

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 Автоматизация процессов обработки заявок на транспорт (на примере ВМК  
«Красный Октябрь»)

Обучающийся

А. С. Сломов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Н. Рогова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

## Аннотация

Работа содержит 60 страниц печатного текста, 16 таблиц, 35 рисунков, 2 приложения, 30 источников.

Ключевые слова: информационная система (ИС), автотранспорт, база данных (БД), SADT, IDEF0, ERD, DFD, MS ACCESS, информационная безопасность (ИБ), электронно-вычислительная машина (ЭВМ).

Разработана информационная система учета автотранспортных средств для ВМК «Красный Октябрь».

Представлено описание ВМК «Красный Октябрь», выполнен анализ предметной области, выявлены основные функции и показатели. Сформулированы цель и задачи проектирования к информационной системе с применением теоретических и практических методов исследования. Проведено моделирование бизнес-процессов с использованием нотации SADT, методологий IDEF0 и DFD. Построены диаграммы, включая диаграмму «сущность - связь» ERD. Сформулированы требования к разрабатываемой подсистеме учета транспортных средств. Сделан выбор программного средства для реализации системы и рассмотрены основные процессы управления информационной безопасностью.

Спроектирована база данных и разработана информационная система по предметной области «Автоматизация процессов обработки заявок на транспорт» на примере ВМК «Красный Октябрь». Проведено тестирование на электронно-вычислительной машине.

Сделано обоснование экономической эффективности проекта.

## Содержание

Введение .....	5
1 Техничко-экономическая характеристика ВМК «Красный Октябрь» .....	7
1.1 Характеристика металлургической компании и ее деятельности .....	7
1.2 Концептуальное моделирование предметной области.....	9
1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования для решаемой задачи .....	9
1.2.2 Разработка и анализ бизнес-процесса «Как есть».....	11
1.2.3 Обоснование необходимости автоматизации варианта решения и формирование требований.....	17
1.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации	18
1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания автоматизированной информационной системы .....	23
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «Как должно быть».....	24
2 Проектирование информационной системы для учета работы автотранспорта на предприятии.....	28
2.1 Разработка логической модели информационной системы.....	28
2.2 Проектирование базы данных информационной системы для обработок заявок на транспорт.....	30
2.2.1 Характеристика результатной информации .....	33
2.3 Программное обеспечение задачи.....	36
2.3.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога) .....	36
2.3.2 Характеристика базы данных.....	37
2.3.3 Структурная схема пакета (дерево вызова программных модулей) .....	39
2.3.4 Описание программных модулей.....	46
2.4 Контрольный пример реализации проекта и его описание.....	50
3 Обоснование экономической эффективности проекта.....	53
3.1 Методика расчета экономической эффективности .....	53

3.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта .....	54
Заключение .....	58
Список используемой литературы .....	59
Приложение А ARIS-диаграммы .....	62
Приложение Б Модули для управления базой данных на языке VBA .....	68

## Введение

На данный момент достаточно активно разрабатывают отдельные разнопрофильные элементы ИТС, что связано с текущими потребностями рынка, а не долговременной стратегией. При развитии автоматизированных систем транспортных средств:

- собственные модели автоматизированных систем автотранспортных средств разрабатывают организации и предприятия;
- адаптируют иностранную и отечественную радиоэлектронную аппаратуру;
- предоставляют локальные услуги (в основном дистанционную охрану автотранспорта и мониторинг), используя разработки иностранных фирм;
- продают целые комплексы сухопутной навигации и комплектующие к ним.

В области автоматизированных систем учета транспортных средств на предприятии действует около 200 государственных и частных организаций, деятельность которых никак не координируют и не регламентируют в государственном масштабе, поэтому данная тема является актуальной.

Предметная область исследований выпускной квалификационной работы (ВКР) – учетная деятельность автотранспортных средств на предприятии ВМК «Красный Октябрь».

Объект исследования – подразделение «Транспортное хозяйство» ВМК «Красный Октябрь».

Предмет исследования – автоматизация учета автотранспортных средств на предприятии ВМК «Красный Октябрь».

Целью данной ВКР является разработка автоматизированной системы учета автотранспортных средств на предприятии.

Для реализации поставленной цели были сформулированы задачи:

- проанализировать предметную область, выделить основные функции и показатели;
- сформулировать требования к разрабатываемой подсистеме учета транспортных средств на предприятии;
- разработать функциональную модель базы данных;
- создать базу данных с обоснованием выбора программного средства;
- протестировать созданную информационную систему.

Теоретическая значимость данной экспертизы реализации, описанной в ВКР подразумевает: разработанная информационная система управления службами учета автотранспортных средств предприятия развивает и уточняет сложившиеся представления и практические достижения в исследуемой теме.

За счет ИС удастся сократить объем хранимой в бумажной форме документов, а также упростит сдачу ежеквартальных отчетов. Созданная информационная система может быть использована в компаниях, имеющих в наличии транспортные средства.

ВКР имеет введение, три главы, заключение, список используемой литературы и приложения.

# 1 Технико-экономическая характеристика ВМК «Красный Октябрь»

## 1.1 Характеристика металлургической компании и ее деятельности

Предметная область для исследования – Волгоградское металлургическое предприятие (ВМК) «Красный Октябрь». Компания производит металлопродукцию. Клиентами производимой продукции являются транспортные, энергетические, и промышленные организации [29]. В своей отрасли комбинат является одним из крупнейших российских производителей. Организационная структура ВМК «Красный Октябрь» - линейно-функциональная [14]. Структура представлена на рисунке 1.

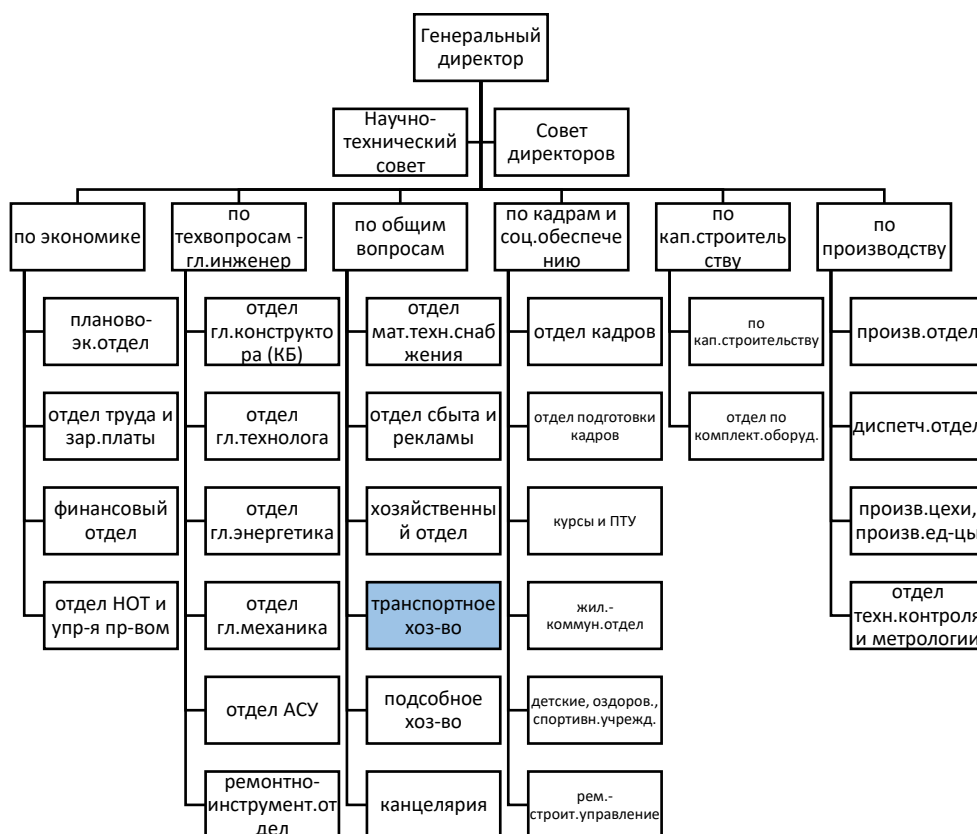


Рисунок 1 – Организационная структура ВМК «Красный Октябрь»

Управляет металлургическим комбинатом генеральный директор. Помощниками являются научно-технический совет и совет директоров. Все разделы комбината разделены:

- по экономике;
- по техническим вопросам;
- по общим вопросам;
- по кадровому обеспечению;
- по кадрам и социальному обеспечению;
- по капитальному строительству;
- по производству.

На схеме выделено структурное подразделение, процессы которого предстоит автоматизировать. Это подразделение – «транспортное хозяйство».

На заводе «Красный Октябрь» имеется транспортное хозяйство. Включает транспортные средства, которые выполняют следующие задачи:

- перевозка материалов, сырья, заготовок, готовой продукции, отходов и других грузов на территории завода;
- перевозка тяжелых грузов;
- перевозки персонала на территории завода.

Транспорт на заводе внутренний, межцеховой и внешний. Готовую продукцию перевозит внешний транспорт со склада. Его получают контрагенты, предприятиям-поставщикам, станции железнодорожного, воздушного и водного транспорта. Груз между цехами завода перевозит межцеховой транспорт. Внутренний транспорт перевозит груз внутри цеха в ходе производственного процесса.

Автомобильный, подъемно-транспортный, железнодорожный транспорт и конвейеры различного типа, марки, вида, и назначения на предприятии находят применение.



## **1.2 Концептуальное моделирование предметной области**

### **1.2.1 Выбор технологии концептуального моделирования для решаемой задачи**

При расчете экспертизы процесса управления предприятия применима практика функционального подхода. Реализация концепции данной экспертизы включает в себя функциональные образования системы предприятия и его структуры ввиду постоянно видоизменяющимися требованиями рынка. Из этого следует вывод, что построение статической модели в объектно-ориентированном подходе является дестабилизирующим.

Наиболее подходящая методология для разрабатываемой экспертизы - является методология структурного анализа и проектирования, именуемая SADT. Ее уникальные составляющие представляют набор из: обратной связи, исполнителей и их управления [1]. Визуальные составляющие представлены элементами графики (представляют из себя набор нотаций). Само моделирование используется с применением вышеописанных правил.

Существует несколько нотаций, входящих в методологию структурного анализа. У каждой из них есть свои достоинства и недостатки. Опишем нотации IDEF0 и DFD, которые были выбраны для моделирования бизнес-процессов.

IDEF методология в совокупности со стандартом IDEF0 подразумевает внесение функционального макета предприятия. Взаимосвязь набора функций образуют единую систему указанного стандарта. Архитектором IDEF0 указывается определенный уровень четкой детализации процесса [12]. Функционально сложный процесс требуется разбить на функции и составляющие. Словарь включает в себя перечень определений, а именно ключевые слова. В указанной модели нет добавления к составляющим элементам их атрибутов. Совокупность элементов выбранной методологии дают характеристики объекта, представленными элементами. Доступность и наглядность имеет низкую реализацию для описанных моделей. А также в

нотации IDEF0 его графический язык является самодостаточным и простым [13].

Data Flow Diagram (диаграммы потоков данных) осуществляют построение для реализации графического изображения данной работы системы документооборота предприятия [15].

Сравним результаты по критериям сравнения нотаций (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты сравнения методологий и нотаций для проектирования

Условия сравнения	DFD нотация	IDEF0 нотация	Sequence diagram нотация
Наглядность модели	Модель плохо читаема неспециалистами	Модель плохо читаема неспециалистами	Модель наглядная, но объемная
Контроль выполнения процедуры	-	Стрелка находится сверху	Нет. Может быть отражен указанием входящих
Управление процедурой	Только логика самого процесса	Стрелка находится сверху	Только логика самого процесса
Используемое оборудование	- (может быть отражен привязкой объекта)	Стрелка находится снизу	-
Исполнитель процедуры	- (может быть отражен в модели только привязкой объекта-комментария)	Стрелка находится снизу	Используется отдельный объект «Actor»
Исходящая информация	Объект или стрелка	Стрелка находится справа	Объект или стрелка
Принцип построения диаграмм	Последовательность в выполнении	Иерархическая упорядоченность	Последовательность в выполнении
Входящая информация	Объект или стрелка	Стрелка находится слева, сверху	В зависимости от принятого соглашения может быть объектом или стрелкой
Описание процедуры процесса	Объект представлен на диаграмме	Объект представлен на диаграмме	Объект представлен на диаграмме

Нотация DFD представляет собой эффективный метод. Осуществляют использование диаграмм DFD, при условии, что нужно осуществлять документирование механик движения и оценки поступающей информации непосредственно в моделируемую систему [15, 16]. Вышеуказанная система функционирует согласно правилам для формулирования исходящих документальных потоков. В совокупности с ними также применяют материальные потоки ресурсов (возможно добавление в рамках одной диаграммы). DFD отображает единую картину потоков системы. В итоге, функции и данные, которые являются составляющими потока документооборота, просты и понятны в использовании. Это отражает наиболее уязвимые места предприятия.

### 1.2.2 Разработка и анализ бизнес-процесса «Как есть»

Используя стандарт IDEF0, представим структуру и схемы бизнес-процессов, соответствующих работе менеджера и руководителя, построив модель «Как есть» [17]. Бизнес-процесс «Деятельность автосервиса» представлен на рисунке 2.

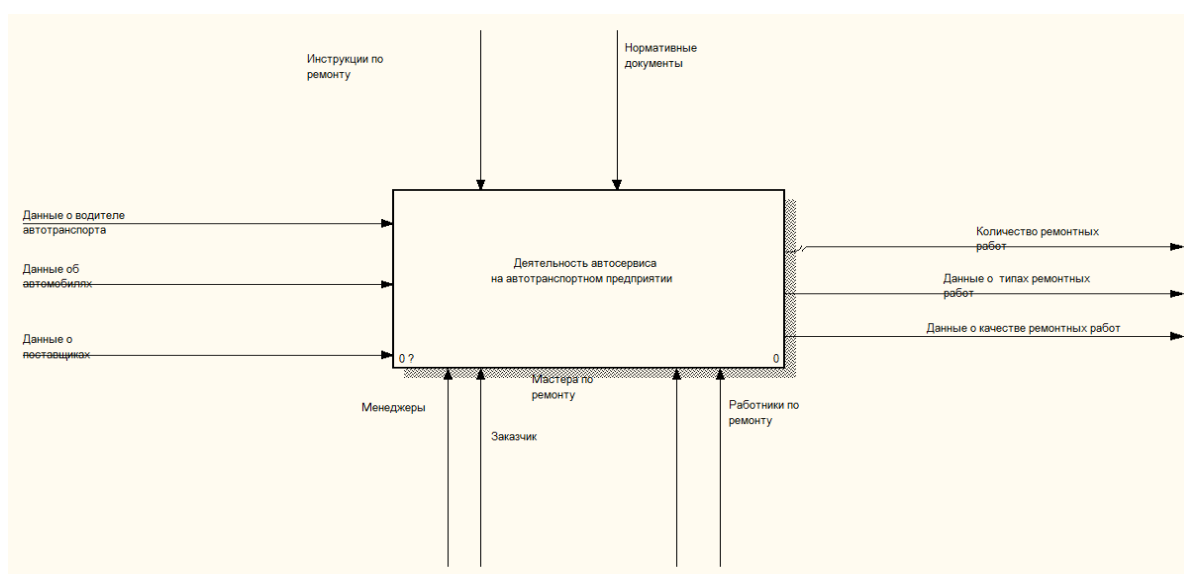


Рисунок 2 – Контекстная IDEF0-диаграмма бизнес-процесса «Деятельность автосервиса»

На входе имеем данные: о водителе автотранспорта, об автомобиле, о поставщиках. На выходе имеем данные о типах и качестве ремонтных работ и конечно само количество работ.

Инструкции по ремонту, а также нормативные документы – это управление. Менеджер, мастер по ремонту, рабочие по ремонту автотранспорта и заказчик являются механизмом.

На рисунке 3 представлена декомпозиция концептной диаграммы.

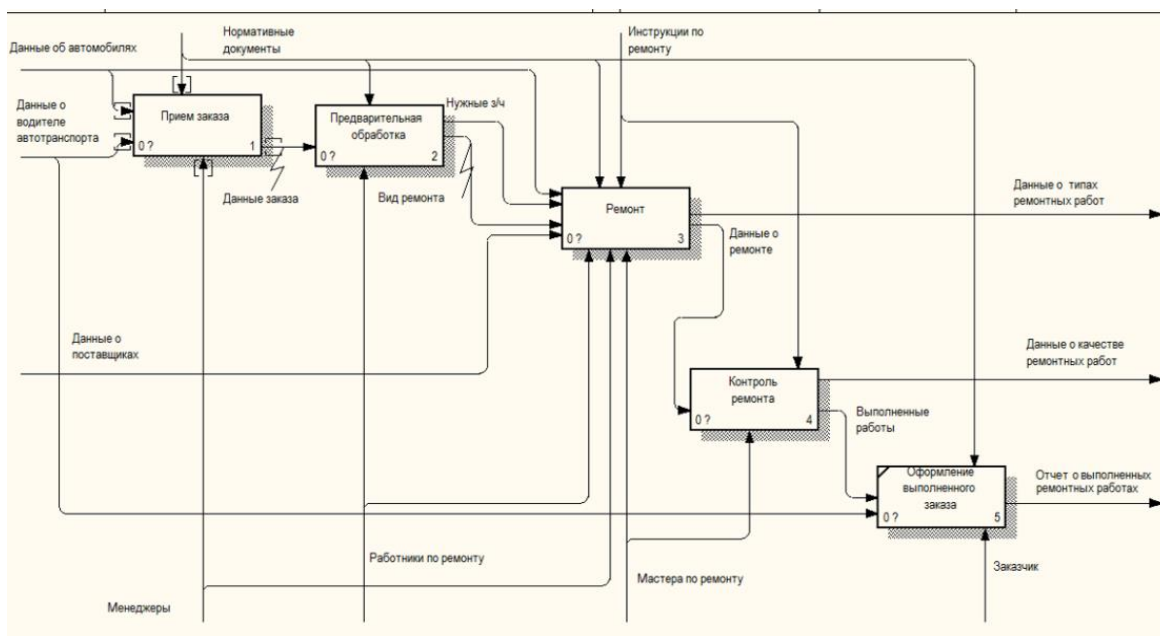


Рисунок 3 – «Деятельность автосервиса» диаграмма декомпозиции

Из рисунка 3 видно, что весь процесс работы автосервиса разбивается на 5 функциональных составляющих:

- «Приём заявки».
- «Предварительная обработка».
- «Ремонт».
- «Контроль ремонта».
- «Оформление выполненной заявки».

Приём заявки производят сотрудники ремонтного цеха. После того, как заявка принята, автотранспорт подвергается предварительной обработке. Обработка включает в себя мойку, осмотр, выявление вида ремонта. Составляется перечень требуемых запасных и расходных частей, материалов. За это отвечают сотрудники по ремонту.

Ремонтные работы проводят, сделав предварительную обработку. Контроль ремонта обязателен после завершения ремонтных работ. Мастера проверяют качество выполненного ремонта. Если выявлены недочеты, они устраняются сразу.

Бухгалтерия выполняет функцию оформления документальной заявки. Заявка составляется после выполненного контроля ремонта.

Ниже представлена диаграмма декомпозиции «Прием заказа» и «Ремонт» (рисунки 4 и 5).

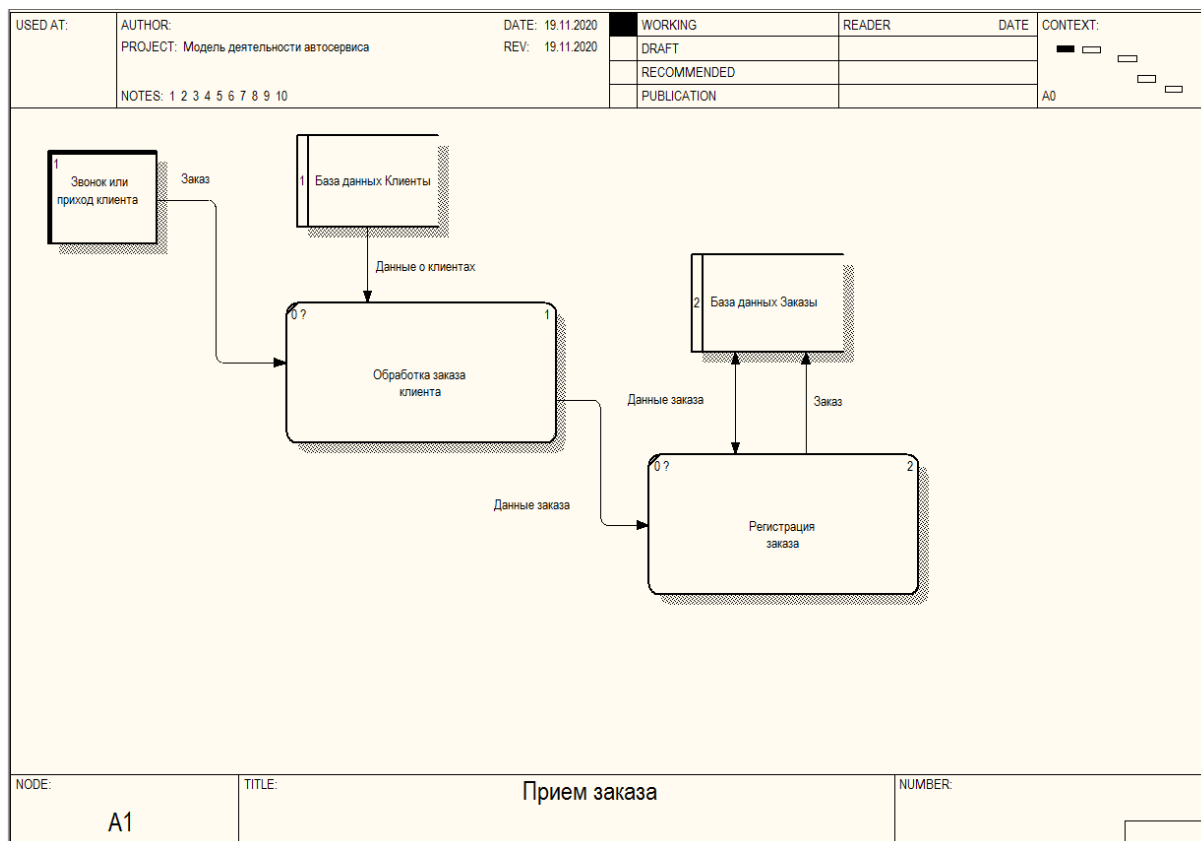


Рисунок 4 – «Прием заказа» диаграмма декомпозиции

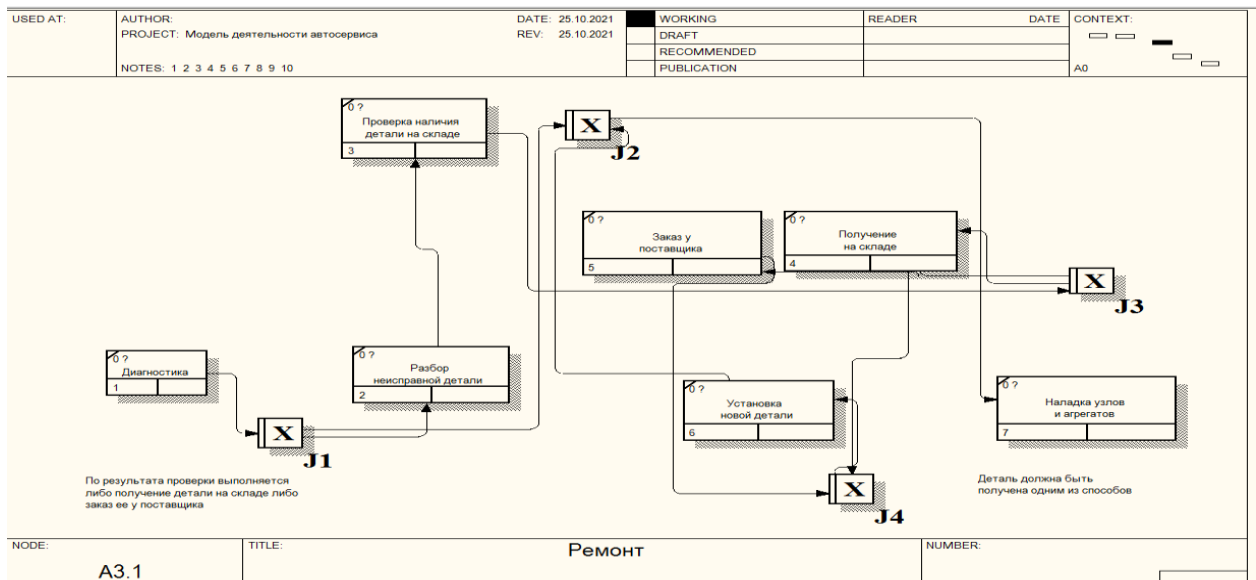


Рисунок 5 – «Ремонт» диаграмма декомпозиции

«Контроль ремонта» Функция А4, представленная на рисунке 6, реализована нижеперечисленными активностями:

- проверка качества самого ремонта;
- устранение возможных недостатков после ремонта;
- отчет о качестве после ремонта.

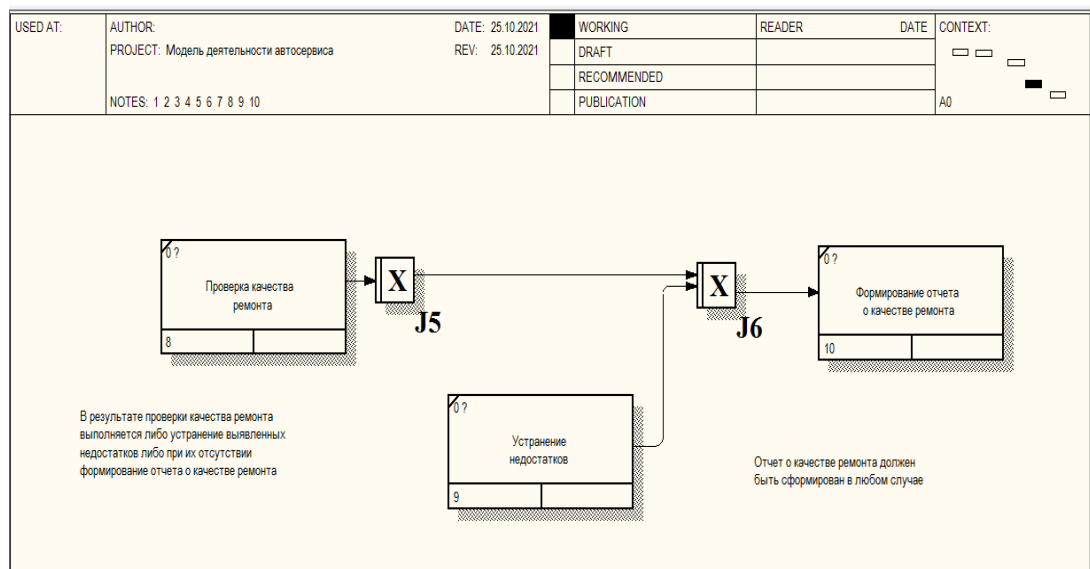


Рисунок 6 – «Контроль ремонта» диаграмма декомпозиции

Клиент получает итоговый отчет о качестве ремонта после завершения обслуживания. Роли распределены следующим образом (рисунки 7 и 8):

Name	Definition	Bitmap	Importance
Бухгалтерия	Обслуживание финансово-хозяйственной деятельности		Low
Автосервис по ремонту автомобилей	Организация, которая моделируется		High
Управление	Директор, главный менеджер (по развитию). Определяется долгосрочный план развития, разрабатывают среднесрочную программу. Наличие прямых связей с отделом маркетинга		High
Отдел маркетинга	Взаимодействие с управлением и менеджментом по вопросам выработки целей, стратегии, планов, их реализации, изучение рынка, отслеживание тенденций, действий конкурентов. Реализация краткосрочных планов		Medium
Менеджмент	Работа с клиентами, детальное выяснение потребностей, оформление документов, прием заказов		Low
Отдел логистики	Работа со складом и поставщиками. Выяснение потребностей, заказ и приобретение необходимых запасных частей и расходных материалов по накладным		Medium
Технический отдел	Осуществление осмотра, ремонта автомобиля и контроля качества ремонта		Medium
			Low

Рисунок 7 – «Ролевые группы»

Name	Definition	Role Group	Bitmap	Importance
Бухгалтер	Финансово-хозяйственный работник	Бухгалтерия		Low
Бухгалтерия	Сотрудники, обеспечивающие ФХД	Автосервис по ремонту автомобилей		Low
Директор	Глава и официальный представитель организации. Заключает договоры с поставщиками запасных частей и расходных материалов	Автосервис по ремонту автомобилей Управление		High
Маркетолог	Сотрудник отдела маркетинга	Автосервис по ремонту автомобилей		Medium
Менеджер	Сотрудник менеджмента. Обслуживание покупателей, рекомендации, выяснение потребностей. Организует и контролирует процесс выполнения заказа, офисная работа	Автосервис по ремонту автомобилей Менеджмент		Low
Автосервис по ремонту автомобилей	Моделируемая организация	Автосервис по ремонту автомобилей		High

Рисунок 8 – «Роли»

Ролевая диаграмма представлена на рисунке 9.

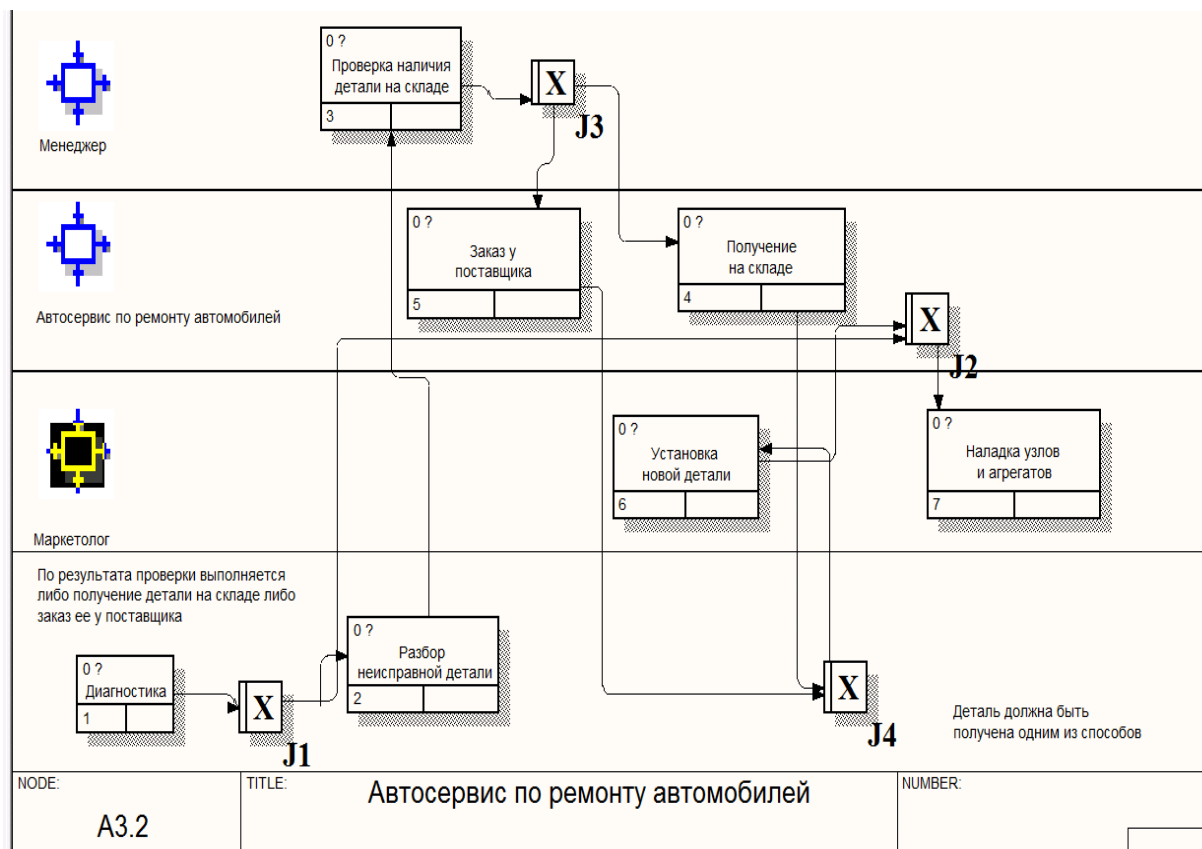


Рисунок 9 – «Ролевая диаграмма» автосервиса

Самые явные уязвимости процесса, найденные во время экспертизы механик, реализации поставленных задач по учету ремонта в мастерской по авторемонту автотранспорта являются:

- фактическая завышенная стоимость выполняющегося процесса;
- фактический завышенный сегмент времени при реализации выполняющегося процесса, а именно учет автомобильного ремонта;
- фактическое существенное количество времени, ресурс которого может быть потрачен на анализ и следящее за ним устранение неисправностей.

Реализация бизнес-процесса по учету ремонта автотранспорта дает возможность сэкономить время для решения подавляющего большинства проблем.



### 1.2.3 Обоснование необходимости автоматизации варианта решения и формирование требований

Для разработки требований используем технологию FURPS+. FURPS+ расшифровывается следующим образом:

- функциональность Functionality;
- удобство использования Usability;
- надежность Reliability;
- производительность Performance;
- поддерживаемость Supportability.

Дополнением выступают возможные ограничения при проектировании, разработки, физические ограничения и ограничения на интерфейсы [30]. Рассмотрим основные требования (рисунок 10).

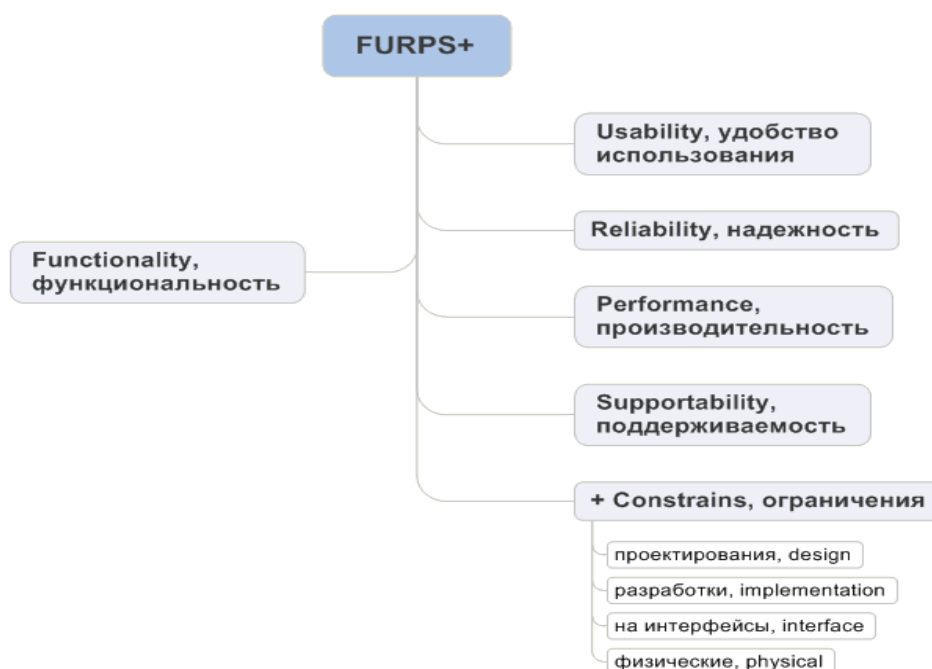


Рисунок 10 – Требования по технологии FURPS+

На основе технологии FURPS+ сформируем функциональные и нефункциональные требования к системе учета автотранспорта.

К основной функциональности системы относятся требования: хранение данных в справочниках об автотранспорте, двигателе, топливе, запчастях, предприятиях, сотрудниках; внесение данных через формы, формирование запросов по автотранспорту, водителям, статусу ремонта автотранспорта; формирование отчетности, разграничение доступа пользователям.

К удобству использования системы относятся следующие виды требований: интуитивная понятность пользовательского интерфейса (размер шрифта, размер кнопок, навигация); простота обучения сотрудников; наличие руководства пользователей; доступность справочной информации; защита от случайного удаления информации (предупреждающие сообщения).

К надежности системы относятся требования: точность запросов; стабильность работы системы; хранение большого количества данных; отказоустойчивость базы данных; возможность восстановления данных после сбоя в работе системы.

К производительности системы относятся требования: количество сотрудников, одновременно работающих в системе; требования к ресурсам ЭВМ (для тиражирования) и серверу; время реакции на действие сотрудника в системе (отклик); время запуска системы после сбоя.

К поддерживаемости системы относятся требования: простота развертывания и установки; локализация; возможность доработки системы; совместимость, сопровождение системы.

### **1.3 Анализ существующих разработок и выбор стратегии автоматизации**

Среди множества программ автоматизации учета автотранспорта, выделяются два основных направления: транспортная логистика и автосервисы. Среди программ транспортной логистики, выбраны 4 наиболее распространенных и схожих по функционалу TMS программ. Среди них: ITOGO.TMS, Qguar TMS, Ant Logistics, АВМ Rinkai (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительная характеристика TMS программ

Функции	TMS система			
	ITOGO.TMS	Qguar TMS	Ant Logistics	ABM Rinkai
Автоматизация планирования направлений	1	1	1	1
Сводная по условиям для доставки товаров:				
- перемещение по геозонам	1	0	1	0
- обязательность по точкам доставки	1	1	1	1
- ограничения по скорости и категории дорог	0	0	1	0
- работа пунктов доставки по времени	1	1	1	0
- габариты, вес и характеристики товаров	1	1	1	1
- тип транспорта и его габариты	1	1	1	1
Соблюдение температуры в кузове транспорта	1	0	0	0
Информирование по времени доставки товаров на точку	1	1	1	1
Контроль передвижения транспорта онлайн	1	1	1	1
European Agreement on Transport of Dangerous, небезопасных грузов (ADR)	0	1	0	0
Интермодальные перевозки и их обслуживание	0	1	0	0
Отклонения следования по маршруту	1	1	1	1
Поверенная тара	0	1	0	0
Расчет по расходам на транспорт	1	1	1	1
Порядок действий при загрузке и разгрузке	1	1	0	1
Заправки горюче-смазочными материалами (ГСМ) и их контроль	1	0	0	0
Плановый факт-анализ	1	1	1	1
Наличие мобильного приложения для водителей и операторов	1	1	1	1
Итого	14	14	12	12

Согласно представленным выше данным, в TMS системе Qguar и ITOGO реализовано наибольшее количество функций, которые имеют практическую значимость для коммерческих мероприятий.

Среди программ для автосервисов распространены CRM-системы. Среди них Splus, АВТОДИЛЕР, ТурбоСервис, АвтоПредприятие 10, WS. Автосервис, LiveSkлад. Все эти программы имеют практически одинаковые функции, поэтому сравнительную характеристику пропустим.

Современный рынок ПО для учета автотранспорта позволяет сделать вывод, что в программах транспортной логистики отсутствует учёт по ремонту и обслуживанию транспорта. А в программах для автосервисов не представлены технические характеристики каждого транспортного средства. Поэтому принято обоснованное решение о разработке собственного программного продукта.

На предприятии «Красный Октябрь» реализация автоматизации процесса оборота документов осуществляется с помощью пакета продуктов на базе «1С: Документооборот», а также с помощью реактора текста Microsoft Word. Процесс автоматизация бух. учета и процессов по расчету заработной платы с применением базы «1С: Бухгалтерия», а также «1С: Зарплата». Реализация автоматизации процесса по учету автотранспорта, специальной техники и иных транспортных средств осуществляется через использование системы управления БД Microsoft Access, являющейся составляющей пакета набора программ Microsoft Office. Вышеуказанное программное обеспечение доступно к использованию при реализации и использовании программы [5, 10].

При дальнейшей экспертизе происходит выбор реляционной модели данных, основываясь на простоте и удобстве для фактической реализации на применяемой при разработке ЭВМ [19].

Ниже представлен рейтинг топ-10 СУБД наиболее часто используемых в разработке и подходящих для данной реализации программ (по данным DB-Engines ресурса) [18]:

- Oracle Corporation;
- PostgreSQL;
- SQLite;
- MySQL;
- Cassandra;
- Microsoft Access;
- MongoDB;
- DB2;
- Redis;
- Microsoft SQL Server.

Рассмотрим популярные и конкурентноспособные на сегодняшний день СУБД. Сводные характеристики описаны в таблице 3.

Таблица 3 – Преимущества и области применения выбранных СУБД

Наименование БД	Сферы применения	Достоинства
Microsoft SQL Server	Применяется для мелких БД организаций, а также крупных БД корпораций.	Надежна и масштабируема в использовании. В процессе работы с БД позволяет одновременно вводить, просматривать, изменять данные от нескольких пользователей одновременно. При применении БД позволяет выполнять аналитическую обработку и хранение информации. Обеспечивает защиту хранимой информации, когда она применяется и в случае возникновения различных сбоев. Позволяет работать с большим количеством данных.
MySQL	Представляет комплексное решение для различных приложений. Используется CMS. Применяются средства веб-программирования.	Быстродействие при применении. Безопасность при применении. Бесплатная лицензия при применении. Открытость кода при применении Надежность при применении. Переносимость (есть версии для всех популярных ОС) при применении.

Продолжение таблицы 3

Наименование БД	Сферы применения	Достоинства
MS Access	Позволяет создавать различные отчеты разнообразных форм с использованием множества хранимых данных. Осваивается и применяется как разработка некоммерческих приложений.	При освоении и применении БД нетребовательна к ресурсам персонального компьютера. Имеет различные средства и инструменты для построения отчетов. Позволяет быстро и легко создать БД (имеется встроенный конструктор, при создании БД нет необходимости в использовании запросов) при использовании программы. Позволяет использовать средства добавления выражений и средств автоматизации без дополнительного написания строк кода. Легко и интуитивно понятна в настройке, разворачивании и применении.
Oracle	БД с весомым объемом данных.	При использовании БД удобно перерабатывать большие объемы данных. Имеет достаточно высокий уровень защиты информации (подразумеваются различные атаки и системные сбои) при настройке и эксплуатации. БД масштабируема при применении. При использовании Oracle отмечается быстрота работы. БД имеет простоту в управлении. Oracle при использовании поддерживает множество различных платформ.
СУБД Informix	БД для обработки транзакций (OLTP) онлайн. СУБД применяется для различной интеграции решений бизнеса.	Общие затраты на владение при использовании низкие. Осваивать и применять достаточно удобно. При применении наблюдается удобство использования. Гибкость при использовании.

Важно то, что использование Oracle Database может потребовать достаточно больших аппаратных ресурсов для собственного функционирования [23]. СУБД необходимо использовать в первую очередь для проектов крупных и высоконагруженных. Использование этой системы для нас нецелесообразно.

MySQL является свободным для распространения программным обеспечением [24]. Делаем вывод, что использование этой СУБД не требует дополнительных расходов.

Использование Informix может потребовать для целей своего функционирования установки дополнительного программного обеспечения.

Использование Access является целесообразным учитывая то, что представленная файл-серверная СУБД может использоваться несколькими пользователями одновременно.

#### **1.4 Постановка задачи на разработку проекта создания автоматизированной информационной системы**

Назначение проектируемой системы - ускорить обработку информации по учету автотранспортных средств на предприятии.

Система должна выполнять следующие функции:

- вводить, корректировать и выводить данные по автотранспортным средствам предприятия;
- сортировать данные по требуемым параметрам для просмотра данных от старых к новым (например, по году выпуска);
- осуществлять поиск данных по организациям, типу, марке автомобиля, государственному номеру, году выпуска, марке двигателя, мощности, объему двигателя, виду топлива;
- выводить данные по всем характеристикам каждого автомобиля по каждому выбранному предприятию.

Разрабатываемая автоматизированная система должна характеризоваться составом форм учёта автотранспортных средств на предприятии, которые позволят в удобной и информативной форме обеспечивать грамотную эксплуатацию и качественное обслуживание автомобилей.

У работников ВМК «Красный Октябрь» уходит много времени и сил на выполнение ненужных задач. Поэтому возникает потребность в автоматизированной информационной системе. В результате, это сократит временные затраты и осуществит надежность и качество исполнения поставленных задач, чем сейчас.

## 1.5 Разработка модели бизнес-процесса «Как должно быть»

В процессе разработки и создания диаграммы контекстов «Как должно быть», внедряется механизм «информационная система» [17]. Она отвечает за автоматизацию бизнес-процессов обработки заявок на ремонт транспорта (рисунок 11, рисунок 12).

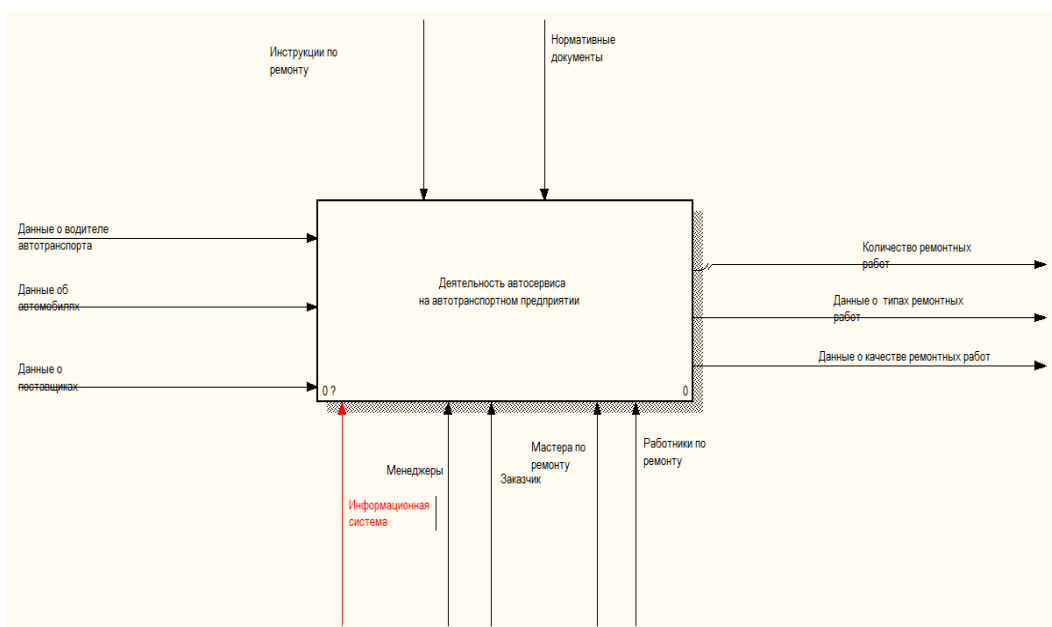


Рисунок 11 – Контекстная диаграмма модели «Как должно быть»

В соответствии с рисунком 11, на контекстной диаграмме добавлен механизм «информационная система».



В диаграмму декомпозиции добавлен процесс «Ввод данных в АИС», который разместили между процессами «Приём заказа» и «Предварительная обработка» (рисунок 12).

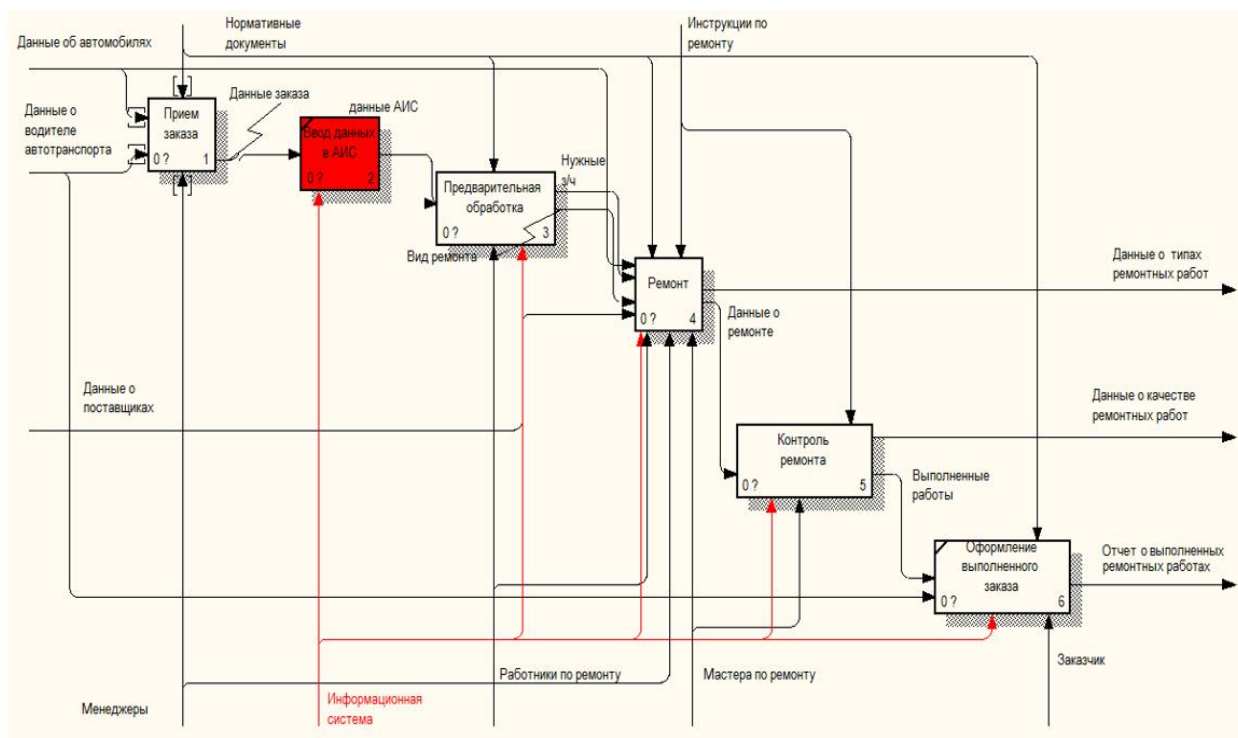


Рисунок 12 – Диаграмма декомпозиции процесса обработки заявок на ремонт транспорта «Как должно быть»

ИС для автосервиса необходимо включает в себя перечень условий для преодоления вышеописанных выявленных проблем:

- понимание того, что ИС представляет собой систему управления процессами, а не только систему учета;
- оценка руководящим составом при необходимости использования реализации системных технологий;
- ИС необходимо соответствовать указанным стандартам и требованиям управления ERP [2, 8, 25].

Модернизированную систему реализации ремонта транспорта необходимо проводить с новейшими информационными технологиями.

Со звонка оператору компании водитель начинает процесс обработки заявки на ремонт автотранспорта. О поломанном транспорте заявляет водитель. Расчет предварительной стоимости ремонта осуществляет менеджер. Он опирается на среднюю цену запчастей. Сам менеджер выходит на связь с поставщиком. После этого указывает запись даты и времени предварительного осмотра – уточнение заявки (приложение А, рисунок А.1).

В указанное время на предприятие приходит поставщик. Он производит осмотр состояния транспорта и для выбора предоставляет каталоги с иллюстрациями и ценами (приложение А, рисунок А.2).

Спецификации составляются после выбора запчастей. По этим спецификациям и прайс-листам производится более точный расчет стоимости ремонта. Далее формируется счет мастером-консультантом. Производится оплата представителем компании. Он получает чек (приложение А, рисунок А.3).

Оплаченный счет и деньги передаются в бухгалтерию, а запчасти мастер-консультант отдает мастеру в ремонтный цех (приложение А, рисунок А.4). В ремонтном цехе по спецификации производится ремонт автотранспорта. После завершения ремонта мастер передает информацию о произведенном ремонте оператору (приложение А, рисунок А.5).

Передача отремонтированного автомобиля является последним этапом. Водитель получает назад отремонтированный транспорт. Между бригадиром и водителем подписывается акт приемки-сдачи работ. Все негодные детали упаковываются в грузовой транспорт, вывозятся за пределы комбината и подвергаются утилизации. В заключение оформляется гарантия на работы (приложение А, рисунок А.6).

Чтобы упростить модель, сделать ее более наглядной, и, позволяющий представить модель не в виде одной диаграммы, а в виде набора диаграмм [4, 7, 9]. Главная диаграмма (приложение А, рисунок А.1), которая моделирует бизнес-процесс «Обработка заявки на ремонт транспорта» позволяет сделать ее декомпозицию на пять диаграмм:

- предварительный расчет заявки;
- уточнение заявки;
- оформление заявки и расчет с поставщиком;
- ремонт автомобиля;

Все ниже построенные диаграммы созданы в программном средстве для моделирования процессов бизнеса по методологии ARIS [26, 27, 28].

#### Выводы по разделу 1

В первом разделе представлен анализ предметной области. Проведена технико-экономическая характеристика ВМК «Красный Октябрь»:

- описана характеристика комплекса задач, обоснование необходимости автоматизации;
- реализована разработка моделей бизнес-процессов в указанной предметной области;
- выполнен анализ существующих разработок и выбрана стратегия автоматизации;
- указано описание выбора к системе для актуального составления предметной области, составляющее концептуальное моделирование;
- обоснованы проектные решения по программному и информационному обеспечениям.

## **2 Проектирование информационной системы для учета работы автотранспорта на предприятии**

### **2.1 Разработка логической модели информационной системы**

Логические модели показывают взаимосвязь сущностей ИС друг с другом. Модель «Как должно быть» формирует их структуру [17].

«Графическая нотация стандарта UML включает в себя широкий набор диаграмм, позволяющих описать требуемые аспекты разрабатываемой системы. Набор диаграмм, используемых при разработке конкретного программного продукта, определяется разработчиком, в зависимости от требований к проекту и необходимого уровня полноты описания. Использование диаграмм нотации UML при разработке является общепринятым решением, поскольку они обеспечивают достаточно подробное описание требуемых спецификаций при сохранении простоты перевода моделей в программный код [3]. В данной работе для общего описания функционала продукта и существующих ролей используется диаграмма вариантов использования; для моделирования логической схемы базы данных ER-диаграмма» [5].

Диаграмма вариантов использования применима в тех случаях, когда требуется определение того, как использовать актеров информационной системы и определить способы взаимодействия с системой [22].

Для построения диаграммы вариантов использования (рисунок 13) применяются следующие объекты: актёры, обобщения, отношения зависимости, расширенная зависимость, варианты использования, и конечно различные ассоциации.

Актёр использует базу данных для работы в ней, он добавляет новые записи и редактирует существующие. Актерами в рамках нашей системы являются операторы.

«Водитель» также имеет доступ к БД. Этот актер просматривает распределение по транспорту и предприятию в целом.

«Начальник гаража» отвечает за корректировку распределения водителей автотранспорта и закрепляет за ними авто. Данный актер выдает указания подчиненному ему оператору.

Следующий актер «Бригадир» имеет возможность редактировать внесенные данные технического обслуживания транспорта, а также просто их просматривать.

«Записать водителей на автотранспорт» является важным вариантом использования. Он представлен на рисунке 13. Укажем необходимый набор действий:

- актер «Оператор» делает выбор в сторону менее загруженных и более подходящих по категории водителей;
- актер «Оператор» получает согласие на изменение данных от начальника гаража;
- актер «Оператор» осуществляет запись выбранного водителя с целью закрепления одной или нескольких единиц транспорта;
- актер «Оператор» для осведомления водителей автотранспорта делает публикацию данных.

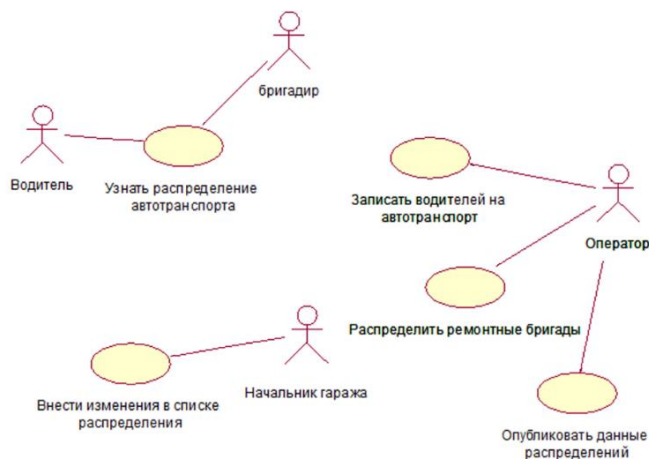


Рисунок 13 – Диаграмма вариантов использования «Автопредприятие»

Сформулированные варианты использования следующего действия «Записать водителей на автотранспорт» выглядят так:

- оператор, следуя данному распределению, выбирает более подходящие и менее загруженные водители в разрезе категорий;
- оператор производит запись подходящего за одной или несколькими единицами техники;
- от начальника гаража оператор получает одобрение на ввод данных;
- для информирования водителей техники оператор публикует данные по распределению.

## **2.2 Проектирование базы данных информационной системы для обработок заявок на транспорт**

ИС строится с учётом вышеописанной предметной области и следующих особенностей:

- любая организация может вноситься в базу данных только один раз;
- каждый автомобиль может вноситься в базу данных только один раз;
- каждый автомобиль имеет определенные характеристики;
- каждый автомобиль не может одновременно иметь несколько данных по одной из характеристик.

Для проектирования базы данных с перечисленными особенностями находит применение использование реляционной БД. Такой тип используется повсеместно и применяется для предоставления доступа и хранения взаимосвязанных между собой элементов информации [23, 24].

Логическая модель данных представлена на рисунке 14.

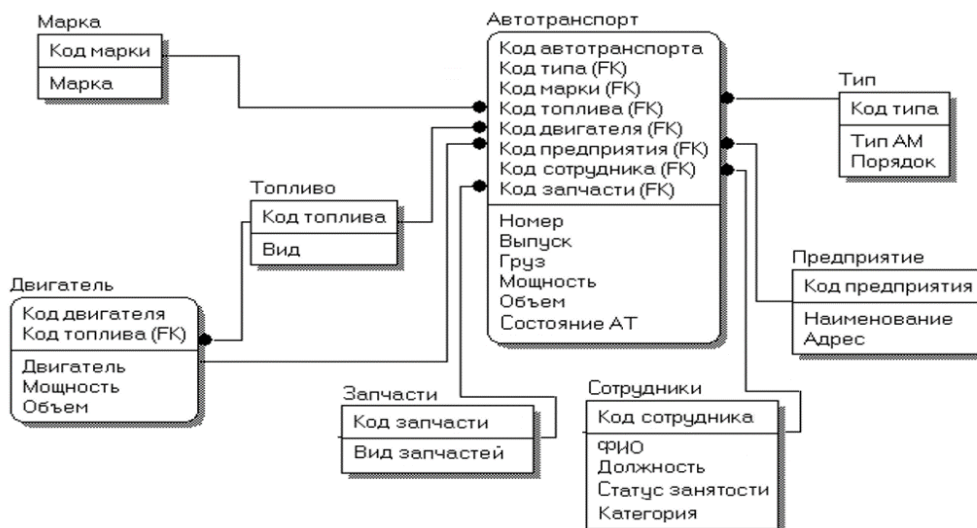


Рисунок 14 – Логическая модель данных

Сущность «Автотранспорт» имеет следующие атрибуты:

- «Код автотранспорта» - первичный ключ;
- «Тип»;
- «Марка»;
- «Номер»;
- «Выпуск»;
- «Груз»;
- «Мощность»;
- «Объем»;
- «Топливо»;
- «Предприятие»;
- «Запчасти»;
- «Сотрудники»;
- «Состояние АТ».

«Автотранспорт» связан с сущностью «Топливо» при помощи идентифицирующей связи «Имеет», тип отношений М:1.

Сущность «Марка» имеет следующие атрибуты:

- «Код марки» - первичный ключ;
- «Название марки»;
- «Двигатель»

Сущность «Двигатель» имеет следующие атрибуты:

- «Код двигателя» - первичный ключ;
- «Название двигателя»;
- «Мощность»;
- «Объем»;
- «Топливо».

Объекты и атрибуты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Объекты и атрибуты

Объект	Атрибут	Ключ
Автотранспорт	Тип Марка Номер Выпуск Груз Двигатель Мощность Объем Топливо Автодор	Код автотранспорта
Марка	Марка Двигатель	Код марки
Двигатель	Двигатель Мощность Объем Топливо	Код двигателя
Топливо	Вид	Код топлива
Тип	Тип АМ Порядок	Код типа
ТаблПредпр	Название предприятия Адрес	ID
Сотрудники	ФИО Должность Статус занятости Категория	Код сотрудника
Запчасти	Вид запчастей	Код запчасти



Ниже описаны межтабличные связи (таблица 5). Связи показывают отношение таблиц по значению ключей основной и связанной таблиц [6].

Таблица 5 – Межтабличные связи

Связь	Объекты	Типы отношений
имеет	Автотранспорт Топливо	M:1
имеет	Автотранспорт Марка	M:1
имеет	Марка Двигатель	M:1
имеет	Автотранспорт Тип	M:1
принадлежит	Автотранспорт Предприятие	M:1
принадлежит	Автотранспорт Сотрудники	M:1
имеет	Автотранспорт Запчасти	M:1

БД должна предусматривать ведение справочников об автомобилях и их характеристиках. Все автомобили относятся к определенной модели и определенной марке, каждый из них имеет свои характеристики и относится к определенному предприятию.

### 2.2.1 Характеристика результатной информации

На основании созданной модели Чена переходим к проектированию таблиц в СУБД [17, 26]. Созданы следующие таблицы: «Автотранспорт», «Топливо», «Марка», «Двигатель», «Тип», «Предприятие», «Сотрудники», «Запчасти».

Рассмотрим названия полей, типы полей и размер полей перечисленных выше таблиц.

Таблица «Автотранспорт» в соответствии с таблицей 6 предназначена для отображения наименования автотранспорта, всех его характеристик и принадлежности к предприятию.

Таблица 6 – Таблица «Автотранспорт»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код автотранспорта (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
Тип	Числовой	Число десятичных знаков 2
Марка	Числовой	Число десятичных знаков 2
Номер	Текстовый	10
Выпуск	Числовой	Число десятичных знаков 2
Груз	Текстовый	20
Двигатель	Числовой	Число десятичных знаков 2
Мощность	Числовой	Число десятичных знаков 2
Объем	Числовой	Число десятичных знаков 2
Топливо	Числовой	Число десятичных знаков 2
Автодор	Числовой	Число десятичных знаков 2
Запчасти	Числовой	Число десятичных знаков 2
Сотрудники	Числовой	Число десятичных знаков 2
Состояние АТ	Текстовый	20

Таблица «Топливо» в соответствии с таблицей 7 предназначена для отображения наименования видов топлива для автотранспорта.

Таблица 7 – Таблица «Топливо»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код топлива (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
Вид	Текстовый	10

Таблица «Марка» в соответствии с таблицей 8 предназначена для отображения наименования марки автотранспорта.

Таблица 8 – Таблица «Марка»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код марки (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
Марка	Текстовый	20
Двигатель	Числовой	Число десятичных знаков 2

Таблица «Двигатель» в соответствии с таблицей 9 предназначена для отображения наименования двигателей автотранспорта.

Таблица 9 – Таблица «Двигатель»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код двигателя (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
Двигатель	Текстовый	20
Мощность	Числовой	Число десятичных знаков 2
Объем	Числовой	Число десятичных знаков 2

Таблица «Тип» в соответствии с таблицей 10 предназначена для отображения наименования типа автотранспорта.

Таблица 10 – Таблица «Тип»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код типа (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
Тип АМ	Текстовый	20
Порядок	Текстовый	20

Таблица «Предприятие» в соответствии с таблицей 11 предназначена для отображения наименования предприятия, имеющего автотранспорт.

Таблица 11 – Таблица «Предприятие»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код предприятия (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
Название	Текстовый	20
Адрес	Текстовый	20

Таблица «Сотрудники» в соответствии с таблицей 12 предназначена для отображения штата сотрудников.

Таблица 12 – Таблица «Сотрудники»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код сотрудника (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
ФИО	Текстовый	20
Должность	Текстовый	20
Статус занятости	Текстовый	10
Категория	Текстовый	10

Таблица «Запчасти» в соответствии с таблицей 13 предназначена для отображения видов запчастей.

Таблица 13 – Таблица «Запчасти»

Название поля	Тип поля	Размер поля
Код запчастей (ключевое поле)	счетчик	Длинное целое
Вид запчастей	Текстовый	20

Представлена характеристика таблиц будущей СУБД.

## 2.3 Программное обеспечение задачи

### 2.3.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

Форма кнопочная является главной в программе, остальные формы – вспомогательные.

В начале работы программы происходит вывод на экран формы Login, в которой пользователь должен указать логин и пароль. Как только логин и пароль введены, пользователь нажимает на кнопку «ОК». Происходит сверка введенных данных с имеющимися в базе данных. Если такая связка логин-пароль зарегистрирована, то происходит скрывание/отображение необходимых частей главной формы в соответствии с ролью пользователя, и вывод главной формы на экран.

Если такие логин и пароль не найдены, то происходит выход из системы.

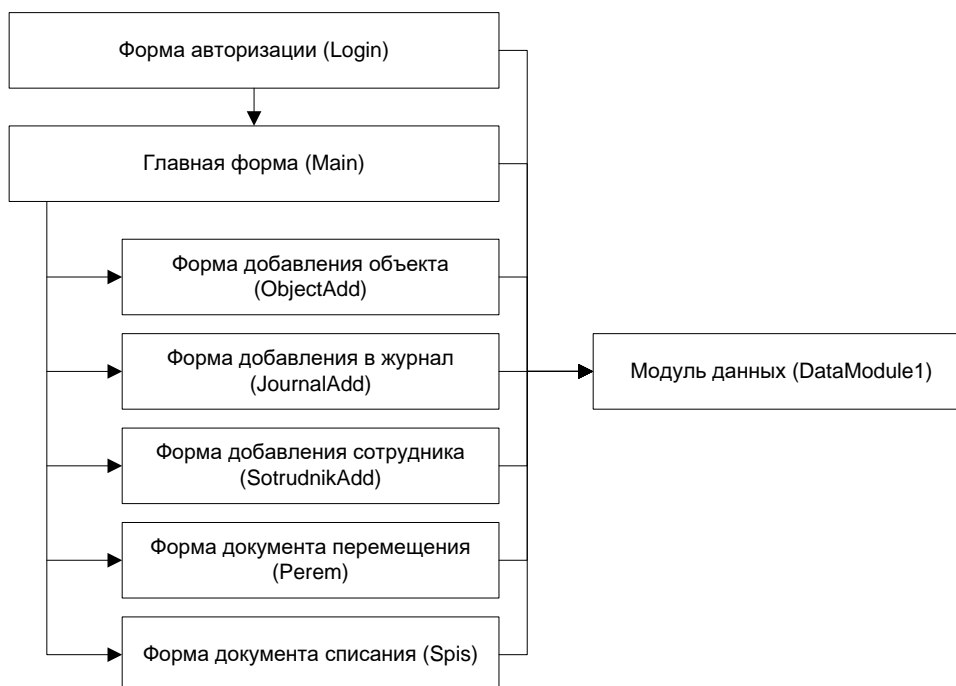


Рисунок 15 – Дерево связи программных модулей

Выше на рисунке 15 отображено дерево связи программных модулей в системе. Главная форма содержит формы: добавление объекта, добавление в журнал, добавление сотрудника, документ перемещения и документ списания.

### 2.3.2 Характеристика базы данных

При преобразовании объектов и атрибутов объект переходит в таблицу, атрибуты объекта переходят в атрибуты таблицы.

Сделав описание базовых сущностей и связей между ними, которые должны быть в таблице, сделаем концептуальное проектирование БД [21].

С БД работают непосредственно сотрудники предприятия. Права доступа к системе определены ролями пользователя, которые назначаются сотрудникам.

Над автотранспортом пользователи выполняют совокупность операций. Весь автотранспорт относится к определенному предприятию (цеху).

Весь автотранспорт имеет определенную марку, а марка состоит из определенного двигателя, каждый автотранспорт имеет свое топливо и тип АМ.

Схема данных со всеми связями выглядит так (рисунок 16):

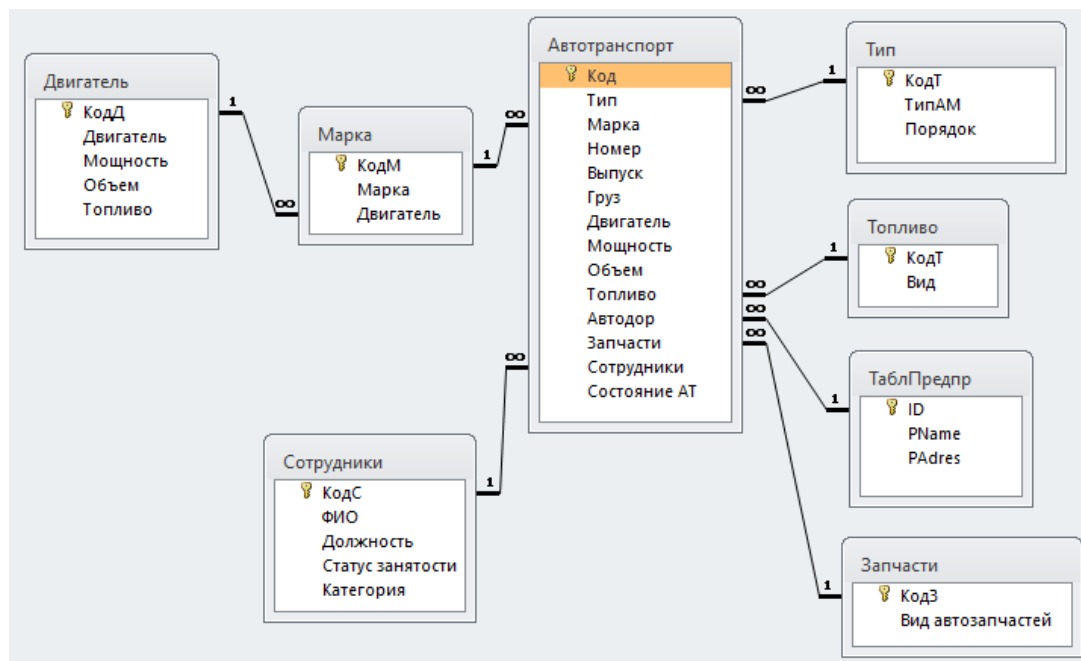


Рисунок 16 – Схема данных предметной области «Автоматизация процессов обработки заявок на транспорт»

Таким образом, в базе данных должны быть реализованы следующие сущности:

- Автотранспорт;
- Тип;
- Предприятие (цех);
- Топливо;
- Двигатель;
- Марка;
- Запчасти;
- Сотрудники.

### 2.3.3 Структурная схема пакета (дерево вызова программных модулей)

Все созданные таблицы с описанием представлены на рисунках 17-26.

Кнопка «Ввод, корректировка и вывод данных» позволяет запустить форму с полной информацией об автотранспортных средствах предприятия (рисунок 17).

Ввод, корректировка и просмотр наличия автотранспорта

Организация  По состоянию на

Автотранспорт, дорожно-строительные машины и другие механизмы

Тип автомоб. или мех.	Марка автомоб. или мех.	Год выпуска	Гос номер	Грузопод. (местим.)	Марка вигателя
▶ грузопассажирский	GA3-53	1967			3M3-53
	Мощность (л.с.)	115	Объем двиг куб. см	4250	Вид топлива бензин
грузопассажирский	PA-4934(GA3-52)	1993			GA3-52
	Мощность (л.с.)	75	Объем двиг куб. см	3480	Вид топлива бензин
грузопассажирский	PA-4934(GA3-52)	1993			GA3-52
	Мощность (л.с.)	75	Объем двиг куб. см	3480	Вид топлива бензин
груз. фургон	GA3-53	1966			3M3-53
	Мощность (л.с.)	115	Объем двиг куб. см	4250	Вид топлива бензин
груз. фургон	Ситроен С-15D	1995		0,7	
	Мощность (л.с.)		Объем двиг куб. см		Вид топлива
груз. пикап	3A3-968MP	1992		0,4	MeM3-968
	Мощность (л.с.)	40	Объем двиг куб. см	1200	Вид топлива бензин
легковой	GA3-31029	1993			3M3-4022.10
	Мощность (л.с.)	105	Объем двиг куб. см	2450	Вид топлива бензин

Спр. типов авт. Спр. марок авт. Спр. марок двиг. Сортировка Сброс выборки Выборка A4 A3 Выход

Запись: 1 из 61 Нет фильтра Поиск

Рисунок 17 – Форма «Ввод, корректировка и вывод данных»

К элементу управления раскрывающийся список прикреплена процедура «После обновления», которая позволяет при выборе организации обновлять всю информацию на форме согласно выбору. Рассмотрим действие кнопок на выбранной форме.

Кнопка «Справочник типов автомобилей» запускает форму «Справочник типов автомобилей» (рисунок 18).

Тип автомобиля	
▶	автобус
	вахтовый
	грузопассажирский
	груз. фургон
	груз. пикап
	легковой
	сед. тягач
	груз. бортовой
	самосвал
	легковой специальный
	микроавтобус
	ДПС
	автокран

↑ ↓ Удалить Возврат

Запись: 1 из 70 Нет фильтра

Рисунок 18 – Форма «Справочник типов автомобилей»

С помощью кнопки «Возврат» происходит возврат на главную форму системы. Кнопка «Удалить» служит для удаления записи из соответствующей формы. На каждой форме присутствует кнопка возврата на главную форму.

Кнопка «Справочник» марок автомобилей запускает форму «Справочник марок автомобилей» (рисунок 19).



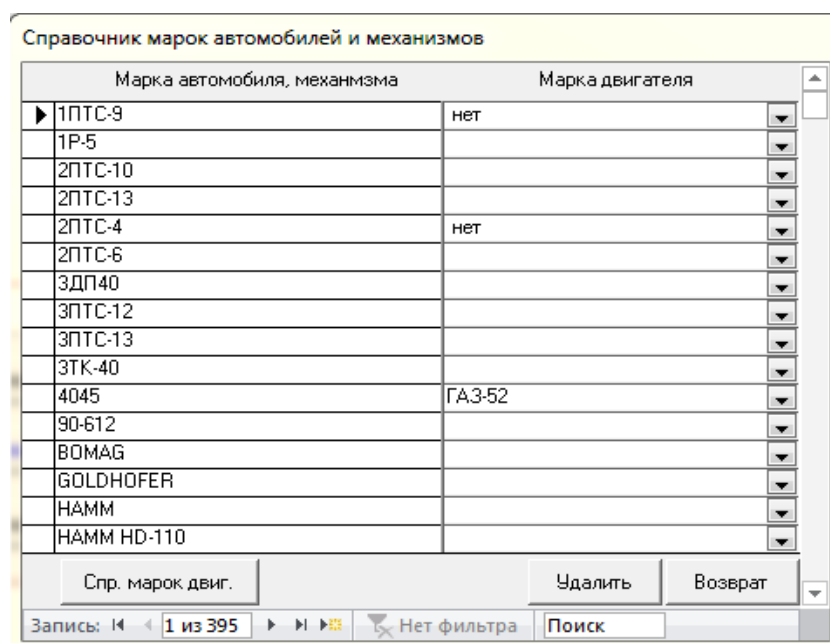


Рисунок 19 – Форма «Справочник марок автомобилей»

Кнопка «Справочник марок двигателей» запускает форму «Справочник марок двигателей» (рисунок 20).

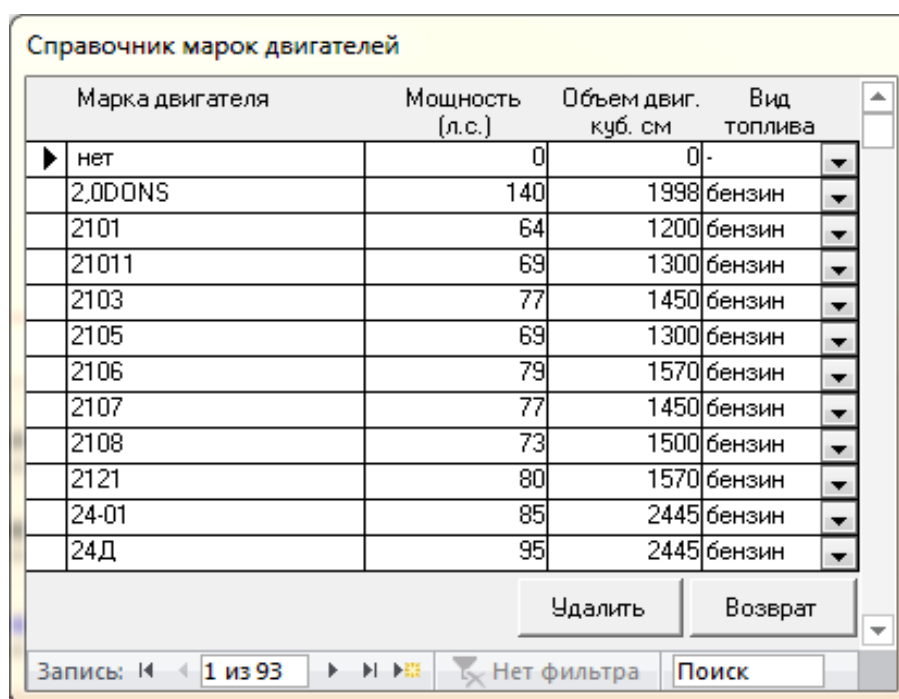


Рисунок 20 – Форма «Справочник марок двигателей»

Форма «Порядок сортировки» (рисунок 21) – кнопочная, при нажатии на выбранную кнопку происходит сортировка (рисунок 22) по выбранным полям (выбрана кнопка «Год выпуска»).

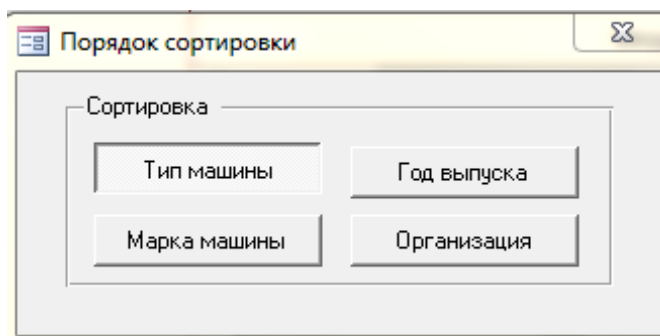


Рисунок 21 – Форма «Порядок сортировки»

Ввод, корректировка и просмотр наличия автотранспорта

Организация: АВТОБАЗА АДМИНИСТРАЦИИ ТАМБОВСКИ | По состоянию на: 04.10.2021

Автотранспорт, дорожно-строительные машины и другие механизмы

Тип автомоб. или мех.	Марка автомоб. или мех.	Год выпуска	Гос номер	Грузопод. (вместим.)	Марка вигателя
грузопассажирский	ГАЗ-53	1967			ЗМЗ-53
	Мощность (л.с.)	115	Объем двиг куб. см	4250	Вид топлива бензин
грузопассажирский	РА-4934(ГАЗ-52)	1993			ГАЗ-52
	Мощность (л.с.)	75	Объем двиг куб. см	3480	Вид топлива бензин
грузопассажирский	РА-4934(ГАЗ-52)	1993			ГАЗ-52
	Мощность (л.с.)	75	Объем двиг куб. см	3480	Вид топлива бензин
груз. фургон	ГАЗ-53	1966			ЗМЗ-53
	Мощность (л.с.)	115	Объем двиг куб. см	4250	Вид топлива бензин
груз. фургон	Ситроен С-15D	1995		0,7	
	Мощность (л.с.)		Объем двиг куб. см		Вид топлива
груз. пикап	ЗАЗ-968МП	1992		0,4	МеМЗ-968
	Мощность (л.с.)	40	Объем двиг куб. см	1200	Вид топлива бензин
легковой	ГАЗ-31029	1993			ЗМЗ-4022.10
	Мощность (л.с.)	106	Объем двиг куб. см	2450	Вид топлива бензин

Спр. типов авт. | Спр. марок авт. | Спр. марок двиг. | Сортировка | Сброс выборки | Выборка | А4 | А3 | Выход

Запись: 1 из 61 | Нет фильтра | Поиск

Рисунок 22 – Форма «Ввод», корректировка и вывод данных с отсортированным полем «Год выпуска»

При нажатии на кнопку «Выборка» и появляется форма «Построитель запроса на выборку» (рисунок 23), с помощью которой можно выбирать

любую из всех характеристик автотранспортного средства и организацию при нажатии на кнопку «Выбрать» на главной форме происходит фильтрация данных согласно выбранной информации с выборки (рисунок 24).

Построитель запроса на выборку

Организация: АВТОКОЛОННА № 1565

Тип автомобиля: автобус

Марка автомобиля: [пусто]

Гос. номер: [пусто]

Год выпуска: [пусто]

Марка двигателя: [пусто]

Мощность (л.с.): [пусто]

Объем двиг. куб см: [пусто]

Вид топлива: [пусто]

Кнопки: Очистить, Отменить, Выбрать

Рисунок 23 – Форма «Построитель запроса на выборку»

Ввод, корректировка и просмотр наличия автотранспорта

Организация: АВТОКОЛОННА № 1565 | По состоянию на: 04.10.2021

Автотранспорт, дорожно-строительные машины и другие механизмы

Тип автомоб. или мех.	Марка автомоб. или мех.	Год выпуска	Гос номер	Грузопод. (местим.)	Марка вигателя
автобус	КАВЗ-3270	1987		20	ЗМЗ-53
	Мощность (л.с.)	115	Объем двиг куб. см	4250	Вид топлива бензин
вахтовый	ГАЗ-4301	1995		20	542.10
	Мощность (л.с.)	125	Объем двиг куб. см		Вид топлива д/т
вахтовый	ГАЗ-4301	1995		20	542.10
	Мощность (л.с.)	125	Объем двиг куб. см		Вид топлива д/т
грузопассажирский	СПВ-33021	1995			4026
	Мощность (л.с.)	100	Объем двиг куб. см	2445	Вид топлива бензин
легковой	ГАЗ-31029	1996			ЗМЗ-4022.10
	Мощность (л.с.)	105	Объем двиг куб. см	2450	Вид топлива бензин
легковой	М-412	1992			4123
	Мощность (л.с.)	75	Объем двиг куб. см	1480	Вид топлива бензин
легковой	УАЗ-31512-01	1987			451М
	Мощность (л.с.)	75	Объем двиг куб. см	2450	Вид топлива бензин

Спр. типов авт. | Спр. марок авт. | Спр. марок двиг. | Сортировка | Сброс выборки | Выборка | А4 | А3 | Выход

Запись: 1 из 43 | Нет фильтра | Поиск

Рисунок 24 – Форма «Ввод, корректировка и просмотр наличия автотранспорта» с отфильтрованными данными по организации АВТОКОЛОННА №1565

При нажатии на кнопку А4 формируется отчет формата листа А4 с данными, выбранными пользователем системы (рисунок 25).

НАЛИЧИЕ АВТОТРАНСПОРТА, ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН И  
ДР. ОСНОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ

№ п/п	Тип автомобиля, мех.	Марка автомобиля, механизма	Год выпуска	Грузоп. (вместим)	Примечание
<b>АВТОКОЛОННА № 1565</b>					
1	автобус	КАВЗ-3270	1987	20	
2	вахтовый	ГАЗ-4301	1995	20	
3	вахтовый	ГАЗ-4301	1995	20	
4	ременной	СПВ-33021	1995		
5	легковой	ГАЗ-31029	1996		
6	легковой	М-412	1992		
7	легковой	УАЗ-31512-01	1987		
8	ремонтной	ЗИЛ-130	1954	6	
9	самосвал	ЗИЛ - ММЗ 4502	1992	6	
10	самосвал	ЗИЛ - ММЗ 4502	1992	6	
11	самосвал	ЗИЛ - ММЗ 4502	1992	6	
12	самосвал	ЗИЛ - ММЗ 4505	1992	6	
13	самосвал	КАМАЗ-55111	1992	13	
14	самосвал	КАМАЗ-55111	1992	13	
15	самосвал	КРАЗ-256В1	1990	12	
16	самосвал	КРАЗ-256В1	1994	12	
17	ЛПС	УАЗ-452Д	1983		
18	автомобиль	КС-2561Е	1984		
19	бензовоз	АЦ-ГАЗ-52	1989	2.06	
20	пескообразователь	КДМ-130	1987	4	
21	экскаватор	ЭО-2621	1990		
22	погрузчик	П4/85 (К-701)	1991		
23	погрузчик	ТО-18В	1998		
24	скрепер	ДЗ-87-1А	1994		
25	автогрейдер	ДЗ-122А	1989		
26	автогрейдер	ДЗ-122А	1996		
27	автогрейдер	ДЗ-143	1991		
28	каток	ДУ-48А	1991		
29	каток	КС-1	1993		
30	каток	КС-1	1993		
31	асфальтоукладчик	ДА-3			
32	трактор колесный	МТЗ-80	1994		
33	трактор колесный	Т-150К	1988		
34	трактор колесный	Т-150К	1988		
35	трактор колесный	Т-150К	1990		
36	трактор колесный	Т-150К	1992		
37	трактор колесный	Т-150К	1994		
38	трактор колесный	ЮМЗ-6	1994		
39	трактор колесный	ЮМЗ-6	1995		
40	швейное устройство	мод. 4830	1999		
41	компрессор	ПКСД-5,25Д	1989		
42	агрегат сварочный	АДД-400	1994		
43	асфальтомеситель	ДС-158	1992		

4 октября 2021 г.

Страница 1 из 1

Рисунок 25 – Отчет по выбранным данным в формате листа А4

При нажатии на кнопку «Выход» происходит возврат на главную кнопочную форму.

При нажатии на кнопку «Выборка», появляется форма «Построитель запроса на выборку» (рисунок 26), с помощью которой можно выбирать любую из всех характеристик автотранспортного средства и организацию.

Код SQL для запроса-выборки:

```
SELECT Автотранспорт.Код, Автотранспорт.Тип, Тип.Порядок, Тип.ТипАМ,
Автотранспорт.Марка, Марка.Марка AS м1, Автотранспорт.Номер,
Автотранспорт.Выпуск, Автотранспорт.Груз, Автотранспорт.Двигатель,
Автотранспорт.Мощность, Автотранспорт.Объем, Автотранспорт.Топливо,
Автотранспорт.Автодор, ТаблПредпр.PName
FROM (Тип INNER JOIN (Автотранспорт LEFT JOIN ТаблПредпр ON
Автотранспорт.Автодор = ТаблПредпр.ID) ON Тип.КодТ =
Автотранспорт.Тип) LEFT JOIN Марка ON Автотранспорт.Марка =
Марка.КодМ
ORDER BY Тип.Порядок, Марка.Марка, Автотранспорт.Выпуск,
ТаблПредпр.PName;
```

Код	Тип	Порядок	ТипАМ	Марка	м1	Номер	Выпуск	Груз	Двигатель	Мощность
1198	39	1	автобус	265	КАВ3-3270		1987 20			30
1099	39	1	автобус	265	КАВ3-3270		1990 21			30
1509	39	1	автобус	300	КАВ3-651		1972 16			31
1337	39	1	автобус	307	КАВ3-685М		1985 21			30
1338	39	1	автобус	307	КАВ3-685М		1987 21			30
1703	39	1	автобус	354	ЛА3-42022	28-95	1995 25			26
100	39	1	автобус	58	ЛА3-695НГ	60-64	1992 33ч			52
1661	39	1	автобус	347	ЛА3-699Р	050-73ЕВ	1989 41			53
1521	39	1	автобус	80	ПА3-3205		1995 28			51
1336	39	1	автобус	80	ПА3-3205		1996 28			51
1476	39	1	автобус	80	ПА3-3205		1996 28			51
178	39	1	автобус	80	ПА3-3205	15-86ЯНС	1997 32			51
1228	39	1	автобус	80	ПА3-3205	007-64ЕВ	1997 28			51
1498	39	1	автобус	80	ПА3-3205		1997 26			51
1659	39	1	автобус	80	ПА3-3205		1997 23			51
1376	39	1	автобус	80	ПА3-3205		1997 26			51
1660	39	1	автобус	80	ПА3-3205		1997 23			51
1335	39	1	автобус	306	ПА3-3742-1		1990 3,25т			30
1272	39	1	автобус	235	ПА3-651А	44-26	1986 20			96
1098	39	1	автобус	264	ПА3-672		1980 23			51
1452	9	2	вахтовый	22	ГА3-3307		1993 18			28
1462	9	2	вахтовый	22	ГА3-3307		1994 21			28
43	9	2	вахтовый	22	ГА3-3307	11-45ЯНВ	1994 20ч			28
101	9	2	вахтовый	22	ГА3-3307	57-79	1994 14ч			28
1273	9	2	вахтовый	297	ГА3-3309	27-66	1995 18			28
171	9	2	вахтовый	23	ГА3-4301	18-78ЯНВ	1994 20ч			29
44	9	2	вахтовый	23	ГА3-4301	16-44ЯНВ	1994 20			29
1453	9	2	вахтовый	23	ГА3-4301		1994 18			29
1495	9	2	вахтовый	23	ГА3-4301		1995 23			29
125	9	2	вахтовый	23	ГА3-4301	27-19ЯНС	1995 18			29

Рисунок 26 – Результат выполнения запроса на выборку

В результате выполнения данного пункта описаны созданные запросы в базе данных.

### 2.3.4 Описание программных модулей

Информационная система «Учет работы автотранспорта на предприятии» создается согласно спроектированной информационной базе, разработанного сценария диалога пользователя с приложением, выбранной программной и технической архитектуры. Она включает в себя модули (рисунок 27):

- привилегии пользователей,
- привилегия администратор,
- привилегия пользователь.

Схема работы системы показана на рисунке 27.

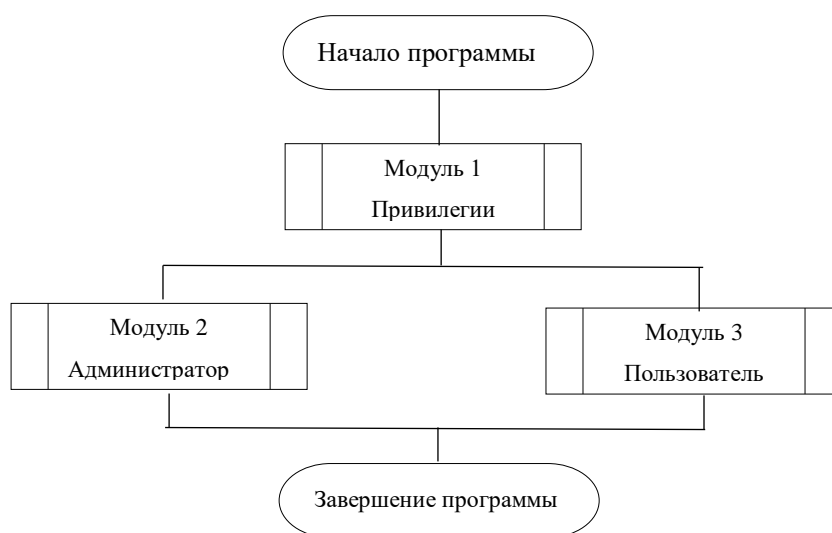


Рисунок 27 – Схема работы системы в целом

Модуль 1 – «Привилегии» представлен на рисунке 28. Предназначен для внесения соответствующей информации через форму «Введите логин и пароль» с помощью устройств ввода: клавиатуры или мыши. Для просмотра данных организации используется запрос к БД таблиц. Для просмотра и изменения справочной информации по характеристикам автотранспортного

средства используются соответствующие формы. Через модули ввода и редактирования осуществляется доступ к БД таблиц «Тип», «Марка», «Двигатель», «Предприятие». Результатная информация из них снова возвращается в вызвавший их модуль. Также можно сформировать ведомость по наличию автотранспорта.

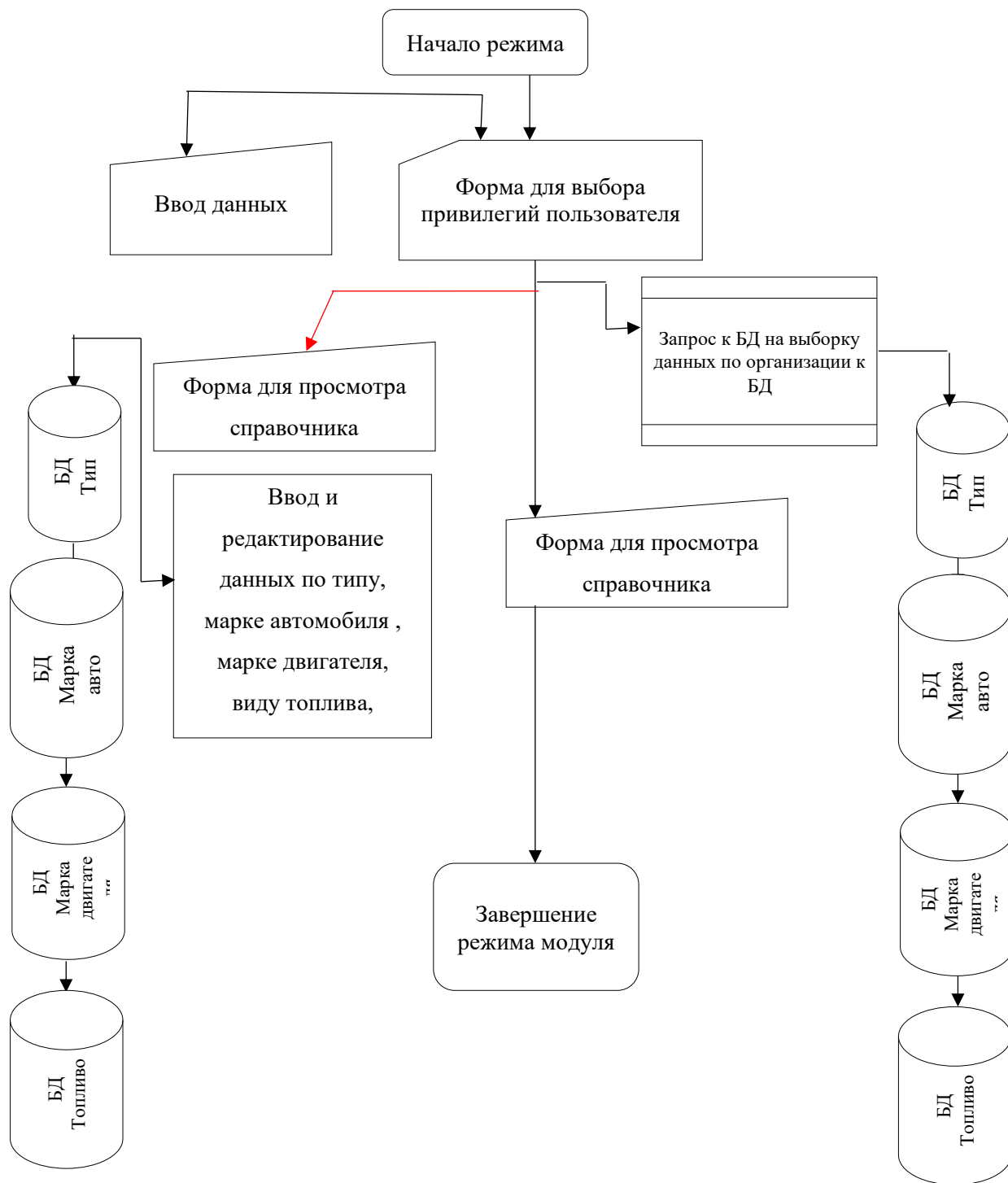


Рисунок 28 – Схема Модуля1 «Определение привилегий пользователя»

Модуль 2 – «Администратор» представлен на рисунке 29 предназначен для просмотра, редактирования и полного управления над информацией в БД.

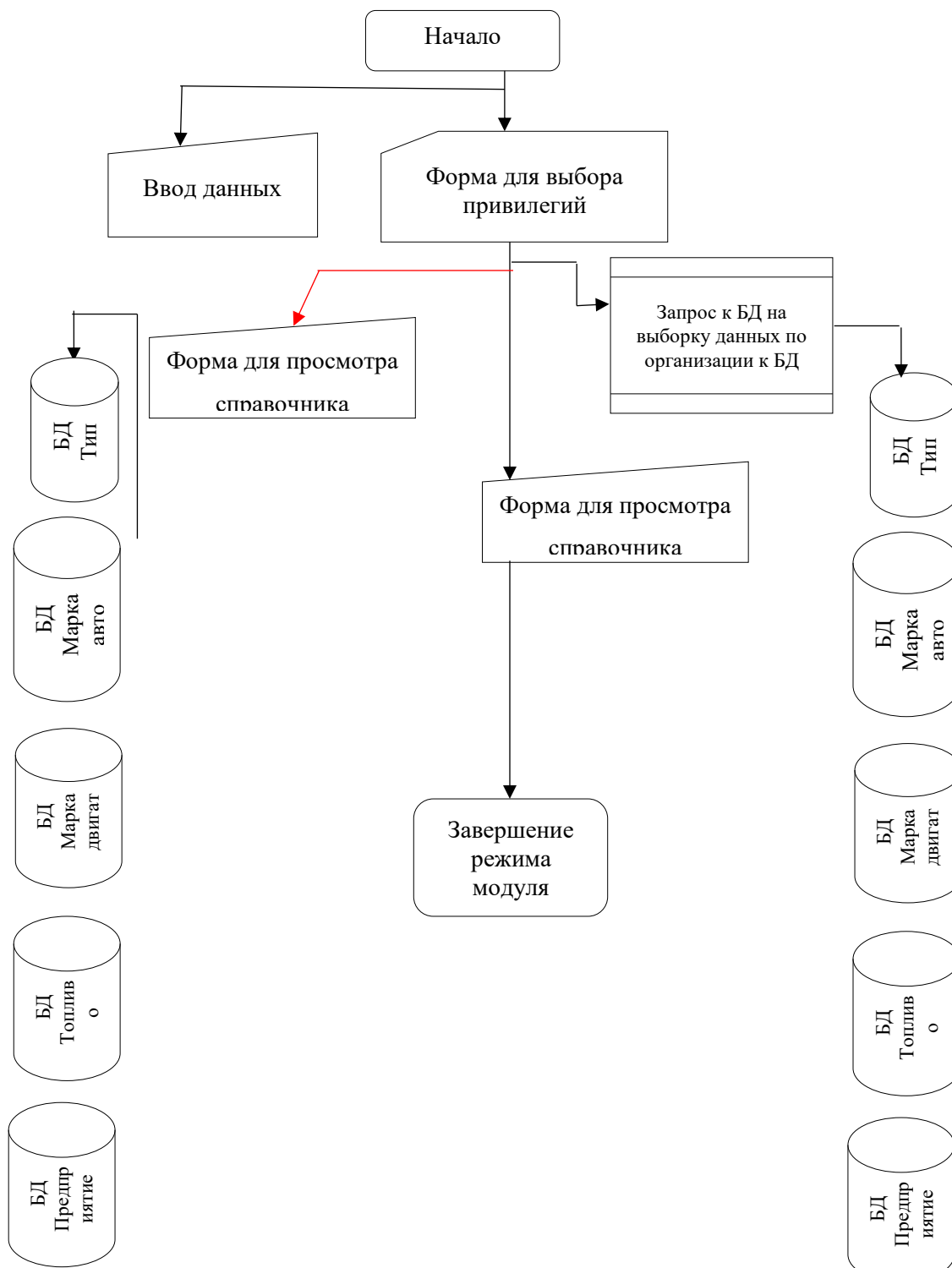


Рисунок 29 – Схема Модуля 2 «Администратор»



Модуль 3 – «Пользователь» представлен на рисунке 30, предназначен для просмотра и поиска информации по выбранным критериям поиска.

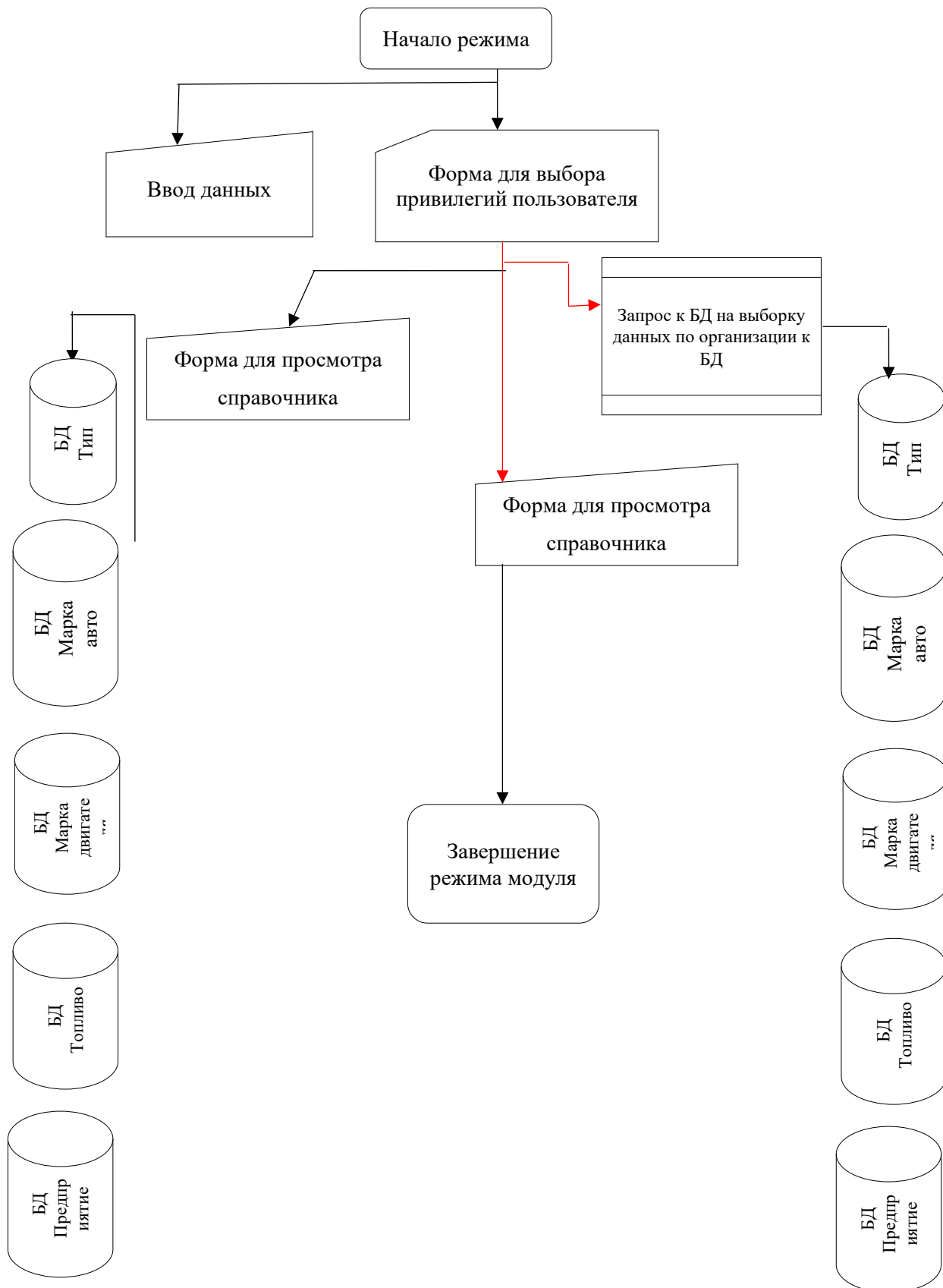
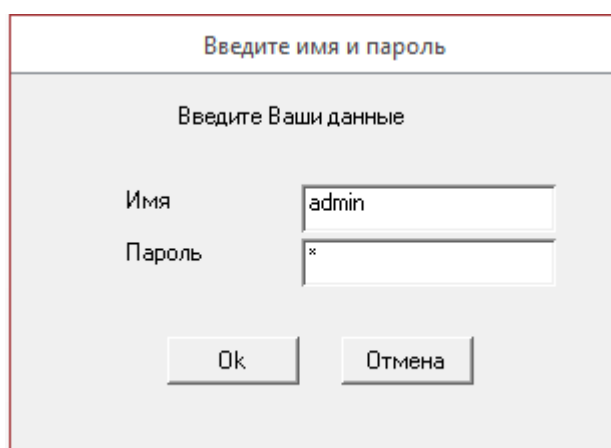


Рисунок 30 – Схема Модуля 3 «Пользователь»

Работа системы выполнена схематически, каждый модель представлен в отдельной схеме.

## 2.4 Контрольный пример реализации проекта и его описание

При открытии интерфейса БД «ИС для учета автотранспорта на предприятии» появляется форма «Введите имя и пароль» (рисунок 31).



The image shows a standard Windows-style dialog box. The title bar at the top reads "Введите имя и пароль". Below the title bar, the main area has a light gray background and contains the text "Введите Ваши данные". There are two labels on the left: "Имя" and "Пароль". To the right of "Имя" is a text box containing the word "admin". To the right of "Пароль" is a text box containing a single asterisk "\*". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Ok" on the left and "Отмена" on the right.

Рисунок 31 – Форма «Введите имя и пароль»

Форма не содержит источник данных, она служит для определения привилегий пользователя и содержит две кнопки: «Ok» и «Отмена».

Рассмотрим привилегии администратора. Он имеет все привилегии при работе с базой данных (рисунок 32).

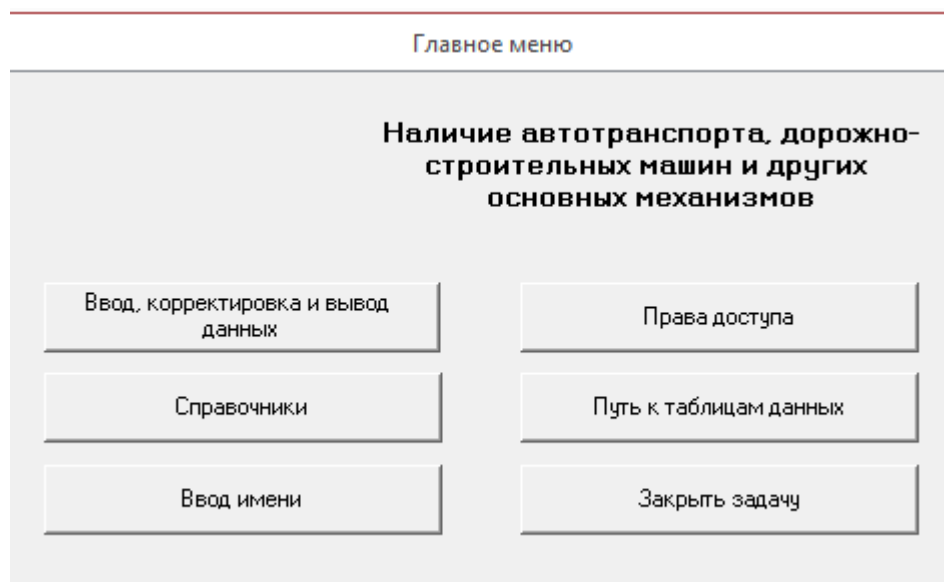


Рисунок 32 – Главная кнопочная форма

Для уровня пользователей «Менеджер» и «Водитель» открыт доступ только для просмотра справочников (рисунок 33). Всего в систему заложено 7 основных справочников.

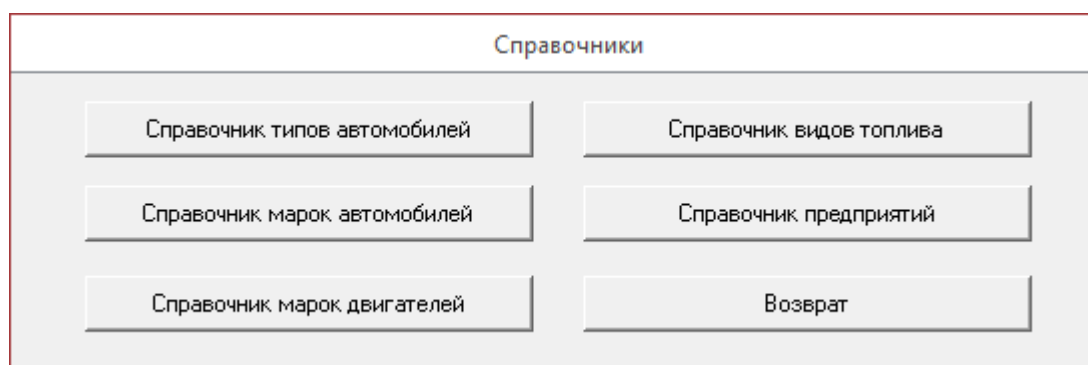


Рисунок 33 – Форма «Справочники»

Для учета автомобилей заведены следующие справочники:

- по типам автомобилей;
- по маркам автомобилей.

Кроме этого, отдельными справочниками представлены:

- виды топлива;
- марки двигателей;
- предприятия;
- сотрудники;
- запчасти.

При нажатии на кнопку «Возврат» происходит возврат на главную кнопочную форму.

#### Выводы по разделу 2

Во втором разделе разработана объектно-ориентированная модель автоматизированной системы учета автотранспортных средств на предприятии включающая UML диаграмму вариантов использования.

Логическая модель базы данных разработана в нотации IDEF1X и состоит из 8 таблиц, необходимых для хранения информации об автотранспортных средствах.

Приведен контрольный пример реализации.

### **3 Обоснование экономической эффективности проекта**

#### **3.1 Методика расчета экономической эффективности**

Предметной областью является процесс учета автотранспорта в транспортном хозяйстве предприятия «Красный Октябрь». У комбината есть некоторые недочеты по обработке данных, а именно ручная обработка и отсутствие контроля полученных данных. При обработке входной информации предметной области тратится большое количество времени, вследствие чего, появляются ошибки и исправления.

Операции учета автотехнических средств осуществляются вручную. В связи с этим возникает проблема нагрузки на сотрудников по выполняемым задачам. Поэтому появляются недочеты и ошибки, из-за этого длительность процесса увеличивается. Однако рабочее место каждого специалиста оснащено компьютером и системой, позволяющей использовать и упрощать работу специалистов, экономить время на работу с данными.

В месяц сотрудники комбината производят ремонт техники, по количеству в районе 20 единиц. Чтобы обработать полученную информацию необходимо потратить где-то сутки. На начисление премий и дополнительных оплат сотрудникам предприятия необходимо примерно 288 часов. Излишними при этом являются примерно половина затрат на труд (144 часа в месяц). С учетом тарифа оплаты труда сотрудника ВМК «Красный Октябрь» определяется в размере (85,23 руб./час). В месяц выходит около 12273 руб./мес.

Основной проблемой предметной области проекта выступает трудоемкость самого процесса обработки и его избыток. Это показал проведенный анализ. Рассчитаем его как 144 час/мес. или 12 273 руб./мес.

Главную цель проекта сформируем, исходя из указанных ставок. За счет внедрения ИС, трудовые затраты на размещение транспорта позволяют сократить на 50 процентов. Экономия на оплату труда работников выступает

в качестве базового фактора, определяющего экономическую эффективность проекта в целом [11]. Рассмотрим результативность проекта (таблица 14).

Таблица 14 – Результативность проекта в предметной области

Факторы улучшения бизнес-процессов в результате проекта	Факторы экономической выгоды, получаемые в результате проекта	Количественное выражение
Снижение количества ошибок	Экономия на оплату труда работников в части размещения транспорта (экономия трудовых затрат)	Не менее 12 000 руб./мес (144 час/мес)
Уменьшение времени на ввод данных		

Выше отражены результаты, которые ожидаются в сформулированной предметной области проекта.

### 3.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Показатели экономической эффективности и экономического эффекта проекта определим следующим образом:

1. Экономический эффект за год (Ээ):

$$\text{Ээ} = \Delta O - E_H * Z_{CB}, \quad (1)$$

где  $E_H$  - коэффициент эффективности единовременных затрат на создание продукта по нормативу (0,15),  $Z_{CB}$  – затраты по созданию и внедрению проекта, в руб.

2. По следующей формуле в годах формируется окупаемость затрат на создание и внедрение ИС ( $Z_{OK}$ ):

$$Z_{OK} = Z_{CB} / \Delta O. \quad (2)$$

Посчитаем затраты на создание и внедрение проекта ( $Z_{св}$ ):

$$Z_{св} = [\text{Стоимость лицензии на ПО, руб.}] + \\ + [\text{Разработка и отладка программы, час}] * \\ * [\text{Ставка на оплату труда разработчика, руб./час}]. \quad (3)$$

Исходя из коэффициента эффективности одновременных затрат на создание ИП по нормативу, время окупаемости должно составлять не более одного года. В таблице 15, показано информационное обеспечение по оценке экономической эффективности проекта по критериям его эффективности.

Таблица 15 – Экономическая эффективность проекта в показателях

Показатели эффективности проекта	Критерии эффективности проекта
Экономия на оплату труда сотрудников ( $\Delta O$ )	Не менее 12 000 руб./мес
Снижение трудовых затрат сотрудников ( $\Delta Z$ )	Не менее 144 чел-час./мес
Экономический эффект за год ( $\Delta \text{Э}$ )	Больше 0
Время окупаемости затрат по созданию и внедрению продукта ( $Z_{ок}$ )	Не более 1 года

Указанные выше показатели и критерии эффективности основываются на оценке стоимости предметной области и экономической составляющей показателей.

Выявим затраты на разработку и отладку информационной системы [20]:

- затраты на софт для разработки;
- время разработки и отладки программного продукта;
- ежедневная заработная плата разработчика.

Необходимо вычислить основные показатели по затратам на разработку и отладку программного продукта. Показатели отображены в таблице 16. Отметим сразу, что комбинат имеет свои рабочие места, оснащенные компьютерами с операционной системой. Но в них отсутствует лицензионная

версия софта. Его необходимо включить в расчет вместе с временем разработки и отладки программы и почасовой оплатой работы программиста.

Таблица 16 – Показатели расчета затрат на разработку и отладку программного продукта

Наименование показателя	Значение
Кол-во времени на разработку и отладку ПО, в днях.	14
Почасовая ставка работы программиста, в руб.	105
Стоимость лицензии MS Access, в руб.	128 300

Указанные базовые показатели являются основой для расчета стоимости разработки программного продукта. На одного разработчика определяем время написания кода помножив на месячную заработную плату:

$$З = 14 \times 8 \times 105 = 11\,760 \text{ руб.}$$

Общие затраты, вместе с проектированием и внедрением, на созданную ИС по автотранспорту рассчитаем по формуле (3):

$$З_{св} = 11\,760 + 128\,300 = 140\,060 \text{ руб.}$$

Сформируем экономический эффект по данному проекту:

$$Ээ = 12 \times 20\,455,2 - 0,15 \times 58\,060 = 224\,453,4 \text{ руб.}$$

По формуле (2) произведем подсчет срока окупаемости по единовременным затратам:

$$З_{ок} = 140\,060 / 224\,453,4 = 0,62 \text{ года} = 7,5 \text{ месяцев.}$$

Отообразим показатели в виде графической диаграммы (рисунок 34).

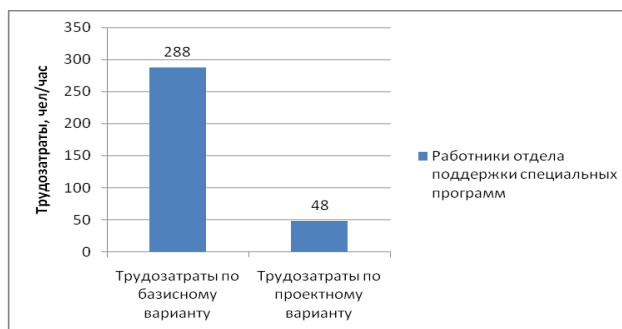


Рисунок 34 – Трудозатраты до и после внедрения проекта



На рисунке видно изменение трудозатрат в результате внедрения данного проекта. Данные для диаграммы были получены в представленных выше расчетах. Стоимостные затраты комбината «Красный Октябрь» в результате внедрения данного проекта и их изменения показаны на рисунке 35.

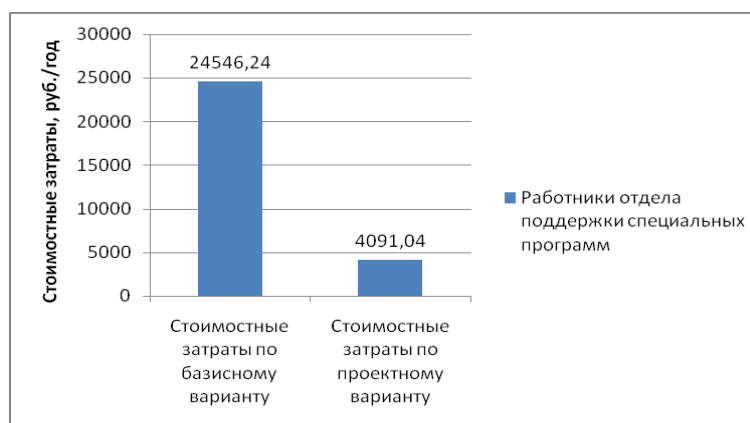


Рисунок 35 – Затраты комбината по стоимости до внедрения проекта и после

Сделаем вывод, что проект является экономически выгодным. Это подтверждают рассчитанные и полученные показатели, соответствующие норме.

### Выводы по разделу 3

В описанном выше разделе рассмотрена методика расчета экономической эффективности. Были произведены показатели экономической эффективности данного проекта. Затраты на проектирование, разработку, тестирование и внедрение ИС для ВМК «Красный Октябрь» являются подходящими в текущих экономических условиях. Исходя из этого следует заключение, что реализация данного проекта будет успешным.

## Заключение

В ходе выполнения ВКР описана технико-экономическая характеристика предприятия ВМК «Красный Октябрь», спроектирована и разработана информационная система по предметной области «Автоматизация процессов обработки заявок на транспорт» на примере ВМК «Красный Октябрь».

Автоматизация рабочего места сотрудника, занимающегося учетом автотранспортных средств на предприятии, позволит в разы быстрее выполнять процессы по обработке заявок на ремонт транспорта на предприятии.

Реализуемые задачи позволят контролировать работу работника, отвечающего за учет автотранспортных средств на предприятии в целом, что отвечает ряду требований разработки базы данных:

- обеспечивается удобный просмотр и редактирование информации об автотранспорте, марках, топливе, двигателях, сотрудниках, предприятии, запчастях;
- имеются все необходимые автоматически формируемые отчеты, которые позволяют просматривать информацию и распечатывать формы отчетов;
- существует три уровня доступа к информации: для менеджера и водителя (с ограничением) и администрации (с полным доступом);
- имеется парольная защита.

Таким образом, в данной ВКР разработана автоматизированная система учета автотранспортных средств на предприятии, которая соответствует всем требованиям задания, она протестирована и отлажена. Программа автоматизирована и обеспечивает надежное хранение и обработку данных. Были произведены показатели экономической эффективности данного проекта, которые показали, что реализация проекта будет успешным.

## Список используемой литературы

1. Бова, В. В. Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / В. В. Бова, Ю. А. Кравченко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 105 с. — ISBN 978-5-9275-2717-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87462.html>
2. Боковой Ю. Особенности методологии проектирования информационных систем для малого и среднего бизнеса. М.: Изд. дом «Синергия», 2016. – 145 с.
3. Бурко, Р. А., Соколкова, В. Д. Выбор и обоснование организационной структуры предприятия // Молодой ученый. — 2019. — №7. — С. 313-315. 29
4. Варзунов А. В., Горосян Е. К., Сажнева Л. П., Анализ и управление бизнес-процессами // Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 112 с.
5. Гаспариан М.С., Лихачева Г.Н. Информационные системы и технологии: учебно-методический комплекс/ М.С. Гаспариан, Г.Н. Лихачева. - М.: Издат. центр ЕВМКИ, 2011. - 372 с.
6. Гришина Н.В. Комплексная система защиты информации на предприятии. Учебное пособие. - М.: ФОРУМ, 2011. - 240 с.
7. Джестон, Дж. Управление бизнес-процессами [Текст]: практ. руководство по успешной реализации проектов / Джестон Дж., Н. Йохан; пер. с англ. [В. Агапова; науч. ред. В. Тренев]. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 648 с.
8. Долганова, О.И. Моделирование бизнес-процессов: Учебник и практикум для академического бакалавриата / О.И. Долганова, Е.В. Виноградова, А.М. Лобанова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 289 с.

9. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы [Электронный ресурс]: регламентация и управление: учебник / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 319 с.

10. Зенкина О.Н., Ходакова Н.П., Голикова Н.Н. «Информатика для студентов гуманитарных направлений вузов». – М., « », 2012- 100 с.

11. Инджикиан, Р. Воздействие инвестиций в ИТ (информационно-коммуникационные технологии) на экономическую эффективность: значение этого вопроса для развивающихся стран [Электронный ресурс]: пер. с англ. / Р. Инджикиан, Д.С. Сиеджел. – Режим доступа: [www.ip-fne.ane.ru/articles/011005/it\\_ecperform-riarticle-wd0505%20rus.doc](http://www.ip-fne.ane.ru/articles/011005/it_ecperform-riarticle-wd0505%20rus.doc)

12. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем. Учебник: моногр. / Э.Р. Ипатова. - М.: Флинта, 2016. – 300 с.

13. Исаев Г. Проектирование информационных систем. М.: Омега-Л, 2012. – 431 с.

14. Киселев, М.А., Сухов, В.Д. Методологические подходы к управлению изменениями организационной структуры предприятия // Альманах мировой науки. 2017. № 2-1 (17). С. 167-168.

15. Кудрявцев Д. В. Технологии бизнес-инжиниринга: учеб. пособие /Д. В. Кудрявцев, М. Ю. Арзуманян, Л. Ю. Григорьев. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. — 427 с.

16. Кудрявцев, Д. В. Бизнес-архитектура: компоненты, применение, инструменты моделирования / Д. В. Кудрявцев, Л. Ю. Григорьев // Инжиниринг предприятий и управление знаниями: сб. науч. тр. XVIII Российской науч.-практ. конф. (Моск. гос. ун-т экономики, статистики и информатики, 21—24 апреля 2015 г.). —Т. 1. —М.,2015.

17. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011. – 576 с.: ил.

18. Пирогов В. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование. СПб.: БХВ, 2015. – 341 с.

19. Пирогов В.Ю. Некоторые особенности преподавания языка управления базами данных // Мир науки. – 2018. Т.6. №6. С.55.
20. Романова Т.Г., Романова Т.В., Белоусова А.Г. Финансовый анализ - Схемы и таблицы: учеб. пособие, 2010 – 63 с.
21. Рудикова Л.В. Базы данных. Разработка приложений. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 496 с.: ил.
22. Румянцева Е. Л. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 256с.
23. Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика [Текст] : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – М.: Юрайт, 2013. – 463 с.
24. Стасышин Д. Проектирование информационных систем и баз данных. СПб.: Питер, 2017. – 453 с.
25. Стафиевская М.В., Петрова В.О. Моделирование бизнес-процессов как инструмент повышения эффективности деятельности организаций // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2018. № 2 (14). С. 126-134.
26. Стивенс Р. Программирование баз данных. Изд. 2-е. Пер. с англ. – М.: Бином-Пресс, 2013. – 384 с., ил.
27. Туманов В.Е. Основы проектирования реляционных баз данных. - М.: Бином, 2016 г. - 420 с.
28. Федотова Е. Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебное пособие / Е.Л. Федотова. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с.
29. Сайт компании ВМК «Красный октябрь». <https://www.vmkzo.ru/> (Дата обращения 01.09.2022).
30. Сайт SkillsCup.com «Классификации FURPS+». <https://sysana.wordpress.com/2010/09/16/furps/> (Дата обращения 05.09.2022)

Приложение А  
ARIS-диаграммы

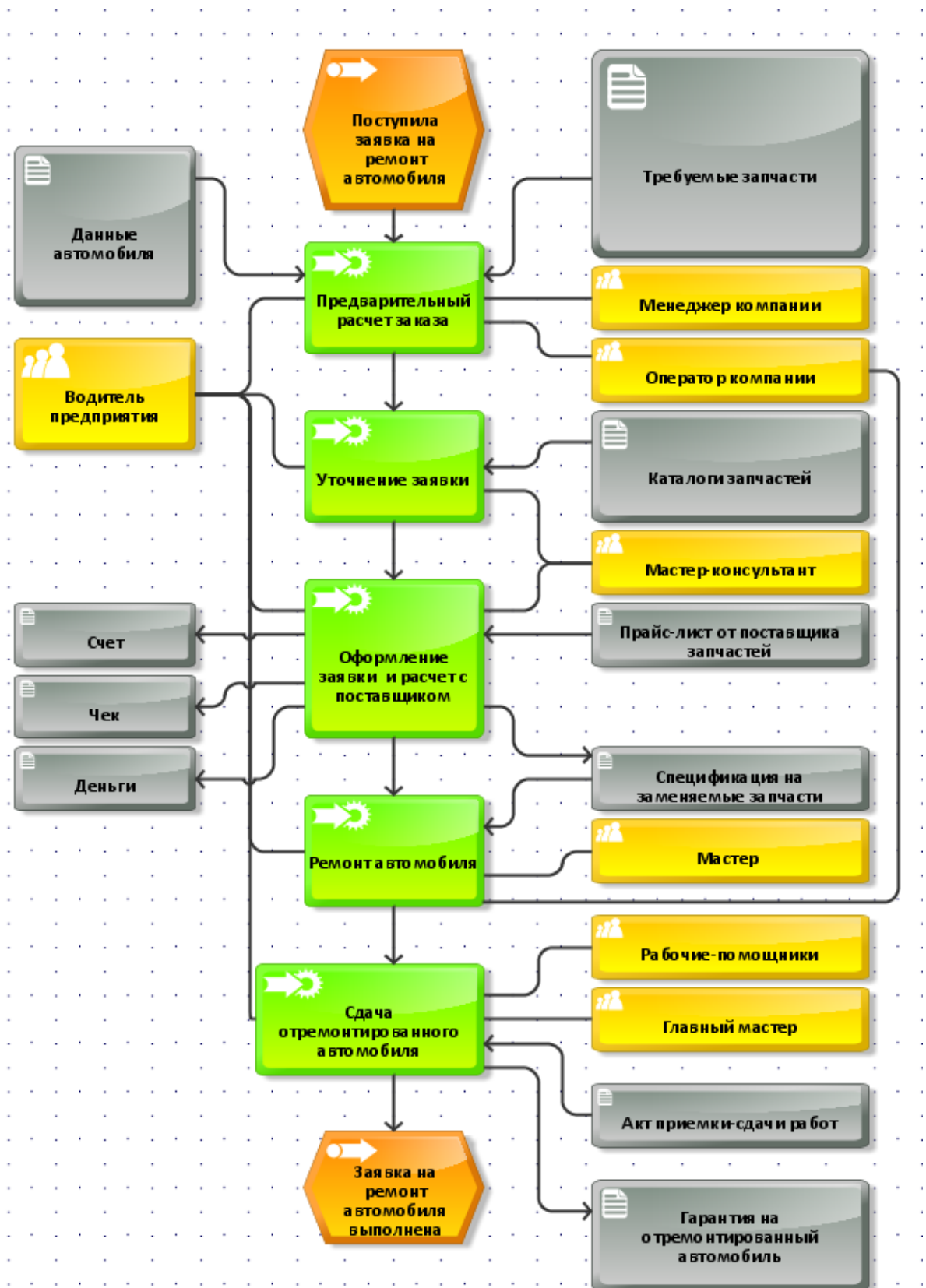


Рисунок А.1 – Главная диаграмма «Обработка заявки на ремонт транспорта»

Продолжение Приложения А

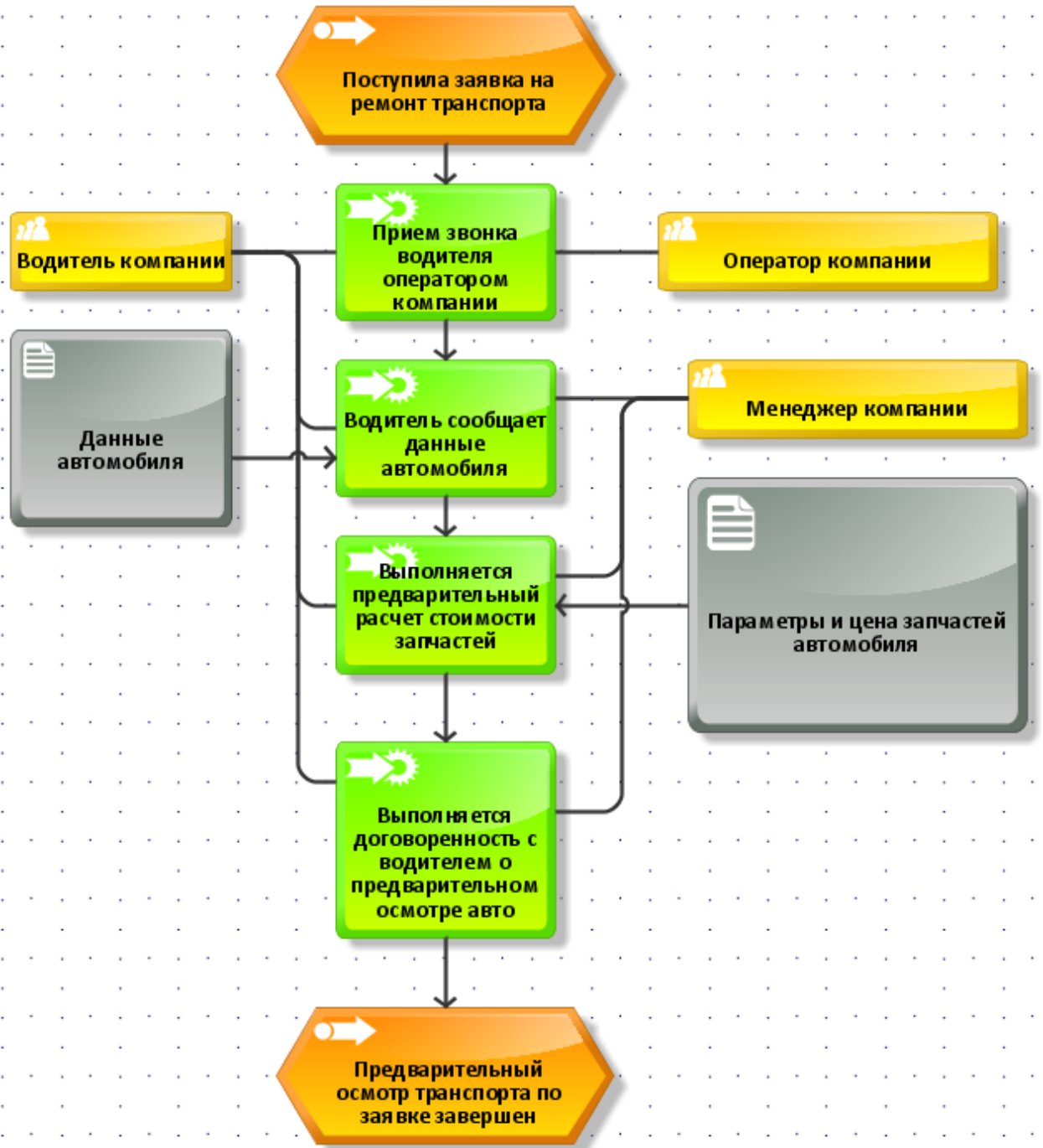


Рисунок А.2 – Диаграмма «Предварительный расчет заявки»

Продолжение Приложения А

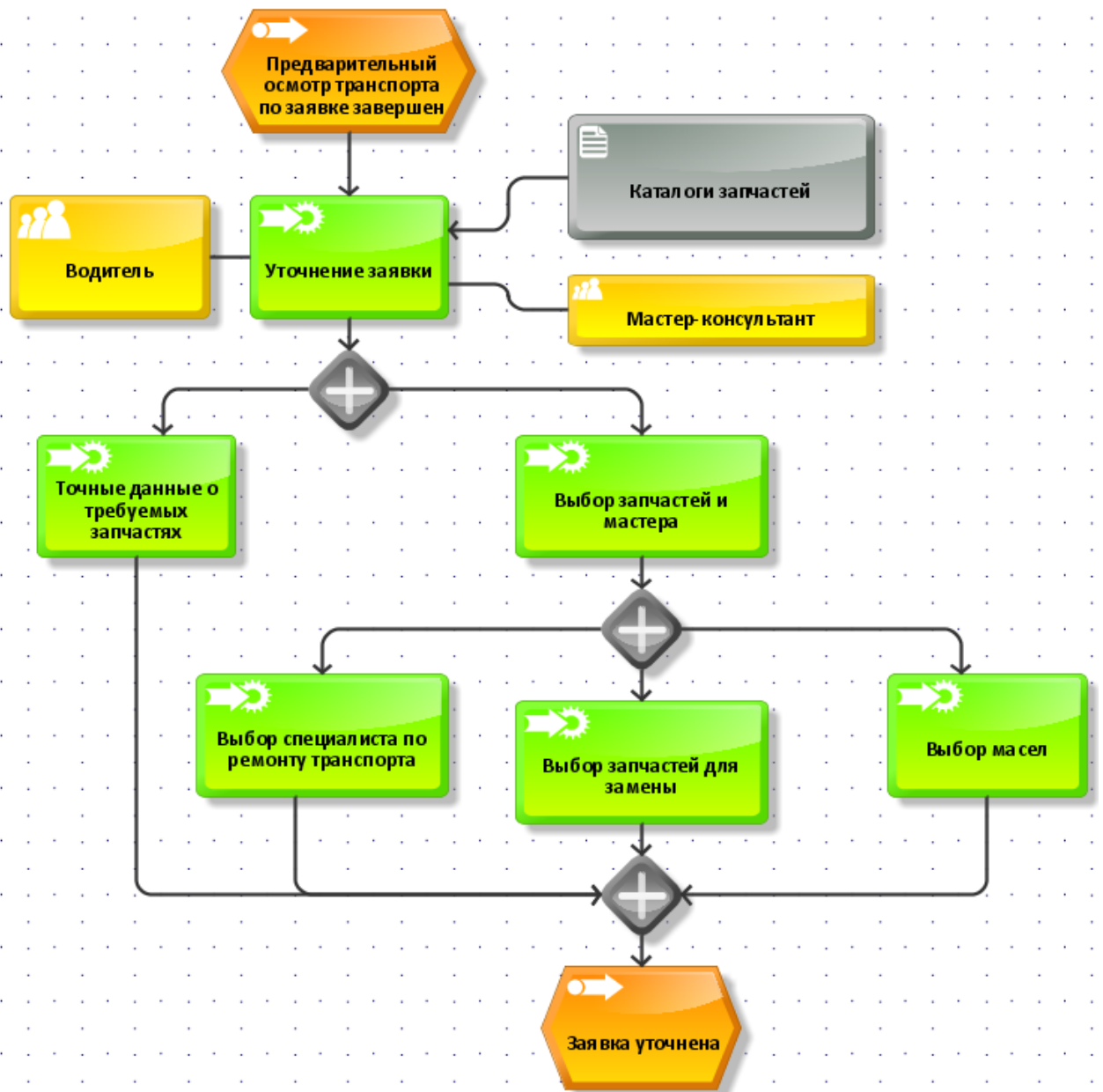


Рисунок А.3 – Диаграмма «Уточнение заявки»



Продолжение Приложения А

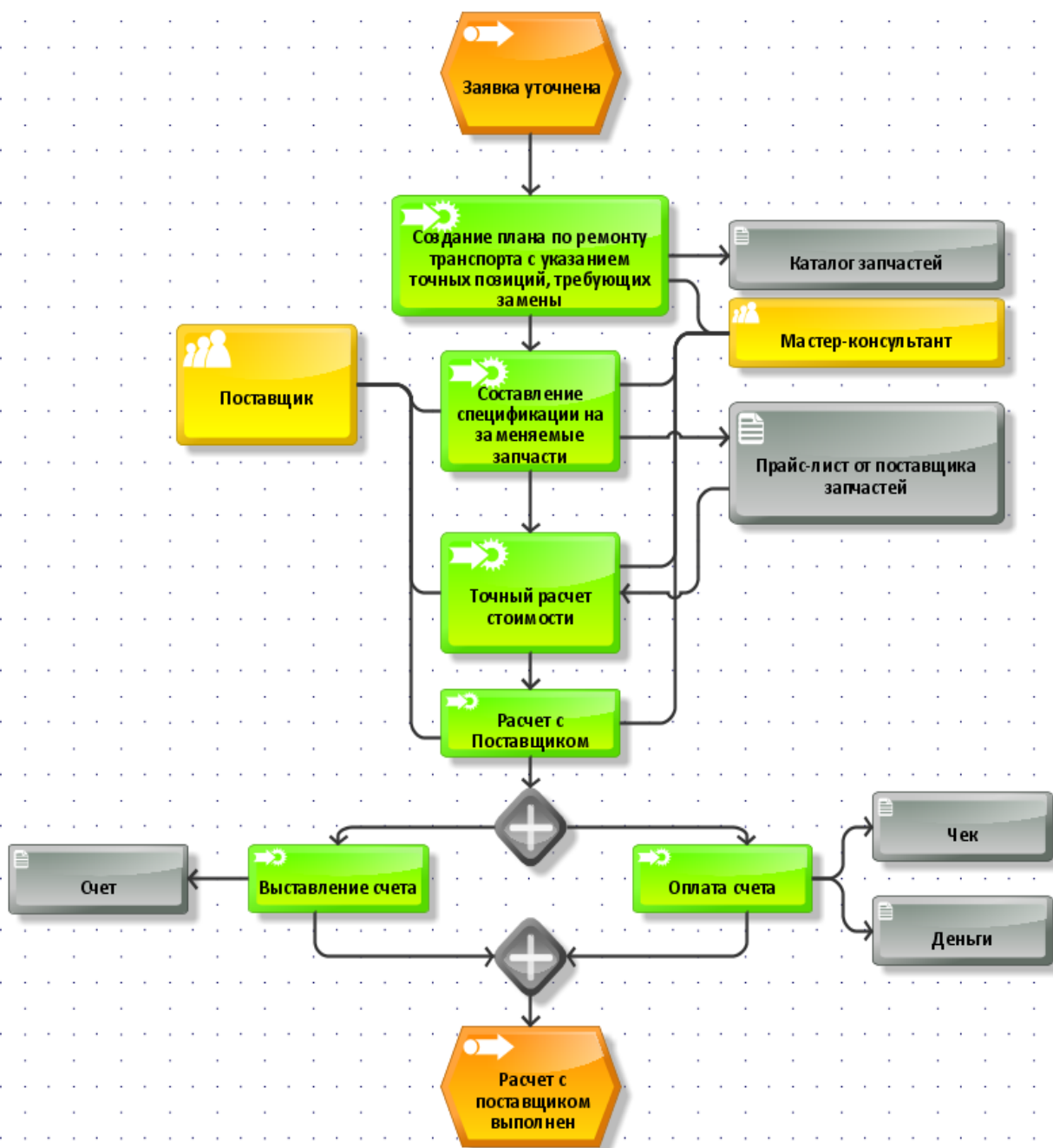


Рисунок А.4 – Диаграмма подпроцесса «Оформление заявки и расчет с поставщиком»

## Продолжение Приложения А

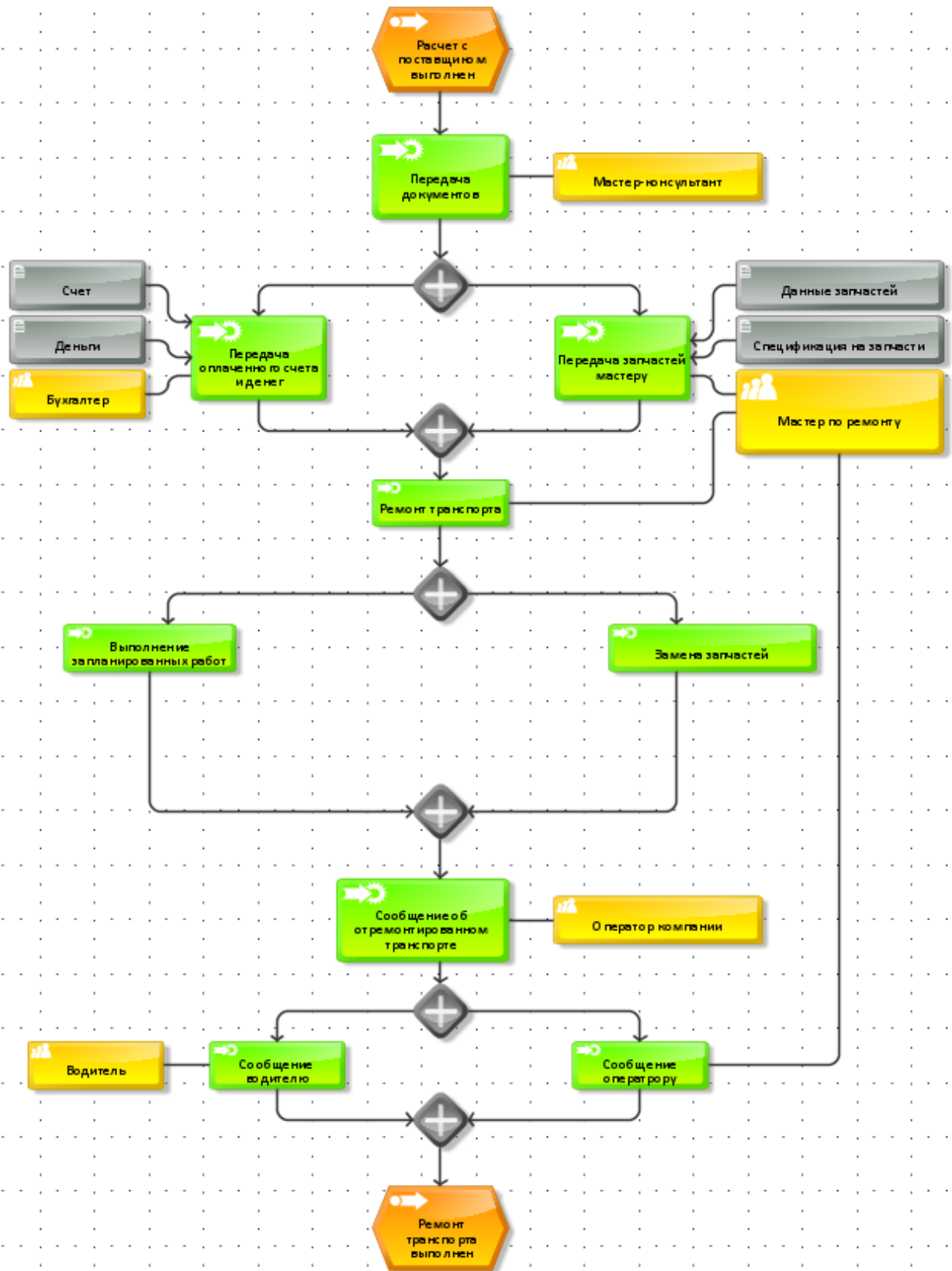


Рисунок А.5 – Диаграмма «Ремонт транспорта»

## Продолжение приложения А

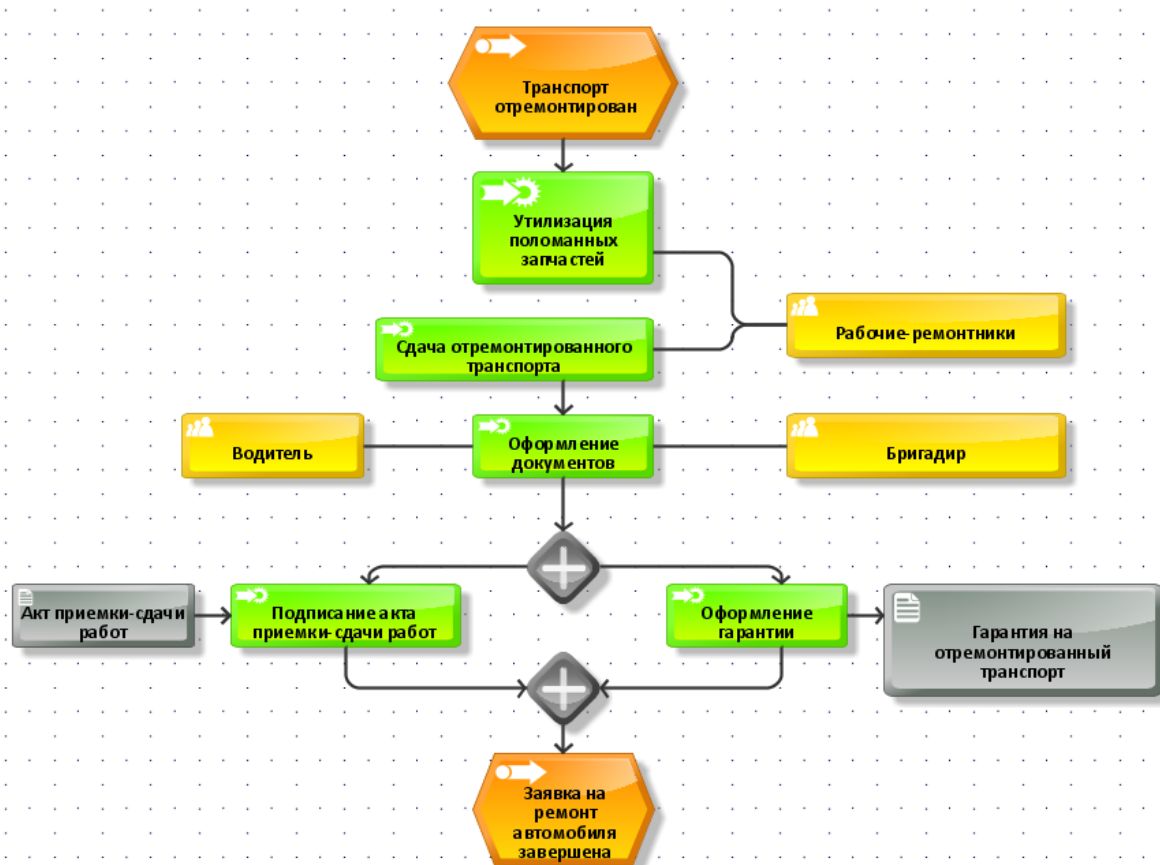
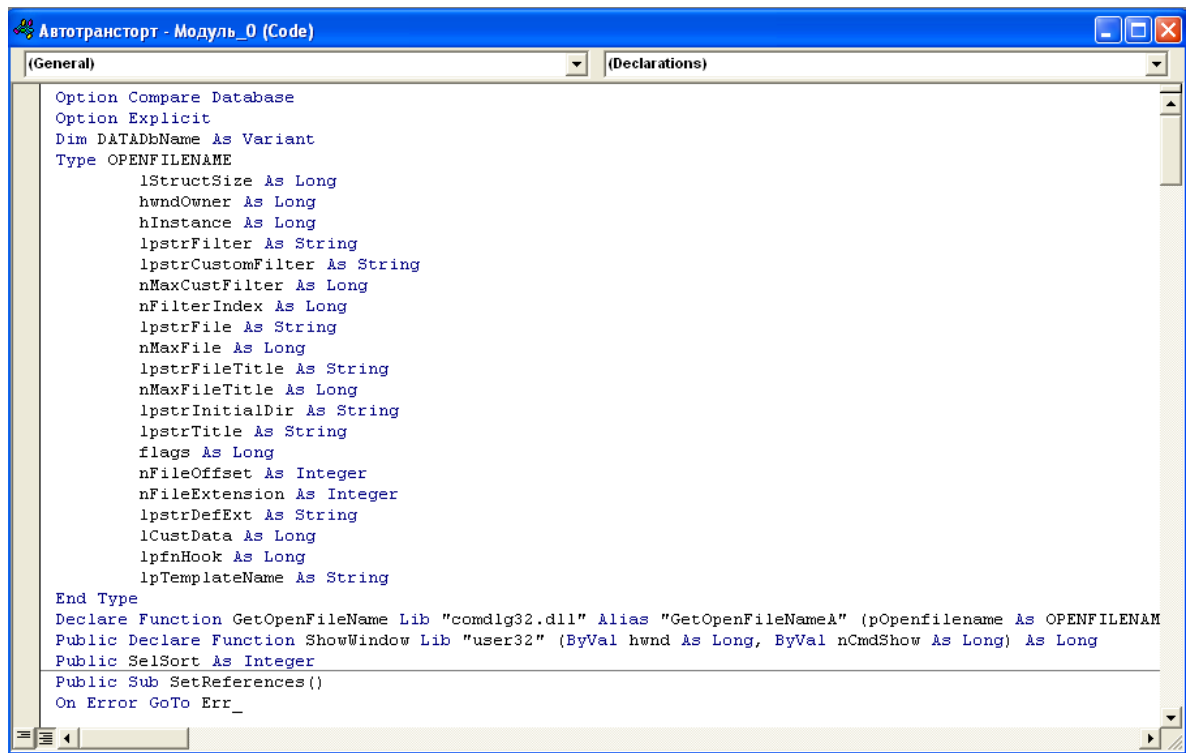


Рисунок А.6 – Диаграмма «Сдача отремонтированного автомобиля»

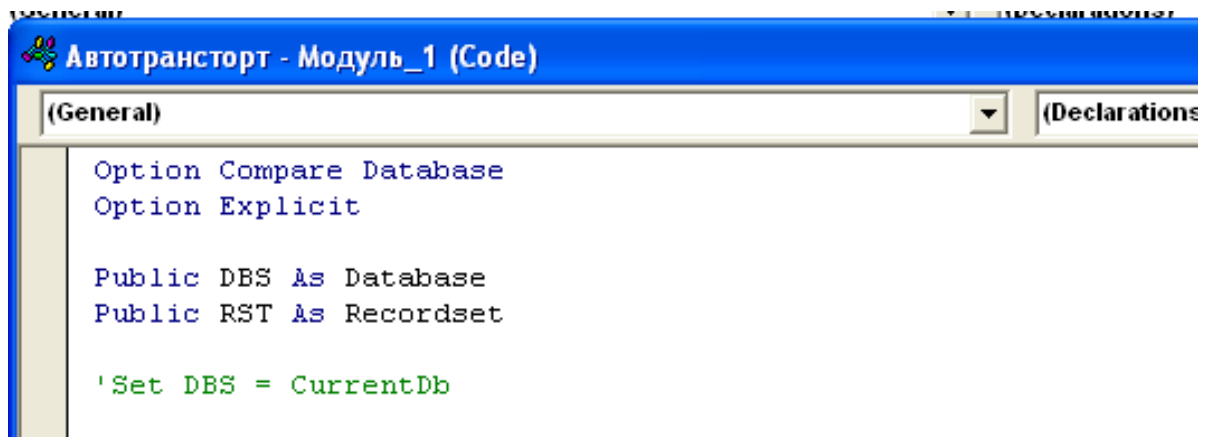
## Приложение Б

### Модули для управления базой данных на языке VBA



```
Option Compare Database
Option Explicit
Dim DATADbName As Variant
Type OPENFILENAME
    lStructSize As Long
    hwndOwner As Long
    hInstance As Long
    lpstrFilter As String
    lpstrCustomFilter As String
    nMaxCustFilter As Long
    nFilterIndex As Long
    lpstrFile As String
    nMaxFile As Long
    lpstrFileName As String
    nMaxFileName As Long
    lpstrInitialDir As String
    lpstrTitle As String
    flags As Long
    nFileOffset As Integer
    nFileExtension As Integer
    lpstrDefExt As String
    lCustData As Long
    lpfnHook As Long
    lpTemplateName As String
End Type
Declare Function GetOpenFileName Lib "comdlg32.dll" Alias "GetOpenFileNameA" (pOpenfilename As OPENFILENAME) As Long
Public Declare Function ShowWindow Lib "user32" (ByVal hwnd As Long, ByVal nCmdShow As Long) As Long
Public SelSort As Integer
Public Sub SetReferences()
On Error GoTo Err_
```

Рисунок Б.1 – Модуль 0



```
Option Compare Database
Option Explicit

Public DBS As Database
Public RST As Recordset

'Set DBS = CurrentDb
```

Рисунок Б.2 – Модуль 1

## Продолжение приложения Б

```
Option Compare Database
Option Explicit
Dim CurrMenuName As Variant

Const NameOfSysTable As String = "System-Users"
Const LenStrQueryArray As Integer = 50
Const LevAdm = 2
Const LevUser = 3
Const LevGuest = 4

Dim ActFormName As Variant, ActCntrlName As Variant
Dim UserLevel
Dim UserID As Long      ' Устанавливается функцией GetUserLevel

Public Sub SetCurrMenu(f As Form)
    On Error Resume Next
    ' обработка меню формы
    Call SetProperty("AllowToolBarChanges", True)

    CommandBars(CurrMenuName).Visible = True

    Call SetProperty("AllowToolBarChanges", False)
    ' конец обработки меню формы

    ' если пользователь имеет привелегии зрителя, тоформа блокируется
    ' на изменение, добавление и удаление записей
    If UserLevel > LevUser Then ' Зрители
        f.RecordsetType = 2 ' only Reading
        f.AllowAdditions = False
        f.AllowDeletions = False
        f.AllowEdits = False
    End If

    ' Задается доступность кнопок и других органов управление для каждой
    ' конкретной формы в зависимости от привилегий пользователя

    If f.Name = "Main" And UserLevel > LevAdm Then ' Пользователи
        f.Controls("Rights").Enabled = False
        f.Controls("Кнопка14").Enabled = False
        f.Controls("Кнопка12").Enabled = False
        f.Controls("F2").Enabled = False
    End If
End Sub
```

Рисунок Б.3 – Модуль А