А.С., Волчков Д.В., Баканова Н.Б. // Информационные технологии и вычислительные системы. 2020. № 3. С. 101-107. doi: 10.14357/207186322003010.
5. Bakanov, A. Modelling Human-Computer Interactions based on Cognitive Styles within Collective Decision-Making / N. Bakanova, A. Bakanov, T. Atanasova // Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, Vol. 6, No. 1, 2021. – P. 631-635. doi: 10.25046/aj060169.
6. Bakanov, A. S. Development of Monitoring Services for Analysis of Users' Requests in Distributed IS / A. S. Bakanov, T. V. Atanasova, N. B. Bakanova, T. D. Tashev // 13th International Conference "Management of large-scale system development" (MLSD), 2020. – P. 1-5. doi: 10.1109/MLSD49919.2020.9247676.
7. Bakanov, A. Applying Machine Learning to Data from a Structured Database in a Research Institute to Support Decision Making / N. Bakanova, T. Atanasova, A. Bakanov // 23rd International Conference, DCCN 2020, Moscow, Russia, September 14–18, 2020, Revised Selected Papers. Lecture Notes in Computer Science, T.12563, 2020. – P. 712 - 722. doi: 10.1007/978-3-030-66471-8_54.

8. 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 2019. – P. 9010597. doi: 10.1109/BdKCSE48644.2019.9010597.
9. Bakanov, A. S. Cognitive Styles as Determinants of Success in Professional Activity / A. S. Bakanov, M. E. Zelenova // Social psychology and society, T. 6, Выпуск: 2, 2015. – P. 61-75, wos:000446792300006.
10. Bakanov, A. S. “ERGOMASTER” – the software solution to design of UI / J.V. Bessonova, A.A. Oboznov, A.S. Bakanov // Advances in Usability Evaluation Part II, 2012. – P. 96–104.
11. Bakanov, A.S. A method for evaluating performance of wireless communication networks with centralized control / A.S. Bakanov, V.M. Vishnevskii, A.I. Lyakhov // Automation and Remote Control. – 2000. - Т. 61. - № 4. - Part 2. – P. 629-636.

**Патенты на полезную модель и свидетельства о государственной
регистрации программы для ЭВМ:**

12. Пат. 98280 Российская Федерация. МПК G06N 3/04. Стенд-имитатор процесса управления сложными техническими объектами в экстремальных условиях эксплуатации и сравнительной оценки квалификационной подготовки операторов / Обознов А.А., Баканов А.С.; заявитель и патентообладатель Учреждение Российской академии наук Институт психологии РАН (ИП РАН) – № 2010119655/08; заявл. 18.05.2010; опубл. 10.10.2010, Бюл. № 28. – 6 с.: ил.
13. Пат. 100756 Российская Федерация. МПК B42F 17/34. Программно-аппаратный комплекс контроля наличия корреспонденции в системе корпоративного документооборота / Баканов А. С.; заявитель и патентообладатель Баканов А. С. – № 2010121739/15; заявл. 28.05.2010; опубл. 27.12.2010, Бюл. № 36. – 6 с.: ил.
14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020660810. Программное обеспечение для обработки и анализа данных о результатах научной деятельности сотрудников организации / Н. Б. Баканова, Т.М. Зотова, Ю.А. Цапаева, Д.В. Волчков, А.В. Милаев, А. С. Баканов, Ю.В.

Молокова. – Заявка № 2020619883. Дата поступления 02 сентября 2020 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 11 сентября 2020 г.

15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016661984. Программа для обеспечения электронного документооборота Ространснадзора (СЭД Ространснадзора) / А.С. Баканов, Н.Б. Баканова, Т.М. Зотова, Ю.А. Цапаева, Д.В. Волчков. – Заявка № 2016619559. Дата поступления 09 сентября 2016 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26 октября 2016 г.

16. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016612990. Программа диагностики и мониторинга уровня психической напряженности / А.С. Баканов, Д.И. Зайцев, А.А. Алдашева, М.Е. Зеленова, Н.Б. Баканова, О.Н. Сиваш, О.В. Рунец. – Заявка № 2015661504. Дата поступления 26 ноября 2015 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 15 марта 2016 г.

17. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015613173. Программный комплекс прагматического анализа текстов входных документов для распределения работ по их исполнению в организации / Н.Б. Баканова, Т.М. Зотова, Д.В. Волчков, А.С. Баканов. – Заявка № 2014661279. Дата поступления 06 ноября 2014 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 06 марта 2015 г.

18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015619371. Программа синхронизации нормативно - справочной информации при организации взаимодействия локальных систем документооборота / Н.Б. Баканова, Т.М. Зотова, Д.В. Волчков, А.С. Баканов, Ю.А. Цапаева. – Заявка №2015616391. Дата поступления 13 июля 2015 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 01 сентября 2015 г.

19. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014615300. Программный комплекс визуализации экспертных знаний ЭргоЭксперт / А. С. Баканов, Д. И. Зайцев, А. А. Алдашева, М. Е. Зеленова, Н. Б. Баканова, Т. Н. Савченко, Г. М. Головина. – Заявка № 2014612519. Дата

поступления 25 марта 2014 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22 мая 2014 г.

20. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010614393. Программный комплекс «Электронный архив КДС» / Н. Б. Баканова, Т.М. Зотова, В.М. Шарануца, Д.В. Волчков, А. С. Баканов. – Заявка № 2010612662. Дата поступления 18 мая 2010 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 06 июля 2010 г.

21. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009616247. Программный комплекс «Эргомастер» / А.А. Обознов, А.С. Баканов, Ю.В. Бессонова, Н.Б. Баканова. – Заявка № 2009615696. Дата поступления 15 октября 2009 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 06 ноября 2009 г.

Монографии:

22. Баканов, А.С. Проектирование пользовательского интерфейса эргономический подход / Баканов А.С., Обознов А.А. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. -176 с.

23. Баканов, А.С. Эргономика пользовательского интерфейса от проектирования к моделированию человеко-компьютерного взаимодействия / Баканов А.С., Обознов А.А. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011. - 193 с.