

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес информатика
(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Разработка информационной системы диспетчерского управления
аварийно-спасательной службы на базе платформы «1С: Предприятие 8.2»

Студент

С.А. Мединский
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

кандидат педагогических наук, доцент, Е.В. Панюкова
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Тема бакалаврской работы - Разработка информационной системы диспетчерского управления аварийно-спасательной службы на базе платформы «1С: Предприятие 8.2».

Объектом исследования является процесс диспетчерского управления аварийно-спасательной службы.

Предметом исследования в работе является автоматизация процесса диспетчерского управления аварийно-спасательной службы на базе платформы 1С 8.2.

Цель работы – разработать информационную систему диспетчерского управления аварийно-спасательной службы.

Во введении формулируется цель работы, задачи для реализации поставленной цели и предмет исследования.

В первой главе рассматривается технико-экономическая характеристика предметной области, концептуальное моделирование предметной области, постановка задачи на разработку информационной системы, анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования.

Вторая глава описывает логическое моделирование предметной области, физическое моделирование автоматизированной информационной системы, технологическое обеспечение задачи, контрольный пример реализации проекта и его описание.

В заключительной третьей главе описывается выбор и обоснование методики расчета экономической эффективности и расчет показателей экономической эффективности проекта.

Бакалаврская работа состоит из 60 страниц текста, 23 рисунка, 15 таблиц и 28 литературных источников.

Оглавление

Введение.....	4
1 Аналитическая часть.....	6
1.1 Анализ предметной области	6
1.2 Анализ существующих бизнес-процессов и обоснование необходимости автоматизации.....	11
1.3 Анализ существующих ИС	14
1.4 Постановка задачи на проектирование ИС	19
1.5 Разработка модель бизнес-процесса «Как должно быть».....	24
2 Проектирование ИС	27
2.1 Логическое проектирование ИС.....	27
2.2 Физическое моделирование	37
3 Реализация системы	47
3.1 Реализация и описание ИС.....	47
3.2 Обоснование и оценка экономической эффективности.....	51
Заключение	57
Список используемой литературы	58

Введение

Актуальность выпускной квалификационной работы обусловлена тем, что «в современных условиях работы субъектов рынка эффективная деятельность любого предприятия возможна лишь при выполнении условия автоматизации всего спектра деятельности данного предприятия. Особенно это касается такой специфической области как предоставление услуг. Автоматизация учета позволяет снизить издержки, повысить эффективность работы, достичь возможностей, недоступных ранее при использовании бумажного документооборота. Польза от автоматизации деятельности ощущается в том случае, если автоматизируется вся деятельность предприятия, весь комплекс его задач» [4].

Среди всего комплекса задач автоматизации деятельности аварийно-спасательной службы особо выделяется задача автоматизации приема и учета заявок диспетчером. Деятельность на этом направлении является одной из основных и наиболее трудоемкой частью деятельности компании. Успешное решение этой задачи является залогом успешного решения всего комплекса задач автоматизации организации» [4].

Объектом исследования является процесс диспетчерского управления аварийно-спасательной службы.

Предметом исследования в работе является автоматизация процесса диспетчерского управления аварийно-спасательной службы на базе платформы 1С 8.2.

Цель работы – разработать информационную систему диспетчерского управления аварийно-спасательной службы.

Из поставленной цели вытекают задачи:

- проанализировать деятельность диспетчерского управления аварийно-спасательной службы;
- рассмотреть задачи и объекты автоматизации, провести моделирование предметной области;

- анализ рынка существующих решений автоматизации оповещений сотрудников;
- провести обоснование проектных решений;
- разработать ИС диспетчерского управления аварийно-спасательной службы на базе платформы 1С 8.2;
- обоснование экономической эффективности разработки и внедрения ИС.

Методологической основой исследования стали научные труды отечественных и зарубежных ученых в области автоматизации ведения учета работы предприятий. В качестве методов исследования применялись общие и частные методы, включая теории по разработкам баз данных, современным методам программирования и разработки программных комплексов.

Практическая значимость заключается во внедрении компонентов информационной системы для приема и обработки заявок аварийно-спасательной службы. Также разработанные компоненты ИС можно использовать как пример внедрения приема и обработки заявок в аналогичных компаниях.

1 Аналитическая часть

1.1 Анализ предметной области

Целями деятельности муниципального казённого учреждения муниципального образования город Краснодар Профессиональная аварийно-спасательная служба «Служба спасения» (далее «Служба») являются:

- организация и проведение поисково-спасательных, аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей; снижение размеров ущерба окружающей природной среды и материальных потерь;
- осуществление профилактики и тушения пожаров на территории муниципального образования город Краснодар, а также за его пределами по согласованию с Управлением.

Предметами деятельности службы являются:

- реализация единой государственной политики в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, обеспечения первичных мер пожарной безопасности в границах муниципального образования город Краснодар и безопасности людей на водных объектах;
- поддержание сил и средств Казённого учреждения в постоянной готовности к выдвигению в зону чрезвычайной ситуации и проведению работ по её ликвидации, к ведению которых оно аттестовано (лицензировано);
- участие в предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, тушении пожаров на территории муниципального образования город Краснодар силами аварийно-спасательных и спасательно-пожарных отрядов Казённого учреждения;
- круглосуточный приём, обработка и доведение информации о

чрезвычайных ситуациях (происшествиях) и пожарах;

- организация и осуществление профилактических мероприятий по недопущению чрезвычайных ситуаций (происшествий) и пожаров;
- прогноз развития чрезвычайных ситуаций (происшествий) и пожаров;
- эвакуация пострадавших и материальных ценностей из зон действия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и пожаров;
- организация взаимодействия с органами управления и силами территориальной подсистемы Краснодарского края Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- осуществление в установленном порядке обмена опытом работы с различными, в том числе и международными, спасательными службами, формированиями и подразделениями Государственной противопожарной службы Российской Федерации и добровольной пожарной охраны;
- участие в разработке планов действий, взаимодействия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и тушению пожаров в пределах своей компетенции;
- участие в разработке правовых документов по вопросам организации и проведения поисково-спасательных, аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях чрезвычайных ситуаций, а также тушения пожаров в пределах своей компетенции;
- разработка оперативных документов по вопросам организации и проведения поисково-спасательных, аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также тушения пожаров в пределах своей компетенции;
- приобретение, обеспечение хранения, доставки и использования имущества полевого (палаточного) пункта временного размещения и жизнеобеспечения пострадавшего населения от чрезвычайных

ситуаций природного и техногенного характера согласно порядку, утверждённому приказом начальника Управления;

- создание материально-технической базы для выполнения задач по предназначению в условиях чрезвычайной ситуации;
- проведение теоретических и практических занятий со слушателями учебных заведений, расположенных на территории муниципального образования город Краснодар, на безвозмездной основе для передачи опыта по программе «Безопасность жизни и деятельности граждан в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
- сопровождение особо опасных грузов при их транспортировке по территории муниципального образования город Краснодар и за его пределами по согласованию с Управлением;
- проведение водолазных работ, обследование дна акваторий водоёмов, расположенных на территории муниципального образования город Краснодар, поиск и подъём из воды утонувших людей и различных предметов;
- проверка исправности источников противопожарного водоснабжения в районе выезда спасательно-пожарного отряда;
- изучение мест расположения противопожарного водоснабжения в районе выезда спасательно-пожарного отряда;
- участие в разработке и реализации муниципальных и краевых целевых программ по направлению своей деятельности.

Для достижения целей, указанных выше, служба в установленном законодательством порядке осуществляет следующие виды аварийно-спасательных и других неотложных работ:

- разведка зоны чрезвычайной ситуации, (в т. ч. химическая), территории, маршрутов выдвижения сил и средств, определение границ зоны чрезвычайной ситуации;
- ввод сил и средств аварийно-спасательных служб, аварийно-

спасательных формирований в зону чрезвычайной ситуации;

- оказание медицинской помощи пострадавшим (в части первой медицинской помощи);
- поисково-спасательные работы в зоне ЧС;
- эвакуация пострадавших и материальных ценностей из зоны ЧС;
- подача воздуха в заваленные помещения;
- разборка завалов, расчистка маршрутов и устройство проездов в завалах, наведение переправ и устройство дамб;
- укрепление или обрушение поврежденных и грозящих обвалом конструкций зданий, сооружений на путях движения и в местах работ;
- работы по инженерной и организационной подготовке участков спасательных работ и рабочих мест в зоне чрезвычайной ситуации (расчистка площадок, установка на площадках техники, ограждений и предупредительных знаков, освещение рабочих мест);
- газоспасательные работы (комплекс аварийно-спасательных работ по оказанию помощи пострадавшим при взрывах, пожарах, загазованиях) в зоне чрезвычайной ситуации;
- ликвидация (локализация) чрезвычайных ситуаций на автотранспорте;
- проведение аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров в зоне ЧС;
- ликвидация аварий на коммунально-энергетических сетях в зоне ЧС;
- ликвидация (локализация) ЧС, связанных с разгерметизацией систем, оборудования, выбросами в окружающую среду взрывоопасных и аварийно-химических веществ, в т.ч. на транспортных средствах;
- ликвидация (локализация) на внутренних водах (за исключением внутренних морских вод) и на суше разливов нефти и нефтепродуктов;
- поиск и спасание пострадавших на речных судах, терпящих

бедствие на суше и внутренних акваториях;

- аварийные подводно-технические (водолазные) работы;
- работы по подъему затонувших объектов, техники и имущества;
- деятельность по тушению пожаров.

Служба может осуществлять работы и услуги согласно видам деятельности:

- валка деревьев в городских условиях;
- обрезка с прореживанием крон деревьев;
- формовочная обрезка деревьев;
- сбор обрезанных ветвей деревьев, пней дерева и погрузка в автомобиль;
- очистка территории с усовершенствованным покрытием от наледей, льда и уплотнённого снега с предварительной обработкой территории хлоридами;
- водолазное обследование дна акватории в речных условиях при радиусе видимости более 1 м;
- подъём из воды обломков железобетонных конструкций, рельс, труб, брёвен и прочих предметов массой до 0,6 т и 3 т в речных условиях.
- оказание услуг по предоставлению специальных агрегатов, оборудования, автотранспортных средств;
- оказание услуг по обеспечению готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии.

Средства, полученные от оказания платных услуг, направляются в местный бюджет (бюджет муниципального образования город Краснодар).

Оказание услуг по предоставлению специальных агрегатов, оборудования, автотранспортных средств на безвозмездной основе по распоряжению администрации муниципального образования город Краснодар и Управления.

Служба не вправе осуществлять виды деятельности, не предусмотренные настоящим Уставом.

Право осуществлять деятельность, на которую в соответствии с законодательством Российской Федерации требуется разрешительный документ, возникает у Службы со дня его получения или в указанный в нём срок и прекращается по истечении срока его действия, если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

1.2 Анализ существующих бизнес-процессов и обоснование необходимости автоматизации

В рамках задания осуществляется изучение порядка учета заявок диспетчером аварийно-спасательной-службы.

Цель данного процесса – анализ выполненных работ, планирование управленческих решений для увеличения прибыли.

Учетом заявок аварийно-спасательной-службы занимается диспетчер аварийно-спасательной-службы. «В его обязанности входит: прием заявок, определение состава и сроков работ, формирование плана работ, контроль выполнения работ, формирование отчетности» [13].

Контекстная диаграмма в нотации IDEF0 представлена на рисунке 1. Данная модель является AS IS моделью бизнес-процесса «Учет заявок». Декомпозиция контекстной диаграммы бизнес-процесса «Учет выполненных работ» представлена на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2, бизнес-процесс «Учет выполненных работ» состоит из пяти процессов:

- прием заявки;
- определение состава и сроков работ;
- формирование плана;
- контроль выполнения работ;
- формирование отчетности.

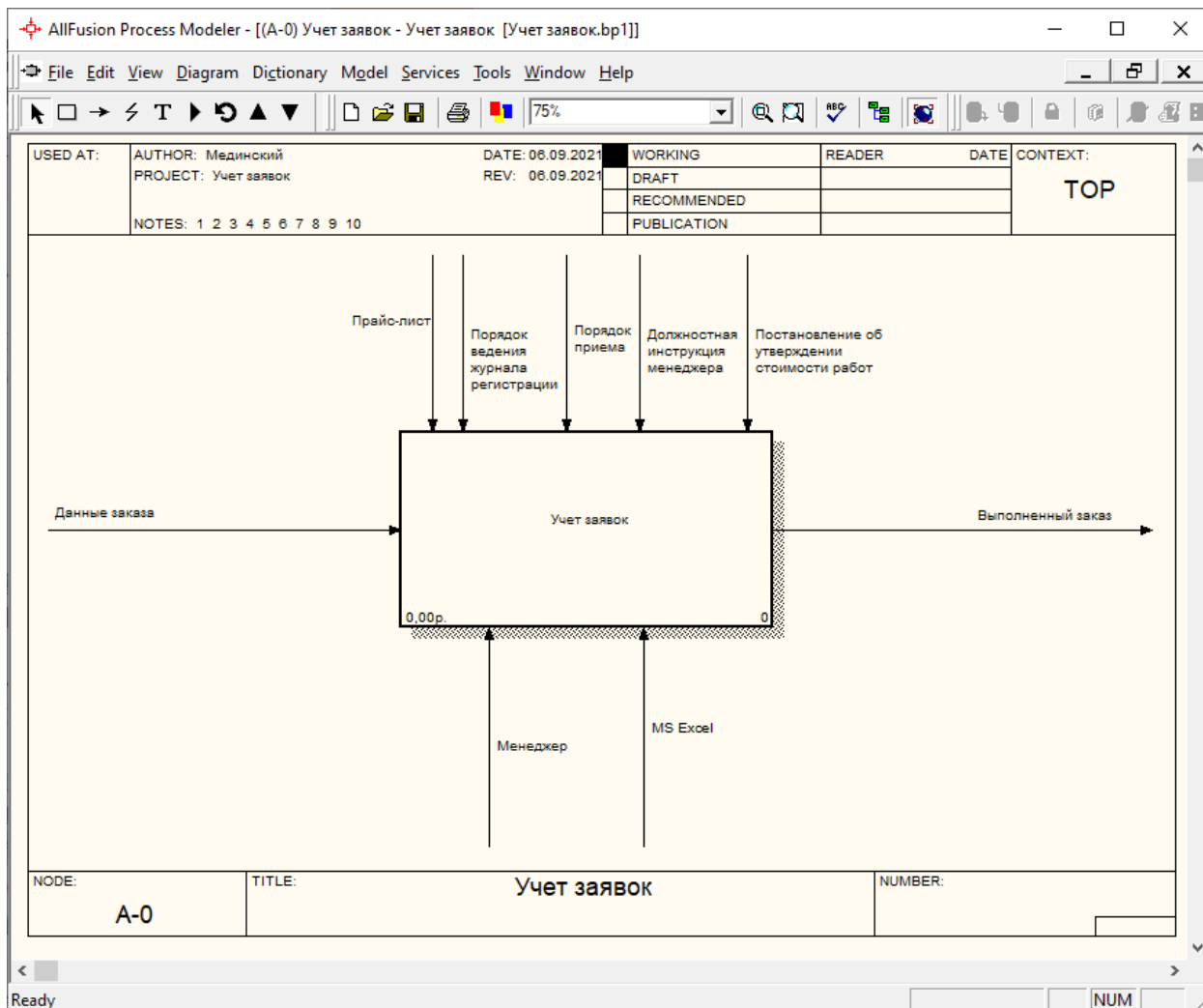


Рисунок 1 - Контекстная диаграмма «Учет заявок» КАК ЕСТЬ

Входной информацией для данного бизнес-процесса является заказ клиента.

Выходной информацией является выполненный заказ.

Нормативно-правовой базой деятельности менеджера отдела по работе с клиентами является:

- порядок ведения журнала регистрации;
- прайс-лист;
- порядок приема заявок;
- должностная инструкция диспетчера;
- постановление об утверждении стоимости работ.

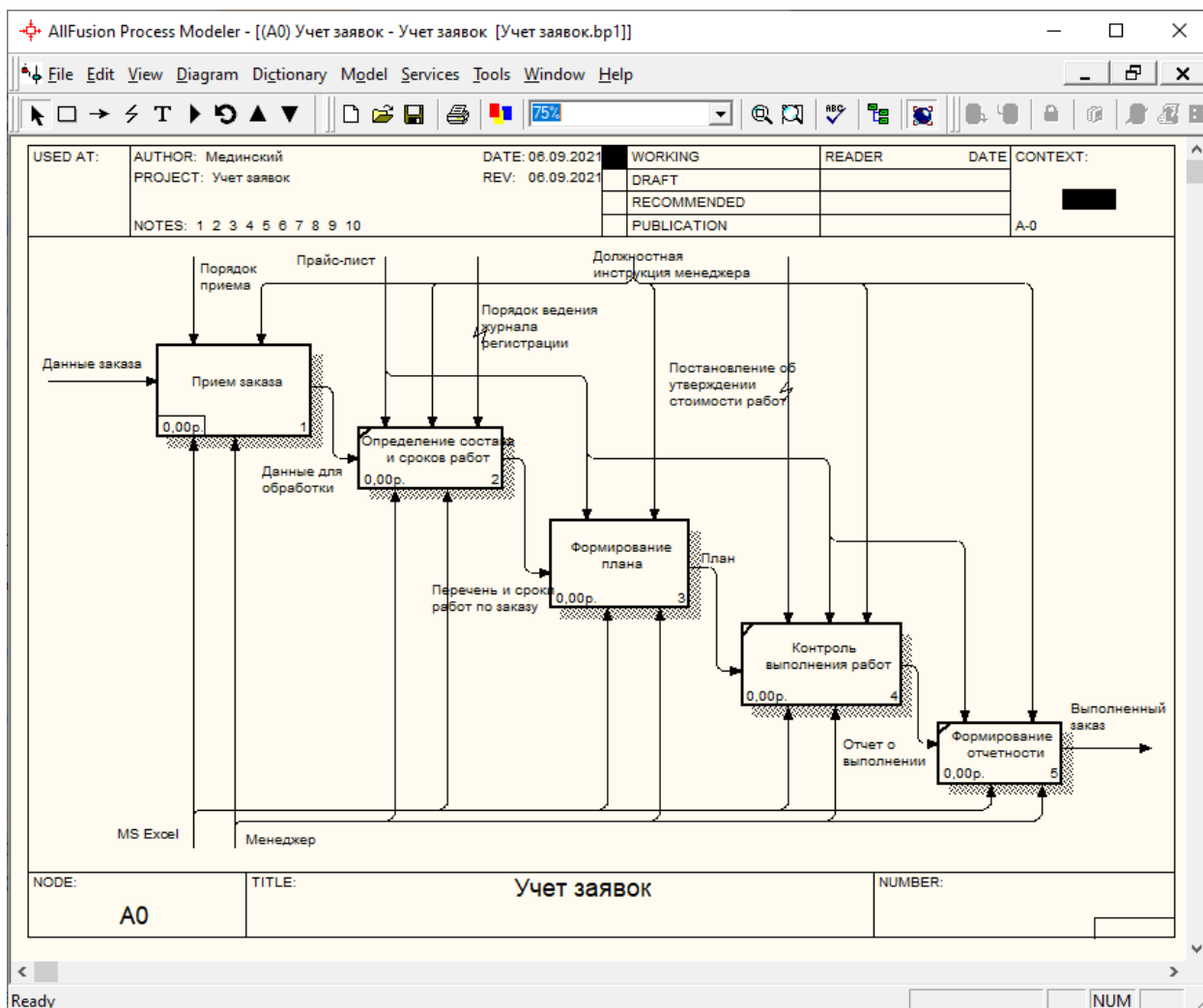


Рисунок 2 - Декомпозиция контекстной диаграммы бизнес-процесса «Учет заявок» КАК ЕСТЬ

При этом такие бизнес-процессы, как «Прием заявки», «Определение состава и срока работ», «Контроль выполнения работ», «Формирование отчетности» производятся диспетчером вручную в пакете ПО MS Excel.

Процесс приема заявки включает получение заявки, проверка данных и регистрация заявки. Входные данные: заявка от клиента, заказ от клиента, выходные данные: данные для обработки в ИС.

Определение состава и срока работ включает определение состава работ и определение сроков работ, формирование плана - подбор однотипных заявок, согласование и утверждение плана работ по заявкам.

Процесса «Формирование отчетности» состоит из трех процессов:

- составление отчета о выполненных работах исполнителями;

- составление отчета о выполнении заявки;
- составление отчета о платных услугах.

Входные данные: отчет о выполнении.

Выходные данные: выполненный заказ.

На данных диаграммах представлен поток информации от поступления заявки в систему до конца ее обслуживания. Все данные хранятся в соответствующих хранилищах. Как видно из диаграмм, организация хранения данных аварийно-спасательной службы требует доработки. Именно поэтому результатом выпускной квалификационной работы должен стать модуль «Учет заявок», в котором все необходимые документы будут храниться в соответствующих журналах документов и отображаться в регистрах, что значительно ускорит работу с программой, а также увеличит ее качество» [6].

1.3 Анализ существующих ИС

Столкнувшись с объективной необходимостью проведения автоматизации какого-либо подразделения, или предприятия в целом, неизбежно возникает вопрос: подойдет ли для данного предприятия какое-либо из предлагаемых на рынке готовых решений, или же необходимо разрабатывать собственную систему» [9]. «Этим обусловлена следующая последовательность действий при принятии решений об автоматизации:

- анализ требований предприятия (необходимо сформулировать требования к будущей системе и максимально их формализовать);
- анализ решений, предлагаемых на рынке (на данном этапе определяется, насколько предлагаемые готовые решения соответствуют предъявленным требованиям, возможно ли их внедрение без изменения существующих процессов предприятия, сколько времени займет внедрение того или иного решения, и какие ресурсы для этого необходимы, кроме того, даже если тот или иной продукт соответствует

требованиям заказчика, нужно определить, не является ли его функциональность крайне избыточной, в противном случае стоимость такого продукта и сроки его внедрения могут быть неприемлемы для предприятия);

– принятие окончательного решения о внедрении на предприятии готовой системы, либо о разработке собственного проекта» [11].

Автоматизация оказания услуг – это программное обеспечение и сам процесс его внедрения на предприятии. Автоматизация операций по учету реализованных услуг и выполненных работ позволяет добиться сразу нескольких целей:

– значительно повысить производительность труда и снизить трудозатраты;

– повысить скорость выполнения задач, связанных с разного рода учетом;

– снизить количество ошибок в отчетах и т.д.;

– повысить эффективность учета;

– обеспечить удобство осуществления бизнес-процессов и документооборота на предприятии» [15].

В настоящее время взаимоотношения с клиентами стали ключевой целью каждой компании. Успешное сотрудничество с клиентом неизбежно ведет к последующим обращениям и рекомендациям услуг компании. А, следовательно, к расширению клиентской базы» [22].

Развитие компаний неразрывно связано с расширением клиентской базы и, как следствие, возросшей значимостью процессов взаимоотношения с клиентами. Однако такие компании часто сталкиваются с большим количеством препятствий связанных со слабой технической реализацией бизнес-процессов взаимоотношения с клиентами и отсутствию их автоматизации. Что приводит к различным потерям» [18].

Одним из самых очевидных недостатков является отсутствие централизованного контроля над протеканием процессов взаимодействия с

клиентами. Это приводит к тому, что при участии нескольких лиц в процессе, одно из них при исполнении своих обязанностей становится контролирующим деятельность второго лица, вместо исполнения других обязанностей. Так же это приводит к тому, что лицо, не включенное напрямую в процесс, например, руководитель отдела, для получения информации по текущему состоянию процесса и истории протекания процесса, должен спрашивать каждого сотрудника, вовлеченного в процесс»

Еще одной проблемой является отсутствие средств управления клиентскими данными. Чаще всего в компаниях, не уделяющих должного внимания взаимодействию с клиентами, данные хранятся в Excel таблицах и БД. Такие способы хранения имеют множество недостатков. Excel таблицы имеют ограничение на максимальный размер листа, что накладывает ограничение на создание больших таблиц. Так же существуют проблемы отслеживания некорректного ввода данных, что приводит к представлению одного клиента как нескольких различных» [12]. «Кроме того, Excel не содержит средств построения сложных отчетов и проведения анализа. Средства Excel не предоставляют удобного решения для хранения информации о переговорах с клиентами и личной информации о них. Это приводит к тому, что сотрудники, ответственные за переговоры с клиентами, зачастую хранят важные данные в личных записях. Как результат, что новые сотрудники сталкиваются с проблемами получения важных данных о клиентах, с которыми им предстоит работать, а в случае ухода сотрудника из компании, данные безвозвратно исчезают» [18].

Наконец, уязвимым местом является документооборот. Большинство документов хранится в бумажных архивах, а электронные документы в большинстве случаев создаются с нуля. Это приводит к различным потерям. Так же в случае создания документа с нуля происходят временные потери на поиск информации для заполнения полей» [25].

Для решения данных проблем необходима автоматизация бизнес-

процессов взаимодействия с клиентами, для чего необходимо внедрение системы на базе CRM.

Чтобы наладить эффективную поддержку с клиентами, на рынке CRM предлагается около двух десятков наименований программных продуктов.

В таблице 1 представлено сравнение существующих CRM систем.

Допустим, что набор требований к системе еще не очень ясен. Поэтому требуется обеспечить возможность доработки системы.

Следовательно, система не должна быть законодательно ограничена в отношении возможности доработки. Язык программирования, на котором разработана система, должен быть популярным, чтобы было легко найти работника.

Для анализа были выбраны четыре CRM из одной ценовой ниши. Эти CRM можно назвать лидерами в своём классе. Они обладают всеми вышеперечисленными качествами, некоторые больше, некоторые меньше.

У существующих систем большая излишняя функциональность, которая отделению не требуется, к тому же они платные. Предлагаем ввести новую ИС для исследуемой предметной области» [12].

Для автоматизации учета заявок аварийно-спасательной службы была выбрана стратегия автоматизации – автоматизация по направлениям в связи с тем, что на предприятии предполагается автоматизации одного процесса – процесса учета заявок аварийно-спасательной службы.

Для разработки ИС, реализующей процессы обработки и распределения внутренней документации компании, понадобятся следующие программные продукты - ОС MS Windows, предназначенная для обеспечения работы клиентской машины, ОС MS Windows серверного типа, предназначенная для обеспечения работы серверов и позволяющая создавать многопользовательские подключения к базе данных, «1С: Предприятие 8.2» для локальной и сетевой работы системы учета для каждой клиентской машины.

Таблица 1 – Анализ существующих CRM систем

Критерий	SugarCRM [1.13]	1С: CRM Стандарт [1.14]	Monitor CRM [1.15]
Год Выпуска первой версии системы	2004	2010	2000
Количество рабочих мест	1...>1000	1...25	1...>1000
Ведение списка клиентов	Да	Да	Да
Ведение задач	Да	Да	Да
Ведение маркетинговых компаний	Да	Да	Да
Наличие настраиваемого механизма бизнес-процессов	Да	Да	Да
Создание новых процессов без программирования	Да	Нет	Да
Конструктор отчетов	Да	Да	Да
Язык платформы	PHP	C++	Clarion
Язык прикладной части	PHP	1С: Предприятие 8	Clarion
Адаптация под специфические задачи	Да	Да	Нет
Области бизнеса для применения	Торговля оптовая; торговля розничная; IT и Telecom; Финансовые услуги; оказание медицинских услуг; издательские услуги и полиграфия; оказание образовательных услуг; развлекательные и оздоровительные услуги; страховые услуги.	Строительство и недвижимость; оказание профессиональных услуг. Производство; торговля оптовая; IT и Telecom; оказание медицинских услуг; издательские услуги и полиграфия; оказание образовательных услуг.	Торговля оптовая; торговля розничная; IT и Telecom; финансовые услуги; оказание медицинских услуг; государственные органы; издательские услуги и полиграфия; оказание образовательных услуг; развлекательные и оздоровительные услуги/Страховые услуги.
Лицензии	Открытая	Закрытая	Закрытая
Стоимость	от 1500руб./мес за 1 пользователя	от 26 000 рублей/5 пользователей	От 15 000 рублей/ 3 пользователя

Все указанные программные средства (ПС) должны быть приобретены для разработки и дальнейшего использования программы учета заявок на базовом предприятии.

1.4 Постановка задачи на проектирование ИС

На данный момент у аварийно-спасательной службы используется система 1С: Бухгалтерия. Она удовлетворяет потребностям бухгалтерии, также частично удовлетворяет потребности кадрового учета.

Клиент обращается к специалисту, делает заявку. Специалист, получивший заявку, оформляет ее на выполнение.

Место автоматизируемой задачи – автоматизация процесса «Учет заявок аварийно-спасательной-службы». Входными информационными потоками являются сведения о клиентах и данные о заказах. Информация о клиенте включает в себя следующие данные: ФИО или наименование клиента, контактная информация, реквизиты. Автоматизация данного бизнес-процесса является важнейшей задачей для отделения т.к. экономическая деятельность предприятия напрямую связана с работой с клиентами, поскольку клиенты являются главным источником работы аварийно-спасательной-службы. Автоматизация данного бизнес-процесса путем внедрения автоматизированной системы позволит отделению повысить эффективность работы в целом. Система позволит уменьшить время обработки заявок, увеличить качество обслуживания клиентов, и в перспективе приобрести ~~Новые компетенции~~ автоматизации работы по учету заявок клиентов в себя»

- непосредственную работу с клиентами по учету заявок;
- создание оптимальной организационной структуры для оптимизации процесса учета заявок клиентов.
- учет и анализ проведенных операций с целью разработки оптимальных планов по предоставлению услуг, учетной политики.

Каждый из этих процессов может быть разбит на ряд составляющих и

является объектом автоматизации.

Автоматизация позволит исключить появление возможных ошибок во внутренней БД предприятия при редактировании ее менеджером по работе с клиентами.

На основе проведенного анализа предметной области было принято решение разработать модуль «Учет заявок аварийно-спасательной-службы» для использования ее диспетчерами аварийно-спасательной-службы.

ь – Разработка модуля «Учет заявок аварийно-спасательной-службы».

Назначение задачи – автоматизация хранения данных о заявках аварийно-спасательной-службы.

Экономическая сущность задачи – снижение затрат на выполнение функций по приему, обработке и выполнению заявок диспетчером аварийно-спасательной-службы» [25].

Организационная сущность задачи – комплекс мер и инструкций для обеспечения полноценного использования информационной системы» [19].

Формулировка алгоритмов, используемых для решения задачи:

- добавление новых заявок;
- изменение ранее введенных заявок;
- обработка заявок;
- учет выполнения заявок.

Программное обеспечение:

- операционная система - Microsoft Windows -7/8/10;
- система программирования – 1С: Предприятие 8.3;
- методы защиты информации – NOD32.

Связи с другими задачами – входными данные для работы модуля являются заявки от клиентов и информация о заявителях, а результаты работы используются менеджером по работе с клиентами» [26].

Перечень и описание входных документов:

- данные клиентов;
- заказы.

Источник получения – документация заявителя.

Форма получения – бумажная, электронная почта.

Требования к точности – высокие, от точности данной информации зависит ход дальнейшей работы предприятия.

Перечень и описание выходных документов:

- отчет о выполненных работах исполнителями;
- отчет о выполнении заявки;
- отчет о выполнении заказа.

Источник получения – модуль «Учет заявок на аварийно-спасательные работы».

Форма получения - электронные и бумажные документы: данные в виде таблиц и графиков.

Требования к точности – достаточно высокие. От точности данной информации зависит принятие корректного решения менеджером на данном уровне.

В процессе учета заявок аварийно-спасательной-службы участвуют следующие документы: заявка клиента.

Схема документооборота заявки представлена в таблице 2.

В ходе реализации проекта предполагается устранить следующие, существующие на текущий момент, недостатки деятельности аварийно-спасательной-службы:

простой оборудования;

- долгое оформление документов на ремонт или модернизацию компьютерной техники;
- потери документов в результате неэффективного хранения;
- высокая трудоемкость обработки информации;
- слабая защита информации и документов;
- низкая оперативность, снижающая качество управления учетом выполнения заявок;
- сложности при оценке эффективности работы сотрудников отдела по

работе с клиентами;

- сложности при оформлении отчетной документации по учету заявок клиентов;
- несовершенство процессов сбора, передачи, обработки, хранения, защиты целостности и секретности информации и процессов выдачи результатов расчетов конечному пользователю» [16].

Таблица 2 - Схема документооборота заявки клиента

Исполнитель \ Действие	Клиент	Диспетчер	Начальник службы	Архив
Оформление заявки	Заявка			
Проверка данных заявки		Заявка		
Подписание заявки			Заявка	
Обработка заявки, внесение данных в книгу учета			Заявка	Заявка
Получение подписанной заявки		Заявка		

Оценка трудоемкости оформления и обработки документов до внедрения автоматизированной системы учета выполнения заявок представлена в таблице 3.

После внедрения автоматизированной системы учета выполнения заявок предполагается снижение трудоемкости оформления и обработки документов (табл. 4).

Таблица 3 - Оценка трудоемкости оформления и обработки документов до внедрения автоматизированной системы учета выполнения заявок

Действия	Частота возникновения за день	Временные затраты в минутах	Суммированные временные затраты в минутах
Оформление заявки	От 15 до 20	От 10 до 20	От 150 до 400
Обработка заявки	От 10 до 15	От 15 до 25	От 150 до 375
Оформление план-наряда	От 5 до 12	От 20 до 30	От 100 до 360
Обработка план-наряда	От 5 до 12	От 15 до 25	От 75 до 300
Регистрация выполнения заявки	От 5 до 12	От 15 до 20	От 75 до 240
Оформление отчета по учету заявок	1	От 40 до 60	От 40 до 60
Итого		От 115 до 180	От 590 до 1735

Таблица 4 - Оценка трудоемкости оформления и обработки документов после внедрения автоматизированной системы учета выполнения заявок

Действия	Частота возникновения за день	Временные затраты в минутах	Суммированные временные затраты в минутах
Оформление заявки	От 15 до 20	От 5 до 10	От 75 до 200
Обработка заявки	От 10 до 15	От 3 до 5	От 30 до 75
Оформление план-наряда	От 5 до 12	От 5 до 10	От 25 до 120
Обработка план-наряда	От 5 до 12	От 3 до 5	От 15 до 60
Регистрация выполнения заявки	От 5 до 12	От 3 до 7	От 15 до 84
Оформление отчета по учету заявок	1	От 10 до 20	От 10 до 20
Итого		От 29 до 57	От 170 до 559

Итоговая оценка снижения трудоемкости оформления и обработки документов в результате внедрения автоматизированной системы учета выполнения заявок представлена в таблице 5.

Таким образом, общая экономия временных затрат на осуществление учета заявок аварийно-спасательной-службы после автоматизации составит от 420 до 1176 мин., что позволит организации обрабатывать в день в 2-3 раза больше заявок.

Таблица 5 - Оценка снижения трудоемкости оформления и обработки документов в результате внедрения автоматизированной системы учета заявок

Действия	Частота возникновения за день	Экономия временных затрат в минутах	Суммирование экономии временных затрат в минутах
Оформление заявки	От 15 до 20	От 5 до 10	От 75 до 200
Обработка заявки	От 10 до 15	От 12 до 20	От 120 до 300
Оформление план-наряда	От 5 до 12	От 15 до 20	От 75 до 240
Обработка план-наряда	От 5 до 12	От 12 до 20	От 60 до 240
Регистрация выполнения заявки	От 5 до 12	От 12 до 13	От 60 до 156
Оформление отчета по учету заявок	1	От 30 до 40	От 30 до 40
Итого		От 86 до 123	От 420 до 1176

В результате внедрения автоматизированной систему учета предполагается:

- снижение трудоемкости оформления и обработки заявок;
- повышение эффективности учета;
- повышение качества работы персонала компании;
- рост эффективности защиты информации и документов;
- возможность быстрого проведения оценки эффективности выполнения заявок.

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности применения вычислительной техники в целях решения задачи автоматизации учета заявок аварийно-спасательной-службы.

1.5 Разработка модель бизнес-процесса «Как должно быть»

Контекстная диаграмма «Учет выполненных работ аварийно-спасательной-службы» КАК ДОЛЖНО БЫТЬ в нотации IDEF0 представлена

на рисунке 3.

Рисунок 3 - Контекстная диаграмма «Учет заявок» КАК ДОЛЖНО БЫТЬ

Декомпозиция контекстной диаграммы бизнес-процесса «Учет заявок» КАК ДОЛЖНО БЫТЬ представлена на рисунке 4.

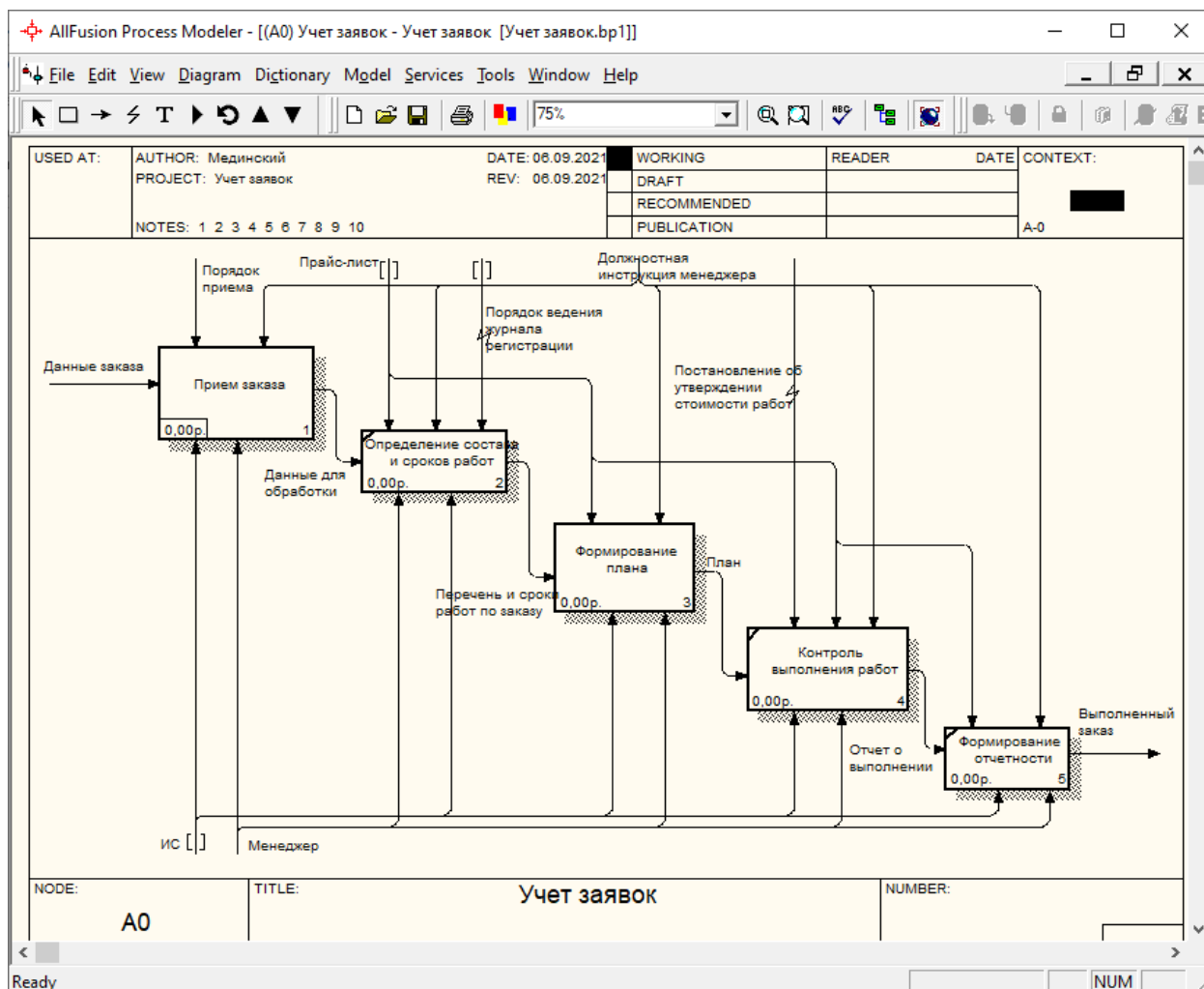


Рисунок 4 - Декомпозиция контекстной диаграммы бизнес-процесса «Учет заявок» КАК ДОЛЖНО БЫТЬ

В первой, аналитической части, выполнены комплексные работы, направленные на обоснование необходимости внедрения автоматизации: определена суть задачи, описаны главные характеристики системы,

отображены все имеющиеся бизнес-процессы, освещены вопросы, которые связаны с анализом имеющихся разработок в данной области.

2 Проектирование ИС

2.1 Логическое проектирование ИС

Входные данные:

- справочник Работы;
- справочник Сотрудники;
- справочник Объекты на обслуживании;
- справочник Комплектующие;
- документ Заявка.

Состав и содержание входных документов представлены в таблице 6.

В таблице использованы сокращения: УК – уникальный ключ, ПК – первичный ключ (главный уникальный), Г – генерация данных, Вв – ввод данных, Пр – просмотр данных, О – обновление.

Выходными данными являются:

- отчет о выполнении заявки;
- отчет о выполненных работах исполнителями;
- отчет о платных услугах.

В конфигурации используется внутренний классификатор 1С, который представляет собой 8-значное числовое значение в строковом представлении: 0000XXXX».

На текущий момент времени есть огромное количество АИС, позволяющих разрабатывать прикладные программы. Среди этих решений можно выделить платформу «1С: Предприятие 8.2».

Остановимся более подробно на этой программе, с одной стороны, как на наиболее удобной системе решения задач учета, а с другой стороны, как на наиболее популярной в РФ программы разработки офисных приложений»

Таблица 6 - Состав и содержание входных документов

Таблица/ Атрибут	Ключ	Физические характерист ики	Логические ограничения	Процессы
РАБОТЫ				
Код	УК1, ПК	Число, 8	>0	Г, Пр
ПолноеНаименование		Строка, 150	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
СОТРУДНИКИ				
Код	УК1, ПК	Число, 8	>0	Г, Пр
Наименование		Строка, 150	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
Должность		Строка, 30	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
Подразделение		Строка, 30	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
Телефон		Строка, 15		Вв, О, Пр
ОБЪЕКТЫНАОБСЛУЖ ИВАНИИ				
Код	УК1, ПК	Число, 8	>0	Г, Пр
Наименование		Строка, 150	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
ФИОВладельца		Строка, 150		Вв, О, Пр
Телефон		Строка, 15		Вв, О, Пр
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ				
Код	УК1, ПК	Число, 8	>0	Г, Пр
ПолноеНаименование		Строка, 150	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
Стоимость		Число, 8	>0	Вв, О, Пр
ЗАЯВКА				
Код	УК1, ПК	Число, 8	>0	Г, Пр
Дата		Дата		Вв, О, Пр
Объект		Строка, 150	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
СтатусЗаявки		Строка, 50	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр
ХарактерЗаявки		Строка, 50	Первая буква заглавная	Вв, О, Пр

Опыт внедрения прикладных решений на платформе «1С: Предприятие 8.2» показывает, что платформа 1С позволяет решать задачи различной направленности - от автоматизации одного рабочего места до создания ИС

масштаба холдинга» [15].

Программное обеспечение (ПО) 1С представляет собой систему прикладных решений «1С: Предприятие 8», построенных по единым принципам и на единой технологической платформе» [15].

Прикладные программные решения «1С» разрабатываются для автоматизации предприятий малого и среднего бизнеса, государственных и бюджетных учреждений, некоммерческих организаций (НКО) и индивидуальных частных предпринимателей, образовательных учреждений»

Платформу «1С: Предприятие 8» нельзя назвать программным обеспечением (ПО), готовым к эксплуатации конечными пользователями: для работы необходимы также прикладные решения - конфигурации, разработанные на ее основе» [15].

Данный подход позволяет компаниям различных форм собственности и отраслевой направленности автоматизировать свои бизнес-процессы с применением единой технологической платформы «1С: Предприятие 8» [15].

Технологическая платформа «1С: Предприятие 8» обладает большой гибкостью, что позволяет применять систему программ «1С: Предприятие 8» в самых разных областях:

- автоматизация производственных и торговых предприятий, бюджетных и финансовых организаций, предприятий сферы обслуживания и т.д.
- поддержка оперативного управления предприятием;
- автоматизация организационной и хозяйственной деятельности;
- ведение бухгалтерского учета с несколькими планами счетов и произвольными измерениями учета, регламентированная отчетность;
- управленческий учет и построение аналитической отчетности, поддержка многовалютного учета;
- решение задач планирования, бюджетирования и финансового анализа;

- расчет зарплаты и управление персоналом» [15].

Платформа «1С: Предприятие 8» была создана с учетом 6-летнего опыта применения системы программ «1С: Предприятие 7.7», которую используют десятки тысяч разработчиков. Несмотря на значительные изменения, новая версия 8 сохранила идеологическую преемственность с предыдущими версиями» [15].

В основу системы программ «1С: Предприятие 8» заложен принцип модульности. Модули представляют собой типовые решения для типовой автоматизации конкретных задач управления и учета. Например, для автоматизации ведения всех разделов бухгалтерского учета служит модуль «1С: Бухгалтерия», для учета любых видов торговых операций - «1С: Управление торговлей» [15].

Программы системы «1С: Предприятие» поставляются с типовыми конфигурациями, реализующими наиболее общие схемы учета, которые используются в большинстве организаций. В случае необходимости программные продукты могут быть подстроены к любым требованиям учета»

В состав системы «1С: Предприятие» включен программный модуль «Конфигуратор», он отвечает за:

- настройку системы на различные виды учета;
- реализацию произвольной методологии учета;
- организацию справочников и документов произвольной структуры;
- настройку внешнего вида форм ввода информации;
- настройку поведения и алгоритмов работы системы в различных ситуациях;
- возможность создания печатных форм документов и отчетов;
- возможность представления информации в виде диаграмм;
- быстрое изменение конфигурации с помощью «конструкторов» [15].

Конфигуратор позволяет не только изменять элементы типовой конфигурации, но и создать собственную конфигурацию «с нуля» [15].

Программное обеспечение 1С содержит разнообразные средства для связи с другими программами и аппаратными средствами: средства импорта и экспорта информации через текстовые файлы, файлы формата DBF и XML, сохранение печатных форм в форматах MS Excel и HTML, возможность экспорта данных в «Диспетчер контактов для малого бизнеса» «MS Office»»

Для организации единой системы автоматизированного учета на предприятиях, которые имеют территориально удаленные подразделения (центральный офис, магазин, склад и т. д.), существует дополнительный компонент «Управление распределенными информационными базами». Возможности, предоставляемые этим компонентом, позволяют организовать работу распределенной информационной системы с неограниченным количеством автономно работающих информационных баз. Фирма «1С» выпускает типовые прикладные решения (тиражные) и отраслевые специализированные решения. Типовые решения характеризуется компактностью и простотой использования. Они отвечают российским особенностям методологии учета и управления» [15].

Таким образом, принимая во внимание все вышесказанное нами было принято решение об использовании в качестве системы разработки платформы «1С: Предприятие 8.3».

1С предприятие поддерживает 5 видов СУБД:

- файловый вариант самого 1С;

В этом проекте к системе управления базами данных предъявляются такие особенные требования [10]:

- наличие поддержки транзакций,
- наличие поддержки внешних ключей,

- правильная работа с русским языком,
- инструмент управления с графическим интерфейсом,
- способность доступа к информации с помощью языка запросов SQL,
- способность резервного копирования информационной базы.

Проектируемую информационную базу следует использовать для хранения, обрабатывания и накопления информации. Слабое место при проектировании баз данных ИС - это хранение разных вариантов решений (большое число компонентов). Оптимизация глобального поиска в информационной системе и наличие минимального числа запросов от пользователей ИС дает возможность избежать установки серьезных требований к выполнению задач производительности систем управления БД. Из этого исходят такие требования к СУБД [28]:

- полная совместимость с выбранной сферой разработки (1С);
- кроссплатформенность систем управления базами данных;
- легкость в использовании и во время внедрения;
- распространение и популярность систем управления базами данных.
- безопасность, которая позволит обеспечить выполнение задачи постоянного наполнения и сохранности информации.

При использовании малораспространенной системы управления базами данных в дальнейшем могут возникнуть сложности с поддержкой и развитием информационной системы, что так же может привести к дополнительным затратам на перенос накопленной информации» [21].

Сравнение СУБД по вышеприведенным аспектам показано в таблице 7.

Каждая из этих СУБД имеет ограничения при работе с 1С: в СУБД PostgreSQL сильно уменьшается производительность в режиме интенсивной работы, система как можно чаще требуется реиндексирование; DB2 чувствительная к регистру строковых значений при сравнении, а также в ней существенно снижается производительность от использования подзапросов в условии соединения; на работу СУБД Oracle DB очень сильное влияние оказывает статистика планов запроса 1С. Поскольку, согласно заданию на

дипломное проектирование необходимым условием является множественный доступ к базе данных, для реализации базы данных будет использоваться СУБД MS SQL Server 2014 Express .

Таблица 7 - Сравнение СУБД

Аспекты\СУБД	Файловый вариант самого 1С	IBM DB2	MS SQL	Oracle BD	PostgreSQL
Транзакционная поддержка	3	5	4	4	5
Поддержка внешних ключей	5	4	5	3	5
Точная работа с русским языком	3	4	5	4	5
Наличие инструмента управления с графическим интерфейсом	4	5	4	4	4
Способность доступа к информации с помощью языка запросов SQL	3	5	4	3	3
Способность резервного копирования БД	5	4	5	5	4
Полная совместимость с выбранной сферой разработки (1С)	4	5	3	2	5
Кроссплатформенность СУБД	3	5	5	3	5
Легкость в применении и при внедрении	3	5	3	4	5
Распространение и популярность СУБД	3	5	5	5	4
Безопасность	4	4	4	5	3
Общая оценка	40	51	48	42	48

В качестве языка программирования необходимо выбрать встроенный язык 1С, как наиболее понятный и наилучшим образом использующий объекты конфигурации 1С.

Так как разрабатываемая система является конфигурацией для системы информационно-программного комплекса автоматизации работы

предприятия и определяет требования к составу и структуре технического обеспечения системы.

Система разрабатывается для сетевого варианта работы с разных рабочих мест. В качестве СУБД будет использоваться СУБД MS SQL Server 2014 Express, которая поставляется бесплатно и будет установлена на файл-сервере, поэтому дополнительных серверов баз данных не требуется.

На клиентских машинах ничего кроме операционной системы и системы «1С: Предприятие 8.3» устанавливать не нужно.

На рисунке 5 показана информационная модель разрабатываемой системы.

Область, отмеченная цифрой «1», информационной модели – работа Администратора, связанная с ведением справочной информацией в ИС службы технической поддержки.

Область, отмеченная цифрой «2» – работа информационной системы, связанная с записью данных в таблицу, модификацией записей.

Область, отмеченная цифрой «3», связана с работой оператора (ввод заявок в службу техподдержки).

Область, отмеченная цифрой «4» – формирование отчетности.

Модуль «Учет выполнения заявок» включает в себя следующие справочники ИС, непосредственно участвующие в работе модуля.

Работы - содержит данные о работах, выполняемых организацией.

Сотрудники - содержит данные о сотрудниках и их данных.

Объекты на обслуживании - содержит данные об объектах, которые обслуживает организация.

Заявки – содержит данные о заявках.

Наряды – данные о нарядах-работах.

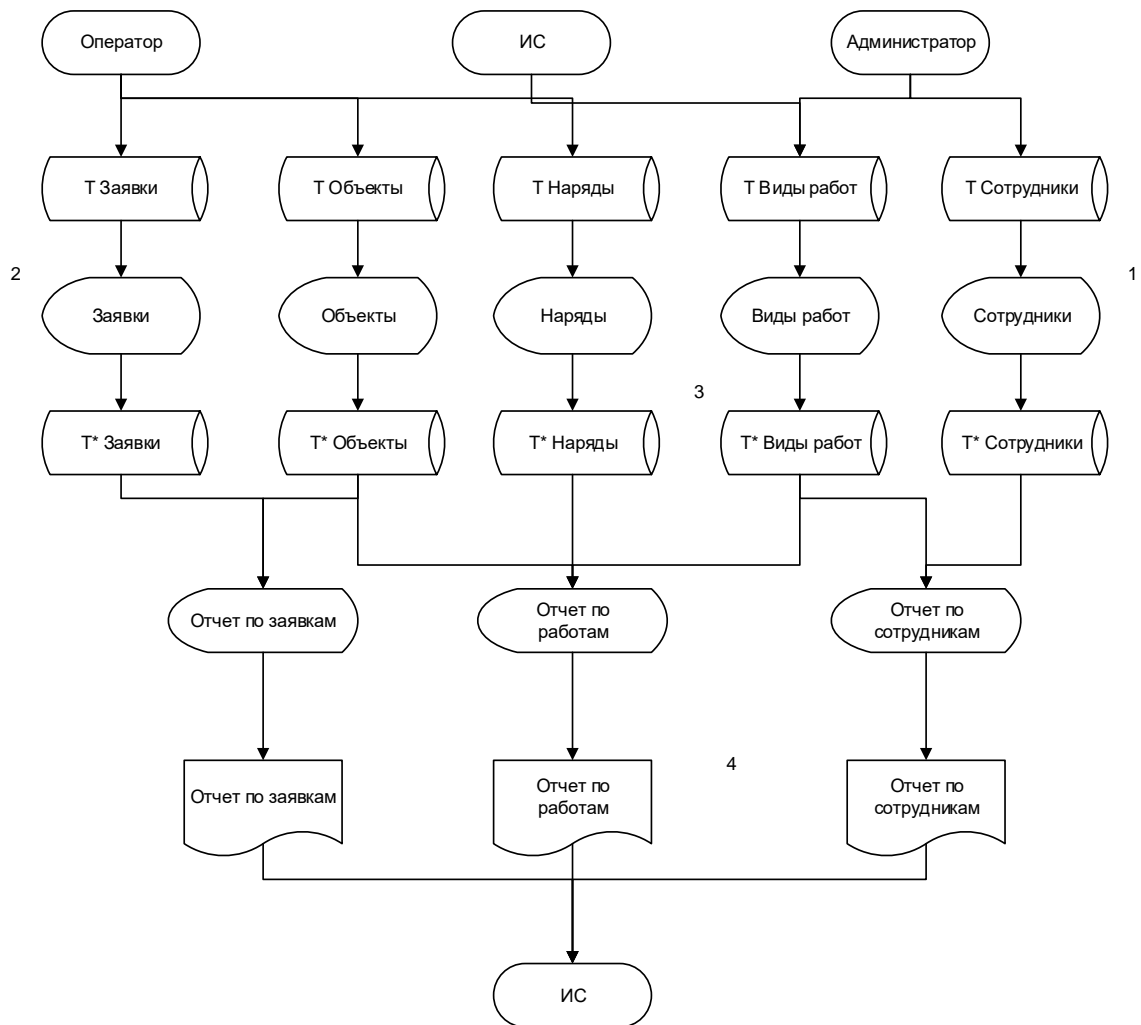


Рисунок 5 - Информационная модель

Модуль «Учет выполнения заявок» включает в себя следующие таблицы:

- Виды работ;
- Сотрудники;
- Объекты на обслуживании;
- Заявки;
- Наряды.

Структура таблиц представлена в таблицах 8 - 12.

Таблица 8 - Таблица «Виды работ»

Наименование поля	Тип данных	Размер
ID Работы	STRING	9(0)
Наименование	STRING	50(0)
Полное наименование	STRING	250(0)

Таблица 9 - Таблица «Сотрудники»

Наименование поля	Тип данных	Размер
ID Сотрудника	STRING	9(0)
ФИО	STRING	50(0)
Должность	STRING	50(0)
Подразделение	STRING	50(0)
Телефон	STRING	25(0)

Таблица 10 - Таблица «Объекты на обслуживании»

Наименование поля	Тип данных	Размер
ID Объекты на обслуживании	STRING	9(0)
Наименование	STRING	50(0)
ФИО владельца	STRING	50(0)
Телефон	STRING	25(0)

Таблица 11 - Регистр накопления «Наряды»

Наименование поля	Тип данных	Размер
ID Наряды	STRING	9(0)
Документ	STRING	9(0)
Период	DATE	8(0)
Заявка	STRING	9(0)
Тип работы	STRING	9(0)
Работа	STRING	9(0)
Исполнитель	STRING	9(0)
Сумма	NUMBER	15(2)
Объем	NUMBER	15(3)
Наряд-задание	STRING	9(0)

Главной результатной информацией автоматизированной системы учет выполнения заявок аварийно-спасательной службы является отчет о выполнении заявок.

Таблица 12 - Таблица «Заявки»

Наименование поля	Тип данных	Размер
ID Заявки	STRING	9(0)
Объект	STRING	9(0)
Характер заявки	STRING	9(0)
Текст заявки	STRING	250(0)
Документ	STRING	9(0)
Период	STRING	9(0)
Работа	STRING	9(0)
Сумма	NUMBER	15(2)
Наименование поля	Тип данных	Размер
Объем	NUMBER	15(3)
Статус заявки	STRING	9(0)
Срок исполнения	DATE	8(0)

Отчет о выполнении заявок аккумулирует основные данные, связанные с выполнением заявок клиентов за отчетный период. Именно этот документ еженедельно дает возможность генеральному директору делать выводы о текущем состоянии компании.

Отчет о выполнении заявок АС учета выполнения заявок аварийно-спасательной службы включает - номер и дату формирования заявки, объект на обслуживании, дату приема заявки, дату планового выполнения, дату фактического выполнения.

2.2 Физическое моделирование

На рисунке 6 представлено дерево функций системы, используемых в модуле «Учет выполнения заявок аварийно-спасательной службы».

Используемые в системе модули подразделяются на три категории:

- модуль ввода первичной информации;
- модуль обработки данных;
- модуль хранения данных.

На рисунке 7 изображена схема интерфейса системы. В качестве средств описания использованы таблицы.

Выявление состава функций и их иерархии позволяет разработать сценарий диалога, определить состав кадров, их содержание и соподчиненность.

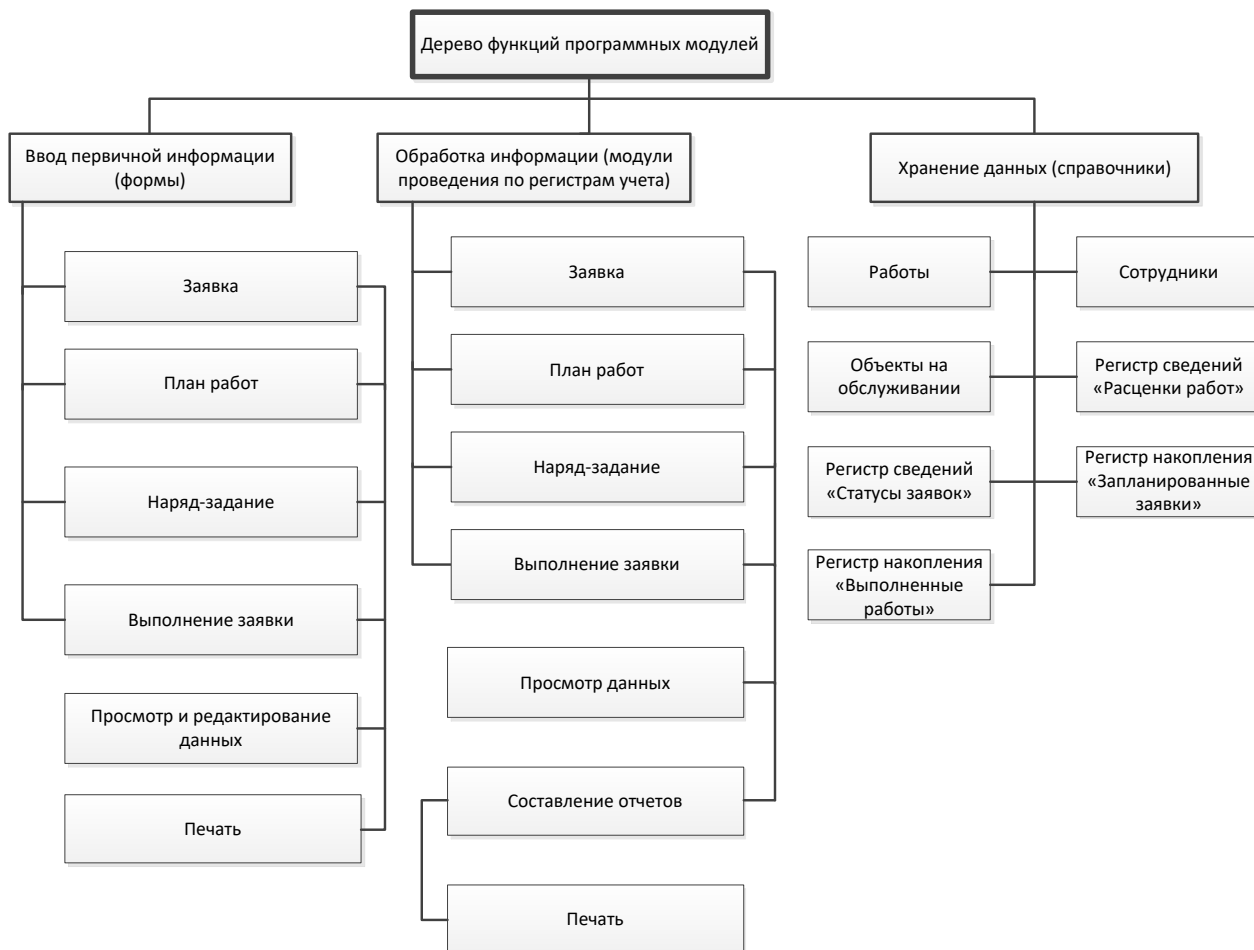


Рисунок 6 - Дерево функций системы

Существует два основных метода проектирования реляционных баз данных: нисходящий и восходящий.

Разработка снизу-вверх (восходящее проектирование) – это получение целого (описания предметной области) на основе составляющих его частей. Восходящее проектирование начинается с определения атрибутов, которые на основе анализа существующих между ними в предметной области зависимостей группируются в реляционные отношения.

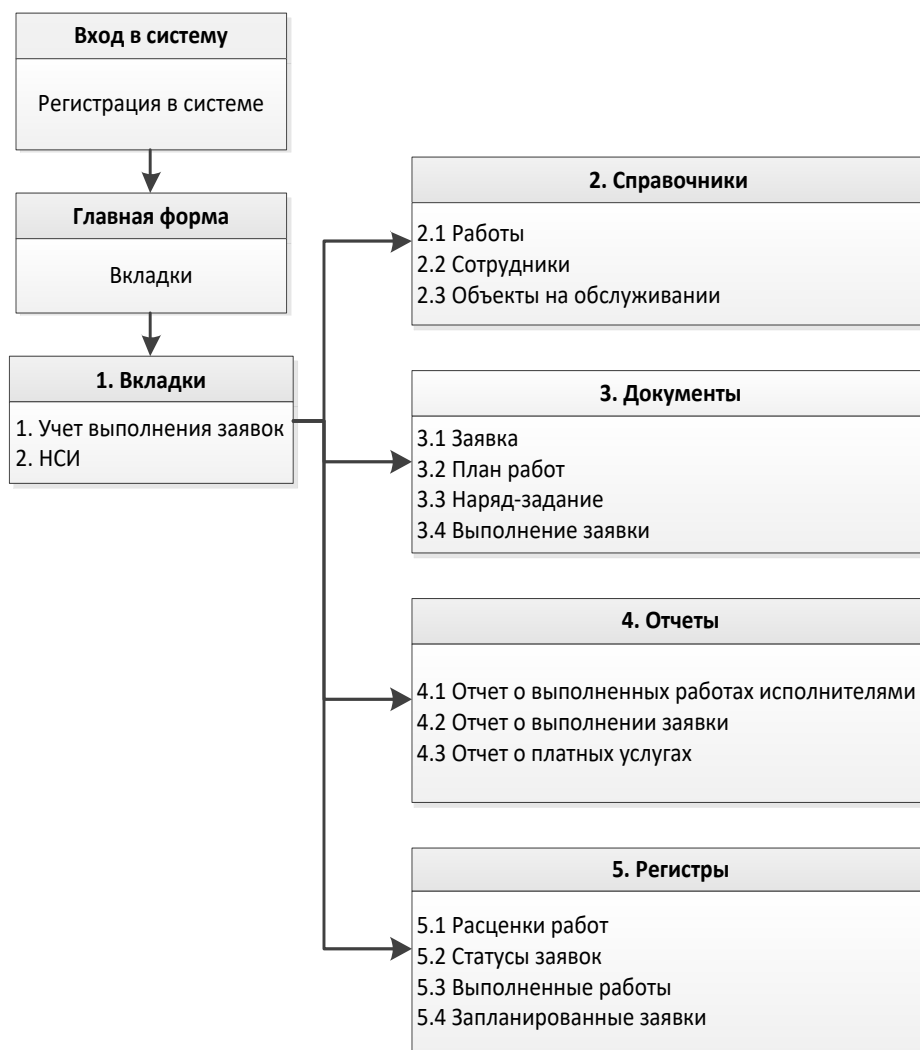


Рисунок 7 - Структура интерфейса системы

Проектирование БД сверху-вниз (нисходящее проектирование) основано на декомпозиции – разделение целого на составные части с последующим их исследованием. Использование нисходящего подхода применимо при разработке БД с большим количеством атрибутов, поскольку установить среди этих атрибутов все существующие в предметной области зависимости затруднительно, гораздо проще выявить значимые для предметной области существительные и связи между ними.

Иерархия функций автоматизированной системы представлена в таблице 13.

Таблица 13 - Иерархия функций автоматизированной системы

Соединение с БД			
Ведение справочных данных	Фамилия, имя, отчество сотрудника	Добавление/Обновление	Ф1
		Поиск/Просмотр	Ф2
	Должность	Добавление/Обновление	Ф3
		Поиск/Просмотр	Ф4
	Отдел	Добавление/Обновление	Ф5
		Поиск/Просмотр	Ф6
	Производитель	Добавление/Обновление	Ф7
		Поиск/Просмотр	Ф8
	Название, модель, серийный номер техники	Добавление/Обновление	Ф9
		Поиск/Просмотр	Ф10
Ведение учетных данных	Движение техники	Добавление/Обновление	Ф11
		Поиск/Просмотр	Ф12
	Ремонт техники	Добавление/Обновление	Ф13
		Поиск/Просмотр	Ф14
Ведение документации по движению техники	Распоряжения	Добавление/Обновление	Ф15
		Поиск/Просмотр	Ф16
	Приказы	Добавление/Обновление	Ф17
		Поиск/Просмотр	Ф18
Формирование листа на списание техники		Выполнение/Просмотр	Ф19

При разработке модели данных необходимо учитывать: исключение или сведение к минимуму повторяющихся данных путем задания нормализованных структур; обеспечение всем пользователям быстрого доступа к данным; возможность расширения структуры модели данных; обеспечение целостности данных; предотвращение несанкционированного доступа к данным; предоставление делегированного доступа к данным отдельному пользователю или группе пользователей; снижение сложности создания приложений, предназначенных для ввода, редактирования, обработки данных, а также анализа скрытых закономерностей в структурах данных» [21].

Информационно-логическая модель (ИЛМ) предметной области является проблемно-ориентированной и системно-независимой, она не зависит от конкретной СУБД, операционной системы и аппаратного

обеспечения АС. Назначение ИЛМ предметной области – адекватное, единое, интегрированное и непротиворечивое отображение реального мира в рамках решаемой задачи автоматизации; отражение потребностей всех пользователей разрабатываемой АС.

ИЛМ предметной области представляет классы объектов предметной области и связи (отношения) между ними. Связи относятся к одному из следующих типов: «один-к-одному» (1: 1) и «один-ко-многим» (1: M).

На рисунке 8 представлена логическая схема данных модуля «Учет выполнения заявок». Построение логической модели данных осуществляется на основе концептуальной модели данных, отражающей представление пользователя о предметной области приложения.

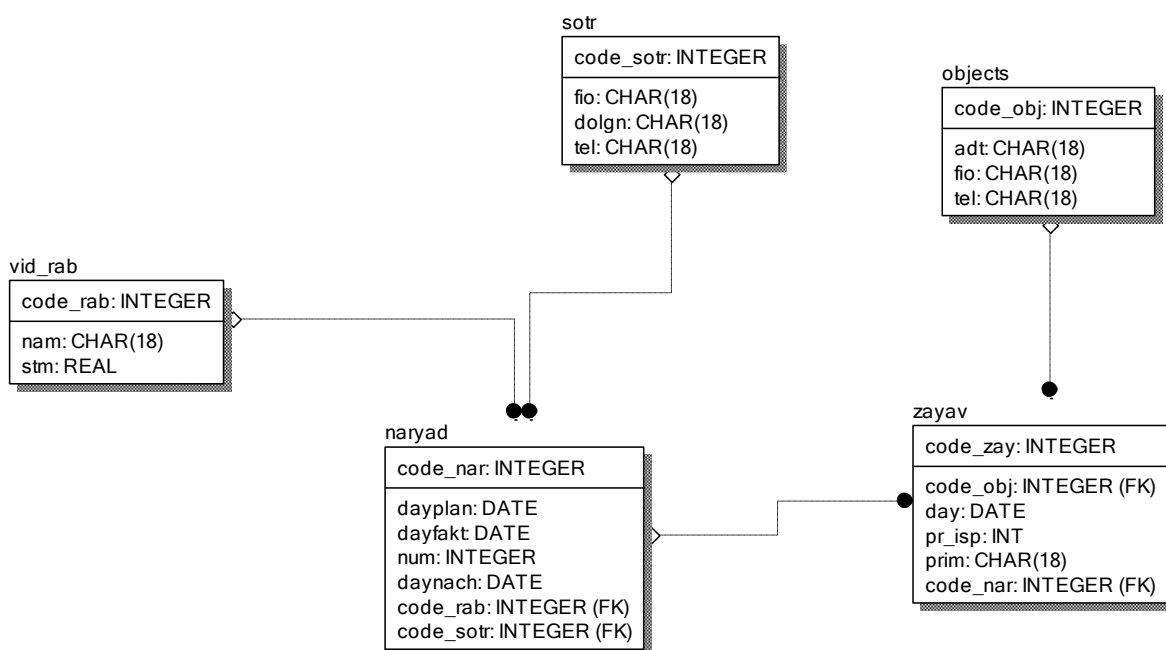


Рисунок 8 - Схема данных модуля «Учет выполнения заявок»

На рисунке 9 представлено дерево программных модулей, отражающее структурную схему пакета.

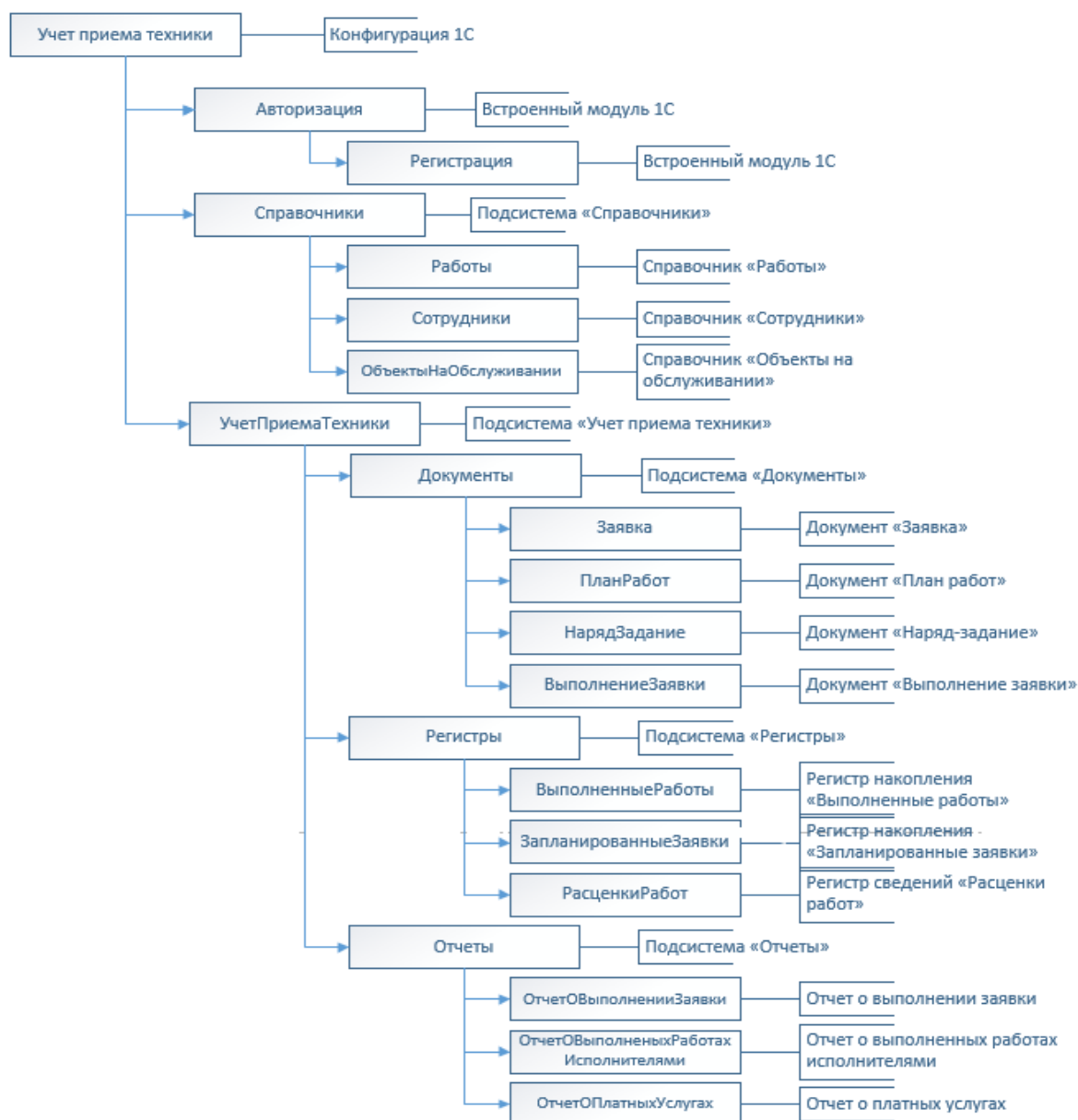


Рисунок 9 - Дерево программных модулей

Разработанный модуль включает в себя серверную и клиентскую часть. Серверная часть является приложением для взаимодействия с базой данных, клиентская – интерфейсом для ввода данных и получения отчетной информации» [9].

Структурная схема пакета представлена на рисунке 10.

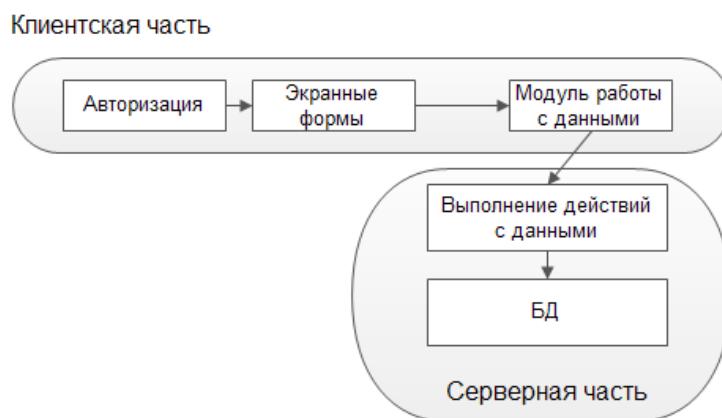


Рисунок 10 - Структурная схема пакета

На рисунке 11 представлена схема взаимосвязи программных модулей и информационных файлов.

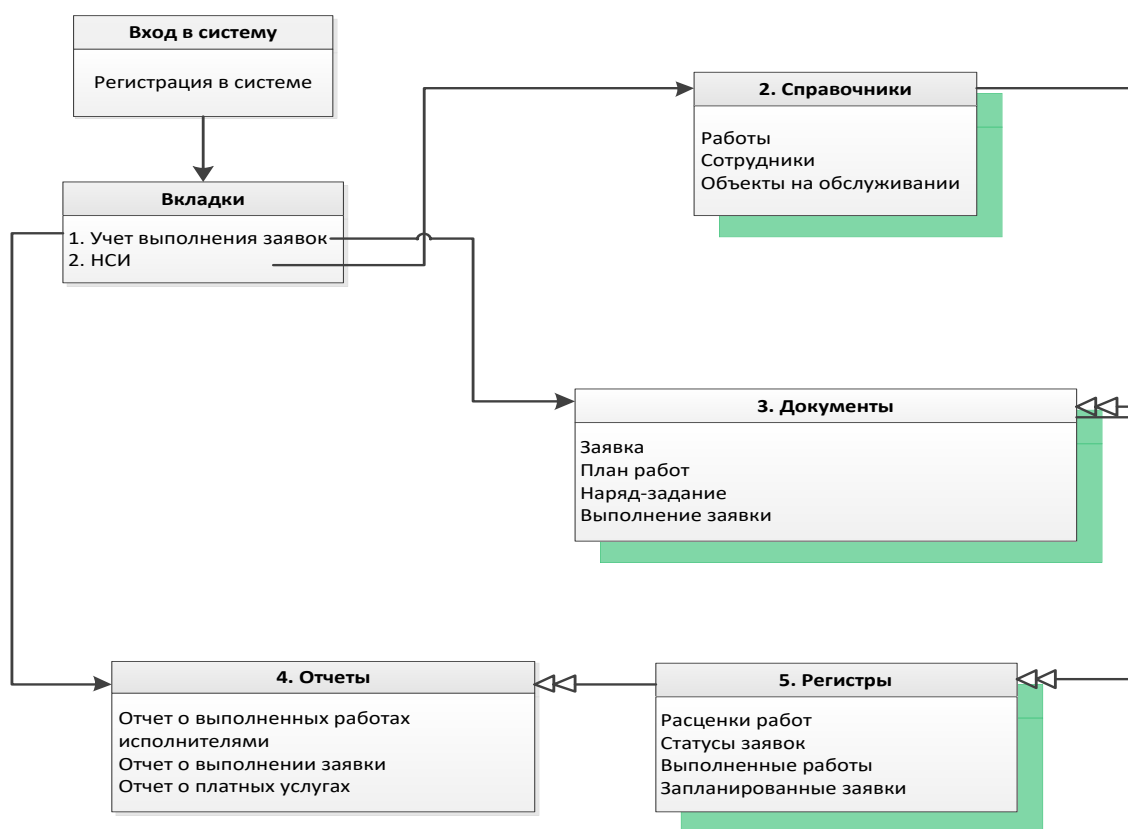


Рисунок 11 - Иерархия модулей автоматизированной системы

Технология внутримашинной организации задается последовательностью реализуемых процедур - схем взаимосвязи программных модулей и информационных массивов.

Такая схема представляет собой декомпозицию общего процесса решения задачи на отдельные процедуры преобразования массивов, именуемыми модулями» [6].

Работа модуля осуществляется по диалоговому и событийному режиму, при этом под диалогом понимается предоставление пользователю нескольких альтернатив и обработка его выбора.

В диалоговую систему входит главное меню с соответствующими всплывающими подменю, а также диалоговые окна.

Под событиями понимаются процессы, активизируемые пользователем (например, нажатие функциональных клавиш)» [10].

При работе со справочником Пользователь выбирает нужный справочник на панели навигации, или меню системы, загружает его, производит нужные действия и сохраняет данные в базе данных.

Алгоритм работы со справочником представлен на рис. 12.

При передаче необходимого оборудования Пользователь открывает форму формирования документа, вводит нужные данные о сопутствующем документе, вводит перечень необходимого оборудования, подлежащей передаче, и формирует документ.

Рассмотрим алгоритм учета заявок диспетчером по работе с клиентами (рис. 13).

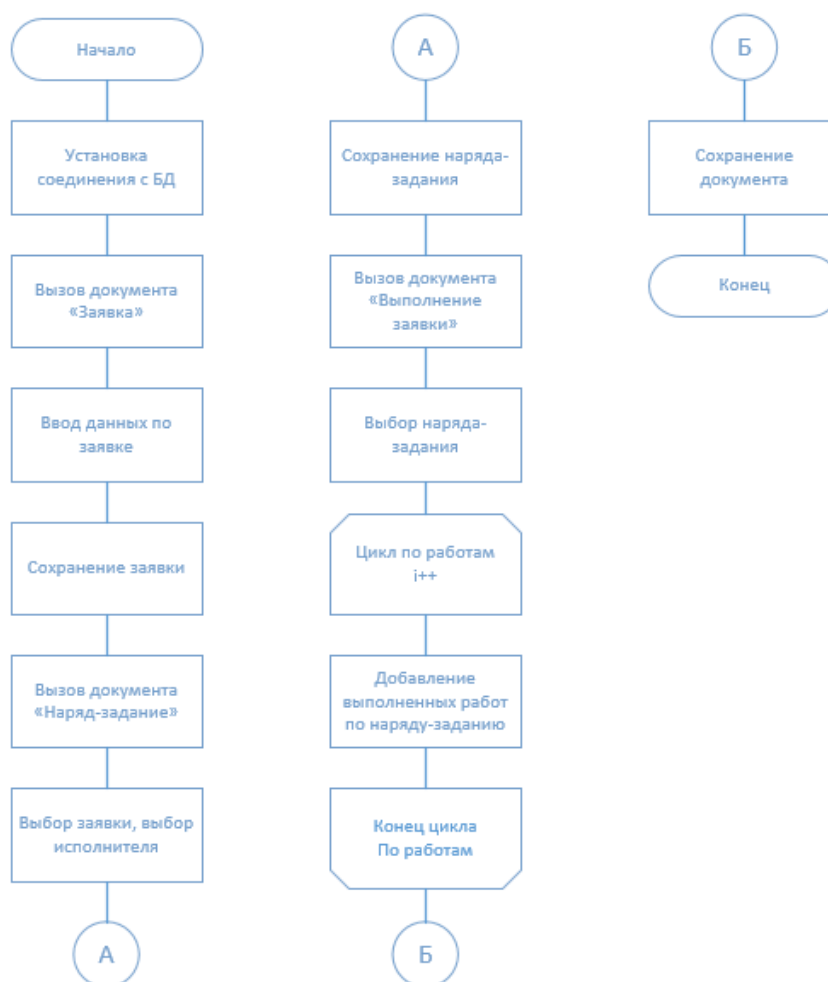


Рисунок 12 - Обобщенная схема алгоритма учета выполнения заявок диспетчером

Вторая глава обосновывает проектные решения по информационному, техническому, программному и технологическому обеспечению.

Проведена общая характеристика информационной архитектуры внедряемого проекта, дано описание структуре полей таблиц базы данных, создана информационная модель задачи, выполнено моделирование «сущность-связь» (ER-модель), а также произведен анализ всех информационным потокам входной, оперативной, результатной и нормативно-справочной информации.

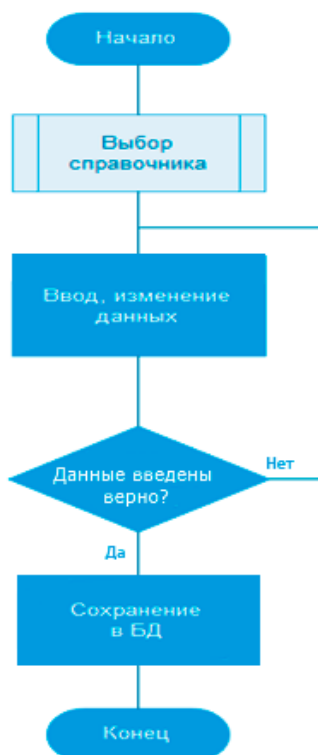


Рисунок 13 - Алгоритм работы со справочником

В ходе реализации решений по программному обеспечению построены: дерево диалога (сценарий работы с системой), структурная пакетная схема и ряд остальных компонентов проекта, которые подробно раскрывают суть машинной реализации задачи» [23].

Помимо этого, вторая глава описывает все используемые программные модули, метод построения схемы технологического процесса, передачи, обработки, сбора и выдачи информации.

3 Реализация системы

3.1 Реализация и описание ИС

Модуль «Учет выполнения заявок аварийно-спасательной-службы» разработан на платформе 1С 8.2. После запуска ИС на экране отображается стартовое окно, а затем окно как таковой программы, представленное на рисунке 14.

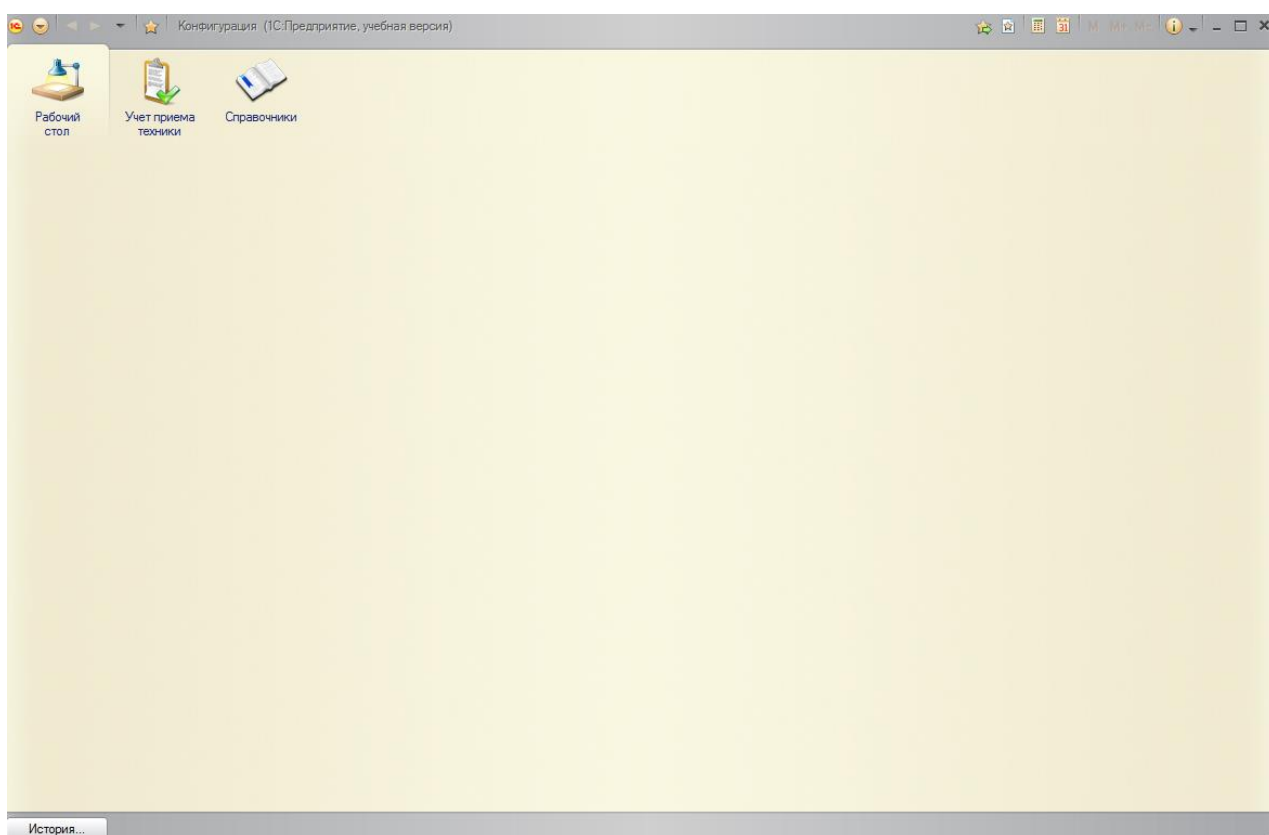


Рисунок 14 - Основное окно и меню программы

Как уже описывалось выше, модуль «Учет выполнения заявок аварийно-спасательной-службы» использует в работе документы программы, перечисленные ниже.

Заявка» — документ предназначен для регистрации заявок от клиентов, зарегистрированных на обслуживание (рисунок 15).

План работ» — документ предназначен для составления плана работ, согласно принятым заявкам (рисунок 16).

Заявка 000000001 от 05.05.2021 0:00:00

Провести и закрыть | Провести | Все действия

Номер: 000000001 | Дата: 05.05.2021 0:00:00

Характер заявки: Плановая

Объект: ул. Лермонтова, д.2 кв.2

Текст заявки:
План предупреждения и ликвидации ЧС

Рисунок 15 - Форма документа «Заявка»

План работ 000000001 от 09.05.2021 12:00:00

Провести и закрыть | Провести | Печать | Все действия

Номер: 000000001 | Дата: 09.05.2021 12:00:00

Ответственный: Кожемякин Валентин Петрович

N	Заявка
1	Заявка 000000001 от 05.05.2021...
2	Заявка 000000002 от 07.05.2021...

N	Работа	Срок исполнения	Расценка	Количество	Сумма
1	Плановая работа АСС	12.05.2021	0	1,000	1 670,00
2	Аварийная ситуация	12.05.2021	0	1,000	2 950,00

Текст заявки:
План предупреждения и ликвидации ЧС

Рисунок 16 - Форма документа «План работ»

Наряд-задание» — документ предназначен для выдачи исполнителю задания на выполнения заявки (рисунок 17).

Выполнение заявки» — документ предназначен для отражения факта выполнения, выданного наряд-задания, в случае необходимости в него вносятся дополнительные работы по заявке (рисунок 18).

Наряд-задание 00000001 от 12.05.2021 12:00:00 *

Провести и закрыть | Провести | Печать | Все действия ?

Номер: 000000001 | Дата: 12.05.2021 12:00:00

Заявка: Заявка 000000001 от 05.05.2021 0:00:00 | Выполнена

Исполнитель: Мурашов Алексей Геннадьевич

N	Работа	Срок исполнения	Расценка	Количество	Сумма
1	Плановая работа АСС	12.05.2021	0	1,000	
2	Аварийная ситуация	12.05.2021	0	1,000	

Сумма (итог): 4 620,00

Рисунок 17 - Форма документа «Наряд-задание»

Выполнение заявки 000000001 от 12.05.2021 12:00:00 *

Провести и закрыть | Провести | Печать | Все действия ?

Номер: 000000001 | Дата: 12.05.2021 12:00:00

Наряд задание: Наряд-задание 000000001 от 12.05.2021 12:00:00

Дополнительные работы

+ Добавить | X | ↑ | ↓ | Все действия ?

N	Работа	Расценка	Количество	Сумма
1	Аварийная ситуация	0	1,000	

Сумма по запланированным работам: 4 620,00
Сумма по дополнительным работам: 555,00
Итоговая сумма: 5 175,00

Рисунок 18 - Форма документа «Выполнение заявки»

Далее, на рисунках 19-21 представлены печатные формы части из вышеописанных документов.

Отчет о выполнении заявки - Конфигурация (1С:Предприятие)

Вариант отчета: Основной

Сформировать Настройки...

Выбрать вариант... Все действия ?

Отчет о выполнении заявки

Заявка	Объект на обслуживании	Прием заявки	Запланирована	В работе	Выполнена
Заявка 000000001 от 05.05.2021 0:00:00	ул. Лермонтова, д.2 кв.2	5 мая 2021 г.	9 мая 2021 г.	12 мая 2021 г.	12 мая 2021 г.
Заявка 000000002 от 07.05.2021 0:00:00	ул. Лесная, д.2, кв.1	7 мая 2021 г.	9 мая 2021 г.	13 мая 2021 г.	13 мая 2021 г.
Заявка 000000003 от 12.05.2021 0:00:00	ул. Первомайская, д.6, кв.15	12 мая 2021 г.	16 мая 2021 г.	19 мая 2021 г.	
Заявка 000000004 от 14.05.2021 0:00:00	ул. Озерная 40	14 мая 2021 г.	16 мая 2021 г.	19 мая 2021 г.	19 мая 2021 г.
Заявка 000000005 от 16.05.2021 0:00:00	ул. Придорожная 87	16 мая 2021 г.	16 мая 2021 г.	19 мая 2021 г.	23 мая 2021 г.

Рисунок 19 - Отчет «Отчет о выполнении заявки»

Отчет о выполненных работах исполнителями - Конфигурац... (1С:Предприятие)

Вариант отчета: Основной

Сформировать Настройки...

Выбрать вариант... Все действия ?

Начало периода 10.04.2021 0:00:00
 Конец периода 10.06.2021 0:00:00
 Исполнитель Равно

Отчет о выполненных работах исполнителями

Параметры: Начало периода: 10.04.2021 0:00:00
Конец периода: 10.06.2021 0:00:00

Исполнитель			Сумма
Заявка			
Тип работы	Работа	Объем	
Гвоздев Петр Николаевич			2 120,00
Заявка 000000002 от 07.05.2021 0:00:00			2 120,00
Запланированная		1,000	2 120,00
Мурашов Алексей Геннадьевич			6 505,00
Заявка 000000001 от 05.05.2021 0:00:00			5 175,00
Запланированная	Аварийная ситуация	1,000	2 950,00
Запланированная	Плановая работа АСС	1,000	1 670,00
Дополнительная	Аварийная ситуация	1,000	555,00
Заявка 000000005 от 16.05.2021 0:00:00			1 330,00
Запланированная		1,000	1 330,00
Ригуцкий Олег Станиславович			670,00
Заявка 000000004 от 14.05.2021 0:00:00			670,00
Запланированная		1,000	670,00
Итого			9 295,00

Рисунок 20 - Отчет «Отчет о выполненных работах исполнителями»

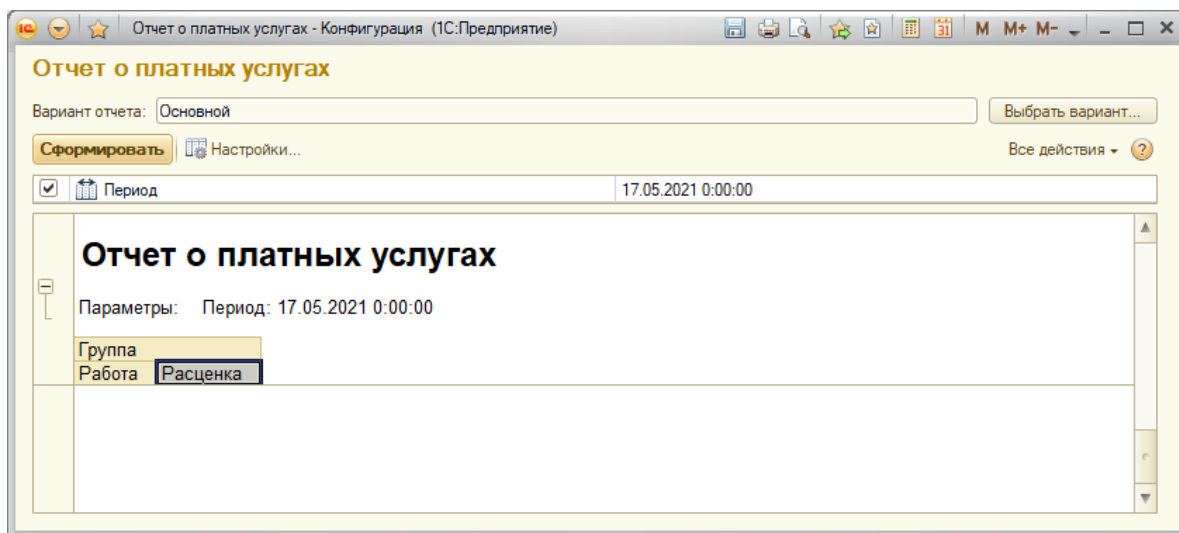


Рисунок 21 - Отчет «Отчет о платных услугах» (платных услуг не было)

На основании занесенных в вышеприведенные документы данных модуль «Учет выполнения заявок» формирует следующие отчеты. Каждый отчет обладает настройками для отбора пользователем интересующих данных.

3.2 Обоснование и оценка экономической эффективности

Полноценная оценка эффективности внедрения ИС невозможна без применения методов экономического анализа, некоторые элементы которого используются в методике анализа выгоды затрат. В общем случае экономический анализ позволяет оценить эффективность внедрения информационной системы на основе сравнения затрат/выгод внедрения ИС и альтернативных показателей. Методы экономического анализа удачно дополняют другие методики анализа эффективности внедрения ИС» [11].

Все стандартные методы оценки экономической эффективности инвестиций можно подразделить на простые методы:

- метод расчета простой нормы прибыли;
- метод расчета срока окупаемости инвестиций;

- метод расчета коэффициента эффективности инвестиций» [11].

Показатели коммерческой эффективности проекта в целом отражают финансовые последствия внедрения информационной системы. В качестве основных показателей для расчета коммерческой эффективности проекта рекомендуется использовать следующие:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- индексы доходности затрат и инвестиций;
- срок окупаемости» [11].

Таким образом, исходя из всего выше сказанного, можно сделать вывод, что процесс оценки экономической эффективности информационных систем сложен и неоднозначен. Подходить следует индивидуально в каждом конкретном случае, но опираясь на определенные методики, что позволит исключить «человеческий фактор» и снизить погрешности ввиду отсутствия каких-либо данных» [11].

В рассматриваемом случае, так как система не планируется к продаже, а будет внедрена только на одном предприятии, необходимо рассчитать экономическую эффективность исходя из снижения издержек на производственную деятельность» [11].

При расчете экономической эффективности будет проведено сравнение результатов обработки информации при существующем бизнес-процессе и после внедрения разрабатываемой системы. Прямая эффективность машинной обработки информации представлена в показателе снижения экономических стоимостных затрат на обработку информации. При оценке прямой эффективности в стоимостных единицах измерения рассчитываются две группы показателей – показатель снижения трудовых затрат и показатель снижения стоимостных затрат» [14].

При расчете изменения трудовых затрат на обработку информации используется следующая система показателей.

Абсолютный показатель снижения трудовых затрат на обработку информации

где T_0 – годовая трудоемкость обработки информации при базисном варианте;

T_1 – годовая стоимость обработки информации при проектируемом варианте.

Коэффициент снижения трудовых затрат

Индекс снижения трудовых затрат, который показывает рост производительности труда при обработке информации.

К стоимостным показателям относятся: абсолютное снижение стоимостных затрат (ΔC), коэффициент относительного снижения стоимостных затрат (K_C) индекс снижения стоимостных затрат (Y_C):

Показатель снижения стоимостных затрат

где C_0 – годовая стоимость обработки информации при базисном варианте;

C_1 – годовая стоимость обработки информации при проектируемом варианте.

Коэффициент эффективности по затратам

Индекс изменения стоимостных затрат

Помимо рассмотренных показателей целесообразно также рассчитать срок окупаемости затрат на внедрение проекта машинной обработки информации ($T_{ок}$), рассчитываемые в годах, долях года или в месяцах года:

где $K_{п}$ - затраты на создание проекта (проектирование и внедрение).

А также расчетный коэффициент эффективности капитальных затрат:

$$E_p = 1/T_{ок} \quad (8) \gg [14]$$

Произведем сравнение суммы затрат для базового варианта и программы автоматизации, сравнивая трудовые и финансовые затраты при учете продаж до и после внедрения системы.

Условная среднечасовая зарплата сотрудника – 200 руб.

Операции технологического процесса при базовом и проектном варианте за год представлены в таблице 14 и таблице 15.

Таблица 14 - Базовый вариант

Наименование операций технологического процесса решения комплекса задач	Единица измерения	Объем работы в год	Норма выработки (опер/в час.)	Трудоемкость (Ч)	Среднечасовая зарплата специалиста (руб.)	Стоимостные затраты для ручных операций (руб.)
Регистрация клиента	документострока	8200	40	205	200	40767,05
Составление заявки	работа	7000	40	175	200	34801,14
Подсчет итогов за месяц	работа	12000	40	300	200	59659,09
Формирование отчета	работа	130000	40	3250	200	646306,8
Итого:				3930		781534

Абсолютный показатель снижения трудовых затрат на обработку информации:

$$T = 3930 - 1048 = 2882 \text{ часов.}$$

Коэффициент снижения трудовых затрат

$$K_T = (2882 / 3930) * 100\% = 73 \%$$

Индекс снижения трудовых затрат или повышение производительности труда (YТ):

Показатель снижения стоимостных затрат

C=781534-208409=573125.

Таблица 15 - Проектный вариант

Наименование операций технологического процесса решения комплекса задач	Ед. Изм.	Объем работы в год	Норма выработки (опер/в час.)	Трудоемкость (Ч)	Среднечасовая зарплата специалиста (руб.)	Стоимостные затраты (руб.)
Регистрация клиента	документост рока	8200	150	54,67	200	10871,21
Составление заявки	работа	7000	150	46,67	200	9280,30
Подсчет итогов за месяц	работа	12000	150	80,00	200	15909,09
Формирование отчета	работа	130000	150	866,67	200	172348,48
Итого:				1048,00		208409,09

Коэффициент эффективности по затратам:

Индекс изменения стоимостных затрат

Срок окупаемости затрат на внедрение проекта машинной обработки информации:

$$T_{ок} = 49920/152792=0,327.$$

Окупаемость затрат на внедрение проекта составляет около 4 месяцев.

Рассчитаем расчетный коэффициент эффективности капитальных затрат:

$$E_p = 1 / T_{ок}=1/0.327=3.05.$$

На рисунке 22 приведена диаграмма сравнения базового и проектного вариантов трудовых затрат, на рисунке 23 – стоимостных затрат.

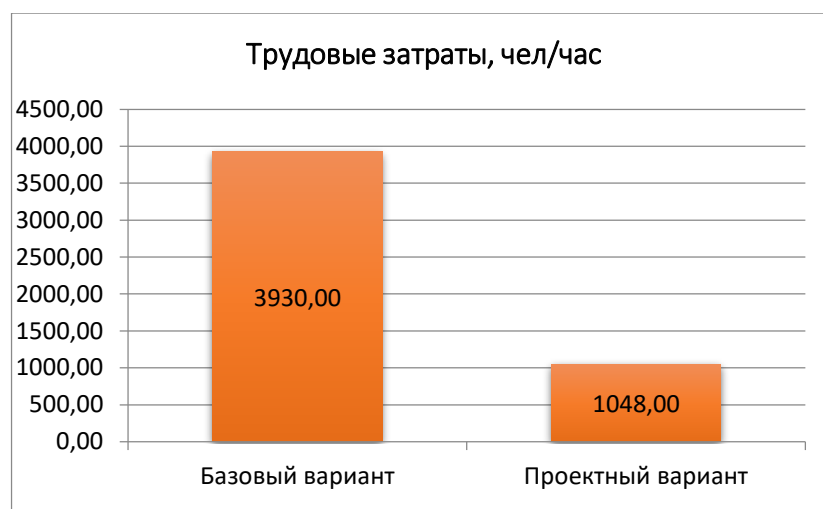


Рисунок 22 - Диаграмма сравнения базового и проектного варианта трудовых затрат обработки информации

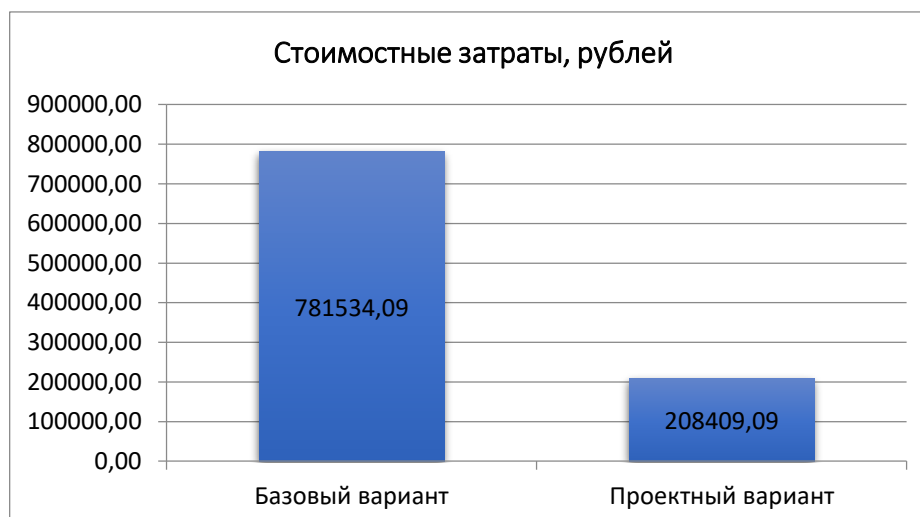


Рисунок 23 - Диаграмма сравнения базового и проектного варианта стоимостных затрат обработки информации

Третья часть работы приурочена описанию экранных форм разработанной информационной системы, выбору способа методологии расчета экономического эффекта и фактически проведению всех расчетов, чтобы обосновать экономическую эффективность этого проекта. Об экономической эффективности данного проекта свидетельствуют полученные итоги расчетов.

Заключение

Благодаря внедрению систем автоматического учета в компании решается целый ряд проблем, которые до этого снижали скорость и эффективность документооборота, процессов учета и управления предприятием.

Создание ИС способствует повышению эффективности производства экономического объекта и обеспечивает качество управления.

Разработанная в данной выпускной квалификационной работе база данных полностью соответствует установленным нормам в Российской Федерации и пригодна к использованию в аварийно-спасательной службе.

Разработанная система автоматического учета выполнения заявок аварийно-спасательной-службы оказывает влияние на:

- повышение скорости выполнения задач, связанных с учетом заявок;
- снижение количества ошибок в документации, отчетах и т. д.;
- повышение эффективности учета продаж, а зачастую увеличение рентабельности предприятия;
- удобство осуществления деловых процессов и документооборота в компании.

Была рассчитана экономическая эффективность проекта, приведены все статьи затрат на разработку модуля, определено общее количество времени, в течение которого будет производиться разработка и внедрение модуля на аварийно-спасательной-службе и подсчитана себестоимость данного программного продукта. Все рассчитанные показатели указывают на то, что проект является высоко прибыльным, с относительно коротким сроком окупаемости. Следовательно, можно с уверенностью сказать, что проект экономически эффективен. В дальнейшем планируется повысить самостоятельность разработанного комплекса, т.е. чтобы участие человека при внесении информации о клиентах во внутреннюю базу данных предприятия полностью исключилось.

Список используемой литературы

1. Алексеев В.М. Языки программирования. Учебно-методическое пособие для специалистов направления «Компьютерная безопасность». — М: РУТ(МИИТ), 2018. — 35 с.
2. Артюшина Л.А., Спирина Т.В., Троицкая Е.А. Информационные технологии и основы объектно-ориентированного программирования. Учебно-практическое пособие. — Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых (ВлГУ), 2019. — 203 с.
3. Афанасьева Т.В. Информационное общество и проблемы прикладной информатики. Учебное пособие. — Ульяновск : УлГТУ, 2018. — 123 с.
4. Афанасьева Т.В., Ярушкина Н.Г. Моделирование в задачах анализа свойств систем. - Учебное пособие. — Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2019. — 114 с.
5. Бухараев Н.Р. Введение в процедурное программирование. - Казань: Казанский университет, 2018. — 99 с.
6. Воронин В.В. Информационное обеспечение автоматизированных систем. - Учебное пособие. — Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ), 2019. — 248 с.
7. Григорьев Ю.А., Плужникова О.Ю. Концептуальное и логическое проектирование схемы базы данных в нотации Чена и с помощью CASE-средства AllFusion Erwin Data Modeler. - М.: Спутник +, 2019. — 34 с.
8. Еременко К. Работа с данными в любой сфере. - Альпина Диджитал, 2019. — 230 с.
9. Зюзов А.М., Нестеров К.Е. Объектно ориентированное программирование. Учебно-методическое пособие. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), 2019. — 116 с.

10. Калилец Т.В. и др. Эргономика информационных систем. - Т.В. Калилец, В.С. Осипович, И.Ф. Киринович, К.Д. Яшин, Е.А. Бурков, Н.А. Назаренко, П.И. Падерно. — Пособие. – Минск : БГУИР, 2018. – 74 с.
11. Костюк Ю.Л. Лекции по основам программирования. Учебное пособие. — Томск: Томский государственный университет (ТГУ), 2019. — 260 с.
12. Куликов С.С., Фадеева Е.Е. Работа с MySQL, MS SQL Server и Oracle в примерах. В 2-х частях. — Учебно-методическое пособие. — Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР), 2019. — 287 с.
13. Нарваткина Н.С. Внедрение информационных систем. Учебное пособие. — Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет (РГППУ), 2019. — 94 с.
14. Новиков Б.А., Горшкова Е.А. Основы технологий баз данных. - М.: ДМК Пресс, 2019. — 240 с.
15. Осипов Д. Технологии проектирования баз данных. - М.: ДМК Пресс, 2019. — 499 с.
16. Романов А.А. (сост.) Распределенные вычисления и приложения. Учебное пособие. — Ульяновск : УлГТУ, 2018. — 151 с.
17. Семахин А.М. Методы верификации и оценки качества программного обеспечения. - Курган: Курганский государственный университет, 2018. — 150 с.
18. Скитер Н.Н., Костикова А.В., Сайкина Ю.А. Информационные технологии. - Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2019. — 96 с.
19. Стасышина В.М., Стасышин Т.Л. Базы данных: технологии доступа. - 2-е изд. испр. и доп. — Учебное пособие для СПО. — М.: Юрайт, 2019. — 164 с.
20. Тагайцева С.Г., Юрченко Т.В. Предметно-ориентированное программирование. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2018. — 84 с.

21. Трофимов В.В., Павловская Т.А. Основы алгоритмизации и программирования. Учебник для СПО. — М.: Юрайт, 2019. — 137 с.
22. Умарова А.А. (сост.) Основы проектирования баз данных. - Учебное пособие для специальности «Информационные системы (по отраслям)». — Махачкала: ДГУНХ, 2018. — 108 с.
23. Юрчик П.Ф., Голубкова В.Б. Применение Web и CALS технологий на предприятии. - М.: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2018. — 112 с.
24. Ardeleanu S. Relational Database Programming: A Set-Oriented Approach. Database performance through set-based development practices. - Apress, 2016. — 168 p.
25. Brodie M.L. Making Databases Work: The Pragmatic Wisdom of Michael Stonebraker. - ACM, 2019. — 730 p.
26. Date C.J. The New Relational Database Dictionary: Terms, Concepts, and Examples. - O'Reilly, 2016. — 452 p.
27. Greco S., Molinaro C. Datalog and Logic Databases. - Morgan & Claypool, 2016. — 170 p.
28. Hudec Miroslav. Fuzziness in Information Systems: How to Deal with Crisp and Fuzzy Data in Selection, Classification, and Summarization. - Springer, 2016. — 210 p.