

МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ МНОГОМОДАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ МЧС РОССИИ

MODELS FOR ORGANIZING MULTIMODAL USER INTERACTIONS IN SOFTWARE SYSTEMS OF EMERCOM OF RUSSIA

A. Bektimirov
O. Romashkova
S. Chiskidov

Summary. This research focuses on employing tools for modeling and structuring databases to design an effective framework and organization model supporting multimodal user interactions within the software systems of the Russian Ministry of Emergency Situations (EMERCOM). The conducted work resulted in the creation of functional diagrams and user interaction models, aimed at enhancing operational efficiency and ensuring robust interaction reliability in emergency response scenarios.

Keywords: user interaction, multimodal systems, organizational framework, data structure, emergency software systems, EMERCOM.

Бектимиров Алексей Александрович
Аспирант, ГАОУ ВО «Московский городской
педагогический университет (МГПУ)»
bektimirovaa283@gmail.com

Ромашкова Оксана Николаевна
Доктор технических наук, профессор, профессор,
«Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ
(РАНХиГС)», г. Москва
ox-rom@yandex.ru

Чискидов Сергей Васильевич
Кандидат технических наук, доцент, профессор,
ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты
МЧС России», г.о. Химки, Московская область
chis69@mail.ru

Аннотация. Данное исследование направлено на использование инструментов моделирования и структурирования баз данных для разработки эффективной структуры и организационной модели, поддерживающей многомодальные взаимодействия пользователей в программных системах МЧС России. В ходе работы были разработаны функциональные диаграммы и модели взаимодействия пользователей, направленные на повышение операционной эффективности и обеспечение надежности взаимодействий в сценариях реагирования на чрезвычайные ситуации.

Ключевые слова: взаимодействие с пользователем, многомодальные системы, организационная структура, структура данных, программные системы для чрезвычайных ситуаций, МЧС.

Введение

Современные задачи обеспечения безопасности и быстрого реагирования на чрезвычайные ситуации требуют эффективной организации взаимодействия пользователей программных систем. В рамках деятельности МЧС России (Ведомства) важно наладить многомодальное взаимодействие, которое предполагает использование различных каналов и средств коммуникации.

Для повышения качества работы программных решений Ведомства следует реализовать следующие этапы:

1. Разработать модели, отражающие принципы многомодального взаимодействия пользователей [1], с учетом специфики работы спасательных служб.
2. Создать структурированную базу данных, которая обеспечит обработку и хранение информации, необходимой для взаимодействия.

3. Провести анализ автоматизированных процессов, связанных с организацией взаимодействия, с целью оптимизации скорости и точности принятия решений.
4. Разработать функциональные схемы процессов организации многомодального взаимодействия пользователей программных систем Ведомства [2].

Разработка функциональной схемы процессов многомодального взаимодействия и обработки данных в программных системах Ведомства

Функциональная схема, описывающая процессы системы организации многомодального взаимодействия (COMB), была разработана с применением UML и BPMN-нотаций, а также с использованием программного обеспечения Microsoft Visio и Bizagi Modeler.

На рисунке 1 представлена диаграмма прецедентов, иллюстрирующая ключевые процессы системы.

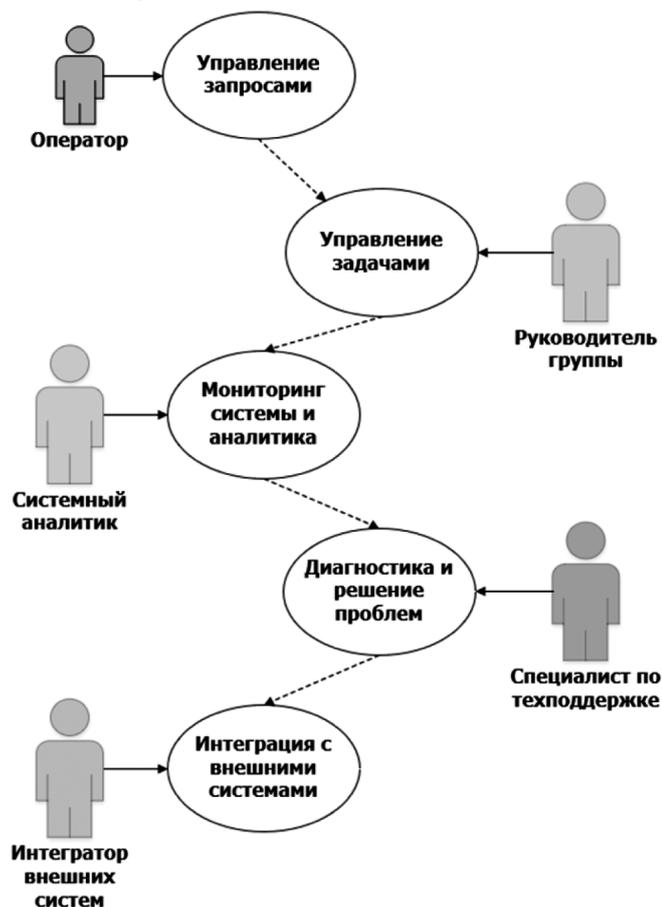


Рис. 1. Диаграмма прецедентов

Основные роли в системе COMB: оператор; руководитель группы; системный аналитик; специалист по техподдержке; интегратор внешних систем.

Основные сценарии взаимодействия: управление запросами; управление задачами; мониторинг системы и аналитика; диагностика и решение проблем; интеграция с внешними системами.

Оператор управляет процессом регистрации и обработки запросов, выполняет эскалацию и общается с пользователями.

Руководитель группы принимает решения по запросам, распределяет задачи среди сотрудников и контролирует их выполнение.

Системный аналитик следит за состоянием системы, собирает и анализирует данные, генерирует отчеты для руководства.

Специалист диагностирует технические проблемы и решает их с использованием мультимедийных каналов связи.

Интегратор настраивает связи между системой и внешними сервисами для обмена данными и синхронизации.

На рисунке 2 представлена диаграмма, отображающая процесс управления запросами.

Описание процесса управления запросами от роли оператора:

1. Оператор получает запрос от пользователя (по телефону, через систему тикетов, по электронной почте и др.) и вводит в систему все необходимые данные запроса: имя пользователя, описание проблемы, контактные данные, а также любую дополнительную информацию, которая может быть полезной для обработки запроса.
2. Оператор сверяет информацию с требованиями системы или внутренними стандартами. Например, проверяет правильность контактных данных, наличие всех необходимых описаний или подтверждений.
3. Если в процессе проверки были выявлены ошибки (например, опечатки в описании проблемы, неверные данные пользователя или несовпадение с внутренними требованиями), оператор исправляет данные.
4. Система в автоматическом режиме обрабатывает запрос, после чего оператор принимает решение об эскалации (если запрос не удастся решить на текущем уровне или требует вмешательства более квалифицированных специалистов).
5. После обработки запроса оператор отправляет пользователю уведомление о статусе его запроса. Это может быть уведомление о решении проблемы, просьба предоставить дополнительные данные или подтверждение, что запрос был эскалирован, и будет обработан позже.

Процесс управления задачами представлен на рисунке 3.

Описание процесса управления задачами от роли руководителя группы:

1. Руководитель группы получает запрос и создаёт задачу в системе, устанавливает параметры и назначает исполнителя.
2. Руководитель группы распределяет задачи между исполнителями в зависимости от сложности и приоритетности.
3. Руководитель следит за прогрессом выполнения задачи, корректирует действия исполнителя, если необходимо.
4. Если задача не выполнена вовремя или возникают проблемы, то она может быть эскалирована на более высокий уровень.
5. Руководитель проверяет выполнение задачи, подтверждает ее завершение.

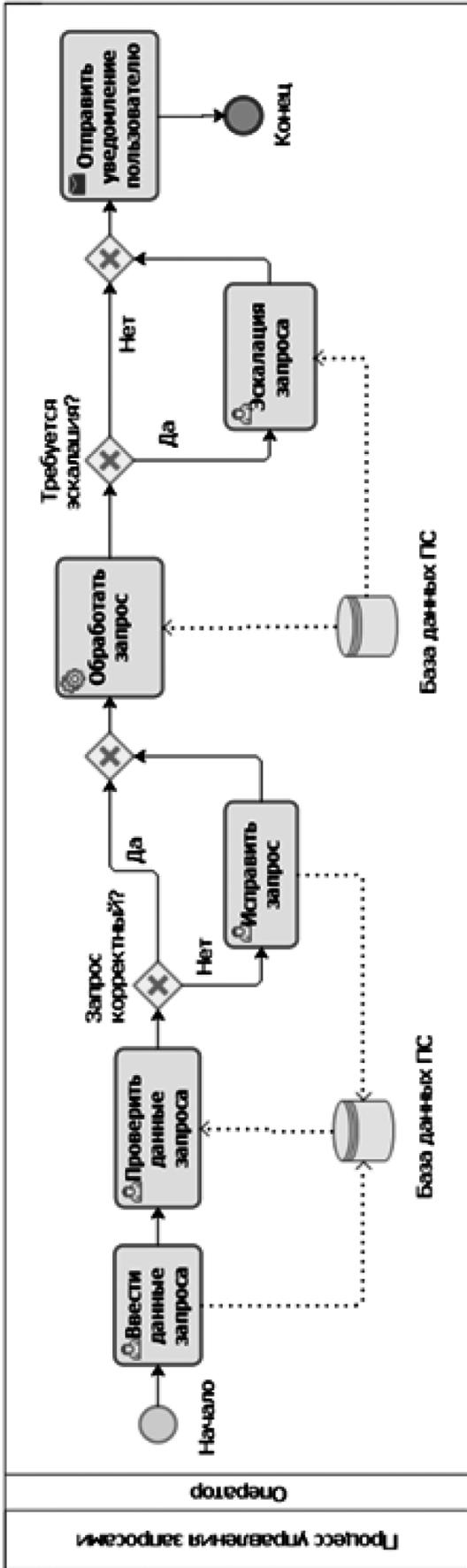


Рис. 2. Процесс управления запросами

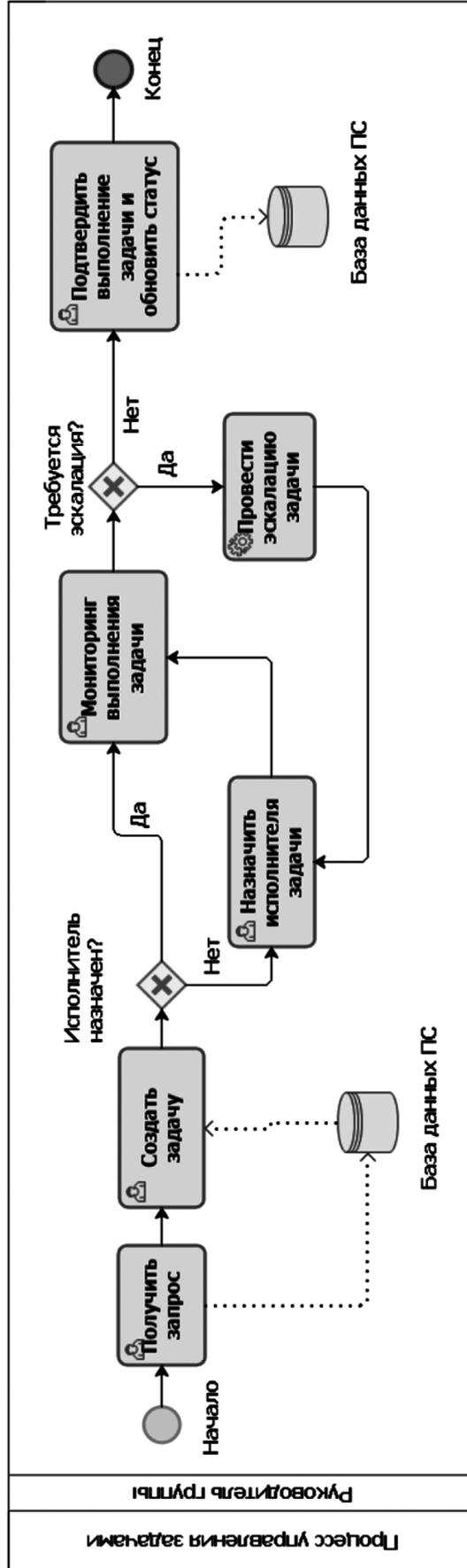


Рис. 3. Процесс управления задачами

Процесс мониторинга системы и аналитики представлена на рисунке 4.

Описание процесса мониторинга системы и аналитики от роли системного аналитика:

1. Системный аналитик инициирует сбор данных о текущем состоянии системы, включая производительность, «логи» ошибок, использование ресурсов и доступность сервисов.
2. Аналитик изучает собранные данные, выявляет отклонения от нормальных показателей, находит коренные причины проблем и проверяет их влияние на систему
3. Если были выявлены проблемы, то создается подробная документация с описанием выявленных проблем, их причины, рекомендаций по исправлению и рисков. Или готовится отчет для разработчиков, если проблема останется нерешенной.
4. Создается техническая документация с описанием проблемы, предложенным решением и ожидаемым результатом для команды разработчиков.
5. Формируется отчет для руководства с указанием проблемы, предложенного решения, сроков реализации и ожидаемого результата.
6. Если проблем не было выявлено, то аналитик изучает описание проблемы, предоставленное пользователями системы, для ее дальнейшей диагностики.
7. Аналитик вносит изменения в конфигурацию системы, базы данных или настройку сервисов для устранения проблемы.
8. Аналитик документирует произведенные действия, достигнутый результат и выводы по устранению проблемы.
9. Если обращений от пользователей системы не поступало, то аналитик формирует отчет, подтверждающий нормальное состояние системы, с предоставлением ключевых метрик и выводов по стабильности работы.

Процесс диагностики и решение проблем представлена от роли специалист по техподдержке на рисунке 5.

Описание процесса диагностики и решение проблем от роли специалиста по техподдержке:

1. Специалист по техподдержке получает запрос от пользователя, который может быть отправлен через различные каналы (телефон, электронная почта, чат и др.).
2. Специалист по техподдержке анализирует информацию, полученную в запросе, и решает, достаточно ли данных для диагностики проблемы. В случае недостаточной информации может запросить дополнительные детали у пользователя.
3. На этом этапе специалист проводит диагностику, используя инструменты и доступные ресурсы,

чтобы найти причину проблемы. Это может включать тестирование системы, проверку логов, проведение анализов и др.

4. Специалист по техподдержке оценивает, решена ли проблема на текущем уровне или требуется дальнейшая работа.
5. Если проблема решена, то специалист записывает подробности решения проблемы, чтобы в будущем можно было быстро устранить аналогичные проблемы.
6. Если проблема не решена, то специалист по техподдержке передаёт задачу на более высокий уровень, например, системному аналитику или разработчику. Включает описание проблемы, «логи» и результаты диагностики.
7. После решения проблемы специалист по техподдержке сообщает пользователю, что проблема устранена, и предоставляет отчет о выполненных действиях.

Процесс интеграции с внешними системами представлена от роли интегратор внешних систем на рисунке 6.

Описание процесса интеграции с внешними системами от роли интегратора внешних систем:

1. Получение задания на интеграцию с внешней системой, сбор требований, согласование функционала и определение границ интеграции.
2. Обеспечение готовности инфраструктуры, создание тестовой среды и необходимых учетных данных.
3. Настройка протоколов обмена данными, авторизации, форматов передачи.
4. Запуск тестов для проверки корректности обмена данными и совместимости между системами. Если тестирование прошло успешно, то выполняется переход к реализации. Если тестирование не прошло, то производится возврат к этапу настройки соединения с устранением ошибок.
5. Настройка инструментов для мониторинга работы интеграции в реальном времени (например, логирование, оповещения о сбоях).
6. Перевод интеграции из тестовой среды в рабочую.
7. Подготовка итогового отчета, включающего выполненные этапы, результаты тестов, документацию и рекомендации по дальнейшему использованию интеграции.

Проектирование базы данных системы

Проектирование базы данных для системы организации многомодального взаимодействия пользователей программных систем МЧС России было осуществлено с использованием онлайн сервиса draw.io [3].

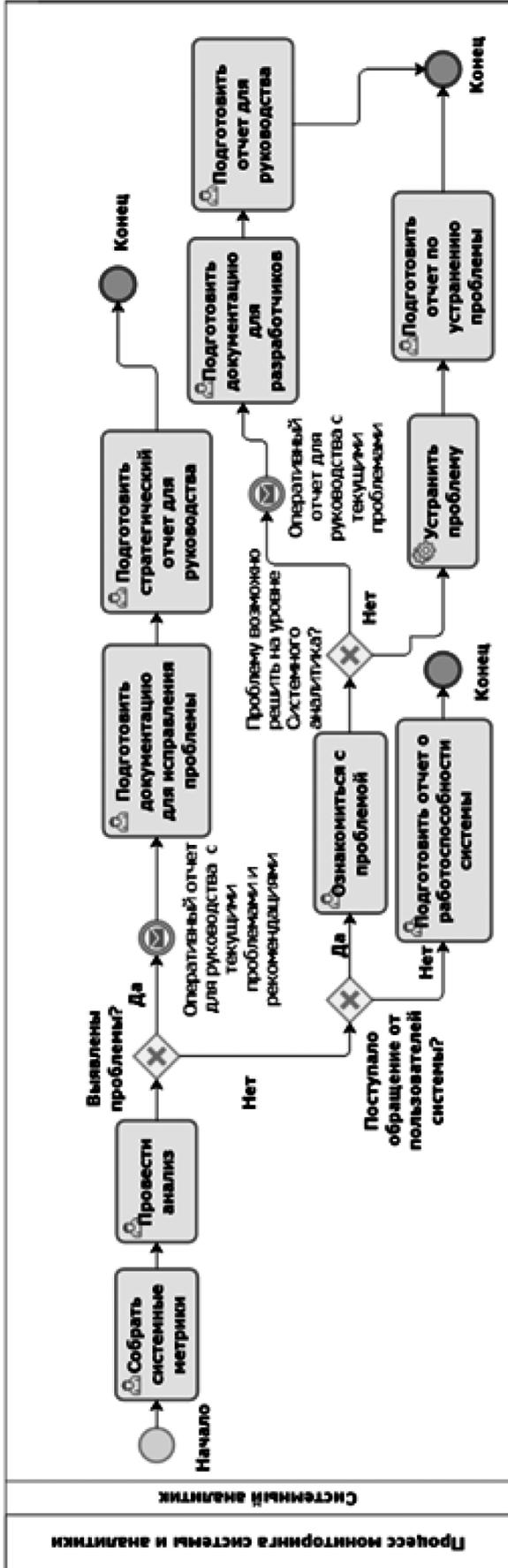


Рис. 4. Процесс мониторинга системы и аналитики

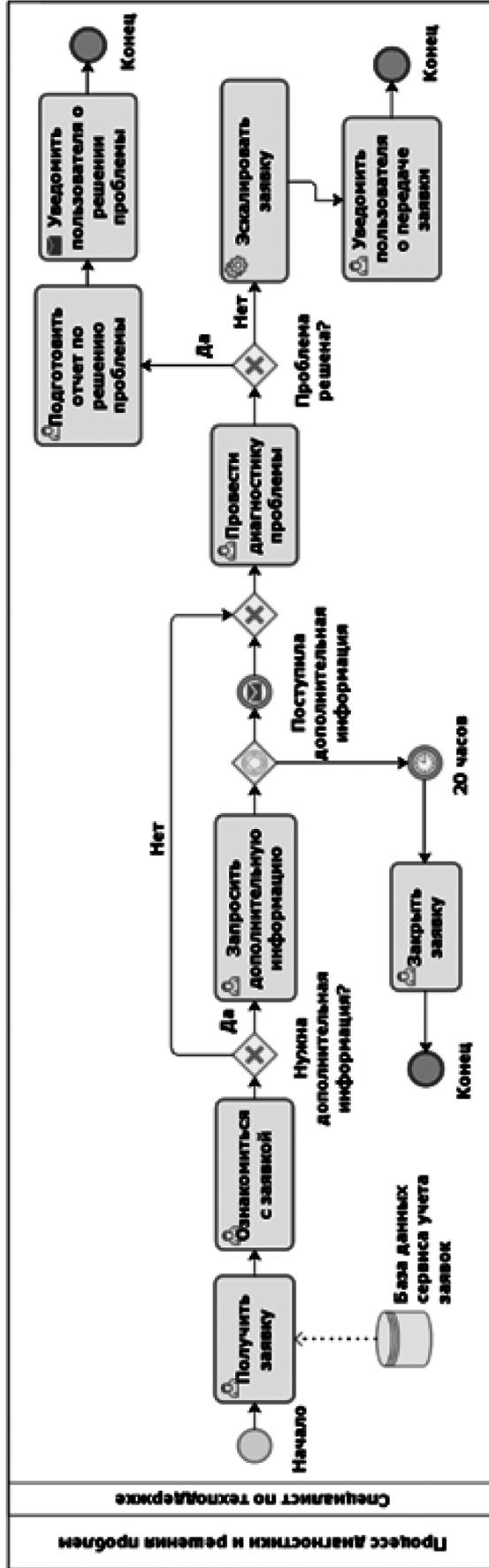


Рис. 5. Процесс диагностики и решение проблем

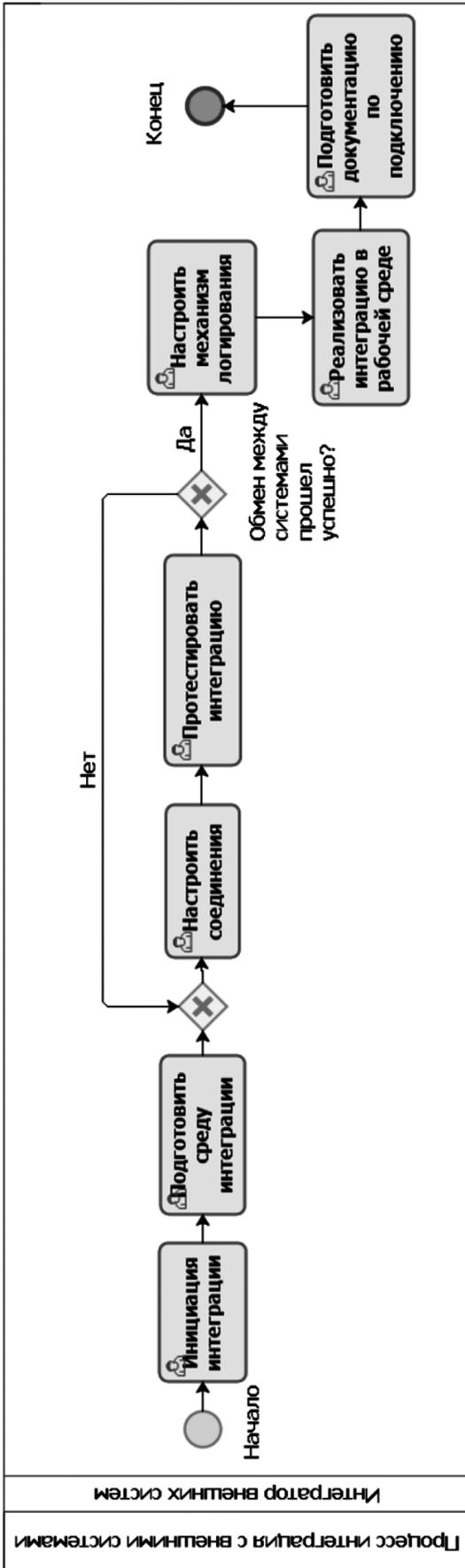


Рис. 6. Процесс интеграции с внешними системами

В таблице 1 представлена информация о сущностях базы данных и их характеристиках.

Таблица 1.

Сущности и их характеристики

Название сущности	Характеристика сущности
Пользователи	Хранит информацию обо всех участниках системы
Роли пользователей	Хранит роли пользователей
Запросы	Описывает поступающие запросы от пользователей
Задачи	Фиксирует задачи, связанные с запросами
Инциденты	Хранит данные о проблемах в системе
Интеграции	Данные о подключении к внешним системам
Каналы связи	Учет мультимодальных каналов взаимодействия
Заявители	Хранит данные о заявителях
Отчеты	Хранит отчеты

В результате исследования предметной области были определены функциональные зависимости атрибутов сущности и разработана полная атрибутивная модель базы данных [4], которая представлена в классе 3 нормальных форм (3НФ) и изображена на рисунке 7.

Анализ автоматизации функций для участников многомодального взаимодействия в программных системах Ведомства

После исследования необходимых функций для различных категорий пользователей в программных системах Ведомства было определено, что для оптимизации работы системы требуется автоматизация ряда ключевых процессов для каждой группы пользователей.

Для операторов необходимо автоматизировать процесс выполнения таких функций, как:

- использование системы управления запросами для быстрого ввода и проверки данных;
- автоматизированное формирование шаблонов сообщений для уведомлений пользователей;
- интеграция с системами распознавания речи и текстов (прием через голосовые или текстовые каналы) [5];
- интеллектуальные подсказки на основе истории запросов для ускорения обработки.

Для руководителей группы необходимо автоматизировать процесс выполнения таких функций, как:

- инструменты управления задачами с функцией визуализации прогресса (канбан-доски, диаграммы Ганта) [6];

- автоматическое назначение задач на основе загрузки сотрудников и их квалификации;
- система отчетов о состоянии задач и эффективности сотрудников.

Для системного аналитика необходимо автоматизировать процесс выполнения таких функций, как:

- формирование панели мониторинга в реальном времени с ключевыми метриками системы;
- интеграция систем машинного обучения для анализа аномалий в логах [7];
- генерация отчетов и рекомендаций на основе анализа данных;
- инструменты управления инцидентами и журналами изменений.

Для специалиста по техподдержке необходимо автоматизировать процесс выполнения таких функций, как:

- инструменты диагностики, включающие автоматический сбор и анализ логов;
- база знаний с инструкциями и историей решений для быстрого устранения типичных проблем [8];
- чат-боты и виртуальные ассистенты для сбора дополнительной информации у пользователей;
- уведомления о статусе решения проблемы через мультимодальные каналы связи.

Для интегратора внешних систем необходимо автоматизировать процесс выполнения таких функций, как:

- платформы API-менеджмента для настройки и тестирования интеграций;
- инструменты автоматического тестирования корректности передачи данных [9];
- системы мониторинга интеграций с функцией оповещения о сбоях [10];
- автоматическое формирование документации по результатам интеграции.

Заключение

В результате проведенного анализа были исследованы процессы организации многомодального взаимодействия пользователей программных систем Ведомства, а также разработаны соответствующие функциональные схемы и модели данных, которые обеспечат эффективную работу системы. Было выявлено, что интеграция различных каналов связи, включая текстовую, голосовую и видеосвязь, значительно повышает оперативность и качество обмена информацией среди участников процесса.

На основании полученных результатов будет разработано программное решение, способное автоматизировать процессы взаимодействия в рамках систем Ведомства. Это решение интегрирует все виды мультимедийной связи для эффективного управления действиями пользователей и обеспечения бесперебойной работы в экстренных ситуациях.

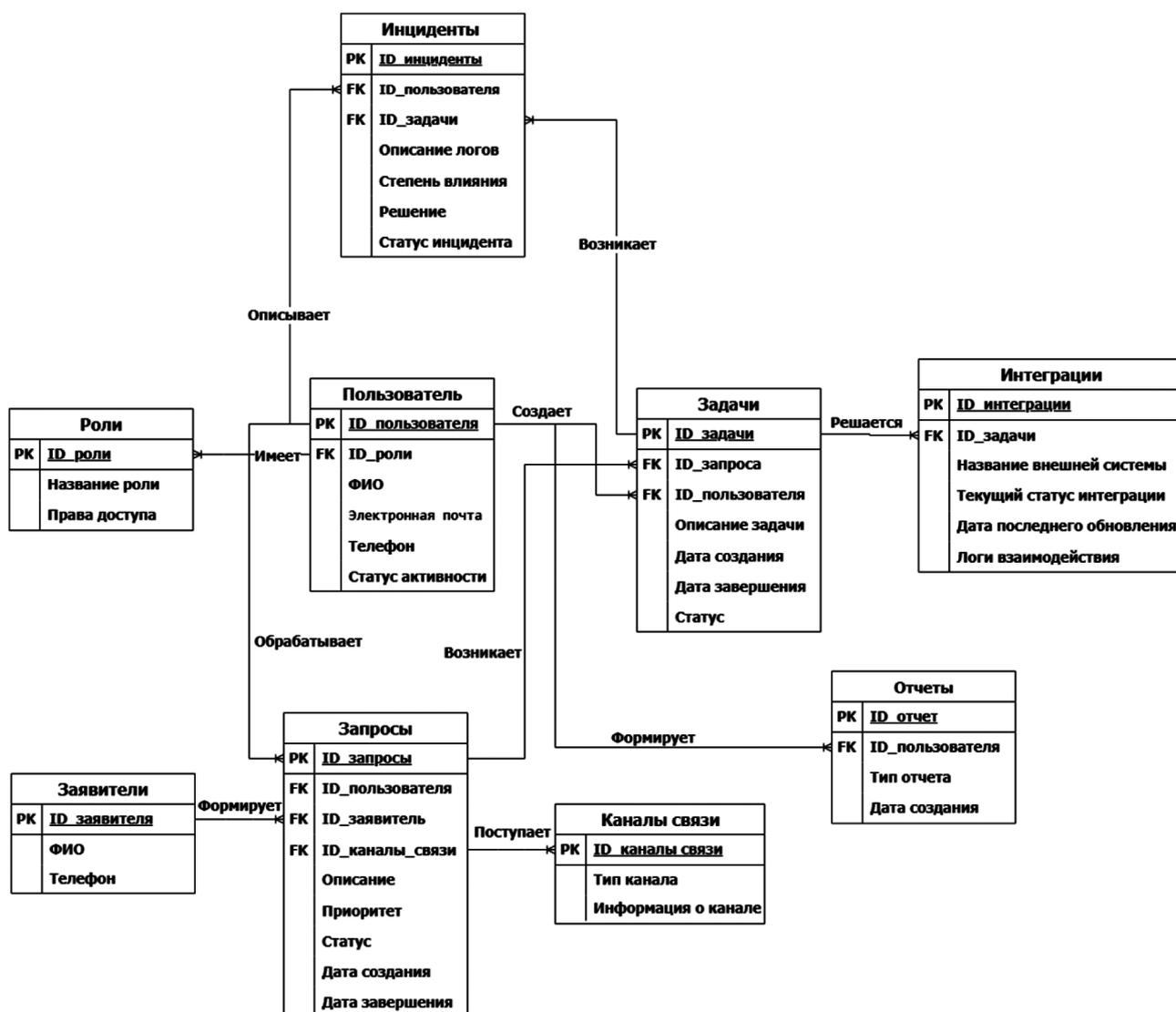


Рис. 7. FA-модель базы данных COMB

ЛИТЕРАТУРА

1. Рындин А.В. Метод приоритетной мультипоточковой передачи многомодальных сообщений // Современная наука и инновации. 2022. № 3. С. 60–68.
2. Юркин М.А. Информационные системы МЧС России // Гражданская защита. 2019. № 3 (523). С. 38–39.
3. Ponomareva L.A., Chiskidov S.V., Romashkova O.N. Instrumental implementation of the educational process model to improve the rating of the universities // В сборнике: CEUR Workshop Proceedings. 9. Сер. «Selected Papers of the Proceedings of the 9th International Conference Information and Telecommunication Technologies and Mathematical Modeling of High-Tech Systems, ITMM 2019» 2019. С. 92–101.
4. Петрова А.М., Ромашкова О.Н., Ермакова Т.Н., Чискидов С.В. Модели процессов функционирования информационной системы мониторинга климата и окружающей среды в арктическом регионе // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2022. № 4-2. С. 104–110.
5. Лукова О.Н. Анализ качества стохастической цифровой передачи речевой информации (методика и ее использование при разработке информационных систем)//автореферат дис. ... кандидата технических наук / Моск. гос. ун-т путей сообщения. Москва, 1994.
6. Заболотникова В.С., Ромашкова О.Н. Анализ методов кластеризации для эффективного управления процессами в налоговой службе // Фундаментальные исследования. 2017. № 9-2. С. 303–307.
7. Коновалов А.А., Ромашкова О.Н. Модели бизнес-процессов по осуществлению рейтингового оценивания деятельности организаций медико-социального профиля // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические Науки. — 2021. — №01. — С. 83–96.
8. Каптерев А.И., Ромашкова О.Н., Чискидов С.В. Опыт применения факторного и кластерного анализа в цифровой трансформации образования //Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2022. № 4 (62). С. 29–43.
9. Павличева Е.Н., Ромашкова О.Н. Информационные процессы поддержки принятия решений в многоуровневых образовательных системах /Москва, 2022.
10. Новикова А.С., Ромашкова О.Н. Интеграция нейросетей в информационные системы розничных торговых сетей: прогнозирование и управление распределением ресурсов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2024. № 1-2. С. 49–52.

© Бектимиров Алексей Александрович (bektimirovaa283@gmail.com); Ромашкова Оксана Николаевна (ox-rom@yandex.ru); Чискидов Сергей Васильевич (chis69@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»