

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

Е. В. Анянова

**РАЗРАБОТКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ЗАЯВОК НА РЕМОНТ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

Учебное пособие

Екатеринбург
2023

УДК 004.41(075.8)
ББК 32.971.35-02я73
А74

Рецензенты:
кафедра математики и информационных технологий УрГАУ,
канд. пед. наук *Т. В. Никулина*;
О. А. Бурнейко, директор ООО «Геософт-Консалт»

Анянова, Евгения Васильевна.

А74 Разработка информационной системы заявок на ремонт компьютерной техники : учебное пособие / Е. В. Анянова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. – 91 с.

ISBN 978-5-94984-893-7

Учебное пособие посвящено проектированию и разработке информационной системы в среде *MySQL*. В системе реализована функция создания и обработки заявок на ремонт компьютерной техники. Осуществляется контроль выполнения заявок, формирование отчетной документации. Рассчитаны показатели экономической эффективности программного продукта. Данное учебное пособие является руководством для написания выпускной квалификационной работы.

Предназначено для обучающихся, осваивающих образовательные программы по направлению «Прикладная информатика».

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 004.41(075.8)
ББК 32.971.35-02я73

ISBN 978-5-94984-893-7

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2023
© Анянова Е. В., 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТЫ	8
1.1. Технико-экономическая характеристика предметной области и предприятия. Анализ деятельности «КАК ЕСТЬ»	8
1.1.1. Характеристика предприятия и его деятельности	8
1.1.2. Организационная структура управления предприятием	10
1.1.3. Программная и техническая архитектура ИС предприятия	13
1.2. Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации	15
1.2.1. Выбор комплекса задач автоматизации и характеристика существующих бизнес-процессов	15
1.2.2. Определение места проектируемой задачи в комплексе задач и ее описание	17
1.2.3. Обоснование необходимости использования вычислительной техники для решения задачи	31
1.3. Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»	32
1.3.1. Анализ существующих разработок для автоматизации задачи	34
1.3.2. Выбор и обоснование стратегии автоматизации задачи	35
1.3.3. Выбор и обоснование способа приобретения ИС для автоматизации задачи	36
1.4. Обоснование проектных решений	38
1.4.1. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению	38
1.4.2. Обоснование проектных решений по программному обеспечению	40
1.4.3. Обоснование проектных решений по техническому обеспечению	43
Выводы по 1 главе.....	44
Глава 2. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	46
2.1. Разработка проекта автоматизации	46
2.1.1. Этапы жизненного цикла проекта автоматизации	46
2.1.2. Ожидаемые риски на этапах жизненного цикла и их описание	46
2.1.3. Организационно-правовые и программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности и защиты информации	47

2.2. Информационное обеспечение задачи	48
2.2.1. Информационная модель и ее описание	48
2.2.2. Характеристика нормативно-справочной, входной и оперативной информации	50
2.2.3. Характеристика результатной информации	52
2.3. Программное обеспечение задачи.....	53
2.3.1. Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)	53
2.3.2. Структурная схема пакета (дерево вызова программных модулей)	61
2.3.3. Описание программных модулей	65
2.4. Контрольный пример реализации проекта и его описание	66
Выводы по 2 главе.....	73
 Глава 3. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРЕДЛОЖЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	74
3.1. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности	74
3.2. Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	76
Выводы по 3 главе.....	78
 ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	81
ПРИЛОЖЕНИЯ	81

ВВЕДЕНИЕ

Развитие различных сфер человеческой деятельности в настоящее время невозможно без широкого применения вычислительной техники и создания информационных систем различных направлений.

Современные компании и организации функционируют в условиях большого объема постоянно изменяющейся информации, которую необходимо оперативно анализировать и принимать правильные решения.

Непрекращающееся развитие информационных технологий постоянно изменяет бизнес-процессы в компании. Информационные технологии меняют внутренние и внешние коммуникации компании. Информационные службы обеспечивают работоспособность компьютеров и программного обеспечения, а также предлагают бизнесу инновационные возможности, которые обеспечивают конкурентные преимущества на рынке. Современные тенденции изменяют подход организаций к оценке эффективной работоспособности информационно-технологических служб.

Подходы, которые применяются к оцениванию эффективности информационно-технологических служб, связывают с ИТ-инфраструктурой, то есть производительностью сетевого оборудования, эффективностью эксплуатации компьютерной техники. Эти подходы должны нести в себе понимание важной роли информационных технологий, систем для конкурентоспособности и развития любого бизнеса. Бизнес требует постоянной модернизации информационной системы, проектирования, разработки и внедрения новых модулей для обработки данных, позволяющих бизнесу идти в ногу со временем, быть конкурентоспособным. Также нужно не забывать и о компетентных ИТ-специалистах, способных заниматься разработкой и внедрением информационного продукта. При реализации такого продукта нужно пройти все этапы жизненного цикла автоматизации информационной системы: от проектирования до тестирования и запуска в эксплуатацию. Таких специалистов нужно мотивировать. Одними из мотивирующих факторов являются достойная заработка плата и социальный пакет.

На данный момент наибольшим спросом пользуются клиент-серверные технологии, в которых используются централизованная обработка данных унитарных систем и распределительная вычислительная система типа «файл-сервер».

Архитектура «клиент-сервер» отличается от архитектуры «файл-сервер» абстрагированием от внутреннего представления данных, или физической схемы данных. Посредством информационной системы уменьшается рутинная работа (человеческий фактор) по защите, обработке и хранению данных. При автоматизированном процессе уменьшаются повторяющиеся ошибки при вводе информации человеком, формировании заявок на ремонт техники, документов, отчетных данных.

Проводимые исследования основаны на работах следующих отечественных и зарубежных ученых: В. П. Агальцов, К. В. Балдин, А. М. Вендров, О. Л. Голицына, О. Я. Кравец, Р. Дженингс, С. П. Кондюба, А. С. Марков и др.

Многопользовательские информационные системы с централизованной базой данных, независимые от аппаратной части сервера, позволяют на клиентских станциях создавать архитектуру «клиент-сервер» [1]. Многопользовательские информационные системы являются надежными по целостности данных и позволяют поддерживать графический интерфейс пользователя. Данная технология получила широкое распространение и имеет высокую популярность среди разработчиков прикладного программного обеспечения. При данной технологии снижаются издержки на разработку прикладного программного обеспечения. К издержкам относится покупка готового прикладного программного обеспечения, а не доработка и реализация имеющегося.

Автоматизация заявок на ремонт техники проводилась для предприятия МАУ ДПО «ЦНМО». В учебном пособии проводился анализ деятельности сервисного центра; изучалась предметная область; осуществлялось концептуальное и логическое проектирование базы данных; проектировалась база данных в *MySQL*; разрабатывался пользовательский интерфейс на *Delphi*; разрабатывался клиентский интерфейс на *PHP*.

Реализация создаваемой автоматизированной информационной системы повысит качество приема и обработки заявок, учет выполненных заявок, вследствие чего будет снижаться время на простой в работе с другими сотрудниками, связанными с работой на компьютерной технике.

В процессе написания учебного пособия были использованы информационные материалы о деятельности предприятия МАУ ДПО «ЦНМО», а также материалы научных публикаций.

Теоретическое исследование посвящено анализу ключевых критериев выбора информационной системы, особенностям внедрения и использования информационных систем, а также обзору программных решений для автоматизации управления сервисным центром.

Таким образом, на основе системного подхода проведено исследование теоретических и методических проблем управления информационными потоками системы.

Глава 1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАБОТЫ

1.1. Технико-экономическая характеристика предметной области и предприятия. Анализ деятельности «КАК ЕСТЬ»

1.1.1. Характеристика предприятия и его деятельности

Полное наименование – Муниципальное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Центр научно-методического обеспечения».

Сокращенное наименование – МАУ ДПО «ЦНМО».

Учредитель или Учредители образовательной организации: Учредителем является муниципальное образование «Лысьвенский городской округ» в лице управления образования администрации Лысьвенского городского округа [2].

Цель создания – стать партнером педагогов и образовательных учреждений в преодолении трудностей в профессиональном становлении и развитии и носителем, проводником муниципальной образовательной политики.

МАУ ДПО «ЦНМО» имеет право оказывать образовательные услуги по реализации образовательных программ по видам образования, по уровням образования, по профессиям, специальностям, направлениям подготовки (для профессионального образования), по подвидам дополнительного образования:

Дополнительное образование детей и взрослых: дополнительная общеразвивающая программа.

Формы обучения:

- очная (с отрывом от производства);
- заочная (без отрыва от производства);
- очно-заочная (с применением дистанционных технологий);
- дистанционная, по индивидуальным формам обучения [2].

Нормативный срок обучения на курсах составляет от 16 часов.

Центр осуществляет три основных вида деятельности: информационная услуга, организационно-методическая услуга, учебно-методическая услуга. Ежегодно муниципальное задание выполняется в 100 % объеме.

В течение последних трех лет виды деятельности центра расширились в сторону усиления социально-воспитательной работы.

На базе центра функционируют две муниципальные службы: Муниципальная служба примирения и Скорая психологическая служба «Мы рядом!». Направление интернет-безопасности усиливается кибер-консультантом.

По заданию Администрации Лысьвенского городского округа и управления образования Администрации городского округа методисты реализуют три подпрограммы «Профилактика правонарушений», «Профилактика алкоголизма, наркомании и токсикомании в Лысьвенском городском округе», «Профилактика терроризма и экстремизма» Муниципальной программы «Обеспечение общественной безопасности Лысьвенского городского округа». По заданию управления образования Администрации городского округа методисты реализуют программу «Мероприятия в области образования».

Ежегодно расширяется Инновационное поле ЛГО. Методисты являются как руководителями проектов, так и ответственными (кураторами) федеральных, региональных и муниципальных проектов.

Цель МАУ ДПО «ЦНМО» на 2021–2022 уч. гг. – оказание своевременной адресной методической, информационной и организационно методической помощи педагогическим работникам и управленческим кадрам [2].

Задачи:

- научно-методическое сопровождение и обеспечение профессионального развития педагогических работников и управленческих кадров;
- создание единого методического пространства, обеспечивающего своевременное обобщение лучшего педагогического опыта, инновационных педагогических технологий и опыта их применения, методических рекомендаций и разработок, способствующих повышению качества образования;
- сопровождение и стимулирование инновационной деятельности в сфере образования;
- повышение эффективности системы ДПО для педагогических и управленческих кадров, ориентированного на выявление профессиональных запросов, на устранение профессиональных дефицитов;
- поддержка молодых педагогов, развитие системы наставничества педагогических работников и управленческих кадров;
- развитие и поддержка методических объединений, профессиональных сообществ;
- развитие социально-воспитательной работы в сфере образования ЛГО.

Приоритетные направления системы образования ЛГО на 2021–2022 уч. гг.:

1. Модернизация муниципальной системы образования через реализацию Муниципальной программы «Реализация механизмов управления качеством образования в Лысьвенском городском округе».
2. Обновление содержания образования через поэтапное внедрение ФГОС НОО и ООО, инновационных технологий, функциональной грамотности.
3. Цифровая трансформация образования.

1.1.2. Организационная структура управления предприятием

В 2021–2022 уч. гг. структура МАУ ДПО «ЦНМО» представлена в четырех направлениях (отделах).

Отсутствуют методист по дошкольному образованию и старший методист отдела СВР (советник по воспитанию) (рис. 1).

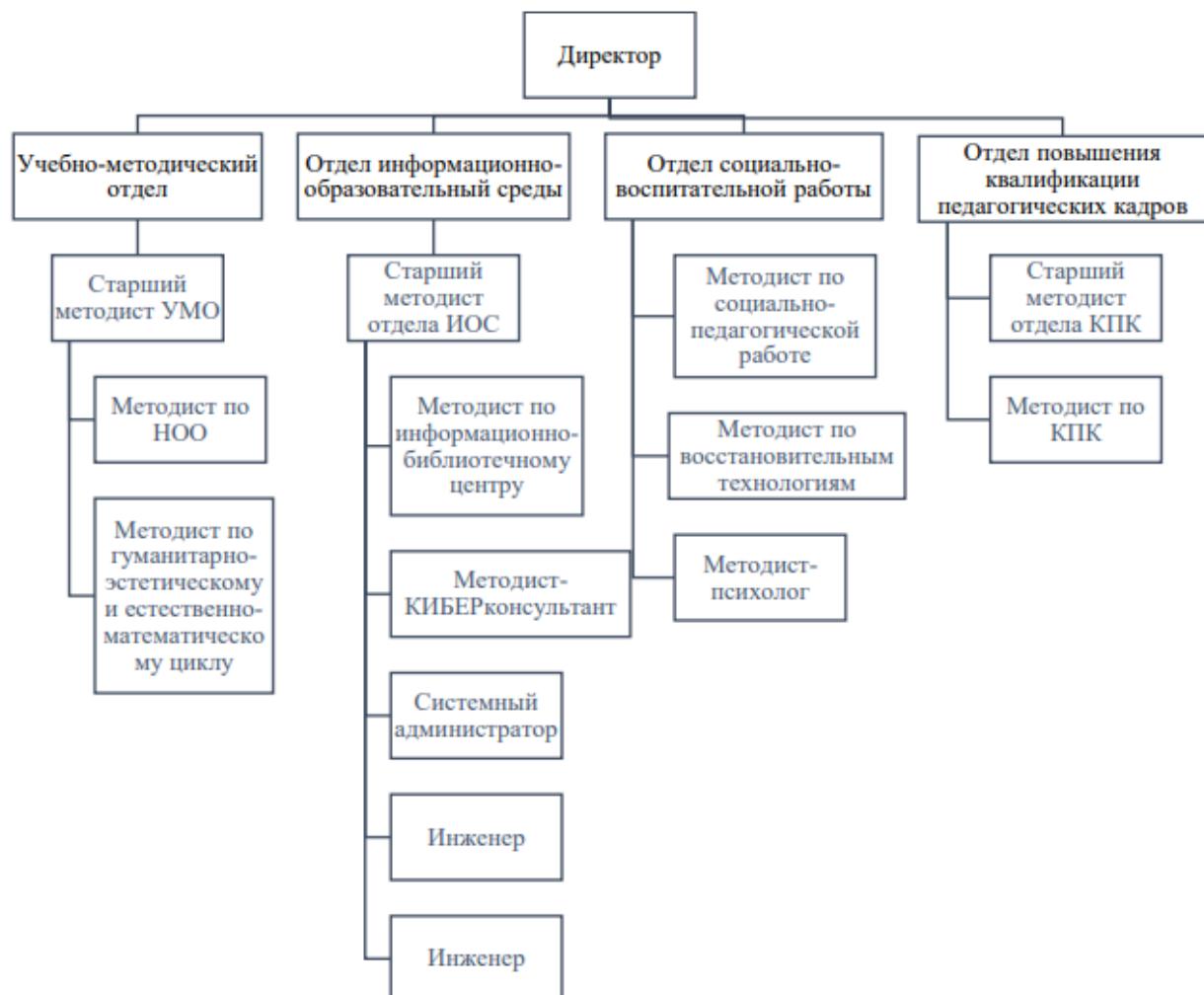


Рис. 1. Организационная структура МАУ ДПО «ЦНМО»

Коллектив МАУ ДПО «ЦНМО» систематически повышает квалификацию. На декабрь 2021 г. 61,54 % коллектива имеют или соответствие занимаемой должности, или квалификационную категорию. 38,46 % составляют вновь пришедшие методисты или проработавшие меньше двух лет.

Существенный прирост молодых специалистов изменил концепцию кадрового обеспечения на возвращение методистов с применением технологии «Наставничество».

Средний возраст методистов составляет 44 года с учетом возраста директора центра. Коллектив пополнился новыми перспективными специалистами. Наставничество возложено на старших методистов, часть работы осуществляют директор центра.

Организация образовательного процесса происходит в следующих **направлениях**:

Реализация федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования, федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования с учетом специальных образовательных потребностей обучающихся и воспитанников с ОВЗ;

Подготовка к реализации (с 01.09.2016 г.) федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях, в том числе реализующих инклюзивное образование [3];

Подготовка к реализации (с 01.09.2016 г.) федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) в образовательных организациях, в том числе реализующих инклюзивное образование;

Проектирование адаптированных основных общеобразовательных программ для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в образовательном учреждении;

Разработка индивидуальных учебных планов для детей с особыми образовательными потребностями, обучающихся инклюзивно, а также обучающихся с ОВЗ в условиях класса коррекционной направленности;

Проектирование программы коррекционной работы как части адаптированной и основной образовательной программы дошкольного, начального и основного общего образования.

Научно-методическое и организационное сопровождение данного процесса:

Научно-методическое сопровождение Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и Федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) [3];

Консультирование в ходе разработки программ развития образовательных учреждений при переходе в инклюзивный режим функционирования;

Научное сопровождение экспериментальной и проектной деятельности образовательных учреждений в направлении инклюзии;

Систематизация и обобщение опыта работы образовательных учреждений, реализующих инклюзивное образование. Рецензирование и научная экспертиза материалов;

Представление и распространение опыта работы таких учреждений посредством подготовки семинаров, конференций, круглых столов;

Научное редактирование, рецензирование научных статей, методических и программно-методических пособий, отражающих опыт инклюзивного образования.

Организация работы центра основана на обмене информацией. Все отделы центра оснащены компьютерной техникой. За бесперебойную работу подобной техники, в том числе обновление программного обеспечения, несет ответственность отдел информационно-образовательной среды. В структуру данного отдела входит системный администратор и два инженера, которые отвечают за своевременные ремонты компьютерной техники.

В обязанности системного администратора входят следующие задачи, реализующие учет компьютерной техники и ее обслуживание:

– закупка расходных материалов, замена частей, производимые работы;

– постановка на учет новой техники;

– списание и утилизация техники;

– заправка печатающих элементов оборудования;

– учет выполненных работ по обслуживанию компьютерной техники;

– формирование различных отчетов и справок о состоянии компьютерной техники центра.

По мере выполнения вышеперечисленных задач планируется деятельность отдела информационно-образовательной среды.

Слаженное взаимодействие отдела информационно-образовательной среды с другими отделами центра осуществляется через руководителей других отделов центра, посредством подачи заявки на ремонт, обновление ПО или закупки новой техники. Пока подача заявки не автоматизирована.

Таким образом, МАУ ДПО «ЦНПО» является крупным предприятием. Все службы центра оснащены компьютерной техникой, к которой требуется особый подход и своевременное обслуживание. Обслуживанием занимается отдел информационно-образовательной среды. Нареканий по работе данного отдела не было, но от повышения эффективности работы всего центра зависит его конкурентоспособность на рынке труда, а разработка информационной среды для обработки заявок способствует быстродействию работы всех отделов в целом.

Автоматизация заявок непосредственно связана с деятельностью отдела информационно-образовательной среды.

1.1.3. Программная и техническая архитектура ИС предприятия

С 1995 г. и по сегодняшний день помещение МАУ ДПО «ЦНМО» находится в оперативном управлении на основании Постановления администрации г. Лысьва. Все помещение поделено на:

- 1) методические кабинеты (4);
- 2) кабинет педагога-психолога (1);
- 3) кабинет для проведения восстановительных технологий (1);
- 4) лекционные залы (3);
- 5) библиотечный фонд (1);
- 6) приемная (1);
- 7) кабинет технических специалистов (1);
- 8) бухгалтерия (1);
- 9) комендантская (1);
- 10) серверная (1).

В МАУ ДПО «ЦНМО» развиты цифровые сервисы для информационного обмена и работы:

- корпоративная электронная почта (каждый сотрудник оснащен отдельным электронным адресом);
- сервер (корпоративное облачное хранилище), на личном сервере располагаются: сайт МАУ ДПО «ЦНМО», электронная библиотека

«ЭИОРО ЛГО» (Электронные информационно-образовательные ресурсы образования ЛГО), архив документов, удаленный доступ к документам;

- каждый методист имеет *Google* Диск;
- в социальной сети ВКонтакте и Instagram (компания Meta признана экстремистской организацией на территории РФ) созданы сообщества «МАУ ДПО «ЦНМО» с широким спектром возможностей для работы;
- с целью оперативного доведения информации в социальной сети ВКонтакте создана беседа;
- коллектив зарегистрирован в информационно-коммуникационной образовательной платформе Сферум;
- методисты владеют инструментами для видео-встреч: *Zoom*, *Google Meet*, Сферум.

Состав программного обеспечения:

- Opera – интернет-браузер;
- 2gis – бесплатный справочник организаций с картой города;
- *MS Word* – текстовый редактор документов;
- *MS Excel* – программа для работы с электронными таблицами;
- программы защиты: *ESET NOD32* – это комплексное антивирусное решение для защиты в реальном времени; *ESET NOD32* обеспечивает защиту от вирусов, а также от других угроз.

На схеме ниже представлена локальная сеть МАУ ДПО «ЦНМО» (рис. 2).

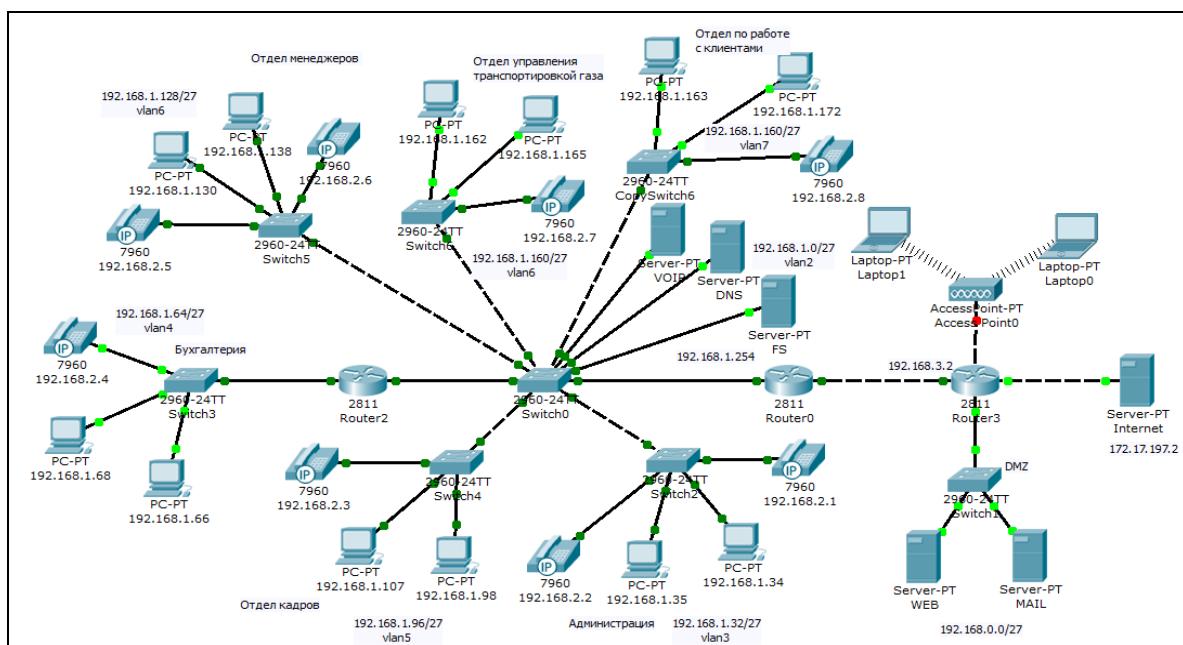


Рис. 2. Локальная сеть МАУ ДПО «ЦНМО»

Техническая архитектура ИС предприятия представлена на рис. 3.

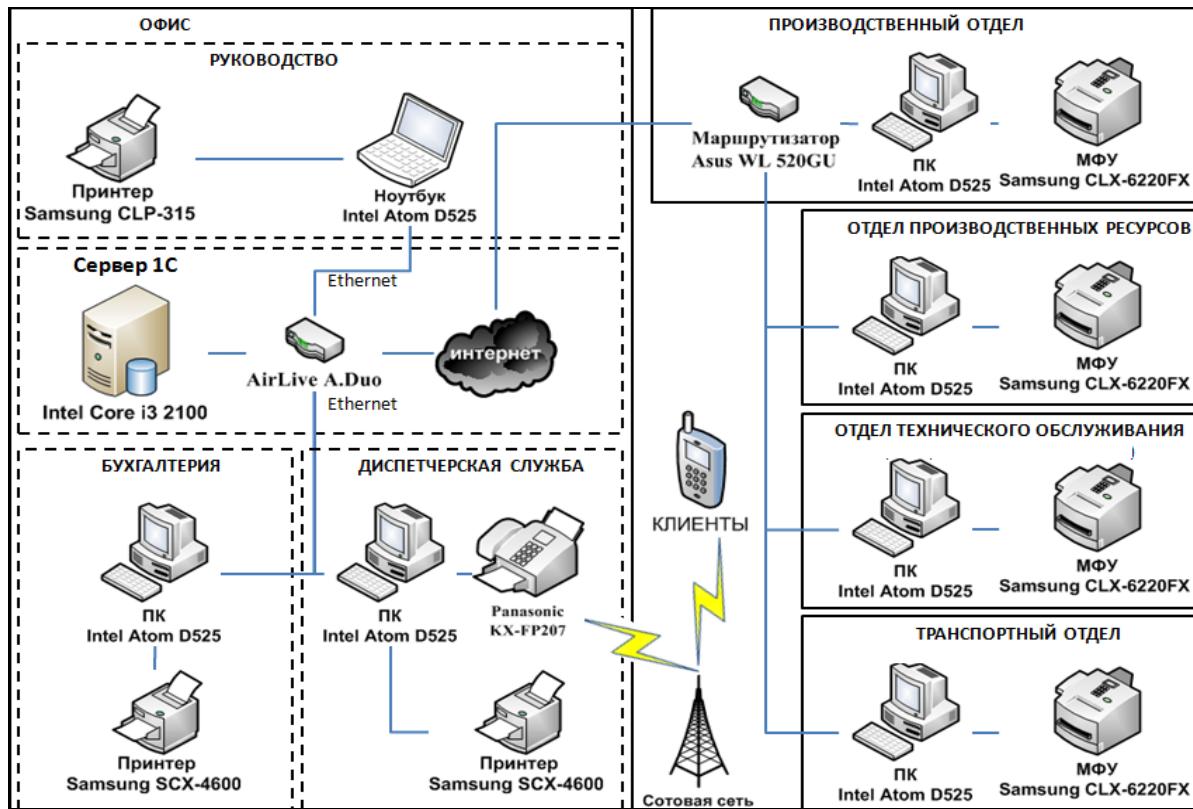


Рис. 3. Техническая архитектура ИС предприятия

- 1С:Предприятие – программный продукт, предназначенный для автоматизации деятельности на предприятии. Технологическая платформа «1С:Предприятие» представляет собой программную оболочку над базой данных;
- Компас – семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.

1.2. Характеристика комплекса задач, задачи и обоснование необходимости автоматизации

1.2.1. Выбор комплекса задач автоматизации

Сервис обслуживания и ремонта техники организации принимает заявки на незапланированный ремонт техники. Заявки подаются от руководителей других отделов в виде служебных записок и принимаются руководителем отдела информационно-образовательной среды. Для отчетности все служебные записки регистрируются. Регистрация производится секретарем в журнале.

Данная технология передачи заявки исполнителю основана на двух-трехдневном простое при передаче заявки, тем самым замедляя работу отделов, подавших заявку. Проблема заключалась в том, чтобы заявки напрямую попадали к исполнителю от пользователя, то есть по схеме «пользователь-исполнитель». Пользователь более красноречиво опишет поломку техники, в этом ему поможет выпадающий список выбора названий предоставляемых услуг и существующих поломок при автоматизированном процессе формирования заявки самим пользователем на ремонт и обслуживание компьютерной техники.

Для формирования служебной записи понадобится правильная формулировка поломки. Когда служебная записка доходит до системного администратора, ему приходится звонить и уточнять более подробную информацию о поломке у того сотрудника, кто обратился с возникшей поломкой. Звонки занимают значительное рабочее время у системного администратора, что отвлекает его от прямых обязанностей. Получается, что постоянные звонки – это ненужное звено в эффективности работы центра.

В процессе формирования зоны устранения поломки должны быть задействованы пользователь, у которого произошел сбой в работе с рабочим компьютером, и инженер по обслуживанию и ремонту компьютерной техники.

Для создания информационной системы заявок на ремонт будут зарегистрированы все пользователи и все единицы компьютерной техники. При автоматизированном заполнении заявки инженеру будет понятно, у кого произошла поломка и на какой единице техники. Также при формировании заявки будет отражено, в каком отделе произошла поломка, какая поломка, срочность устранения неисправности. Инженеру по ремонту и обслуживанию техники не надо будет звонить и уточнять детальную информацию о неисправности. Ведь всю детальную информацию пользователь выбирает из выпадающих списков в системе.

В автоматизированной системе инженер оперативно может видеть сформированные вновь заявки на ремонт в журнале заявок, что позволяет планировать их выполнение без предварительного обхода по заявкам.

Автоматизация рабочего места актуальна для дистанционной работы, а именно удаленно размещенного основного офиса. В некоторых случаях, в зависимости от неисправности (например, поломка, связанная с программной ошибкой), инженер может удаленно, через

специальные сервисы, устранить поломку, возникшую программную ошибку.

Таким образом, автоматизированный процесс позволит оперативно устранять неисправности в работе с компьютерной техникой не только локально, но и удаленно. Создаваемый автоматизированный процесс требует отладки и тестирования для слаженной работы сотрудников всех отделов огромного центра.

Считаю, что для ввода в эксплуатацию создаваемой информационной системы изначально потребуется инструкция сотрудникам для формирования заявки в системе. При формировании сотрудником первой заявки инструкция вторично не понадобится, так как система должна быть с интуитивно понятным интерфейсом, с некоторыми всплывающими подсказками. Или вместо инструкции нужно провести занятия по обучению сотрудников правильному использованию автоматизированной информационной системы.

Формирование заявок и дальнейшее их обслуживание, изменение статуса заявки позволит руководителям осуществлять учет потребности компьютеров, комплектующих, расходных материалов, состояния вычислительных ресурсов организации, что дает возможность планирования денежных средств для обновления компьютерной техники.

1.2.2. Проектируемая задача и ее описание

Функциональные диаграммы предметной области являются наглядным представлением структуры поэтапного проектирования информационной системы [4].

Детализация функциональных диаграмм выявляет, анализирует и описывает структуру предметной области, определяет связи между блоками структуры, ограничения обслуживания системы, нормативную документацию правильности работы системы. Целью моделирования является некий синтез взаимодействия модели реализуемой автоматизированной системы.

Функциональная модель – это абстрактная визуализированная модель, которая помогает наглядно выстроить некоторый алгоритм действий при создании информационного продукта. Модель является проектом к достижению поставленной цели.

Функциональное моделирование можно приоронять к концептуальному моделированию, то есть существуют некоторые концепции построения модели.

Для построения модели используем язык *UML (Unified Modeling Language)*. Данный язык является унифицированным языком моделирования. Язык является графическим для визуализации, специфирования, конструирования и документирования системы. С помощью языка *UML* можно разработать некоторый алгоритм, с такими особенностями, как классы, написанные на каком-либо языке программирования, схемы баз данных и повторно используемые программные компоненты.

Для моделирования бизнес-процессов предметной области используем инструмент для моделирования, анализа, документирования и оптимизации бизнес-процессов *AllFusion Process Modeler 7* [5].

AllFusion Process Modeler 7 позволяет выполнять графическое представление процесса, визуализируя тем самым выполнение работ, обмен информацией, документооборот и общую модель бизнес-процесса [6].

Предметной областью данного проекта является процесс подачи и обработки заявок на ремонт компьютерной техники в организации. Дальнейший учет статуса заявок, составление отчетной документации по использованию компьютерного ресурса организации.

Функциональная модель предметной области представлена на рис. 4. На первом уровне функциональной модели представлено то, какая информация вводится в систему с помощью пользователей, системного администратора. Затем на модели визуализируется, кем обслуживается система, кем дорабатывается, кем устраняются возникающие ошибки, система не всегда может работать бесперебойно. Показаны действующие нормативные документы, на которые разработчики ссылаются, в рамках каких информационных стандартов система может работать и обслуживаться, также нужно учитывать и методы защищенности информации, а также законопроект о защите обработки персональных данных, об их возможной утечке. На выходе в системе формируются *Журнал заявок*, *Справки и отчеты*, *Реестр компьютерной техники*. В систему данные могут выгружаться из электронных таблиц *MS Excel*.

В организации требуется бесперебойность работы основных процессов, а для руководства это своевременное представление достоверной информации о состоянии компьютерной техники, о ее работоспособности, о количестве потраченных денежных средств на покупку расходных материалов за определенный период, с какой периодичностью возникают программные ошибки и какие именно. Все эти потребности могут реализоваться при проектировании и создании автоматизированной информационной системы.

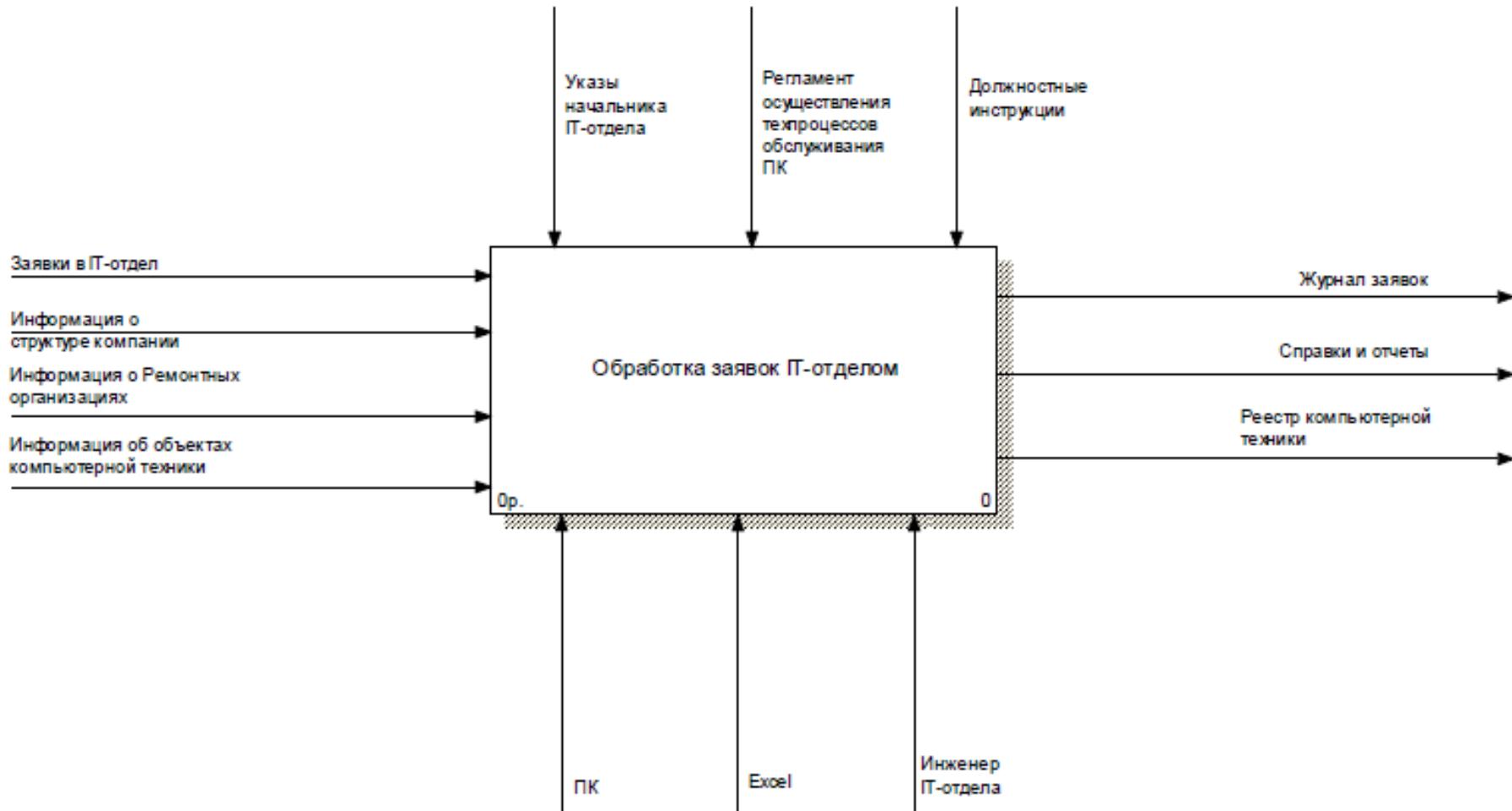


Рис. 4. Функциональная модель деятельности IT-отдела по обработке заявок

На рис. 5 спроектирован первый уровень детализации функциональной модели.

Для регистрации компьютерной техники и ее размещения регистрируются все составные части компьютера, так как они могут заменяться. Получение новой компьютерной техники выполняется согласно технической документации. Размещается компьютерная техника, ее комплектующие или расходные материалы на складе или на определенном рабочем месте. Результатом регистрации техники, комплектующих, расходных материалов является *Регистр компьютерной техники*.

Следующий блок *Составление и регистрация заявки* формируется по заявкам, созданным пользователями вычислительной техники, у которых поломка произошла. Инженер по обслуживанию оргтехники регистрирует заявку в *Журнале заявок*. С помощью *Журнала заявок* инженеру удобно планировать ремонт, устранение неполадок по заявкам. Руководитель отдела информационно-образовательной среды контролирует процесс подачи, формирования заявок, их выполнение.

Техническая информация о каждой единице компьютерной техники берется из паспорта и талона гарантийного обслуживания.

Блок *Выполнение заявок* контролируется руководителем. Для выполнения заявки могут понадобиться для выполнения ремонта техники и сторонние организации, занимающиеся обслуживанием компьютерной техники.

Источниками информации о программном обеспечении являются *название, версия, дата выпуска, область применения, фирма-производитель*.

Источником информации о заявке является информация, заполненная пользователем в заявке:

- дата подачи заявки;
- отдел;
- должность пользователя;
- ФИО пользователя;
- контактная информация;
- содержание требований к отделу информационно-образовательной среды.

Блок *Составления справок и отчетов* обязателен для системного администратора и руководителя отдела информационно-образовательной среды. Формирование отчетной документации за определенный период позволяет увидеть динамику использования расходных

материалов, их изнашиваемость, издержки на них, количество полученных и выполненных заявок за определенный период времени.

Процессы приема заявки, регистрации ее в журнале, изменения статуса входят в обязанности инженера отдела. В обязанности инженера также входят: первичный осмотр техники и выявление неполадок, решение по ремонту, то есть ремонт будет производиться своими силами или ремонтной организацией-компаньоном. Контролирует весь процесс начальник отдела информационно-образовательной среды.

Процесс приема и регистрации заявок детализируется, происходит по некому алгоритму действий. Детализация процесса приведена на рис. 6.

Подпроцессы детализации процесса регистрации заявок происходят следующим образом: при приеме заявки создается новая запись в *Журнале заявок*, затем заявке присваиваются номер и дата; регистрируется информация из заявки; визируется статус заявки на выполнение.

После того как заявка зарегистрирована, инженер приступает к выполнению своих должностных обязанностей по устраниению указанных в заявке поломок, программных ошибок. Инженер посещает заявителя на своем рабочем месте для проведения первичной диагностики техники. Инженер устраняет неполадки на месте или принимает решение о транспортировке техники в информационный отдел для последующего ремонта.

Последующий ремонт заключается в следующих этапах:

- ремонт собственными силами или передача в ремонтную организацию;
- подбор ремонтной организации;
- тестирование техники и программного обеспечения;
- установка починенной техники на рабочее место заявителя.

Если после первичной диагностики принято решение изъять компьютерную технику с рабочего места заявителя, и простой в работе займет несколько дней, то заявителю устанавливается другой компьютер или компьютерная техника из запасов для продолжения беспроизводственной работы сотрудника.

В основном возникают незначительные сбои в прикладном программном обеспечении, подобные ошибки инженер может исправить на рабочем месте заявителя.

Функциональная модель и ее детализация, приведенная выше, показала, как устроен механизм работы информационного отдела по приему, обработке заявок и их своевременному выполнению.

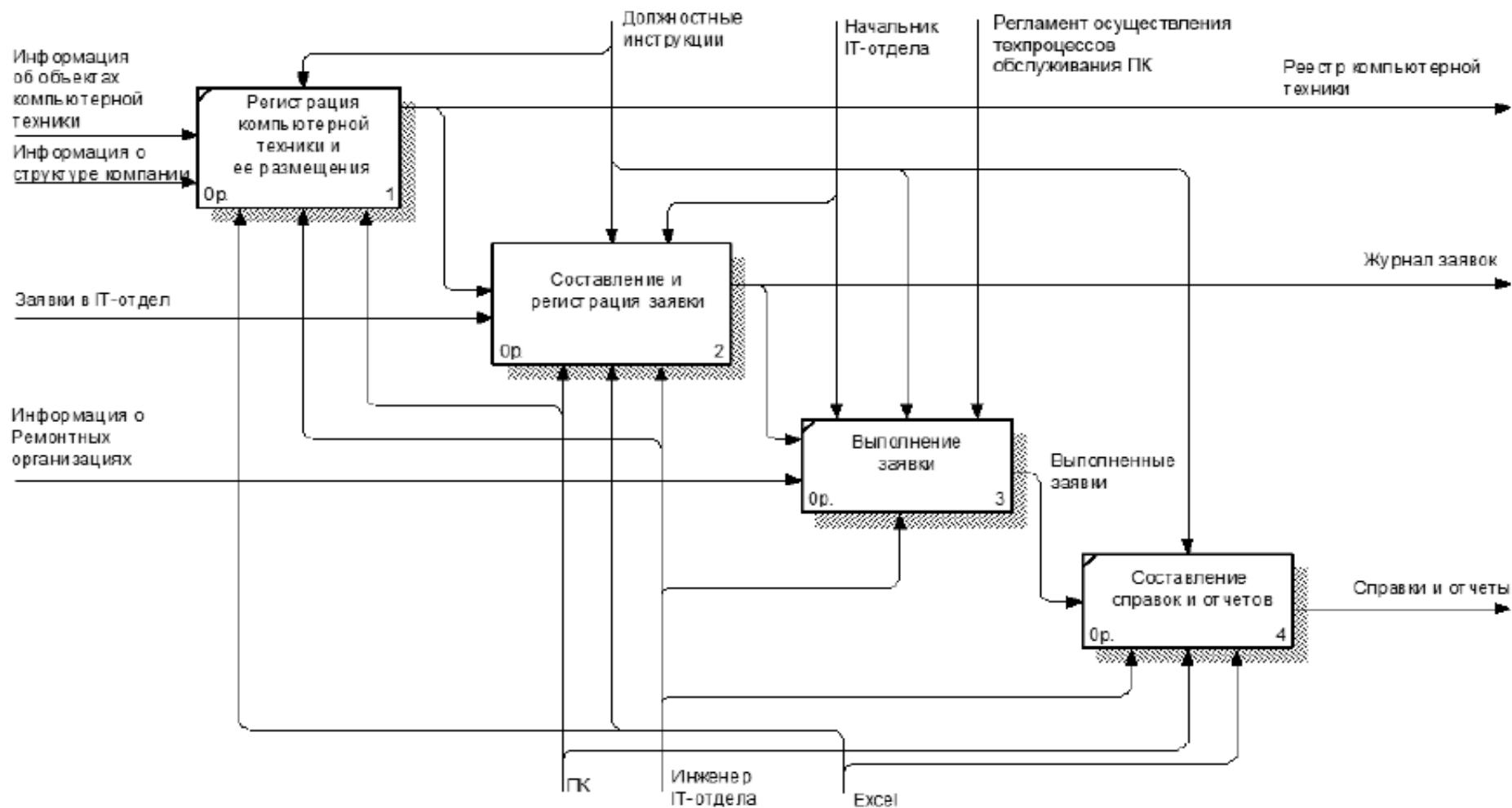


Рис. 5. Детализация первого уровня модели обслуживания заявок IT-отделом

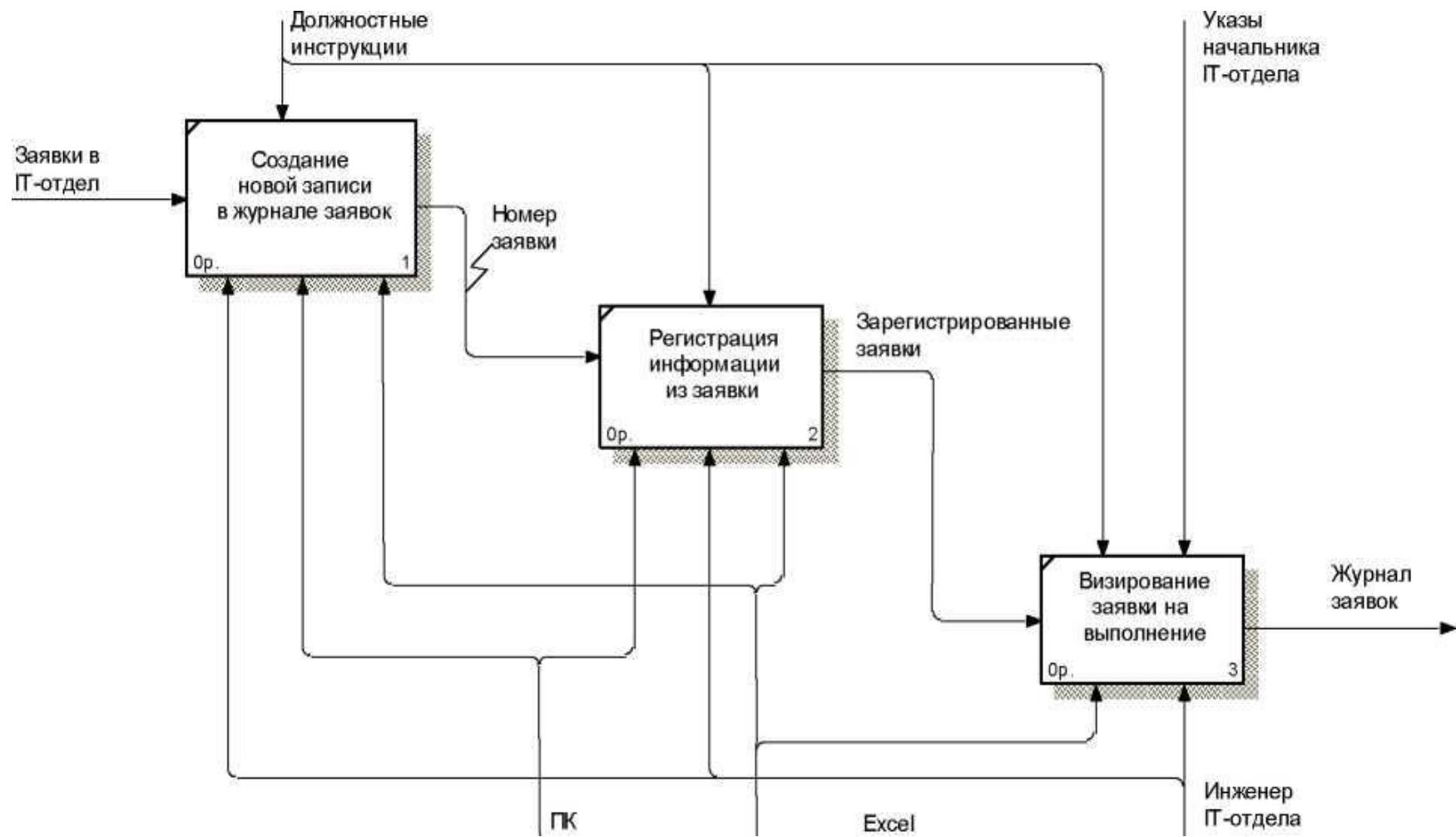


Рис. 6. Детализация процесса регистрации заявок

По проведенному исследованию видно, что формирование и дальнейшая обработка заявок в информационно-образовательном отделе регистрируются и обрабатываются в электронных таблицах *MS Excel*. В электронных таблицах приходится заполнять повторяющиеся данные о сотрудниках, отделах, поломках. Документы и способы их регистрации, сопровождающие подачу заявки, могут задерживаться на несколько дней. Тем самым возникает некомпетентность в выполнении своих трудовых обязанностей другими сотрудниками, то есть происходит простой в работе.

Информация о поломке указывается не всегда точная, так как формулируется самим заявителем. Регистрируемая информация о заявках является труднообрабатываемой для формирования требуемой отчетности.

В организации задействованы два инженера: один инженер по приему и размещению техники, а другой – инженер по обслуживанию техники. Соответственно, у каждого инженера свой реестр техники, что вызывает некоторую путаницу при сопоставлении каких-либо единиц оборудования, комплектующих. А создание единой автоматизированной информационной системы позволит решить сразу несколько проблем, одна из которых – это хранение всей информации касаемо компьютерной техники в единой базе данных.

В настоящее время учет работ по обслуживанию и ремонту компьютерной техники производится посредством электронных таблиц *Microsoft Excel*.

В *Microsoft Excel* ведется хранение и ввод новых записей базы данных «Техника», проводится анализ работоспособности всей компьютерной техники, переписывается из паспорта технического средства, гарантийных талонов входная информация для составления реестра компьютерного парка.

Отчеты собираются из имеющихся данных вручную в среде *Microsoft Excel*, что требует особого контроля, так как данные собираются из нескольких электронных и бумажных документов. Поступающие заявки регистрируют в *MS Excel*, а также хранят в бумажном виде, в папке. В основном дальнейшая работа по заявке происходит по бумажному носителю.

В информационном отделе ведется учет всех компьютеров, комплектующих, установленного программного обеспечения, инженеры ведут учет огромного объема информации в *MS Excel*. Бывает и такое, что одна и та же информация дублируется, что приводит к несоответствию выполняемых работ.

Указанные недостатки приводят к необходимости создания автоматизированной информационной системы заявок на ремонт компьютерной техники и ее составляющих. Автоматизированная система решит проблему хранения данных, запись новой вводимой информации о поступивших комплектующих, оборудовании, программном обеспечении, учете приема и выполнении заявок.

Необходимо создать автоматизированную информационную систему, которая:

- позволяет не пропускать ввод дублируемой информации;
- в которой введется учет всего имеющегося и вновь поступившего оборудования, комплектующих, ПО;
- в которой ведется учет списанного оборудования;
- в которой ведется обработка и учет заявок на неисправность компьютерной техники и их выполнение.

Для создания новой автоматизированной информационной системы нужно разработать проект, алгоритм действий, наполняющих систему. Проектирование информационной системы формируется посредством функциональной модели и ее декомпозиций. Декомпозиции устанавливают выполняемые задачи системы. Задачи реализуются с помощью программных кодов, написанных в среде *MySQL*.

Функциональная модель автоматизации обработки заявок на неисправную технику информационно-технологическим отделом «Как будет» представлена на рис. 7 с помощью *IDEF*-технологии [5, 6].

Для работы в создаваемой системе будут задействованы не только системный администратор и инженеры специального отдела, но и все сотрудники организации. Сотрудники организации, которые хотят сделать заявку о возникшей поломке своего автоматизированного рабочего места, будут использовать специальный модуль, позволяющий формировать заявки и их отправку в ИТ-отдел.

Декомпозиция функциональной модели с использованием автоматизированной информационной системы (АИС) представлена на рис. 8–10.

На декомпозиции первого уровня представлены действия к выполнению концепции в виде следующих блоков:

- регистрация первичной информации, поступающей при заполнении заявителем, в нее входят сведения о сотрудниках, об единицах компьютерной техники, о заявках;
- регистрация обслуживания заявок с использованием справочной информации;
- составление справок и отчетности.

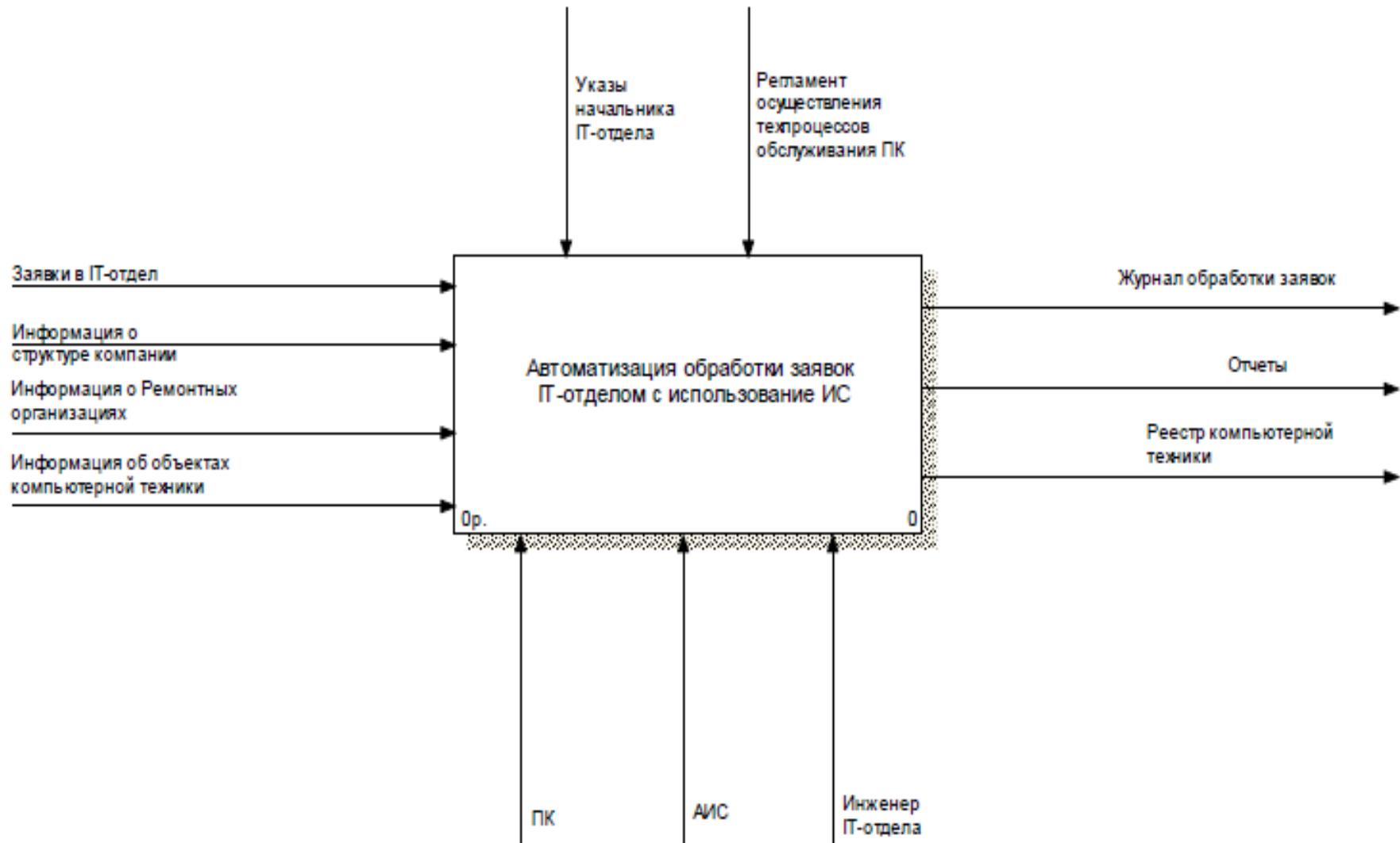


Рис. 7. Функциональная модель процесса учета и обработки заявок «Как будет»

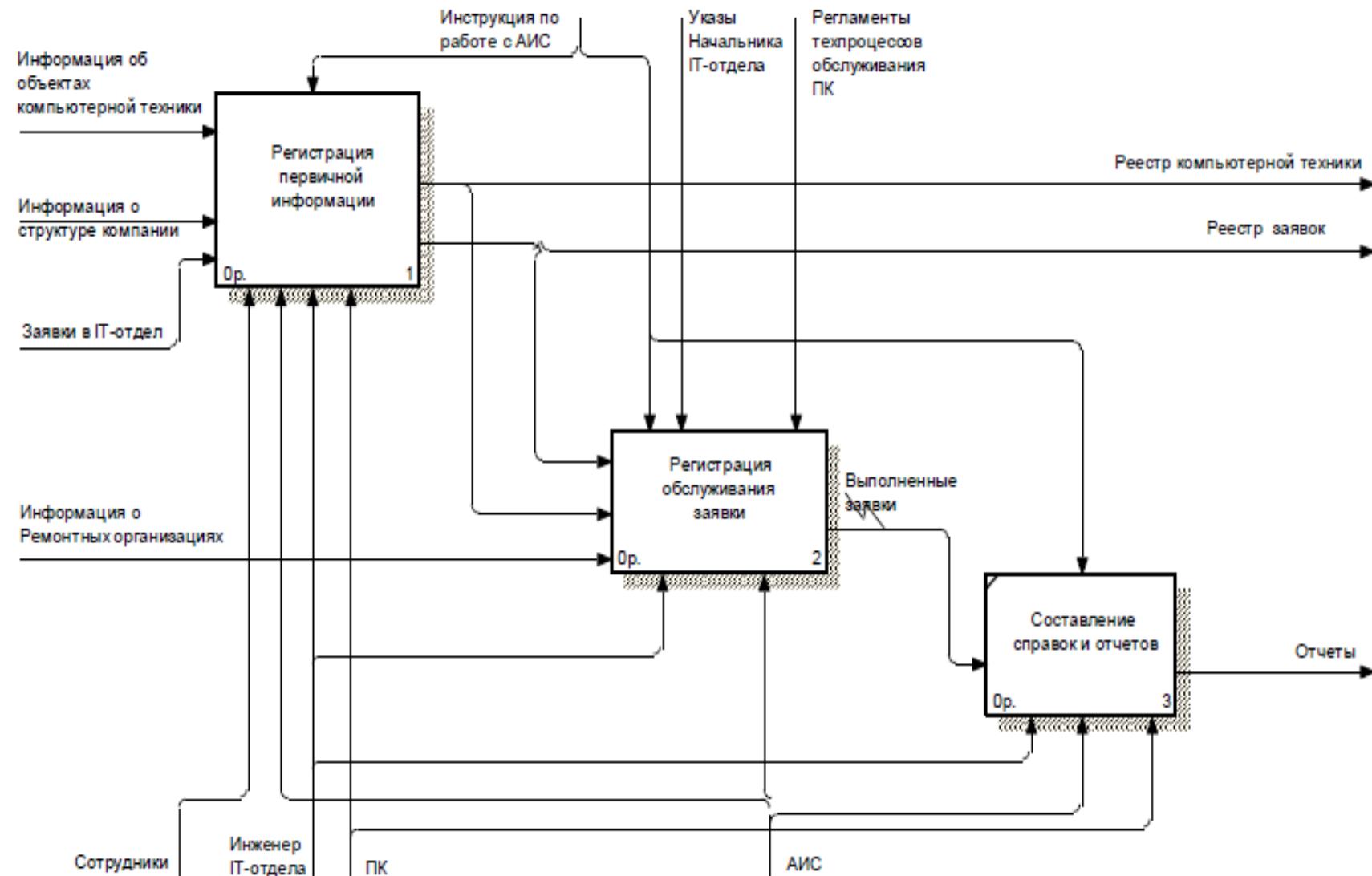


Рис. 8. Детализация функциональной модели «Как будет» первого уровня

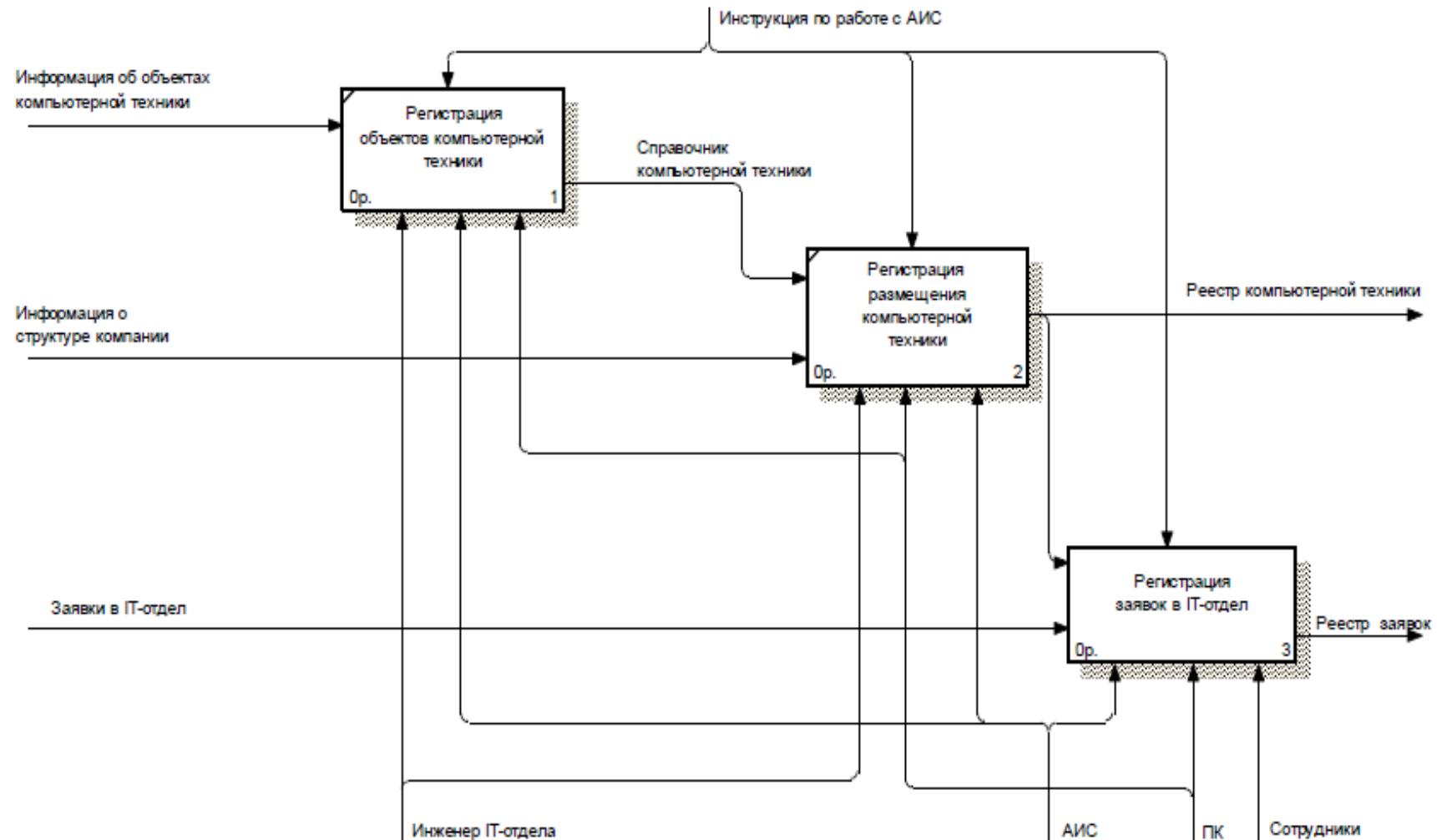


Рис. 9. Детализация подпроцесса регистрации первичной информации

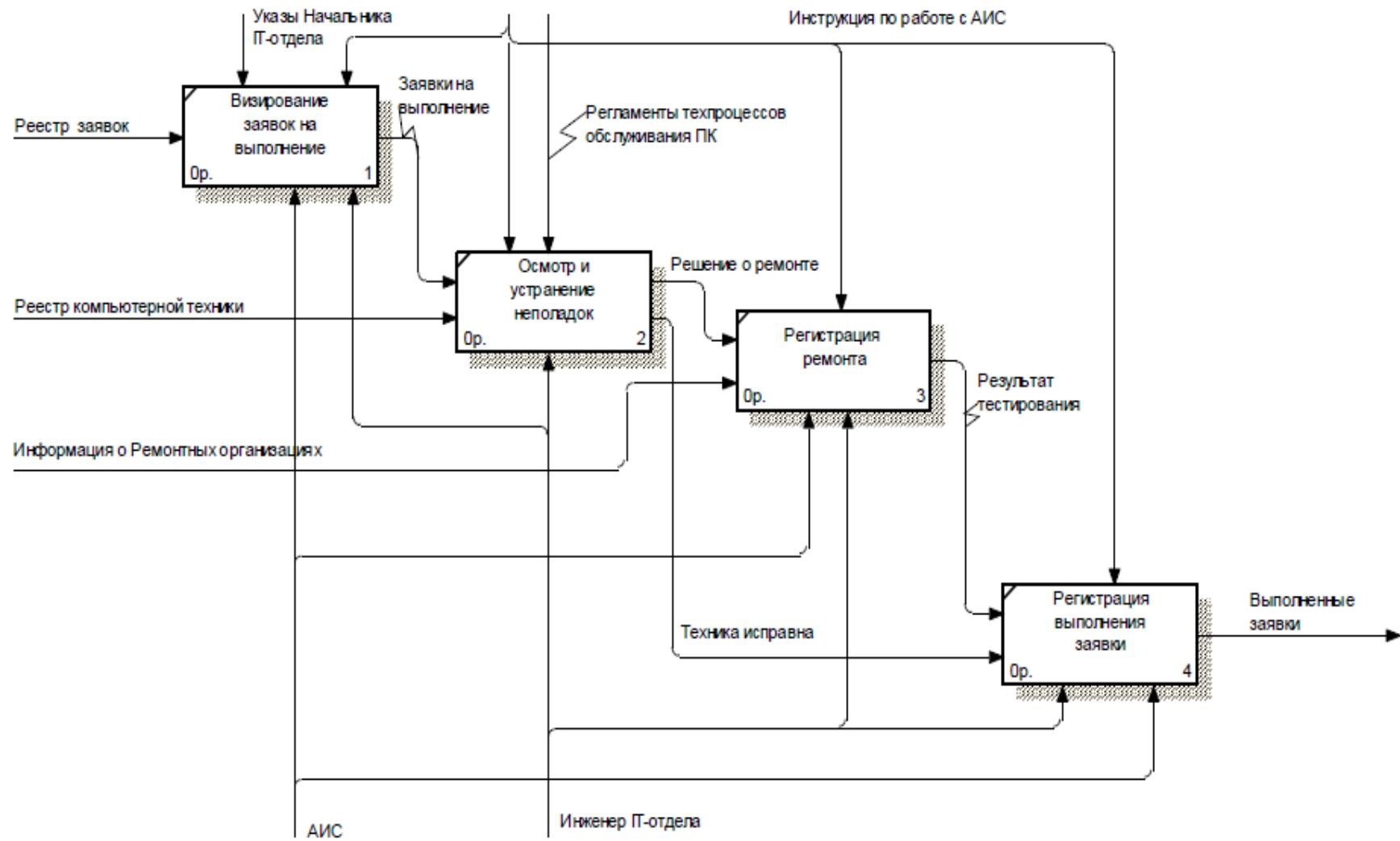


Рис. 10. Детализация подпроцесса регистрации обслуживания заявок

Процесс регистрации первичной информации представлен на рис. 9 и состоит из концепций: «Регистрации объектов компьютерной техники», «Регистрации размещения компьютерной техники», «Регистрации заявок, поступивших в ИТ-отдел».

Процесс регистрации обслуживания заявок представлен на рис. 10 и состоит из концепций: «Визирование заявок», «Осмотр и удаление неполадок», «Регистрация ремонта», «Регистрация выполнения заявки».

Сотрудник, решивший подать заявку на ремонт техники, может оформить ей в автоматизированной системе с помощью функции «Подать заявку», заполнить ее в виде предлагаемой системой форме. Заявитель при заполнении полей может выбирать из выпадающих списков нужную информацию, что повышает понимание инженером того, какая произошла поломка. После того как в заявке заполнены все поля, нужно нажать на кнопку «Сохранить заявку», тем самым сохраненную заявку может увидеть системный администратор или инженер по обслуживанию компьютерной техники. Заявка регистрируется в *Журнале учета заявок*, в нем вводится дополнительная информация по заявителю, автоматически вводится дата подачи заявки, заполняется поле информацией о том, что требуется от отдела.

Для того чтобы попасть в автоматизированную информационную систему, нужно каждому участнику авторизоваться. Каждый заявитель имеет доступ только к своим заявкам. Также он может увидеть статус своей заявки («принята», «в работе», «исправность устранена»). Руководитель ИТ-отдела, системный администратор, инженеры имеют доступ ко всей информации в базе данных.

В базу данных может поступить несколько заявок в день, инженер по приоритетности и срочности выстраивает график своей работы по удалению неисправностей техники по заявкам.

По той информации, которая хранится в базе данных, могут выполняться различные запросы и отчеты, такие как заявки в работе, ожидающие, выполненные, обслуживающиеся другой ремонтной организацией.

Таким образом, автоматизированный процесс обработки заявки повысит скорость, своевременность предоставления услуги ремонта компьютерной техники и возникающих системных и программных ошибок. Уменьшит потерю данных с различных файлов и бумажных носителей при вводе новых записей. Повысится качество автоматически формируемых отчетных документов, запросов за различные периоды времени по реализации услуги ремонта. Заявитель при авторизации может отслеживать статус своей заявки.

1.2.3. Обоснование необходимости использования вычислительной техники для решения задачи

Для лучшего понимания документооборота заявки можно представить процесс схематически. Документооборот заявки позволяет проанализировать причины поломки, количество заявок, количество обращений [7]. Схема документооборота заявки представлена на рис. 11.

Схема документооборота визуализирует каждое действие, происходящее с заявкой, когда та попадает после сохранения в базу данных. Заявка проходит свои этапы жизненного цикла: от получения до закрытия. А затем данные по заявке используются при составлении отчетного материала по различным запросам руководителя.



Рис. 11. Схема документооборота заявки

С помощью автоматизированной системы при составлении аналитического отчета по хранящимся данным можно оценить работу ИТ-отдела в целом: с каким результатом выполнена та или иная заявка, все ли заявки выполнены, за какой период устранена неполадка в компьютерной технике, какие потрачены комплектующие, расходные материалы, требовалась ли дополнительная закупка техники или программного обеспечения.

1.2.4. Обеспечение информационной безопасности

Зашита информации распространяется на объекты центра дополнительного образования «ЦНМО». К объектам защиты информации центра относятся:

- серверы;
- финансовые документы, договоры;
- прайс-листы, условия оказания услуг;
- жесткие диски;
- персональная информация;
- SAN, NAN;
- конфиденциальная информация.

Кражи информации злоумышленниками подразумевает ознакомление с ней, модификацию, уничтожение, а также использование информации в корыстных целях. В дополнительном центре образования применяются средства защиты информации, которые не противоречат законодательному, административному, процедурному уровням. Основными средствами защиты информации центра являются:

- авторизация входа на персональных компьютерах;
- избирательное управление доступом;
- системы обнаружения и предотвращения несанкционированных вторжений в корпоративную систему;
- системы предотвращения утечек информации;
- антивирусные программы;
- межсетевые экраны;
- криптографические системы;
- электронные и физические ключи доступа;
- системы резервного копирования;
- системы бесперебойного питания.

Также центр оснащен камерами видеонаблюдения и сигнализациями, обеспечивающими предотвращение взлома корпусов, кражи оборудования.

Защита конфиденциальной информации осуществляется в соответствии с Конституцией РФ, Федеральными законами, Указами Президента РФ, нормативными правовыми актами федерального значения и местного самоуправления [8].

В центре имеются нормативно-методические документы, которые являются неотъемлемой частью работы сотрудников центра. Нормативно-методические указания являются неким инструктажем, документационным обеспечением управления, которые разрабатываются Гостехкомиссией России, Федеральной службой безопасности. Также к нормативно-методическому обеспечению относится:

- международные стандарты;
- государственные стандарты;
- административные стандарты;
- ГОСТ Р В 15.002–2003;
- трудовой и коллективный договор;
- должностные инструкции;

В МАУ ДПО «ЦНМО» имеются вычислительные ресурсы, разветвленная локальная сеть. Локальная сеть объединяет в себе все рабочие сети. Организовано информационное пространство в едином доменном и адресном пространстве. Единое информационное пространство доступно для всех авторизированных пользователей. В качестве сетевого оборудования используются коммутаторы *D-Link* и кабеля *UTP*.

Таким образом, создание централизованной базы данных СУБД *Microsoft SQL Server* будет синхронизировать технические и коммуникационные возможности работы всех отделов центра. Технические средства защиты информации надежные и позволяют беспрепятственно выполнять свои должностные инструкции сотрудникам центра. Единое информационное пространство дает возможность правильно выстраивать внутренние коммуникации работы, для максимального эффекта профессиональной деятельности всех сотрудников дополнительного образовательного центра.

1.3. Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

1.3.1. Анализ существующих разработок для автоматизации процесса

Профессор, доктор экономических наук К. В. Балдин считал: «Развитие и совершенствование средств электронно-вычислительной техники и внедрения их в различные сферы производственно-хозяйственной и экономической деятельности влечут за собой то, что осуществление деятельности на предприятии уже невозможно представить без использования автоматизированных систем» [9].

Российский рынок представлен следующими информационными системами и технологиями, предназначенных для автоматизированной обработки заявок по техническому ремонту:

- *HelpDesk* системы «*IntraService*»;
- *ServiceDesk* система с веб-интерфейсом [10].

Система «*IntraService*» отличается встроенной базой знаний, устанавливается на *Windows Server* с *MS SQL*. Осуществляется выгрузка данных в *Microsoft Excel*.

Возможности системы «*IntraService*»:

- заявки принимаются по электронной почте;
- заявки принимаются с посредством сайта;
- заявки принимаются по телефону;
- интеграция с *Active Directory*;
- версия для *PDA* [11].

Программа *ServiceDesk* внесена в реестр Российского программного обеспечения. По данным интернет-ресурсов, стоимость программы составляет до 145 000 руб.

Многофункционально-инсталлируемая система *Helpdesk* «*Kayako Fusion*» с *web*-интерфейсом для управления *email*-почтой, контактами. Включает модуль портала самообслуживания, *live-chat* и *desktop sharing*, систему мониторинга посетителей *web*-портала.

Программа *Helpdesk* «*Kayako Fusion*» имеет функционал:

- заявки принимаются по электронной почте;
- заявки принимаются в режиме реального времени по телефону при личном приеме;
- заявки экспортируются в базу знаний;
- отслеживание статуса заявки посредством уведомлений клиенту, в виде сообщений на телефон или на электронную почту.

По данным интернет-ресурсов стоимость, *Helpdesk «Kayako Fusion»* составляет 18 000 руб. в год.

В информационной системе *Helpdesk “Kayako Fusion”* обеспечена онлайн *Service Desk*. Данная система позволяет вести:

- базу данных клиентов;
- учет договоров, заключенных с клиентами;
- учет заявок, их статус;
- формировать отчетность.

Заявки и их статус в системе отслеживают и обрабатывают ответственные сотрудники. Сотрудники могут оставлять свой комментарий по заявке. Клиент отслеживает статус заявки посредством уведомлений по электронной почте или SMS-сообщениями, что удобно – не надо создавать личный кабинет клиента [12].

Рассмотрим приложение “*SmartNut*”. К функционалу относятся:

- база данных клиентов, контактов и заявок;
- регистрация заявок по *email*-почте;
- формирование отчета по заявкам.

Стоимость приложения составляет 300 руб. в месяц на одного пользователя.

Таким образом, проанализировав приведенные информационные системы, можно сказать, что они все имеют базу данных клиентов, которая позволяет хранить персональные данные всех клиентов. В базе хранятся и обрабатываются зарегистрированные заявки на услуги, оформленные по электронной почте. Все системы без исключения позволяют отслеживать статус заявки клиентом посредством уведомлений по электронной почте или SMS-сообщениям и обеспечивают формирование различной отчетности за разный период времени.

Проанализировав все функции подобных систем, предназначенных для приема и обработки заявок, нужно прийти к оптимальному функционалу при автоматизированной обработке заявок на компьютерную технику в МАУ ДПО «ЦНМО».

1.3.2. Выбор и обоснование стратегии автоматизации процесса

Автоматизация процесса приема и обработки заявок ИТ-отделом повысит эффективность работы МАУ ДПО «ЦНМО». Повышение эффективности работы заключается в следующем:

- сократит временные рамки на прием заявок;
- планирование профилактических работ обновления программного обеспечения, прикладных программ;
- бесперебойность работы отделов.

Автоматизированную систему можно заказать и приобрести, затем внедрить в отдел или можно разработать собственными силами ИТ-отдела. Для проектирования и создания программного продукта необходимо затрачивать время на его реализацию, разработчику платить денежную компенсацию за оказанные услуги.

Таким образом, созданная автоматизированная информационная система позволит обойти сложности денежных затрат.

Автоматизированная система позволит оперативно реагировать на обслуживание компьютерной техники, планировать время, затраченное на ремонт инженером, оперативно формировать различную отчетность по требованию.

1.3.3. Выбор и обоснование способа приобретения информационной системы для автоматизации задачи

Регистрация и обработка заявки вручную, с помощью служебных записок, их регистрация, передача в ИТ-отдел занимают значительное время, весь этот процесс может длиться до трех рабочих дней. Разработана таблица временных характеристик процесса подачи заявки до ее выполнения (табл. 1). Также в таблице учитывается время, затрачиваемое на анализ и создание отчетов за определенный период времени, и анализ и поиск нужных сведений. По таблице выведено, что ежедневно затрачивается 330 минут, или 5 часов 30 минут. При поступлении заявки в ИТ-отдел инженер регистрирует заявку в специальный журнал регистрации заявок (книга учета). В книгу учета инженер заносит сведения о поломке, номер компьютерной техники, если что-то непонятно из заявки, инженер звонит заявителю, задает уточняющие вопросы о поломке.

Таблица 1
Характеристики описанных процессов

Действие	Среднее количество заявок за рабочий день	Время, необходимое для выполнения одного действия, минут	Общее время, минут
Регистрация заявки	10	15	150
Поиск необходимой информации	5	30	150
Анализ информации за период	0,5	60	30
Итого, минут			330

Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов. Если тратить на обработку заявок ручным способом 5 часов 30 минут, то на выполнение других обязанностей по должностной инструкции остается менее 40 % [13].

При ручном, или бумажном, способе обработки информации о заявках их прием, регистрация, изменение статуса выполнения имеет свои недостатки.

К недостаткам ручного способа относят:

- неэффективность использования рабочего времени при обработке заявок;
- поток бумажной работы;
- слабый контроль приема и обработки заявок;
- слабый контроль выполненных работ.

При создании автоматизированной системы прогнозируется получение полной и точной информации о количестве заявок, их регистрации, статусе, подготовка и формирование отчетности, в том числе договоров на оказание услуг. Выгрузка и передача отчетности в электронном виде.

При использовании единого информационного пространства потребуются компьютеры, принтеры, программное обеспечение, пакет прикладных программ, локальная вычислительная сеть, средства защиты информации [14].

Расчет эффекта от внедрения автоматизированной системы представлен в табл. 2. При внедрении автоматизированной системы обработка заявки сводится к 1 часу 30 мин.

Таблица 2
Ожидаемый эффект
от внедрения информационной системы

Действие	Среднее количество за рабочий день	Время, необходимое для выполнения одного действия, минут	Общее время, минут
Просмотр заявки	10	1	10
Поиск необходимой информации	5	2	10
Анализ информации за период	0,5	5	2,5
Итого, минут			1,5

Автоматизированный процесс позволит осуществлять:

- просмотр заявки;
- регистрацию заявок в журнале учета;
- поиск и выведение отчетов, по заданным параметрам;
- централизованное хранение всей поступающей информации в единой среде;
- исключение потери информации в базе данных;
- авторизацию пользователей;
- систему защиты информации;
- систему защиты объектов предприятия;
- изменение первоначальных данных (при необходимости);
- выгрузку отчетов и их печать.

Таким образом, из анализа таблиц видно, что экономия рабочего времени составит 5 часов в день. Автоматизированная система позволит увеличить эффективность работы ИТ-отдела. Получается, что через повышение производительности труда ИТ-отдела повысится эффективность работы МАУ ДПО «ЦНМО».

Кроме того, автоматизированная система позволит увидеть и оценить полноту поставленных задач, выполнить в полном объеме работы. Проектирование и внедрение АИС требует немало трудозатрат и затрачиваемого времени. Для достижения поставленной цели понадобится до 3 месяцев работы над созданием автоматизированной информационной системы.

1.4. Обоснование проектных решений

1.4.1. Обоснование проектных решений по информационному обеспечению

Создаваемая автоматизированная информационная система предназначена для работы в операционной системе *Microsoft Windows*.

Разрабатываемая система предназначена для работы в операционной системе Программа должна работать в любой операционной системе семейства *Windows*: *Windows 95/98, NT (Service Pack 6), 2000 (Service Pack 3), XP*, а также на серверных вариантах этой операционной системы. Выбор операционной системы объясняется развитым удобным графическим пользовательским интерфейсом данного семейства операционных систем, а также ее популярностью на российском рынке. Многие фирмы-производители программного

обеспечения, в том числе систем разработки приложений, также ориентированы на это семейство операционных систем, что привело к наличию на рынке большого количества систем программирования, позволяющих разрабатывать программное обеспечение для *Windows*. Эта операционная система имеет очень большой набор утилит и служебных программ, предназначенных для администрирования, управления и диагностики системы, а также прикладных приложений. Кроме того, она поддерживает обширный программный интерфейс для написания собственных приложений для работы в этой операционной среде.

Так как разрабатываемая система является конфигурацией для 1С:Предприятие 8.1 то данная система становится центром системы автоматизации учета продаж

В случае файлового варианта работы кроме операционной системы и самой системы 1С:Предприятие 8.1 никакого другого программного обеспечения не требуется.

В случае файлового варианта, работающего в локальной сети, программное обеспечение комплекса усложняется с целью обеспечить работу именно локальной сети в случае ее доменной организации. В этом случае один из компьютеров сети должен выступить в качестве сервера, на котором установлена серверная операционная система. В случае клиент-серверного варианта работы выделение в локальной сети сервера становится уже обязательным. На этом сервере должна быть обязательно установлена серверная операционная система и сервер системы 1С:Предприятие 8. Кроме этого, нужен еще один сервер – баз данных. Физически это может быть тот же самый сервер, на котором функционирует сервер системы, а может быть и отдельная машина. В любом случае на нем должен быть установлен сервер базы данных. На клиентских машинах кроме операционной системы и клиентской части системы 1С:Предприятие 8.1 устанавливать ничего не нужно.

В качестве операционной системы, функционирующей на клиентских машинах в случае клиент-серверного варианта работы, равно как и в случае файлового варианта работы, целесообразно выбрать операционную систему *Windows 2000/XP/Vista/7*. В качестве серверной операционной системы, функционирующей на серверах системы 1С:Предприятие и на сервере баз данных (в случае выделения его в отдельное рабочее место), целесообразно использовать *Windows Server 2003 Standart Editions*. В качестве сервера баз данных целесообразно использовать *MS SQL Server 2005 Standart Editions*.

1.4.2. Обоснование проектных решений по программному обеспечению

Для автоматизации учета заявок в ИТ-подразделение в настоящее время на рынке разработано как зарубежное, так и отечественное ПО. *Hardware Inspector Service Desk* является веб-ориентированным приложением, работающим под *IIS+ASP.NET* и предназначен для совместной работы с приложениями *Hardware Inspector* или *Hardware Inspector Client/Server*. Его задачей является предоставление пользователям предприятия интерфейса работы с заявками на обслуживание, которые обрабатываются сотрудниками ИТ-отдела. Структура программы приведена на рис. 12 [15].

С помощью веб-интерфейса программой могут пользоваться как рядовые пользователи, так и обслуживающий персонал ИТ-отдела, хотя исполнителям будет более удобен функционал, встроенный в *Hardware Inspector Client/Server*.



Рис. 12. *Hardware Inspector Service Desk* совместно с файловым *Hardware Inspector*

Ключевые возможности программы:

- единая инфраструктура с программами *Hardware Inspector* и *Hardware Inspector Client/Server*;
- управление заявками на обслуживание;
- ведение переписки внутри заявки;
- возможность прикрепления файлов к сообщениям;
- установка приоритета и срочности решения заявок;
- оценка качества исполнения заявок;
- распределение ответственности за выполнение заявок;
- возможность регистрации заявок от имени пользователя старшими сотрудниками техподдержки (прием заявки по телефону);
- деление заявок по типам;
- возможность самостоятельной регистрации рядового пользователя;
- управление текущим статусом выполнения заявки;
- почтовые уведомления о новых сообщениях и заявках.

Стоимость различных типов лицензии на *Hardware Inspector Service Desk (HISD)* приведена в табл. 3.

Таблица 3
Тип лицензии *Hardware Inspector Service Desk*

Лицензия	Число авторизуемых пользователей	Бесплатное обновление	Цена за 1 лицензию/руб.
HISD 50	До 50 пользователей	1 год	4900
HISD 200	До 200 пользователей	1 год	9500
HISD Unlimited	Без ограничений	1 год	15500

Рассмотрим отечественную программу *Tunesoft* – Учет оборудования на предприятии версия *Prof* для 1С, предназначенную для автоматизированного учета и инвентаризации ПО, оборудования, оргтехники и любых других материальных ценностей, учета заявок, ремонтов [16].

Основные блоки программы *Tunesoft*:

1. Учет оборудования и других материальных и нематериальных ценностей. Ведение учета по серийным, инвентарным номерам (номеру лицензии), по штрих-кодам, состояниям, материально ответственным лицам.

2. Учет заявок пользователей. Возможность создавать собственный маршрут движения заявки с помощью графических схем, заводить дополнительные свойства заявок, ввод заявок из *Web*-интерфейса.

3. Учет заявок поставщикам. Возможность вводить заявки ИТ (предварительные заявки), проводить тендера, вводить счета.

4. Учет оборудования в ремонте. Возможность учитывать как внешний, так и внутренний ремонт. Возможность замены комплектующих в документе ремонта, списания оборудования в документе. Вывод отчета по затратам на ремонт, отчета по оборудованию в ремонте.

5. Штрих-кодирование. Возможность работы со сканером штрих-кода, терминалами сбора данных.

6. Импорт данных из Эвереста и *WMI*. Сканирование компьютера с помощью *WMI*, импорт из файлов отчета Эвереста. Механизм синонимов наименований. Импорт свойств оборудования (объема, скорости и прочего). Возможность автоматической инвентаризации.

7. Разделение прав пользователей по местам хранения, свойствам, паролям, заявкам, периодам редактирования документов.

8. Учет ответственных лиц по местам хранения и размещения.

9. Бюджетирование расходов на любой период по статьям расходов. Возможность вести бюджет как по накладным, так и по документам расхода денежных средств. Возможность вести бюджет по счетам поставщиков.

Кроме того, программа имеет дополнительные возможности, такие как:

- прикрепление к любым справочникам файлов и изображений, возможность ввода изображения прямо со сканера;
- ввод дополнительных свойств к любым справочникам и документам, возможность отбирать в отчетах по ним, вводить свойства с множественным выбором значений.
- большое множество печатных форм;
- возможность прикрепления отчетов к формам и вывода их в соответствии с текущими данными формы.

Конфигурация «Учет оборудования» версия 5.х для 1С:Предприятие 8 сетевая версия (стоимость включает годовую поддержку и поставку обновлений) стоит 12200 руб. МАУ ДПО «ЦНМО» (компьютеры, оргтехника, расходные материалы – учет и сопровождение) является примером другой отечественной программы, ориентированной на учет компьютерной техники организации. Программа решает широкий круг задач учета компьютерного

парка и расчетов тех или иных параметров по нему [17]. Решаемые программой задачи:

- учет закупок компьютерной техники, постановка на учет и списание;
- учет перемещений единиц ВТ по подразделениям организации и на складе;
- учет ремонта, замен частей и производимых профилактик ВТ;
- учет закупок ПО и его установок на компьютеры;
- учет картриджей и их заправок и смены;
- учет закупок и выдач расходных материалов в подразделения организации;
- учет распределения ВТ по подключениям в сети;
- генерирование отчетов из зарегистрированной в программе информации.

Основной недостаток рассмотренного ПО состоит в том, что учет ведется только по движению работающего оборудования, не охватывая технику, находящуюся в ремонте. Также нет привязки компьютерной техники к рабочим местам пользователей.

Таким образом, предлагаемые на рынке программы не решают того круга задач, которые должны быть возложены на ИТ-отдел, поэтому нужна своя программа, которая бы позволяла решать задачи регистрации сотрудников, отделов, единиц компьютерной техники и их размещения, а также формирования сотрудниками заявок в ИТ-отдел, регистрацию состояния их обслуживания.

1.4.3. Обоснование проектных решений по техническому обеспечению

Техническим обеспечением называют персональный компьютер, оргтехнику, линии связи, а также оборудование сетей. На сбор, обработку и передачу информации оказывает влияние вид информационной технологии (ручной, автоматизированный, удаленный).

К комплексу технических средств в данном случае можно отнести:

- персональные компьютеры;
- такие устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации, как жесткие диски, устройства хранения данных, сканеры, принтеры, факсимильные аппараты;
- модемы (устройства передачи данных и линии связи);
- эксплуатационные материалы – бумага, компакт-диски и пр.

При выборе следует обратить внимание на значения некоторых характеристик, таких как надежность, производительность, легкость эксплуатации и пр. От значения вышеуказанных параметров зависит возможность работы с требуемым программным обеспечением, а следовательно, и успех создания системы. Можно выделить определенный набор наиболее значимых критериев для каждого из элементов данной схемы при выборе технического обеспечения. Следует обратить внимание на: тактовую частоту процессора; разрешение монитора; объем оперативной памяти.

Проанализировав уже имеющиеся на предприятии АРМ, можно сделать заключение о том, что они подходят по всем требованиям. Для осуществления печати, сканирования документов и создания копий необходимо обладать соответствующим оборудованием. Для обеспечения сохранности данных при аварийном отключении либо при перебоях с электропитания ПК необходимо оборудовать блоком бесперебойного питания. Рабочие места пользователей уже оборудованы многофункциональными устройствами и устройствами бесперебойного питания, поэтому закупка и установка дополнительных технических средств для внедрения разрабатываемой системы не требуется.

Выводы по первой главе

Анализ деятельности учреждении МАУ ДПО «ЦНМО» показал, что в связи с большим количеством договоров, обслуживаемых объектом и разнообразием оказываемых сервисных услуг, необходим четкий и оперативный учет и контроль всех аспектов деятельности. Это достигается с помощью средств автоматизации и использования компьютерной техники. Вопросами обеспечения бесперебойности работы техники занимается ИТ-отдел.

В настоящее время в учреждении не используется автоматизированный учет компьютерной техники и заявок на его обслуживание. Следствием этого является нечеткая работа ИТ-отдела по обслуживанию заявок, задержки с ремонтом, бумажная волокита с оформлением и рассмотрением заявки. Все это вызывает потери времени персонала различных служб и не обеспечивает бесперебойности основных бизнес-процессов.

Автоматизация учета заявок позволит повысить эффективность работы ИТ-отдела, увеличить скорость реагирования на поступающие от пользователей заявки. Исчезнет проблема потерянных заявок.

Регистрация заявок в базе данных с их делением на категории и приоритеты позволит как оперативно получать общую картину эффективности деятельности ИТ-отдела, так и оценивать продуктивность работы отдельного сотрудника.

Поэтому сделан вывод о необходимости разработки ИС для автоматизации подачи и обработки заявок ИТ-отделу. Для этого необходимо разработать модель данных, выбрать технологию проектирования, определиться со средствами программирования.

Глава 2. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1. Разработка проекта автоматизации

2.1.1. Этапы жизненного цикла проекта автоматизации

- 1-й этап – инициирование;
- 2-й этап – планирование;
- 3-й этап – осуществление (исполнение);
- 4-й этап – завершение.

Можно выделить четыре основные фазы жизненного цикла проекта, а именно:

- 1) исследование до инвестирования – это выбор наилучшего варианта проекта, ведение переговоров с заинтересованными сторонами и выпуск ценных бумаг, через которые будет привлекаться капитал;
- 2) инвестиции, необходимые для реализации плана;
- 3) эксплуатация проекта – это полномасштабный производственный процесс, который осуществляется в соответствии с заранее разработанным планом;
- 4) послеинвестиционное исследование-оценка эффективности, а также определение соответствия результатов проекта поставленным целям, оценка целесообразности его реализации.

2.1.2. Ожидаемые риски на этапах жизненного цикла и их описание

На *первом этапе* формируется план проекта и начинается его реализация. Первые риски, с которыми сталкивается здесь инвестор, связаны с неполным учетом возможных вариантов развития проекта и недостаточным уровнем его детализации, которые могут иметь катастрофические последствия для завершения проекта.

Второй этап характеризуется стабильным ростом прибыли и положительной динамикой объема продаж, это этап завоевания рынка и укрепления своих позиций на рынке. Продукт проекта признается потребителями, поставщиками, кредиторами, важными становятся показатели оборачиваемости и рентабельности продаж. Чем выше эти показатели, тем выше уровень финансовой устойчивости

организации, который на данном этапе стабилизируется. Основную угрозу для инвесторов на данном этапе составляет риск неконтролируемого бюджета. Контроль за состоянием бюджета является одной из главнейших функций менеджера [18]. Потеря контроля над бюджетом гарантированно приводит к проблемам реализации проекта и оттоку инвесторов.

Третий этап – стабилизация, или этап зрелости. Как правило, это весьма долгий период. Зрелость характеризуется проникновением в новые сферы рынка, расширением и дифференциацией направлений деятельности. Период зрелости наступает в результате напряжения всех сил проекта, а именно: полной занятости всех ресурсов (рабочей силы, земель, мощностей, капитала, предпринимательской способности и т. п.), полном объеме производства, что означает эффективное использование и распределение ресурсов (использование наилучших технологий, техники и т. п.). Однако данный этап характеризуется рисками отклонения от главной цели проекта. Если реализуемый проект характеризуется продолжительностью и сложностью, то легко потерять его главную цель, сконцентрировав свое внимание на реализации второстепенных задач, например, связанных с выходом на новые рынки. Кроме того, на данном этапе возникает угроза снежного кома.

Затем наступает *четвертый этап* – завершение проекта. Стадия завершения характеризуется высоким совокупным риском, низкими показателями рентабельности, оборачиваемости и платежеспособности организации. Значение коэффициента обеспеченности оборотных активов собственными источниками не соответствует нормативному. Происходит системное падение объема продаж, то есть наступает период, когда различные усилия менеджмента не приводят к стабилизации объемов продаж. Это приводит к резкому падению финансовой устойчивости и прекращению деятельности организации.

2.1.3 Организационно-правовые и программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности и защиты информации

Информационная безопасность подразумевает комплекс задач, которые обеспечивают на предприятии защиту информации.

Защита от внутренних угроз. Подразумевает разграничение прав пользователей ИС *HP OpenView Service Desk*. Подробные права пользователей описаны в табл. 4.

Защита от внешних угроз реализуется следующими параметрами. Во-первых, все серверные системы в компании МАУ ДПО «ЦНМО»

не имеют установленных сторонних средств удаленного администрирования, таких как *Remote administrator/Dame Ware/Team Viewer*. Доступ организован через *Remote desktop protocol* на нужный сервер, в том числе и сервер приложений и СУБД, где размещена ИС *HP open view Service Desk*. Вход осуществляется только по доменной авторизации в соответствии с уровнем доступа, согласованным по заявке на горячую линию.

Таблица 4
Разграничение прав пользователей

Группы пользователей	Создание заявки	Возможность редактирования своей заявки	Возможность переназначить заявку	Работа с базой знаний
Сетевая группа	Чтение	Есть	Есть	Чтение/создание/удаление
Группа поддержки пользователей	Чтение	Есть	Нет	Чтение/создание/удаление
Горячая линия	Чтение/создание/удаление	Есть	Есть	Чтение

В компании МАУ ДПО «ЦНМО» используются все возможные методы защиты информации, так как нет одного уникального метода, который смог бы обеспечить полную информационную безопасность, а сочетание всех методов позволяет реализовать максимальную информационную безопасность.

2.2. Информационное обеспечение задачи

2.2.1. Информационная модель и ее описание

Информационная модель представляет собой схему движения входных, промежуточных и результативных потоков и функций предметной области. Кроме того, она объясняет, на основе каких входных документов и какой нормативно-справочной информации происходит выполнение функций по обработке данных и формирование конкретных выходных документов [19].

Графическое представление информационной модели отражено на рис. 13.

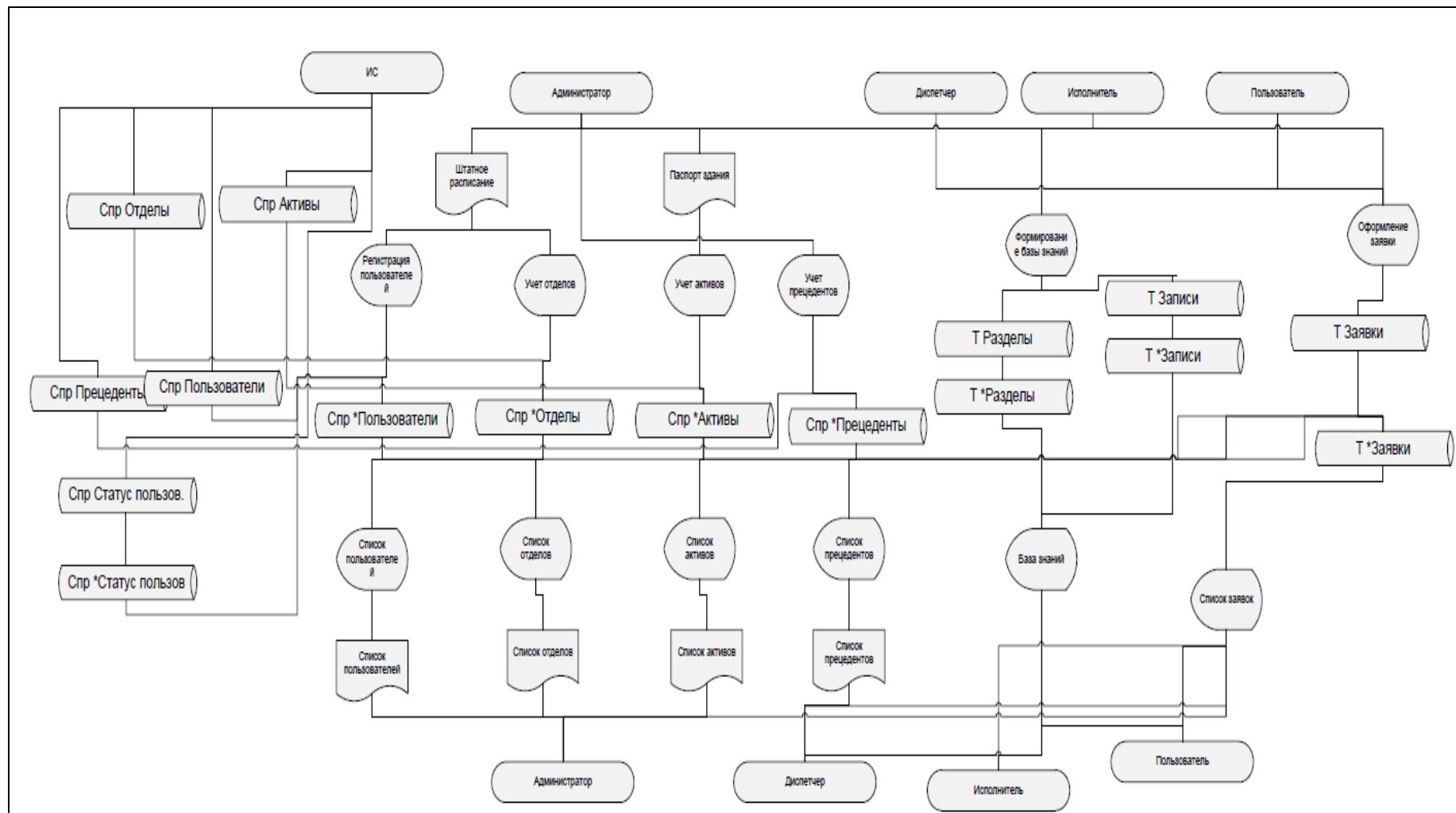


Рис. 13. Информационная модель

Схема данных состоит из следующих элементов:

- символов данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы [19].

Весь цикл обработки информации можно разбить на два этапа: прием, обработка и ввод первичной входящей информации (паспортные данные, реквизиты организаций и т. д.); формирование документов (списков клиентов и т. д.).

В качестве информационной модели будем использовать схему данных (ГОСТ 19.701–90). Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные применяемые носители данных.

2.2.2. Характеристика нормативно-справочной, входной и оперативной информации

Входной информацией для проектируемой системы *Help Desk* являются заявки пользователей, сведения о сотрудниках предприятия, хранящиеся в штатном расписании, сведения о кабинетах здания, в котором располагается Департамент (паспорт здания), а также сведения о наиболее часто происходящих инцидентах, формируемые на основании опытной эксплуатации и сведения об отделах. Эти данные поступают как в цифровом, так и в печатном виде. Данные из входных документов вносятся в систему путем ручного ввода данных через веб-интерфейс. Из штатного расписания в систему вводятся следующие данные: ФИО пользователя и наименование структурного подразделения.

Из атрибутов паспорта здания вносятся следующие реквизиты: номер кабинета и его принадлежность (по отделам). Сведения об инцидентах, а также сведения об отделах содержат только наименования данных реквизитов. Основным документом, вносимым в систему, является заявка пользователей на техническую поддержку. Данный документ содержит следующие реквизиты: наименование заявки; описание заявки; категория (инцидент); приоритет; номер кабинета; файл с ошибкой; комментарий к заявке.

Экранная форма для ввода данного документа приведена в приложении А. Для обеспечения работы системы предусмотрены справочники, приведенные в табл. 5.

Таблица 5

Перечень используемых справочников

№	Название справочника	Ответственный за ведение	Средний объем справочника в записях	Средняя частота актуализации	Средний объем актуализации, %
1	Отделы	Администратор	15	1 раз в месяц	10
2	Активы	Администратор	32	1 раз в год	10
3	Прецеденты	Администратор	20	1 раз в месяц	10
4	Пользователи	Администратор	120	1 раз в год	10
5	Статусы пользователей	Администратор	4	1 раз в год	10
6	ПК	Администратор	10	1 раз в месяц	10
7	Материнские платы	Администратор	10	1 раз в месяц	10
8	Клавиатуры	Администратор	10	1 раз в месяц	10
9	Мыши	Администратор	10	1 раз в месяц	10
10	Веб-камеры	Администратор	10	1 раз в месяц	10
11	ОЗУ	Администратор	10	1 раз в месяц	10
12	Корпус	Администратор	10	1 раз в месяц	10
13	Блок питания	Администратор	10	1 раз в месяц	10
14	Процессор	Администратор	10	1 раз в месяц	10
15	Жесткий диск	Администратор	10	1 раз в месяц	10
16	Видеокарта	Администратор	10	1 раз в месяц	10
17	Монитор	Администратор	10	1 раз в месяц	10
18	ОС	Администратор	4	1 раз в месяц	10

Справочник «Отделы» формируется на основании штатного расписания и содержит только наименование отдела. Справочник «Активы» формируется на основании паспорта здания, а справочник «Прецеденты» – на основании результатов анализа опытной эксплуатации (работы службы техподдержки). Справочник «Пользователи» формируется на основании штатного расписания Департамента, а также справочника «Статусы пользователей» в системе. В справочнике «ПК» содержатся сведения о конфигурациях персональных компьютеров. Остальные справочники, приведенные в табл. 3 под номерами 7–18, содержат только наименования соответствующих комплектующих.

Макет экранных форм ввода данных в справочники приведен в приложении Б.

2.2.3. Характеристика результатной информации

Основным результатным документом для разработанной системы *Help Desk* является список заявок пользователей, распределенный по следующим статусам: новые; распределенные; в процессе; на проверке; закрытые.

Реквизиты данного документа следующие:

- номер заявки по порядку в списке;
- регистрационный номер заявки;
- статус;
- приоритет;
- файл, присоединенный к заявке;
- дата последнего изменения статуса заявки;
- ФИО пользователя, открывшего заявку;
- отдел пользователя;
- наименование заявки;
- описание, актив;
- категории (прецеденты);
- комментарий.

Данные реквизиты являются общими для всех заявок. Для заявок, перешедших в статус «Распределена», предусмотрены также следующие реквизиты:

- сведения об исполнителе, в том числе ФИО и должность исполнителя;
- сведения о жизненном цикле заявки, в том числе дата и время изменения каждого статуса.

Кроме того, для удобства работы администратора формируются следующие выходные документы:

- список пользователей с возможностью редактирования;
- список отделов;
- список активов;
- список конфигураций ПК;
- список прецедентов.

Документ «Список пользователей» содержит следующие реквизиты:

- номер пользователя в системе;
- ФИО пользователя;
- должность;
- статус пользователя;
- отдел пользователя;

- конфигурация ПК;
- логин;
- пароль.

Данный документ формируется на основе таблиц «Пользователи», «Отделы», а также справочника «Статусы пользователей». Макет электронной формы списка пользователей приведен в приложении 3.

Выходной документ «Список отделов» содержит только наименование отдела и формируется на основании соответствующего справочника. Выходной документ «Список активов» содержит наименование отдела, номер кабинета и формируется на основании соответствующего справочника. Выходной документ «Список прецедентов» содержит только наименование прецедента и формируется на основании соответствующего справочника.

2.3. Программное обеспечение задачи

2.3.1. Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

В информационной системе предусмотрены четыре вида пользователей: администратор системы, обладающий наиболее полными полномочиями при работе с системой; диспетчер, распределяющий заявки; исполнитель, принимающий и закрывающий заявки; пользователь системы, подающий заявки.

Более подробно функции данных пользователей приведены на рис. 14–17.

Программное обеспечение – совокупность программ для реализации целей и задач автоматизированной системы.

Программное обеспечение делится на два вида:

- общее (операционные системы, оболочки, компиляторы, интерпретаторы, СУБД);
- специальное (совокупность прикладных программ, разработанных для конкретных задач в рамках функциональных подсистем, и контрольные примеры).

Для разработки информационной системы наиболее целесообразно использовать клиент-серверную архитектуру. Для этого необходимо выбрать язык программирования и СУБД [20].

Для выбора языка программирования необходимо определить требования к среде программирования.

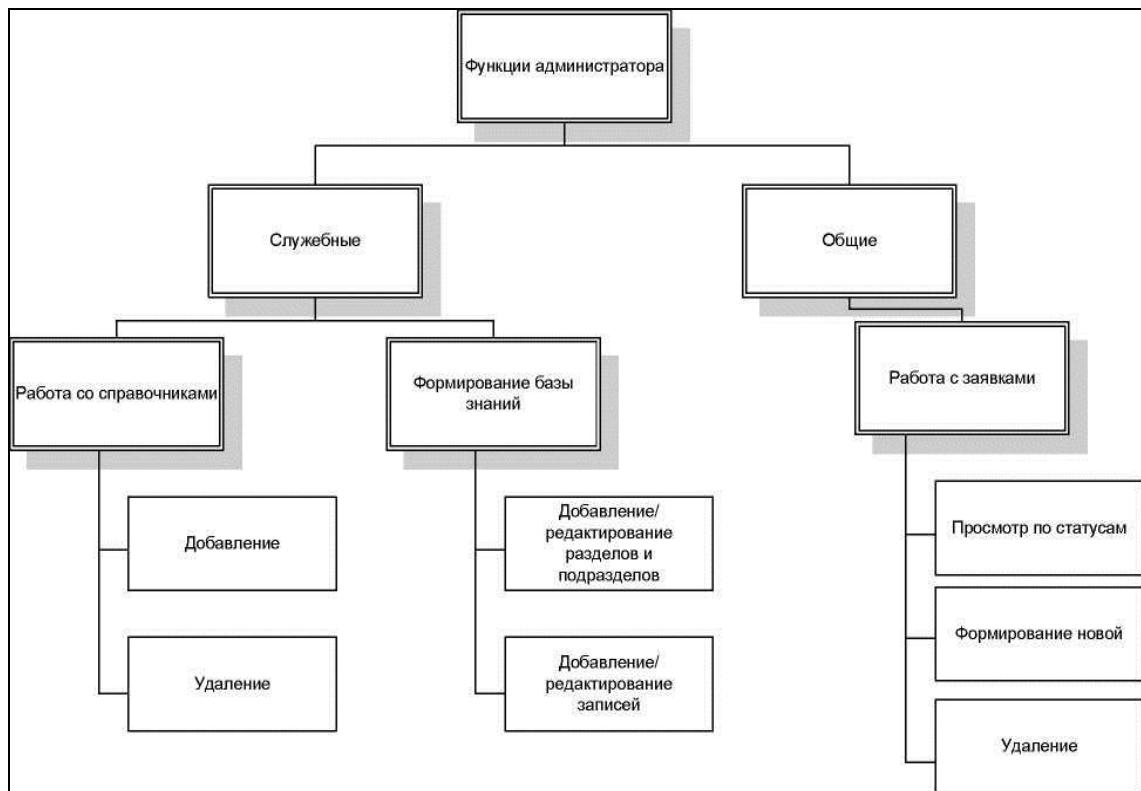


Рис. 14. Дерево функций администратора

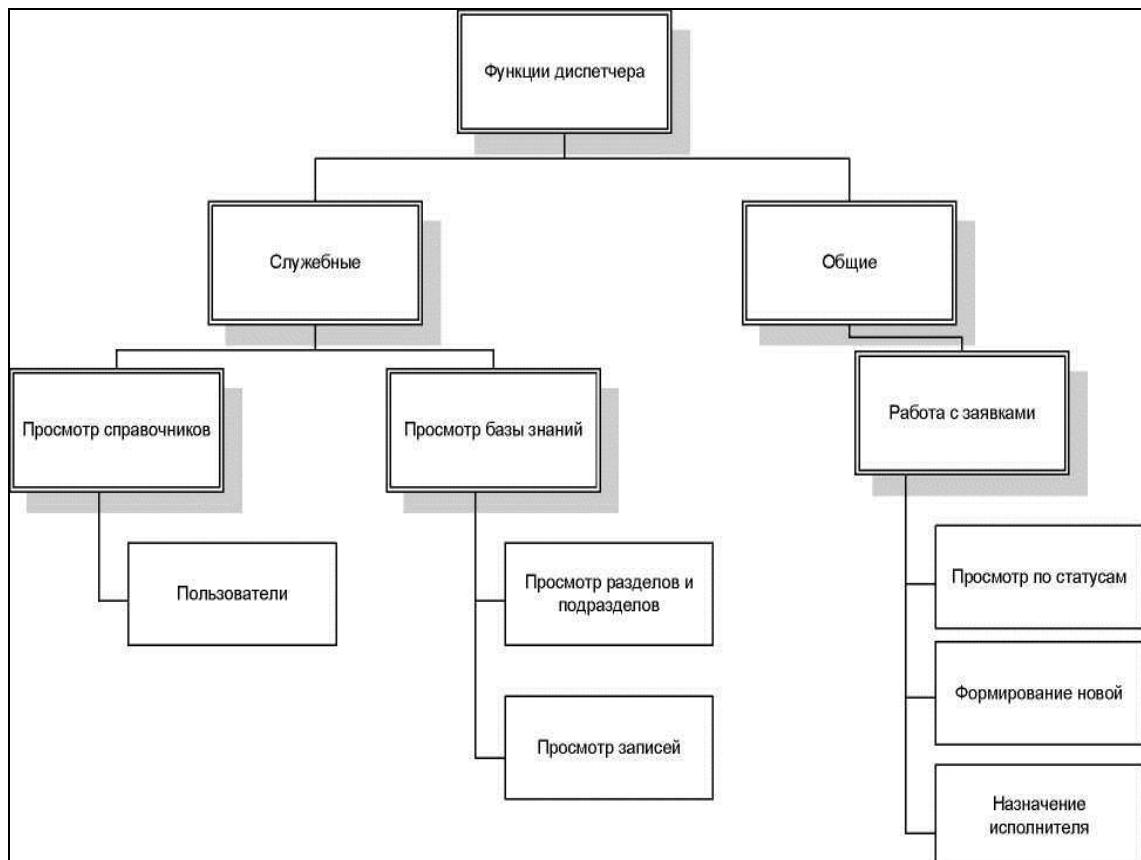


Рис. 15. Дерево функций диспетчера

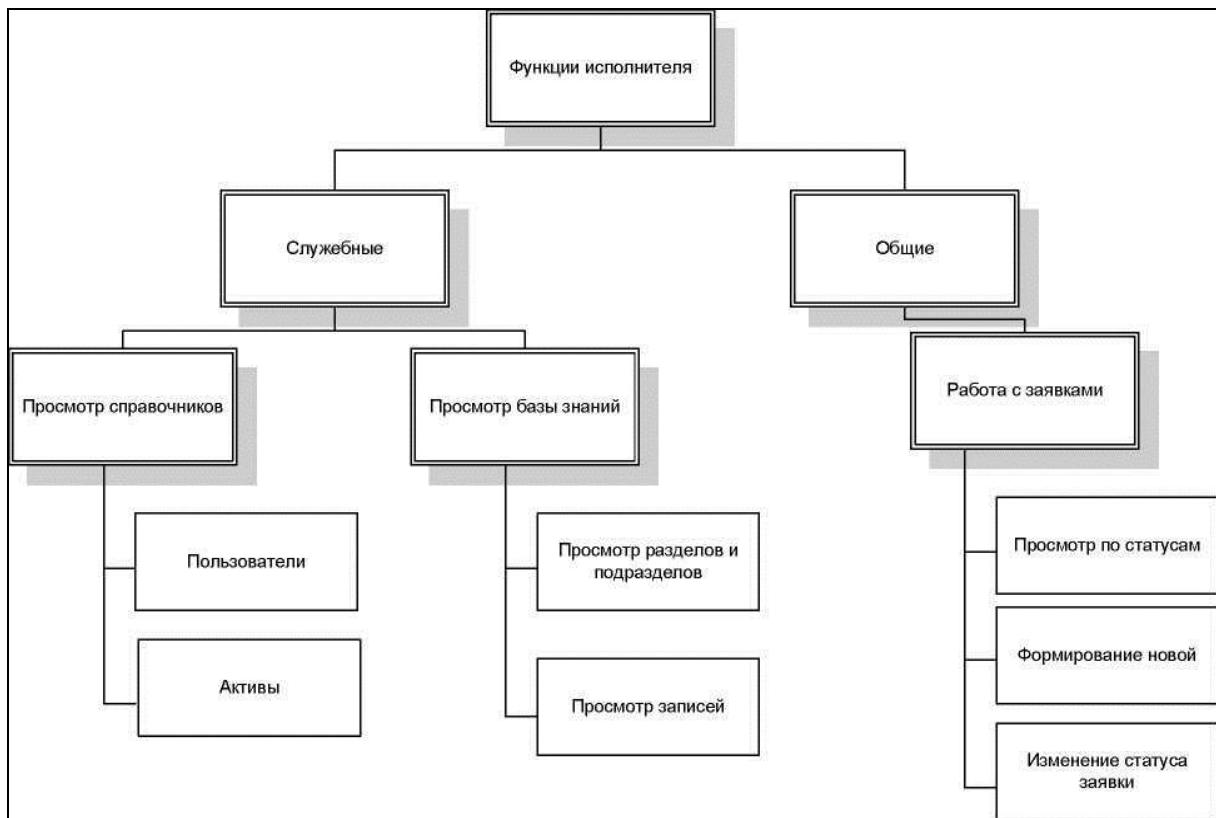


Рис. 16. Дерево функций исполнителя

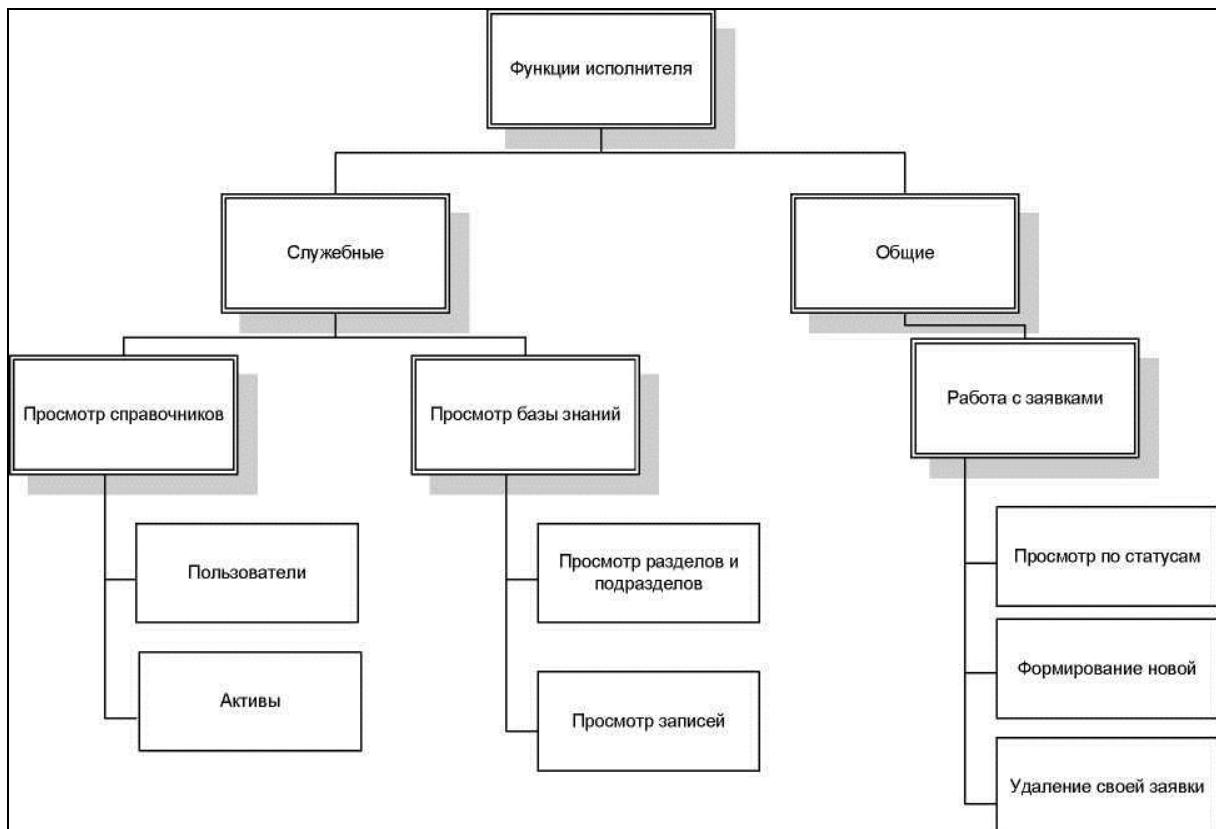


Рис. 17. Дерево функций пользователя

В процессе анализа требований и классификации самой проектируемой ИС были определены следующие требования к среде проектирования:

- моделирование данных;
- особенности архитектуры и функциональные возможности;
- контроль работы системы;
- особенности разработки приложений;
- производительность;
- надежность;
- требования к рабочей среде;
- смешанные критерии.

Скриптовый язык (язык сценариев) – язык программирования, разработанный для записи «сценариев», последовательностей операций, которые пользователь может выполнять на компьютере. Простые скриптовые языки раньше часто называли языками пакетной обработки (*batch languages* или *job control languages*). Сценарии обычно интерпретируются, а не компилируются (хотя часто сценарии компилируются каждый раз перед запуском).

Рассмотрим несколько существующих скриптовых языков:

– *PHP* (англ. *PHP: Hypertext Preprocessor* – «*PHP*: гипертекстовый препроцессор») – скриптовый язык программирования общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб-приложений. В настоящее время поддерживается подавляющим большинством хостинг-провайдеров и является одним из лидеров среди языков программирования, применяющихся для создания динамических веб-сайтов [7];

– *Perl* – интерпретируемый скриптовый язык программирования, один из самых распространенных в области веб-программирования. По одной из версий, *Perl* – аббревиатура, которая расшифровывается как “*Practical Extraction and Report Language*” (практический язык извлечений из отчетов) [21]. *PHP* обладает множеством преимуществ по сравнению с конкурирующими продуктами:

- высокая производительность;
- наличие интерфейсов к различным системам баз данных;
- встроенные библиотеки для выполнения многих общих задач, связанных с *Web*;
- свободное распространение;
- простота изучения и использования;
- кроссплатформенность;
- доступность исходного кода.

Рассмотрим эти преимущества более подробно.

Производительность. Используя единственный сервер, можно обслуживать миллионы обращений в день. Интеграция с базами данных. *PHP* обладает встроенной связностью со многими системами баз данных: *MySQL*, *PostgreSQL*, *mSQL*, *Oracle*, *dbm*, *Hyperware*, *Informix*, *InterBase* и *Sybase*. Используя *Open Database Connectivity Standard* (Стандарт открытого интерфейса связи с базами данных, *ODBC*), можно подключаться к любой базе данных, для которой существует *ODBC*-драйвер [22].

Встроенные библиотеки. Поскольку *PHP* был разработан для использования в *Web*, он имеет множество встроенных функций для выполнения широкого разнообразия полезных, связанных с *Web*, задач. С его помощью можно генерировать *GIF*-изображения, подключаться к другим сетевым службам, отправлять сообщения электронной почты, работать с *cookie*-наборами и генерировать *PDF*-документы.

Стоимость. Пакет *PHP* является бесплатным.

Изучение PHP. Синтаксис *PHP* основывается на других языках программирования, в первую очередь на *C* и *Perl*.

Совместимость. Пакет *PHP* можно использовать под управлением многих различных операционных систем. Код *PHP* можно создавать в среде таких бесплатных *Unix*-подобных операционных систем, как *Linux* и *FreeBSD*, коммерческих версий *Unix* типа *Solaris* и *IRIX* или различных версий *Microsoft Windows*.

Исходный код. Пользователь имеет доступ к исходному коду *PHP*. В отличие от коммерческих закрытых программных продуктов, если нужно что-либо изменить или добавить в этом языке, то это всегда можно сделать.

В рамках данного проекта к СУБД предъявляется ряд специфических требований:

- поддержка транзакций;
- поддержка внешних ключей;
- корректная работа с русским языком;
- наличие инструмента администрирования с графическим интерфейсом;
- возможности доступа к данным посредства языка запросов *SQL*;
- возможности резервного копирования базы данных.

Проектируемая БД должна использоваться для накопления, хранения и обработки данных. Узким местом при разработке базы данных для информационно аналитических систем является хранение

большого количества элементов – вариантов решений. Решение задачи оптимизации при глобальном поиске в информационно-аналитических системах, а также наличие малого количества запросов от самих пользователей информационно-аналитической системы позволяют не устанавливать жесткие требования к производительности СУБД. Таким образом, можно определить следующие требования к СУБД: кросс-платформенность СУБД; полная совместимость с выбранной средой разработки (PHP); простота использования и внедрения; надежность, позволяющая обеспечить решение задачи постоянного наполнения и обеспечения сохранности данных.

Анализ рынка СУБД представлен в табл. 6.

Учитывая приведенные выше требования и сравнительный обзор в качестве СУБД, была выбрана среда *MySQL* – это многопоточная, многопользовательская СУБД, основными достоинствами которой являются быстрота, надежность и простота использования. Несмотря на то, что *MySQL* не представляет такой широкий набор возможностей, как например *Oracle*, использование *MySQL* оправдывается из-за значительно меньших требований к мощности оборудования и большей скоростью работы при работе со средним объемом данных БД.

Использование связки *PHP+MySQL* позволяет более гибко организовывать принцип мультиплатформенности. Для функционирования создаваемой автоматизированной системы необходим веб-сервер. Веб-сервер – это специальное программное обеспечение (сервер), принимающее *HTTP*-запросы от клиентов, обычно браузеров, и выдающее им *HTTP*-ответы, обычно вместе с *HTML*-страницей, изображением, файлом, медиа-потоком или другими данными. Веб-сервером называют как программное обеспечение, выполняющее функции веб-сервера, так и компьютер, на котором это программное обеспечение работает. Клиенты получают доступ к серверу по *URL*-адресу через веб-интерфейс. Дополнительными функциями многих веб-серверов являются:

– ведение журнала сервера про обращения пользователей к ресурсам;

- аутентификация пользователей;
- поддержка динамически генерируемых страниц;
- поддержка *HTTPS* для защищенных соединений с клиентами.

Существует два наиболее распространенных веб-сервера:

– *Apache* – веб-сервер с открытым исходным кодом, наиболее часто используется в *Unix*-подобных ОС [23];

– *IIS* – веб-сервер от компании *Microsoft*, как правило, используется на ОС семейства *Microsoft Windows*.

Таблица 6

Анализ рынка СУБД

Показатели	Microsoft SQL Server 2008	MySQL 5.1	PostgreSQL 8.4
Поддерживаемые операционные системы	Windows Desktop/Server	Windows Desktop/Server, Linux, Unix, Mac	Windows Desktop/Server, Linux, Unix, Mac
Условия лицензирования	Коммерческий продукт с закрытым исходным кодом	Коммерческая лицензия и GNU GPL	Лицензия BSD Open Source
Наличие драйверов ODBC, JDBC, ADO.NET	Да	Да	Да
Поддержка ACID-требований к транзакциям	Да	Да	Да
Поддержка репликации	Да	Да	Да
Возможность писать хранимые функции на разных языках программирования	Да, теоретически на любом языке, поддерживающим CLR	Нет (кроме C и PL/SQL)	Да, наиболее полная поддержка из всех рассматриваемых
Возможность создавать пользовательские агрегированные функции	Да, любой .NET язык, кроме TRANSACT SQL	Да, только на C	Да, на PL language и встроенных C, SQL
Поддержка триггеров	Да	Да	Да
Партиционирование таблиц	Да (в Enterprise версии)	Да	Да
Поддержка создания функций	Да	Да	Да

Окончание табл. 6

Показатели	Microsoft SQL Server 2008	MySQL 5.1	PostgreSQL 8.4
Поддержка хранимых процедур	Да	№	Да
Наличие встроенного планировщика (не CronTab)	Да (SQL Agent не для Express версии)	Да (только для SQL-запросов)	Да (PgAgent)
Возможность доступа к таблице из другой базы данных, находящейся на том же хосте	Да	Да	Да
Чувствительность к регистру	Не чувствительна	Нет	Да
Поддержка даты и времени	Да	Да	Да
Аутентификация	Средствами БД и ActiveDirectory	Средствами БД	Много разных методов, включающих предыдущие

Основными достоинствами *Apache* считаются надежность и гибкость конфигурации. Он позволяет подключать внешние модули для предоставления данных, использовать СУБД для аутентификации пользователей, модифицировать сообщения об ошибках. Недостатком наиболее часто называется отсутствие удобного стандартного интерфейса для администратора.

Достоинством *IIS* является интеграция с другими продуктами компании *Microsoft*. К существенному недостатку *IIS* можно отнести сложность интеграции сервера с интерпретатором *PHP*, что в свою очередь усложняет настройку и использование этого сервера. Следовательно, наиболее логично использовать веб-сервер *Apache*.

Таким образом, для функционирования разработанной веб-ориентированной системы необходима дополнительная установка следующего программного обеспечения: *PHP 5.0*; *MySQL 5.1*; *Apache*. Состав программного обеспечения уже был выбран ранее. Дополнительными элементами являются приложение *PhpMyAdmin*. *PhpMyAdmin* – веб-приложение с открытым кодом, написанное на языке *PHP* и представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБД *MySQL*. *PhpMyAdmin* позволяет через браузер осуществлять администрирование сервера *MySQL*, запускать команды *SQL* и просматривать содержимое таблиц и баз данных. Приложение пользуется большой популярностью у веб-разработчиков, так как позволяет управлять СУБД *MySQL* без непосредственного ввода *SQL* команд.

2.3.2. Структурная схема пакета (дерево вызова программных модулей)

Далее определим для каждой таблицы тип поля и формат содержащихся в нем данных (табл. 7–16).

Таблица 7
Структура таблицы *zav*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код записи	Idzav	Int(10)
2	Описание заявки	Desczav	Text
3	Приоритет	Priorzav	Int(1)
4	Актив	Activzav	Int(2)

Окончание табл. 7

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
5	Категория	Katzav	Int(2)
6	Ссылка на прикрепленный файл	Filezav	Text
7	Комментарий	Commzav	Text
8	Код добавившего пользователя	Iduzav	Int(3)
9	Дата формирования	Datezav	Timestamp
10	Наименование	Namezav	Varchar(255)
11	Флаг удаления	Deletz	Int(1)

Таблица 8
Структура таблицы *activ*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код записи	ida	int(1)
2	Код отдела	idoa	int(2)
3	Номер кабинета	nomkab	varchar(6)
4	Флаг удаления	dela	int(1)

Таблица 9
Структура таблицы *status*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код записи	ids	int(10)
2	Дата и время открытия	openz	varchar(45)
3	Код пользователя	iduopen	int(2)
4	Дата и время распределения	rasp	varchar(45)
5	Код пользователя	idrasp	int(2)
6	Дата и время приема	proz	varchar(45)
7	Код пользователя	idproz	int(2)
8	Дата и время проверки	test	varchar(45)
9	Код пользователя	idtest	int(2)
10	Дата и время закрытия	clos	varchar(45)
11	Код пользователя	idclos	int(2)
12	Флаг удаления	flag	int(1)
13	Номер заявки	nomzav	int(3)

Таблица 10
Структура таблицы *user*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код сотрудника	idu	int(11)
2	ФИО сотрудника	nameuser	varchar(25)
3	Дата регистрации	datereg	timestamp
4	Логин для доступа в систему	login	varchar(25)
5	Пароль для доступа в систему	password	varchar(25)
6	Дата рождения	status	int(1)
7	Флаг удаления	udaluser	int(1)
8	Код отдела	iduserotd	int(1)

Таблица 11
Структура таблицы *news*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код записи	idn	int(11)
2	Дата	daten	timestamp
3	Код пользователя	idun	int(10)
4	Заголовок	zagn	varchar(255)
5	Тело записи	bodyn	text
6	Флаг удаления	udaln	int(1)
7	Номер раздела	newsrazdel	varchar(12)

Таблица 12
Структура таблицы *razdel*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код раздела	idr	int(100)
2	Наименование	namer	varchar(100)
3	Логотип	logor	varchar(255)
4	Тип раздела	tipr	int(1)
5	Номер основного раздела	podraz	int(10)
6	Флаг удаления	udalr	int(1)

Таблица 13
Структура таблицы *otdel*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код отдела	ido	int(1)
2	Наименование	nameo	varchar(255)
3	Флаг удаления	delo	int(1)

Таблица 14
Структура таблицы *prez*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код прецедента	idpr	int(1)
2	Наименование	nameprez	varchar(255)
3	Флаг удаления	delprez	int(1)

Таблица 15
Структура таблицы *Pk*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код	idpk	int(11)
2	Наименование конфигурации	namepk	varchar(255)
3	Материнская плата	matpk	int(11)
4	Видеокарта	videopk	int(11)
5	Монитор	monpk	int(11)
6	Клавиатура	klavapk	int(11)
7	Блок питания	blokpk	int(11)
8	мышь	mousepk	int(11)
9	Корпус	korpuspk	int(11)
10	ОС	ospk	int(11)
11	Процессор	prozpk	int(11)
12	Жесткий диск	vintpk	int(11)
13	ОЗУ	operpk	int(11)
14	Веб-камера	webpk	int(11)
15	Отметка об удалении	udalpk	int(11)
16	Дата записи	datepk	timestamp

Таблица 16
Структура таблицы *Zakr*

№	Наименование поля	Идентификатор	Тип
1	Код	idzakr	int(11)
2	Код производителя	idvz	int(11)
3	Код типа оборудования	idtz	int(11)
4	Модель	model	varchar(255)
5	Серийный номер	sernom	varchar(150)
6	Код пользователя	iduz	int(11)
7	Дата регистрации	dateregz	timestamp

2.3.3. Описание программных модулей

Система состоит из двух модулей: базы данных *MySQL* и приложения для взаимодействия с базой данных, реализованного на языке программирования *PHP* и с использованием *HTML*. Работа с системой осуществляется через любой браузер. Для работы необходимо установить локальный сервер в локальной сети предприятия, где будет также расположена база данных. Доступ к базе осуществляется с помощью набора адреса в адресной строке браузера. Структура системы представлена на рис. 18.

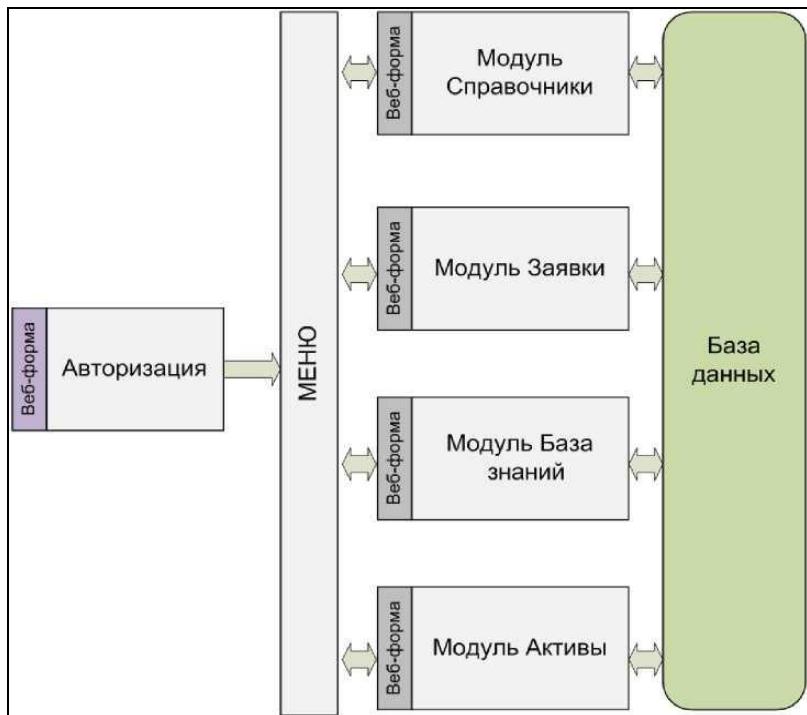


Рис. 18. Структура системы

В соответствии с представленной схемой пакет состоит из следующих модулей: модуль «Справочники»; модуль «Заявки»; модуль «База знаний»; модуль «Активы».

2.4. Контрольный пример реализации проекта и его описание

Для корректной работы пользователя в системе разработано меню, которое всегда находится в средней части страницы и представляет собой строку с выпадающими списками. Для каждого вида пользователей в системе определен свой вид меню. Меню администратора представлено на рис. 19.

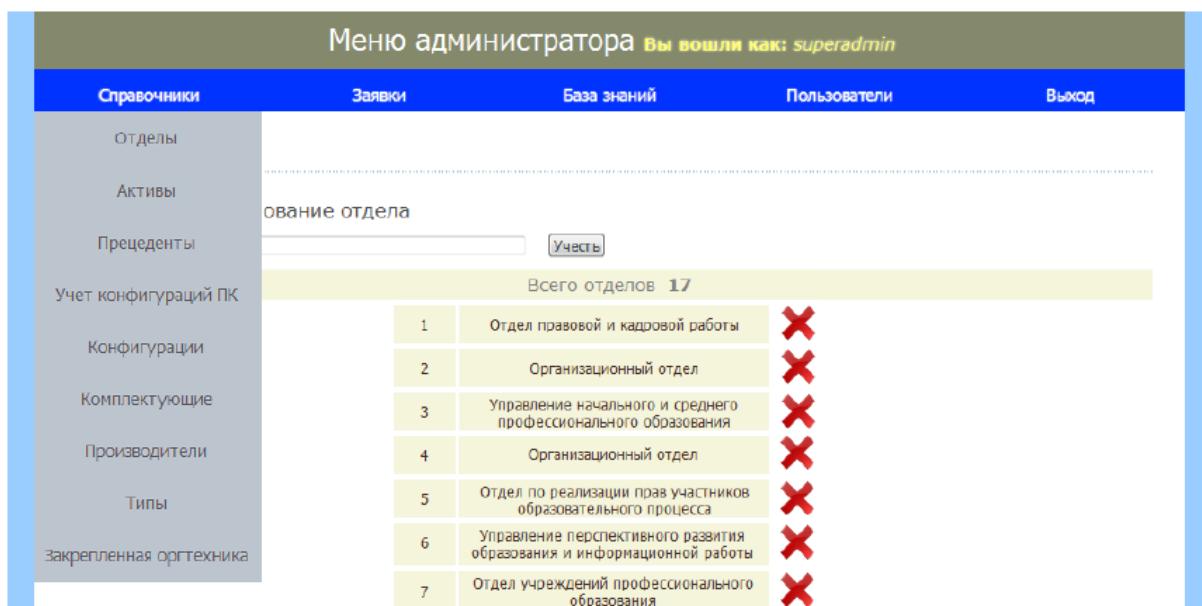


Рис. 19. Меню администратора

Для корректного ввода информации в автоматизированную систему используются формы, не позволяющие ввести излишнюю или неправильную информацию в систему.

В разработанной системе применены следующие виды форм: форма авторизации; форма ввода данных; форма поиска; форма получения результатных данных.

Для того чтобы пользователь смог подать заявку в ИТ-службу, ему необходимо перейти по соответствующей ссылке в разделе «Заявки».

Работа с системой для всех пользователей начинается со страницы авторизации. Страница авторизации представлена на рис. 20.

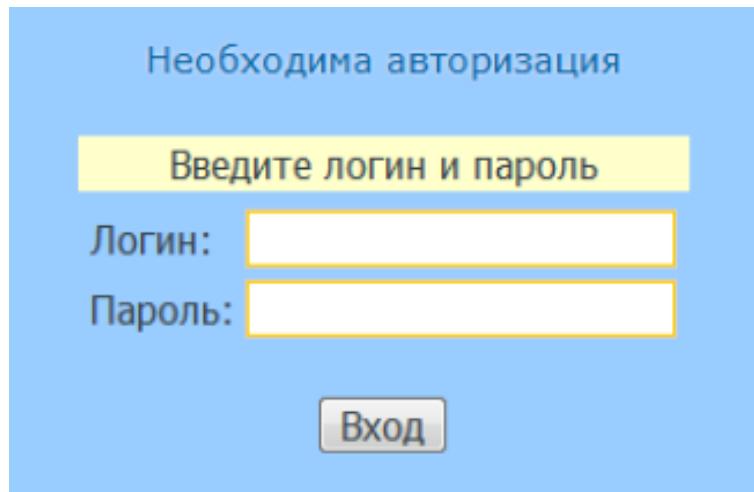


Рис. 20. Меню авторизации

Рассмотрим вначале порядок работы рядового пользователя. После успешной авторизации перед пользователем появляется страница оформления новой заявки (рис. 21).

A screenshot of a web-based application for creating new applications. The header includes the system name 'Автоматизированная система учета распределения и выполнения заявок' (Automated system for accounting, distribution, and execution of applications), the user's name 'Аксенова Екатерина Олеговна', and a power icon. The main menu has tabs: 'Подать заявку' (Submit application), 'Заявки' (Applications), 'Архив' (Archive), 'База знаний' (Knowledge base), and 'Активы' (Assets). The 'Подать заявку' tab is active. A sub-menu 'Новая заявка' (New application) is open. The form fields include: 'Название заявки *' (Application title *), a text input field; 'Описание *' (Description *), a large text area; 'Приоритет *' (Priority *), a dropdown menu with 'высокий' (High) selected; 'Кабинет' (Cabinet), a dropdown menu; 'Категория' (Category), a dropdown menu with 'Аппаратная ошибка' (Hardware error) selected; 'Вложить файл (txt, doc, docx, xls, xlsx, jpg, png, pdf)' (Attach file (txt, doc, docx, xls, xlsx, jpg, png, pdf)), a file input field with a 'Обзор...' (Browse...) button; 'Добавить комментарий' (Add comment), a text area; and a 'Сохранить заявку' (Save application) button at the bottom right.

Рис. 21. Страница формирования новой заявки

Для регистрации заявки необходимо заполнить все поля (причем наименования отделов, категорий и тип приоритета выбирается из выпадающих списков), выбрать файл и нажать кнопку «Сохранить заявку». Пример списка заявок представлен на рис. 22.

Подать заявку		Заявки		Архив		База знаний		Активы	
Список заявок								Всего незакрытых заявок 7	
1	7				2012-05-28 11:59:29	Прошу установить пишущий CD-ROM			
2	6				2012-05-28 11:45:49	Подключить новый принтер к сети			
3	5				2012-05-28 11:34:49	Не открывается xlsx документ			
4	4				2012-05-28 11:29:48	Прошу установить Lingvo			
5	3				2012-05-28 11:12:29	Не могу зайти в консультант			
6	2				2012-05-28 11:09:17	Компьютер тормозит			
7	1				2012-05-28 10:58:59	Ошибка выгрузки XML-отчета для ФСС			

Рис. 22. Список заявок

В данном списке в поле каждой заявки указан ее статус, а также приоритет. Характеристика статусов и приоритетов приведена в табл. 17.

Таблица 17
Характеристика статусов и приоритетов

Иконка статуса	Наименование статуса	Иконка приоритета	Наименование приоритета
	Открыта		Низкий
	Распределена		Средний
	В процессе		Высокий
	На проверке		Критичный
	Закрыта		

При нажатии на иконку с изображением появляется всплывающее окно, в котором приведена подробная информация о заявке. Пример окна с подробностями о заявке приведен на рис. 23.

The screenshot shows a software interface with a blue header bar containing tabs: 'Подать заявку', 'Заявки', 'Архив', 'База знаний', and 'Активы'. Below the header is a sub-header 'Список заявок' and 'Всего незакрытых заявок 7'. A table lists 7 applications, each with a number, status (green, red, or orange), icons, date (e.g., 2012-05-28 11:59:29), and a brief description. Application 5 is selected, and a detailed view is shown in a modal window titled 'Заявка № 5'. The modal has a header 'Подробные сведения' and contains the following information:

Параметр	Значение
Описание	Не могу открыть файл - прислали по почте
Кабинет	208
Принципиант	Программная ошибка
Комментарий	Срочно!

Below the modal are two rows of icons for managing the application.

Рис. 23. Пример окна с подробностями о заявках

При нажатии на иконку появляется окно, в котором описан жизненный цикл данной заявки. Пример окна с информацией о жизненном цикле заявки приведен на рис. 24.

The screenshot is identical to Figure 23, but the detailed view for application 5 shows the 'Жизненный цикл' (Life cycle) section, which lists the following states:

- Открыта (Opened)
- Распределена (Assigned)
- В процессе (In process)
- На проверке (Under review)
- Закрыта (Closed)

Below the modal are two rows of icons for managing the application.

Рис. 24. Информация о жизненном цикле заявки

При нажатии на иконку появляется окно с данными исполнителя данной заявки. Пример окна с данными об исполнителе представлен на рис. 25.

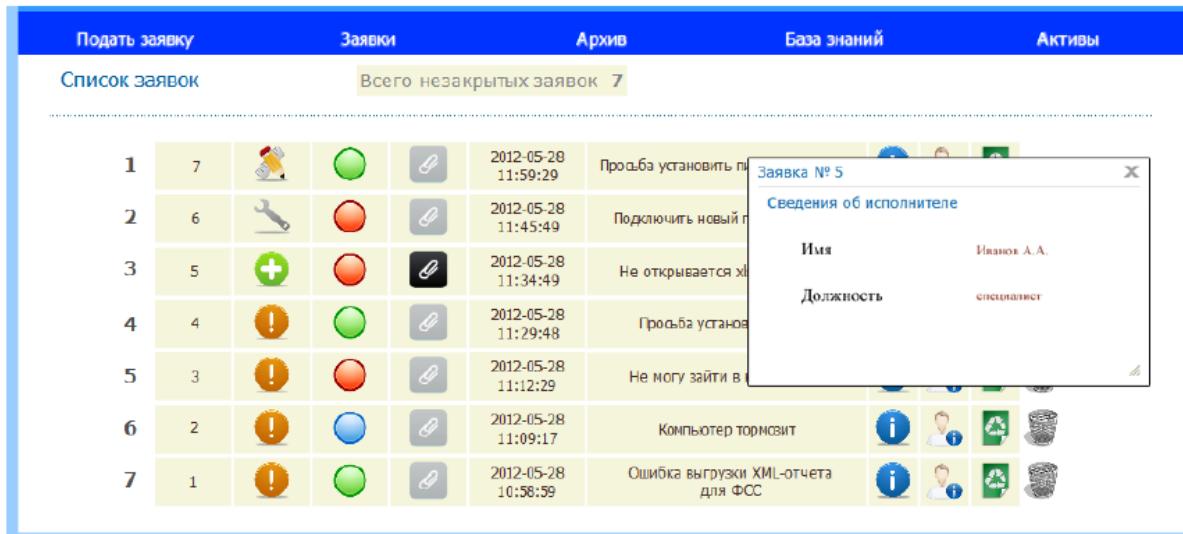


Рис. 25. Окно с данными об исполнителе

Перейдем к рассмотрению работы диспетчера. После того, как пользователь формирует заявку, диспетчер распределяет ее между исполнителями, выбирая исполнителей из выпадающего списка.

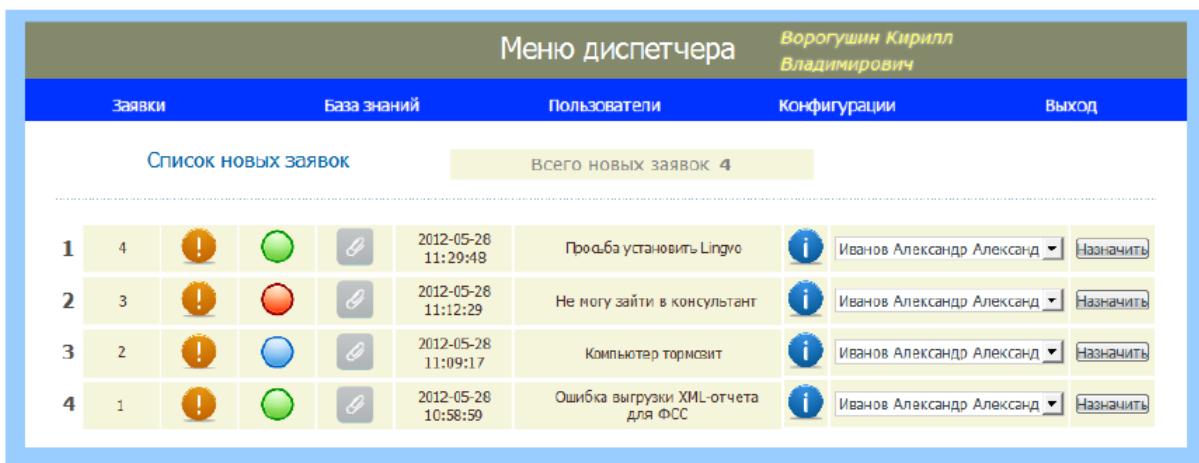


Рис. 26. Список новых заявок диспетчера

Остальные функции аналогичны пользователю: доступ к базе знаний, списку пользователей (без возможности редактирования). Рассмотрим работу администратора системы. Администратор заполняет справочники, в том числе регистрирует пользователей. Кроме

того, он формирует базу знаний путем создания разделов и подразделов, а также путем создания записей в базе знаний (рис. 27, 28).

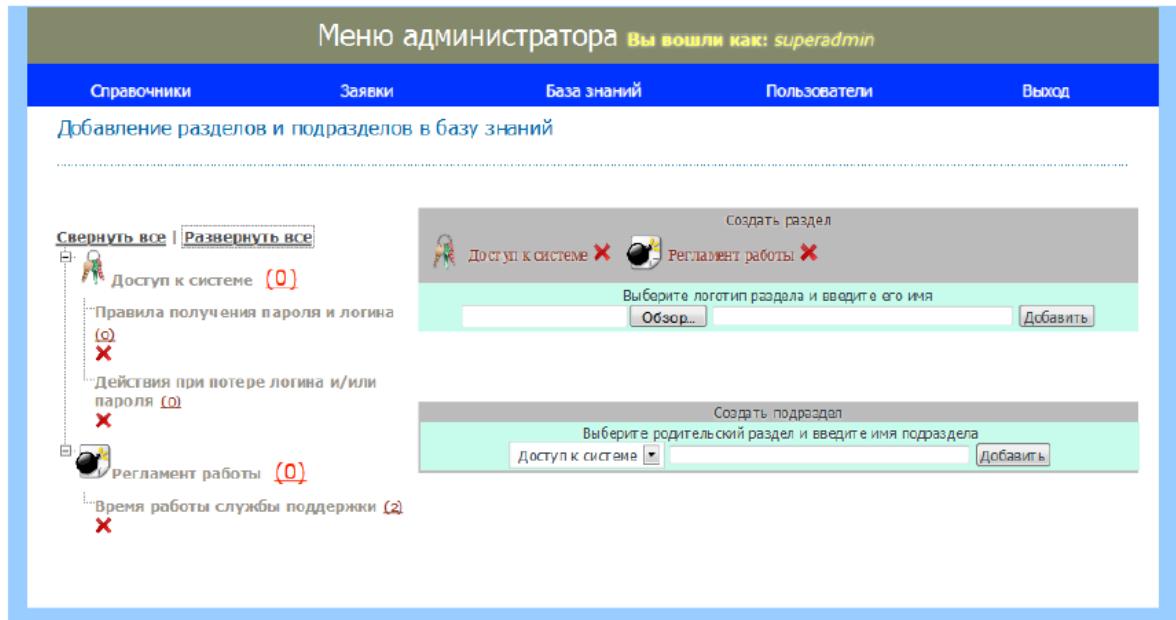


Рис. 27. Создание разделов и подразделов

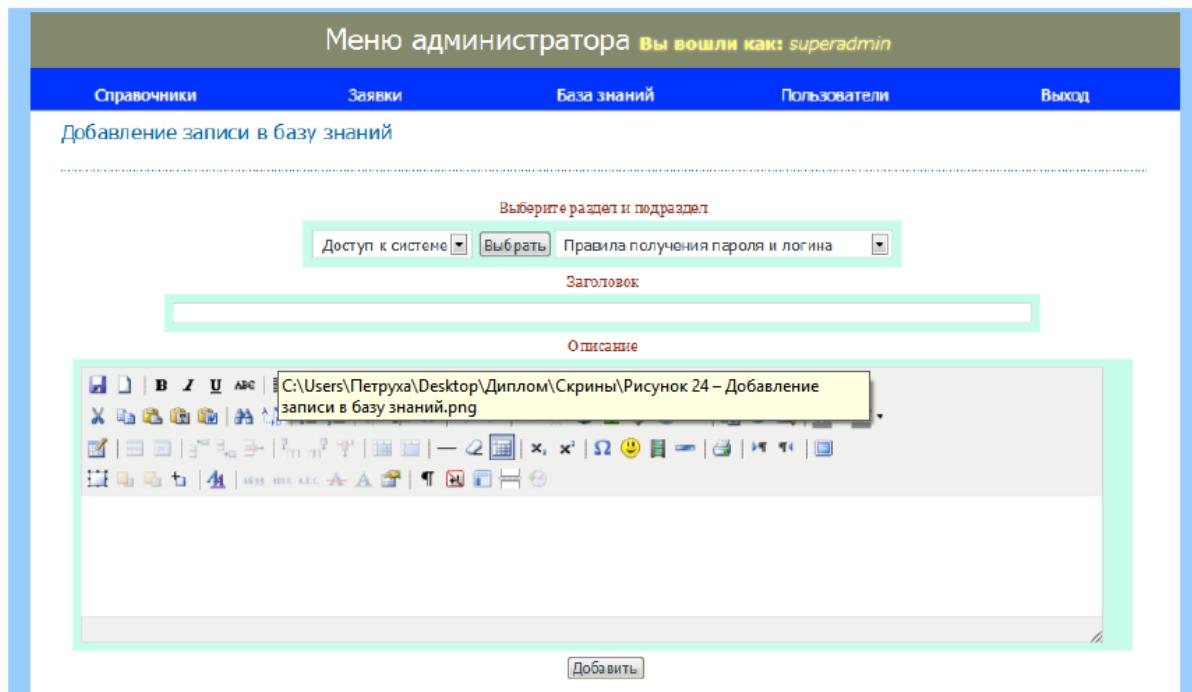


Рис. 28. Добавление записи в базу знаний

Только администратор системы может регистрировать новых пользователей. Пример регистрации пользователя приведен на рис. 29.

Меню администратора **вы вошли как: superadmin**

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Добавление пользователей

Фамилия, имя и отчество	Русские буквы
Должность	Русские буквы
Отдел	Организационный отдел
Статус в системе	Выбор отдела
Конфигурация ПК	Выбор статуса
Логин	Выбор конфигурации ПК
Пароль	Не менее 6 символов, латиница и цифры
	Не менее 6 символов, латиница и цифры
<input type="button" value="Зарегистрировать"/>	

Рис. 29. Регистрация пользователей

Кроме того, администратор имеет возможность закрепить за пользователями оргтехнику и сетевое оборудование. Пример закрепления оргтехники приведен на рис. 30.

Меню администратора **вы вошли как: superadmin**

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Закрепление оргтехники за пользователями

Пользователь	Барков Владимир	Производитель	Куосега	Тип	МФУ
Модель	FS-C5100DN	Серийный номер	2-2102123432801-008	<input type="button" value="закрепить"/>	

Рис. 30. Форма закрепления оргтехники

Список закрепленной техники можно просмотреть, используя форму сортировки. Пример списка закрепленной техники приведен на рис. 31.

Меню администратора **вы вошли как: superadmin**

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Список закрепленной оргтехники за пользователями

Пользователь	Все	Производитель	Все	Тип	Все	
Модель		Серийный номер		<input type="button" value="Искать"/>		
Найдено 4 записей						
№	Пользователь	Тип	Производитель	Модель	Серийный номер	Снять
1	Ворогушин Кирилл Владимирович	Сканер	Canon	CanoScan LIDE 700F	4-2432953735-0019	
2	Барков Владимир	МФУ	Куосега	FS-C5100DN	2-2102123432801-008	
3	Аксенова Екатерина Олеговна	Принтер	HP	LaserJet 1022	1-2227643230-0065	
4	Сычев Алексей Викторович	Ноутбук	Asus	N55SF	1-3876587364-0032	

Рис. 31. Список закрепленной техники

Выводы по второй главе

Учитывая приведенные выше требования и сравнительный обзор, в качестве СУБД была выбрана среда *MySQL* – это многопоточная, многопользовательская СУБД, основными достоинствами которой является быстрота, надежность и простота использования. Несмотря на то, что *MySQL* не представляет такой широкий набор возможностей, как например *Oracle*, использование *MySQL* оправдывается из-за значительно меньших требований к мощности оборудования и большей скоростью работы при работе со средним объемом данных БД. Использование связки *PHP+MySQL* позволяет более гибко организовывать принцип мультиплатформенности.

Система состоит из двух модулей: базы данных *MySQL* и приложения для взаимодействия с базой данных, реализованного на языке программирования *PHP* и с использованием *HTML*.

Глава 3. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРЕДЛОЖЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

3.1. Выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности

На разработку программного продукта потребовалось два месяца или 40 рабочих дней. Таким образом, общий объем времени, потраченный на разработку программы, составляет 320 часов. Для разработки информационной системы использовалось программное обеспечение: Операционная система *Microsoft Windows 7*, пакет программ *Microsoft Office 2007*, платформа *Open Server 5.2.0*, CASE-средства *Rational Rose* и *BPwin*. Данное программное обеспечение приобретено не специально для реализации системы, поэтому их стоимость не включается в расчеты затрат.

Так как данный программный продукт был разработан в ходе выполнения выпускной квалификационной работы, то статью затрат «Расчет оплаты труда за разработку программного продукта», включающую в себя зарплату по тарифу, премиальную зарплату и отчисления в социальные фонды, мы не учитываем, так как затраты на нее равняются нулю.

Затраты на разработку автоматизированной информационной системы сервисного центра включают материальные затраты, амортизацию оборудования и энергетические затраты.

К материальным затратам относим затраты на канцелярские товары, бумагу для принтера и краску для принтера (табл. 18).

Таблица 18
Материальные затраты

Статьи затрат	Количество	Цена
Канцтовары	2	50
Бумага для принтера	1	200
Краска для принтера	1	150
Итого		400

Общая сумма материальных затрат составляет 400 руб.

Оборудование для разработки уже имеется в наличии, поэтому необходимо рассчитать годовую сумму амортизационных отчислений

линейным методом. Порядок расчета сумм амортизации при линейном методе установлен ст. 259.1 НК РФ.

Сумма начисленной амортизации в отношении объекта амортизируемого имущества определяется как произведение его первоначальной стоимости и нормы амортизации, определенной для данного объекта [8], которая определяется по формуле

$$K = \frac{100 \%}{n}, \quad (1)$$

где n – срок полезного использования (СПИ) данного объекта, выраженный в годах.

Компьютер и принтер относятся ко второй амортизационной группе (имущество со сроком полезного использования свыше 2 лет до 3 лет). За СПИ персонального компьютера возьмем средний срок в 2,5 года, за СПИ принтера так же 2,5 года (табл. 19).

Таблица 19
Расчет амортизации

Элементы основных фондов	Количество, шт.	Стоимость, руб./исп. ед.	СПИ, лет	Норма амортизации, %	Амортизац. отчисления, руб.
ПК	1	26000	2.5	40	10400
Принтер	1	1200	2.5	40	480
Итого					10880

Сумма амортизационных отчислений оборудования за время работы над проектом рассчитывается по формуле (2):

$$A_{факт} = \frac{A_{год} \cdot T_{факт}}{N}, \quad (2)$$

где $A_{год}$ – амортизационные отчисления, сумма за год;
 $T_{факт}$ – объем часов, затраченных на создание проекта;
 N – число рабочих часов в году (1976 часов).

Следовательно, амортизационные отчисления составляют:

$$A_{факт} = \frac{(10880 \text{ руб.} \cdot 320 \text{ ч})}{1976} = 1761,94 \text{ руб.}$$

Также при разработке приложения необходимо учитывать затраты на электроэнергию. Эти затраты включают: освещение помещения, где осуществлялась работа над проектом, и потребление электроэнергии компьютером (табл. 20).

Таблица 20
Затраты на потребляемую электроэнергию для приложения

Наименование оборудования	Мощность, кВт	Кол-во, шт.	Затраченное время, час	Цена э/э, руб./кВт·ч	Затраты, руб.
ПК	0,50	1	320	3,37	539,20
Принтер	0,15	1	1	3,37	0,51
Лампы освещения	0,10	1	80	3,37	26,96
Итого					566,67

Таким образом, затраты на электроэнергию составляют 566 руб. 67 коп. Сложив все значения сумм затрат, расходы на разработку ИС «Ремонт оргтехники» составляют 2728,61 руб.

Цена программного продукта рассчитывается по формуле

$$Ц_{np} = C + П + НДС, \quad (3)$$

где C – затраты на разработку ПО;

$П$ – прибыль, которую берем в размере 30 % от затрат на разработку.

$П = 818,58$ руб.

$НДС$ берется в размере 18 % от затрат и прибыли. $НДС = 638,49$ руб. Подставляя значения в формулу (3), определим цену программного продукта:

$$Ц_{np} = 2728,61 + 818,58 + 638,49 = 4185,68 \text{ руб.}$$

3.2. Расчет показателей экономической эффективности проекта

Использование ИС «Ремонт оргтехники» дает возможность организации повысить скорость обслуживания клиентов и качество их обслуживания, а также увеличить производительность труда работников фирмы.

Для организации рабочего места в сервисном центре должен быть установлен принтер и ПК с необходимым для работы приложения

ПО: операционная система *Microsoft Windows 7/8.1/10* и платформа *Open server*, а также подключение к Интернету. Принтер и ПК с установленной системой *Windows 7* уже есть в организации, Интернет подключен, а платформа *Open Server* распространяется бесплатно, затраты на это не требуются.

Затраты включают в себя покупку ИС = 4185,68.

Общая эффективность автоматизированного решения задач находится в прямой зависимости от снижения затрат на обработку данных и составляет прямую экономическую эффективность. Достижение эффекта от общесистемных решений по улучшению качества информационного обслуживания пользователей обеспечивает косвенную экономическую эффективность.

Показатели прямой экономической эффективности определяются путем сравнения затрат на обработку данных при нескольких вариантах проектных решений. По существу, это сравнение двух вариантов – базового и спроектированного. За базовый вариант принимается существующая система автоматизированной или традиционной (ручной) обработки данных, а за спроектированный – результат модернизации существующей системы или вновь разработанная ИС [9].

Посчитаем экономию затрат за счет автоматизации обработки данных, она определяется на основе расчета разницы затрат базисного и проектируемого вариантов обработки данных по формуле

$$C_s = C_b - C_n, \quad (4)$$

где C_b – затраты времени на ввод информации при базисном варианте;

C_n – затраты времени на ввод информации после внедрения ИС.

Затраты сотрудника на одну операцию при ручной обработке данных составляют около 15 мин.;

$C_b = 15 \text{ мин.} = 0,25$;

После внедрения программы время уменьшилось до 5 мин.

$C_n = 5 \text{ мин.} = 0,12 \text{ ч.}$

Следовательно – $C_s = 0,25 - 0,12 = 0,13 \text{ ч.}$

Следующим шагом будет расчет времени, которое предприятие экономит за счет внедрения ИС. Для этого необходимо перемножить экономию трудовых затрат, количество операций, количество рабочих дней в месяце и количество месяцев в году.

$$0,13 \cdot 20 \cdot 15 \cdot 12 = 468 \text{ ч.}$$

Далее вычислим стоимость работы сотрудника.

В месяц у сотрудника 15 рабочих дней по 12 часов в день. Следовательно, получается 180 ч в месяц.

Зарплата этого специалиста составляет 15000 руб.

Рассчитаем стоимость одного часа работы специалиста, для этого нужно сумму оклада разделить на количество рабочих часов в месяце:

$$\frac{15000}{180} = 83,33 \text{ руб.}$$

Также необходимо рассчитать отчисления на социальные нужды, которые в сумме составляют 30 % = 0,3.

Посчитаем сумму отчислений:

$$\frac{15000 \cdot 0,3}{180} = 25 \text{ руб.}$$

Следовательно, за час сотрудник зарабатывает 108,33 рубля.

Теперь мы можем рассчитать годовую экономию средств:

Годовая экономия средств составит:

$$468 \text{ ч} \cdot 108,33 \text{ руб.} = 50698,44 \text{ руб.}$$

Далее рассчитаем экономический эффект, вычтем из суммы годовой экономии средств затраты на внедрение:

$$50698,44 - 4185,6 = 46512,76 \text{ руб./год.}$$

Теперь посчитаем срок окупаемости приложения. Разделим затраты на экономический эффект:

$$\frac{4185,68}{46512,76} = 0,09 \text{ года.}$$

Таким образом, наш программный продукт окупится за 33 дня.

Следовательно, внедрение приложения является целесообразным и экономически обоснованным.

Выводы по третьей главе

В третьей главе определены затраты на разработку ИС, подсчитаны экономическая эффективность и срок окупаемости приложения после внедрения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была спроектирована информационная система автоматизации заявок на ремонт компьютерной техники МАУ ДПО «ЦНМО». Для этого были проанализированы бизнес-процессы организации и выслушаны пожелания по работе информационной системы.

Внедрение данной разработки позволит организации осуществить автоматизацию процесса мониторинга отделом информационных технологий состояния элементов информационной инфраструктуры МАУ ДПО «ЦНМО». Применение данной системы приема позволит эффективно управлять работой элементов локальной вычислительной сети и иметь достоверную информацию по возникающим неисправностям и поломкам, а также сократить временной цикл операции и обеспечить достоверность информации на выходе.

Для создания базы данных было выполнено концептуальное и логическое проектирование. Практическая реализация данных моделей выполнена в СУБД *MySQL*. Для доступа к данным, хранящимся на сервере, создано приложение на *Delphi* и сайт на *PHP*.

Разработанная система заявок на ремонт компьютерной техники МАУ ДПО «ЦНМО» автоматизирует деятельность работника сервисного центра, имеет удобный пользовательский интерфейс и позволяет облегчить труд работников МАУ ДПО «ЦНМО».

Информационная система будет использована в сервисном центре по ремонту компьютерной техники МАУ ДПО «ЦНМО».

Разработанная система имеет удобный пользовательский интерфейс, позволяющий легко освоить работу с ней. Доступность используемых технологий, а также гибкость программного кода позволяют расширять функциональность системы по мере необходимости. Система может быть легко адаптирована под нужды любой организации, имеющей сервер под управлением любой из известных *Windows*- или *Unix*- подобных операционных систем.

Последовательно решив обозначенный в начале исследования ряд задач, удалось достичь цели самого исследования и проведения на его основе проектирования, то есть разработать комплексный, теоретически обоснованный подход к автоматизации технической поддержки пользователей, а также спроектировать и реализовать программный продукт, позволяющий решить ряд проблемных задач, выделенных в процессе исследования.

Полученные в ходе проведенного исследования и проектирования программного продукта результаты должны иметь практическую значимость, выражющуюся в общественной и производственной пользе при использовании данных разработок.

На разработку программного продукта потребовалось два месяца, или 40 рабочих дней. Таким образом, общий объем времени, потраченного на разработку программы, составляет 320 часов. Для разработки информационной системы использовалось программное обеспечение: операционная система *Microsoft Windows 7*, пакет программ *Microsoft Office 2007*, платформа *Open Server 5.2.0*, CASE-средства *Rational Rose* и *BPwin*.

Достижение эффекта от общесистемных решений по улучшению качества информационного обслуживания пользователей обеспечивает косвенную экономическую эффективность.

Затраты на внедрение составят 46512,76 руб./год. Срок окупаемости приложения – 33 дня. Следовательно, внедрение приложения является целесообразным и экономически обоснованным.

Таким образом, основные задачи – анализ деятельности организации, выявление существующих недостатков в текущей технологии управления, разработка автоматизированной системы *Help Desk* МАУ ДПО «ЦНМО» – выполнены.

В настоящее время система установлена на веб-сервере МАУ ДПО «ЦНМО» и находится на стадии тестирования. По результатам тестирования будет осуществлен переход в режим непосредственного использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 34.601–90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200006921> (дата обращения: 24.10.2023).
2. Официальный сайт Муниципальное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Центр научно-методического обеспечения» г. Лысьва. – URL: <https://lysva.biz/> (дата обращения: 10.03.2022).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) // URL: <https://base.garant.ru/70860670/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 24.10. 2023).
4. Вендрев, А. М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических информационных систем : учебное пособие / А. М. Вендрев. – Москва : Финансы и статистика, 2019.
5. Палей, А. И. Развитие моделирования бизнес-процессов / А. И. Палей, О. М. Гусарова // Материалы VII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: <http://www.scienceforum.ru/2015/802/15636> (дата обращения: 06.04.2022).
6. Маклаков, С. В. Моделирование бизнес-процессов с BPWin 4.0 / С. В. Маклаков. – Москва : ДИАЛОГ–МИФИ, 2018. – 224 с.
7. Диаграммы деятельности. – URL: <http://leksii.com/2-100557.html> (дата обращения: 06.04.2022).
8. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ (ред. от 29.12.2022) «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023). – URL: <https://legalacts.ru/doc/FZ-ob-informacii-informacionnyh-tehnologijah-i-o-zawite-informacii/> (дата обращения: 06.04.2022).
9. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. – Москва : Финансы и статистика, 2019.
10. Программы для сервисных центров и ремонтных мастерских. – URL: <http://www.livebusiness.ru/tools/service> (дата обращения: 17.03.2022).
11. Никитин, А. В. Оптимизация учета на предприятии / А. В. Никитин. – Саратов, 2020.
12. Рынок информационных услуг и продуктов / И. И. Родионов [и др.]. – Москва : МК-Периодика, 2020.

13. ГОСТ 4.071.030. АСУП. Создание системы. Нормативы рабочего времени. – URL: <https://studylib.ru/doc/2362849/ost-4.071.030-sozdanie-sistemy.-normativy> (дата обращения: 17.03.2022).
14. Кондзюба, С. П. Delphi 7. Базы данных и приложения: Лекции и упражнения / С. П. Кондзюба, В. Н. Громов. – Киев : ДиаСофт, 2018. – 592 с.
15. Автоматизированные информационные технологии в экономике / Под ред. Г. А. Титоренко. – Москва : ЮНИТИ, 2019. – 399 с.
16. Голицина, О. Л., Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицина, Н. В. Максимов, И. И. Попов. – Москва : Формум ; ИНФРА-М, 2018. – 352 с.
17. Хомоненко, А. Д. Delphi 7 / А. Д. Хомоненко, В. Э. Гофман, Е. В. Мещеряков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : БВХ-Петербург, 2010. – 1136 с.
18. Парамонов, Ф. И. Основы проектирования АСУП : учебное пособие / Ф. И. Парамонов, О. В. Колесниченко. – Москва : Изд-во МАИ, 2019. – 92 с.
19. Целостность базы данных // Википедия : [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Целостность_базы_данных (дата обращения: 08.03.2022).
20. Техническая документация. Ссылочная целостность – базы данных, ссылочная целостность. – URL: <http://www.tdoc.ru/c/database/databasetheory/reference-integrity.html> (дата обращения 05.04.2022).
21. Embarcadero Delphi XE. Средства разработки приложений. – URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Embarcadero_Delphi_XE (дата обращения: 21.03.2022).
22. ОСТ 4.071.030. Создание системы. Автоматизированная система управления предприятием. Нормативы трудоемкости. – URL: <https://jiraved.ru/doc/ost/4.071.030> (дата обращения: 30.10.2023).
23. Статья 259.1 НК РФ – Порядок расчета сумм амортизации при применении линейного метода начисления амортизации // Кодексы и Законы РФ : [сайт]. – URL: http://kodeks.systecs.ru/nk_rf/nk_glava25/nk_st259_1.html (дата обращения: 30.03.2022).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Экранная форма для ввода заявки Экранная форма для ввода заявки на техническую поддержку

Автоматизированная система учета распределения и выполнения заявок

Аксенова Екатерина
Олеговна

Подать заявку Заявки Архив База знаний Активы

Новая заявка

Название заявки *

Описание *

Приоритет * высокий Кабинет Категория Аппаратная ошибка

Вложить файл (txt, doc, docx, xls, xlsx, jpg, png, pdf)

Добавить комментарий

Сохранить заявку

Приложение 2

Макет экранных форм для ввода данных в справочники

Меню администратора **Вы вошли как: superadmin**

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Справочник Отделы

Полное наименование отдела Участь

Всего отделов 17

1	Отдел правовой и кадровой работы	X
2	Организационный отдел	X
3	Управление начального и среднего профессионального образования	X
4	Организационный отдел	X
5	C:\Users\Петруха\Desktop\Диплом\Модели\Приложение 2\2.1 Справочник отделы.png	
6	Управление перспективного развития образования и информационной работы	X
7	Отдел учреждений профессионального образования	X

Экранная форма для ввода данных в справочник «Отделы»

Меню администратора **Вы вошли как: superadmin**

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Справочник Активы

Наименование отдела Номер кабинета Сохранить

Всего кабинетов 6

1	Отдел правовой и кадровой работы	212	X
2	Организационный отдел	213	X
3	Управление перспективного развития образования и информационной работы	222	X
4	Отдел финансовой деятельности	223	X
5	Отдел экономической деятельности	224	X
6	Отдел социально-педагогической реабилитации	225	X

Продолжение приложения 2

Экранная форма для ввода данных в справочник «Активы»

Меню администратора Вы вошли как: superadmin

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Справочник Прецеденты

Наименование прецедента Сохранить

Всего прецедентов 4

1	Аппаратная ошибка	X
2	Программная ошибка	X
3	Проблема с сетью	X
4	Проблема с питанием	X

Экранная форма для ввода данных в справочник «Прецеденты»

Меню администратора Вы вошли как: superadmin

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Справочник Комплектующие

Наименование материнской платы Учесть

Наименование процессора Учесть

Наименование жесткого диска Учесть

Оперативная память Учесть

Наименование видеокарты Учесть

Наименование монитора Учесть

Наименование клавиатуры Учесть

Наименование блока питания Учесть

Наименование мыши Учесть

Наименование корпуса Учесть

Наименование веб-камеры Учесть

Наименование операционной системы Учесть

Продолжение приложения 2

Экранная форма для ввода данных в справочник «Комплектующие»

Меню администратора Вы вошли как: *superadmin*

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Учет конфигураций персональных компьютеров

Наименование конфигурации

Материнская плата

S-775 ASUS P5B SE iP965 DDR2 PCI-E IDE/SATA-II LAN AC-97 USB 2.0 ATX

Процессор

Intel S-775 Celeron 430 1800MHz/800MHz/512kb ядро Conroe-L BOX

Оперативная память

DIMM DDR 1024MB PC-3200 HYND ORIGINAL

Видеокарта

1024 mb PALIT GeForce 9500GT 128bit DVI HDMI PCI-E

Монитор

Acer 19" TFT ACER P191Wb 2000:1 5 мс BLACK

Клавиатура

A4 G700 Fast Gaming Waterproof PS/2 BLACK

Блок питания

Gembird CCC-PSU6X 500W

Экранная форма для ввода данных в справочник «Учет конфигураций ПК»

Меню администратора Вы вошли как: *superadmin*

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Список конфигураций ПК

Всего конфигураций 3

1	Компьютеры DEPO			
2	Компьютеры AQUARIUS			
3	Компьютеры DNS Office			

Продолжение приложения 2

Экранная форма для ввода данных в справочник «Конфигурации»

Меню администратора **Вы вошли как: superadmin**

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Справочник Производители

Полное наименование Учебы

Всего производителей 7

1	Acer	X
2	Asus	X
3	Canon	X
4	HP	X
5	Куосера	X
6	LG Electronics	X
7	Samsung	X

Экранная форма для ввода данных в справочник «Производители»

Меню администратора **Вы вошли как: superadmin**

Справочники Заявки База знаний Пользователи Выход

Справочник Типы оргтехники и сетевого оборудования

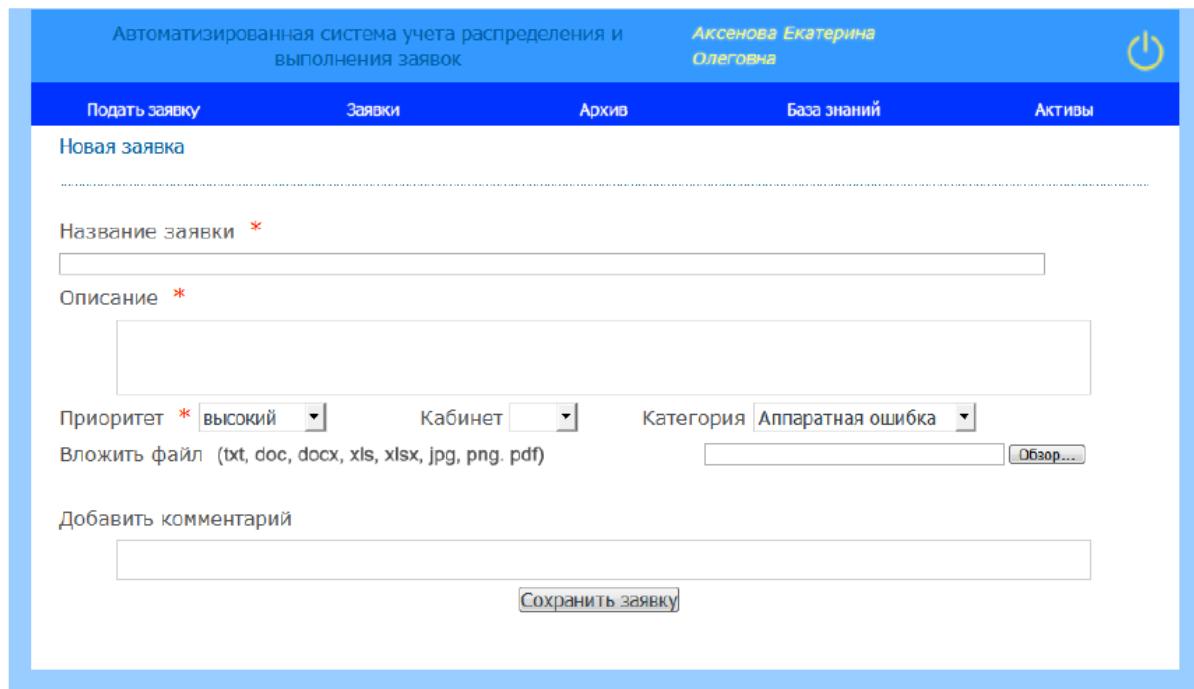
Наименование Учебы

Всего типов 9

1	ИБП	X
2	Маршрутайзер	X
3	Коммутатор	X
4	Принтер	X
5	НФУ	X
6	Ноутбук	X
7	Нетбук	X

Окончание приложения 2

Экранная форма для ввода данных в справочник «Типы оргтехники»



Автоматизированная система учета распределения и выполнения заявок

Аксенова Екатерина
Олеговна

Подать заявку Заявки Архив База знаний Активы

Новая заявка

Название заявки *

Описание *

Приоритет * высокий Кабинет Категория Аппаратная ошибка

Вложить файл (txt, doc, docx, xls,xlsx, jpg, png, pdf)

Добавить комментарий

Сохранить заявку

Приложение 3

Макет экранной формы списка пользователей

Меню администратора **Вы вошли как: superadmin**

Редактирование списка пользователей						Всего пользователей 4
Отдел	Статус	ФИО	Статус	Логин	Пароль	Конфигурация
1 Организационный отдел	Аксенова Екатерина Олеговна	Пользователь	aksenova	aksenova	Компьютеры DEPO	
2 Управления перспективного развития образования и информационной работы	Барков Владимир	C:\Users\Петруха\Desktop\Диплом\Модели\Приложение В\3.1 Экранная форма списка пользователей.png				
3 Управление перспективного развития образования и информационной работы	superadmin	Администратор	admins	admins	Компьютеры AQUARIUS	
4 Управление перспективного развития образования и информационной работы	Ворогушин Кирилл Владимирович	Диспетчер	Vorogushin	Vorogushin	Компьютеры DNS Office	

Макет экранной формы списка пользователей

Меню администратора **Вы вошли как: superadmin**

Список закрепленной оргтехники за пользователями					
Пользователь	Производитель	Тип	Модель	Серийный номер	Изменить
Ворогушин Кирилл Владимирович	Canon	Сканер	CanoScan LIDE 700F	4-2432953735-0019	
Барков Владимир	Kyocera	МФУ	FS-C5100DN	2-2102123432801-008	
Аксенова Екатерина Олеговна	HP	Принтер	LaserJet 1022	1-2327643230-0065	
Сынов Алексей Викторович	Asus	Ноутбук	N55SF	1-3876587364-0032	

Окончание приложения 3

Макет экранной формы списка заявок

Подать заявку		Заявки			Архив		База знаний		Активы	
Список заявок									Всего незакрытых заявок 7	
1	7				2012-05-28 11:59:29	Просьба установить пишущий CD-ROM				
2	6				2012-05-28 11:45:49	Подключить новый принтер к сети				
3	5				2012-05-28 11:34:49	Не открывается xlsx документ				
4	4				2012-05-28 11:29:48	Просьба установить Lingvo				
5	3				2012-05-28 11:12:29	Не могу зайти в консультант				
6	2				2012-05-28 11:09:17	Компьютер тормозит				
7	1				2012-05-28 10:58:59	Ошибка выгрузки XML-отчета для ФСС				

Учебное издание

Анянова Евгения Васильевна

РАЗРАБОТКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ЗАЯВОК НА РЕМОНТ
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ



Редактор В. Д. Бильт
Оператор компьютерной верстки Т. В. Упорова

Подписано в печать 25.11.2023. Формат 60x84/16.

Бумага офсетная. Цифровая печать.

Уч.-изд. л. 3,65. Усл. печ. л. 5,35.

Тираж 300 экз. (1-й завод 36 экз.).

Заказ №

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». 620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. Редакционно-издательский отдел. Тел. 8 (343) 221-21-44.

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ». 620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2. Тел. 8(343)362-91-16.