

Школа Юргинский технологический институт  
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Информационная система учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей

УДК 004.62:629.3.083

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В81	Кубанычбеков Эржан Нурланович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Разумников С.В.	к.т.н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преп. ЮТИ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
09.03.03 Прикладная информатика	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

Юрга – 2022 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
<b>УК(У)-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК(У)-5</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК(У)-5</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>УК(У)-2</b>	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
<b>УК(У)-2</b>	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>УК(У)-4</b>	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>УК(У)-3</b>	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>УК(У)-6</b>	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
<b>УК(У)-7</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК(У)-8</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК(У)-9</b>	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
<b>УК(У)-10</b>	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
<b>УК(У)-11</b>	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК(У)-1</b>	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
<b>ОПК(У)-2</b>	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
<b>ОПК(У)-3</b>	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<b>ОПК(У)-4</b>	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
<b>ОПК(У)-5</b>	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
<b>ОПК(У)-6</b>	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
<b>ОПК(У)-7</b>	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
<b>ОПК(У)-8</b>	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
<b>ОПК(У)-9</b>	Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп
<b>Профессиональные компетенции</b>	
<b>ПК(У)-1</b>	Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе
<b>ПК(У)-2</b>	Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение
<b>ПК(У)-3</b>	Способен проектировать ИС по видам обеспечения
<b>ДПК(У)-1</b>	Способен выполнять анализ научно-технической информации и результатов исследований в области создания информационных систем

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Юргинский технологический институт  
 Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Телипенко Е.В.  
 (Подпись) (Дата)

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
17В81	Кубанычбекову Эржану Нурлановичу

Тема работы:

Информационная система учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	01.02.2022г. №32-1/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2022г.
--	--------------

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Объектом исследования является центр диагностики автомобилей СТО ЮТИ. Информационная система выполняет функции: 1) учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости; 2) учет графика работ; 3) учет движения запчастей; 4) учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства; 5) анализ деятельности центра диагностики.
--	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Обзор литературы.          Объект и методы исследования: анализ деятельности предприятия, задачи исследования, поиск инновационных вариантов.          Расчеты и аналитика: теоретический анализ, инженерный расчет, конструкторская разработка, организационное проектирование.          Результаты проведенного исследования: прогнозирование последствий реализации проектного решения, квалиметрическая оценка проекта.          Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.          Социальная ответственность.</p>
<p><b>Перечень графического материала</b>  <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Схема документооборота          Входная и выходная информация          Информационно-логическая модель          Структура интерфейса</p>
<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>  <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Телипенко Е.В., к.т.н., доцент ЮТИ</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Деменкова Л.Г., к.пед.н., ст. преп. ЮТИ</p>
<p></p>	<p></p>
<p></p>	<p></p>
<p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>	
<p>Реферат</p>	
<p></p>	

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>01.02.2022г.</p>
--	---------------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ	Разумников С.В.	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В81	Кубанычбеков Эржан Нурланович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
17В81	Кубанычбекову Э. Н.

<b>Институт</b>	<b>ЮТИ ТПУ</b>	<b>Отделение</b>	<b>Цифровых технологий</b>
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	09.03.03 Прикладная информатика

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	1. Приобретение компьютера - 45000 рублей 2. Приобретение программного продукта – 13000 руб
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	1. Оклад программиста 20000 2. Оклад руководителя 30000 3. Норма амортизационных отчислений – 25% 4. Ставка 1 кВт на электроэнергию – 3,77 рублей
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Социальные выплаты 30% Районный коэффициент 30%

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ	Планирование комплекса работ по разработке проекта и оценка трудоемкости
2. Разработка устава научно-технического проекта	Определение численности исполнителей
3. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и ограничения закупок	Календарный график выполнения проекта Анализ структуры затрат проекта Затраты на внедрение ИС Расчет эксплуатационных затрат
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Расчет затрат на разработку ИС

**Перечень графического материала**

1. График разработки и внедрения ИР (представлено на слайде)
2. Основные показатели эффективности (представлено на слайде)

**Дата выдачи задания для раздела по линейному графику**

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ЮТИ	Телипенко Е.В.	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
17В81	Кубанычбеков Э. Н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
17В81	Кубанычбекову Э. Н.

<b>Институт</b>	<b>ЮТИ ТПУ</b>		
<b>Уровень образования</b>	бакалавр	<b>Направление подготовки/ профиль</b>	09.03.03 «Прикладная информатика»/ «Прикладная информатика в экономике»

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

<p>1. <i>Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>вредных факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения);</i></li> <li>- <i>опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы);</i></li> <li>- <i>негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу);</i></li> <li>- <i>чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</i></li> </ul>	<p>Работа выполнялась в СТО ЮТИ. Рабочей зоной являлось помещение площадью 36 м<sup>2</sup>, включающее 2 персональных компьютера, 1 принтер.</p> <p>На производительность труда пользователя разрабатываемой ИС, находящегося на рабочем месте, могут влиять следующие вредные производственные факторы: отклонение температуры и влажности воздуха от нормы, недостаточная освещенность рабочего места, повышенный уровень электромагнитных излучений.</p> <p>Кроме того, работник может подвергаться действию опасных факторов: поражение электрическим током, возникновение пожаров в результате короткого замыкания. Негативное воздействие на окружающую среду в процессе работы практически отсутствует. Наиболее вероятно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера в результате пожаров.</p>
<p>2. <i>Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ГОСТ 32548–2013. Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия.</li> <li>- ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.</li> <li>- ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.</li> <li>- ГОСТ Р 50949–2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности.</li> <li>- ГОСТ 12.1.003–2014. Шум. Общие требования безопасности.</li> <li>- ГОСТ 12.1.019–2017. Система стандартов</li> </ul>

	<p>безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.</p> <p>- ГОСТ 12.1.004–91. Пожарная безопасность. Общие требования.</p> <p>- Об охране окружающей среды: Федеральный закон №7–ФЗ [Принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года].</p> <p>- Об отходах производства и потребления: Федеральный закон №89–ФЗ [Принят Государственной Думой 22 мая 1998 года].</p> <p>- ГОСТ 12.2.032–78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.</p>
<p><b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b></p>	
<p><i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическая природа вредного фактора, его связь с разрабатываемой темой;</li> <li>- действие фактора на организм человека;</li> <li>- приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативный документ);</li> <li>- предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul>
<p><i>2. Анализ выявленных опасных факторов произведённой среды в следующей последовательности:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>- термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>- электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, грозовые разряды – источники, средства защиты);</li> <li>- пожаровзрывоопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul>
<p><i>3. Охрана окружающей среды:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- защита селитебной зоны;</li> <li>- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на нормативную документацию по охране окружающей среды.</li> </ul>
<p><i>4. Защита в чрезвычайных ситуациях (ЧС):</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>- выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>- разработка мер по предупреждению ЧС;</li> <li>- разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> <li>- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>

5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны, рабочего места);</li> <li>- правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>- организационные мероприятия.</li> </ul>
<b>Перечень графического материала:</b>	
При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию	План, схема или чертеж устройства, улучшающего условия труда на данном рабочем месте

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	23.04.2022 г.
---	---------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ЮТИ ТПУ	Деменкова Л.Г.	к.пед.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17В81	Кубанычбеков Э. Н.		

## Abstract

The final qualifying work includes 91 pages, 52 figures, 14 tables, 25 sources, 11 applications.

Key words: car, diagnostics, spare parts, repair services, document, report.

The object of the study is the process of accounting and analysis of the activities of the vehicle diagnostics center of the STO UTI.

The purpose of the work is the development of an IS for accounting and analysis of the activities of the vehicle diagnostics center of the STO UTI.

In the course of the study, the organizational structure and workflow of the car diagnostics center were studied. A theoretical analysis of the subject area was carried out, a review of analogues of the developed IS, an IS was designed and developed, an analysis of harmful factors in the workplace of users was carried out, and the economic efficiency of the development was substantiated.

As a result, an IS has been developed that implements the following functions: 1) accounting for customers, their cars, services provided and their cost; 2) accounting for the work schedule; 3) accounting for the movement of spare parts; 4) accounting of applications for diagnostics and inspection certificates of the technical facility; 5) analysis of the activities of the diagnostic center.

Degree of implementation: the system has passed trial operation in the vehicle diagnostics center of STO UTI.

Scope: automation of accounting and analysis of the activities of the car diagnostics center.

Economic efficiency is expressed in the reduction of time and labor costs associated with the activities of users.

In general, the workplace of IP users satisfies the norms and standards of security.

In the future, it is planned to refine the IS by adding objects that automate the process of inventorying spare parts in the warehouse.

## Реферат

Выпускная квалификационная работа включает 91 стр., 52 рис., 14 табл., 25 источников, 11 приложений.

Ключевые слова: автомобиль, диагностика, запасные части, услуги по ремонту, документ, отчет.

Объектом исследования является процесс учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей СТО ЮТИ.

Цель работы – разработка ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей СТО ЮТИ.

В процессе исследования изучены организационная структура и документооборот центра диагностики автомобилей. Проведен теоретический анализ предметной области, обзор аналогов разрабатываемой ИС, спроектирована и разработана ИС, проведен анализ вредных факторов на рабочем месте пользователей, обоснована экономическая эффективность разработки.

В результате разработана ИС, которая реализует следующие функции: 1) учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости; 2) учет графика работ; 3) учет движения запчастей; 4) учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства; 5) анализ деятельности центра диагностики.

Степень внедрения: система прошла опытную эксплуатацию в центре диагностики автомобилей СТО ЮТИ.

Область применения: автоматизация процессов учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей.

Экономическая эффективность выражена в снижении временных и трудовых затрат, связанных с деятельностью пользователей.

В целом рабочее место пользователей ИС удовлетворяет нормам и стандартам безопасности.

В будущем планируется доработка ИС путем добавления объектов, автоматизирующих процесс инвентаризации запчастей на складе.

## Список сокращений

БД – база данных

ИС – информационная система

ОС – операционная система

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

ПП – программный продукт

ПЭВМ – персональная электронно–вычислительная машина

СТО – станция технического обслуживания

СУБД – система управления базами данных

СУРБД – система управления реляционной базой данных

ТС – техническое средство

ЭВМ – электронно–вычислительная машина

Содержание	
Введение.....	15
1 Обзор литературы .....	17
2 Объект и методы исследования .....	20
2.1 Анализ деятельности организации.....	20
2.2 Задачи исследования.....	23
2.3 Поиск инновационных вариантов .....	24
3 Расчеты и аналитика .....	28
3.1 Теоретический анализ.....	28
3.2 Инженерный расчет .....	30
3.3 Конструкторская работа .....	35
3.3.1 Обоснование выбора средств реализации проекта .....	35
3.4 Технологическое проектирование.....	37
3.5 Организационное проектирование.....	38
4 Результаты проведенного исследования .....	56
4.1 Прогнозирование последствий реализации проектного решения .....	56
4.2 Квалиметрическая оценка проекта.....	58
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	59
5.1 Оценка коммерческого потенциала НТИ.....	59
5.2 Анализ структуры затрат проекта .....	64
5.4 Расчет затрат на текущий ремонт.....	68
5.5 Затраты на электроэнергию .....	69
5.6 Накладные расходы .....	69
5.7 Затраты на внедрение ИС.....	70
6 Социальная ответственность.....	76
6.1 Описание рабочего места .....	76
6.2. Описание вредных и опасных факторов.....	77
6.2.1 Вредные факторы.....	77
6.2.1.1 Производственные метеоусловия .....	77
6.2.1.2 Производственное освещение .....	78

6.2.1.3 Электромагнитные излучения .....	81
6.2.1.4 Производственный шум .....	82
6.2.2 Анализ опасных производственных факторов .....	82
6.2.2.1 Поражение током .....	82
6.2.2.2 Пожароопасность .....	83
6.3 Охрана окружающей среды .....	84
6.4 Защита в чрезвычайных ситуациях .....	85
6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	85
6.6 Заключение .....	86
Заключение .....	87
Список используемых источников .....	89

Приложение А Структурная схема организации

Приложение Б Схема документооборота

Приложение В Модель разрабатываемой ИС

Приложение Г Функциональная модель информационной системы

Приложение Д Диаграмма функции «Учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости»

Приложение Е Диаграмма функции «Учет графика работ»

Приложение Ж Диаграмма функции «Учет движения запчастей»

Приложение З Диаграмма функции «Учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства»

Приложение И Диаграмма функции «Анализ деятельности центра диагностики»

Приложение К Модель предметной области

Диск 700 МВ с программой и презентацией

В

конверте

на обороте обложки

Графический материал

На отдельных

листах

Схема документооборота

1

Входная и выходная информация

Информационно–логическая модель

Структура интерфейса

Демонстрационный лист

Демонстрационный лист 2

Демонстрационный лист 3

Демонстрационный лист 4

## Введение

На сегодняшний день автоматизация бизнес–процессов организаций оказывает значительное влияние на конкурентоспособность предоставляемых услуг. Основная цель автоматизации – разработка и внедрение на предприятие информационной системы, обеспечивающей оптимизацию учета и анализа деятельности компании и охватывающей все значимые моменты ее функционирования.

Актуальность данной работы заключается в том, что создание информационной системы с целью автоматизации деятельности центра диагностики автомобилей рассматривается как обязательный элемент развития предприятия, что способствует упрощению работы сотрудников и ускорению процесса обслуживания клиентов и ремонта автомобилей.

Необходимость в разработке программных продуктов, автоматизирующих основные бизнес–процессы предприятия, возникает по причине того, что не всегда на рынке можно найти готовое программное обеспечение с необходимыми функциями по приемлемой цене под специфику работы конкретной организации.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка информационной системы учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей СТО ЮТИ.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- составить обзор литературных источников по теме исследования;
- охарактеризовать объект исследования;
- провести теоретический анализ и инженерный расчет для разработки ИС;
- смоделировать основные процессы и описать функции, разрабатываемой ИС;
- описать основные объекты (сущности) ИС;

- разработать и внедрить на предприятие ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей СТО ЮТИ;
- рассчитать показатель экономической эффективности разработки;
- выявить вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте пользователя ИС, а также разработать рекомендации по их устранению.

Практическая значимость исследования заключается в разработке информационной системы учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей СТО ЮТИ.

Методы исследования:

- IDEF–моделирование;
- метод сравнений и аналогий;
- метод обобщения и анализа информации.

Результатом исследования является разработанная ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей, которая может применяться в любом автосервисе, СТО, центре диагностики автомобилей.

## 1 Обзор литературы

На сегодняшний день деятельность многих центров диагностики автомобилей автоматизирована, для этого существуют как готовые программные продукты, так и компании, занимающиеся индивидуальной разработкой.

Среди готовых программных продуктов можно выделить наиболее популярные: stoCRM, АвтоДилер, Gincore, YCLIENTS, HelloClient и др. [1]

Но задача автоматизации центра диагностики автомобилей осложняется спецификой работы и разнообразием моделей авто, которые нуждается в диагностике и ремонте. Большинство центров диагностики автомобилей специализируется на одной или нескольких марках авто: Toyota, KIA, Lada, Hyundai, Mitsubishi и др. Также центры диагностики автомобилей различаются по количеству филиалов и сотрудников.

Поэтому при автоматизации деятельности центра диагностики автомобилей необходимо учитывать основные бизнес–процессы предприятия и «слабые места» в работе. Одним организациям необходимо автоматизировать учет клиентов, другим – учет заявок, третьим – процесс формирования отчетности, складской учет и т.п. Прибегая к индивидуальной разработке можно добиться автоматизации разноплановых задач под нужды заказчика.

Основные бизнес–процессы центра диагностики автомобилей [2]:

1. Учет клиентов, их автомобилей и неисправностей.
2. Учет оказываемых услуг и их стоимости;
3. Учет заявок на диагностику авто;

В центр комплексной диагностики автомобилей поступают заявки на диагностику и ремонт транспортного средства от клиентов. При оформлении заявки указываются данные клиента, автомобиля и неисправность. Важно также указать условия возникновения неисправности.

4. Учет и анализ выполненных работ по диагностике и ремонту автомобилей;

Диагностика и ремонт неисправностей автомобилей проводится в следующей последовательности.

- А) Подтверждение неисправности;
- Б) Внешний осмотр и проверка систем;
- В) Работа с сервисной документацией;
- Г) Локализация неисправности на уровне подсистемы;
- Д) Выполнение ремонтных работ;
- Е) Проверка работы автомобиля после ремонта.

В обязанности специалиста по диагностике и ремонту авто входит:

- диагностика и профилактический осмотр авто;
- выбраковывание деталей авто после разборки, слесарная обработка деталей при необходимости, статическая балансировка узлов авто;
- разбор, ремонт и сборка узлов и механизмов автомобиля в соответствии с техническими условиями изготовителя;
- установка, замена и регулирование запчастей и оборудования;
- устранение выявленных в ходе диагностики неисправностей по согласованию с мастером участка и клиентом;
- оформление приемо-сдаточной документации.

После выявления причин неисправности ремонтные работы согласовываются с клиентом. При успешном завершении работ по устранению неисправностей авто клиент извещается об окончании ремонта. Автомобиль возвращается клиенту после оплаты работ.

5. Складской учет;

- учет запасных частей;
- учет заявок на закупку запасных частей;
- учет поступления на склад запасных частей;
- учет расхода со склада запасных частей;
- анализ наличия запасных частей на складе.

Кладовщик ответственен за закупку и расход запасных частей со склада.

б. Учет и анализ графика работ, включая учет сотрудников и отработанного времени;

Начальник ремонтного участка руководит назначением механиков на выполнение определенных работ, т.е. формирует график работ каждого сотрудника на основании заказ-нарядов, их квалификации и текущей занятости.

б. Анализ деятельности предприятия (формирование отчетности);

– отслеживание прибыли в разрезе по клиентам в динамике;

– отслеживание доходности операций и видов ремонта в динамике;

– отслеживание прибыли в разрезе по мастерам в динамике.

Зачем нужна автоматизация сервисного обслуживания?

1. Координация бизнес–процессов [3].

2. Прозрачность обслуживания.

3. Контроль за постоянно возрастающим потоком информации.

## 2 Объект и методы исследования

### 2.1 Анализ деятельности организации

Центр диагностики автомобилей «СТО ЮТИ», располагающийся по адресу г. Юрга, ул. Заводская, дом 3, занимается ремонтом диагностикой и ремонтом легковых автомобилей, в том числе импортных (иномарок) [4].

Организационная структура управления центра диагностики автомобилей СТО ЮТИ линейно-функциональная, управление подчиненными происходит путем вертикальных связей.

Организационная структура предприятия представлена в Приложении А.

Цикл документооборота центра диагностики автомобилей состоит из следующих этапов:

- предварительная запись клиента на техническое обслуживание (ТО) автомобиля;
- идентификация клиента и его автомобиля в базе данных центра диагностики;
- прием клиента, обсуждение предполагаемой неисправности автомобиля;
- оформление заказ-наряда на диагностику и ремонт авто;
- формирование списка работ;
- формирование списка запчастей для ремонта;
- назначение сотрудников, ответственных за исполнение заказа (механиков);
- выдача / получение запчастей со склада;
- отметка о выполнении работ, информирование клиента;
- формирование счет-фактуры на оплату выполненных работ;
- оплата счет-фактуры и получение акта выполненных работ;
- заказ запчастей.

Схема документооборота центра диагностики автомобилей представлена в Приложении Б.

Участники документооборота:

- клиент;
- мастер-приемщик;
- мастер-механик;
- начальник ремонтного участка;
- кладовщик;
- бухгалтер-кассир;
- директор;
- поставщик.

Клиент привозит в СТО ЮТИ автомобиль, сообщает о проблеме в работе, на основании чего формируется заявка на диагностику и ремонт. Мастер-приемщик принимает автомобиль и передает в работу мастеру-механику для диагностики и ремонта. Мастер-механик назначается начальником ремонтного участка, таким образом формируется график работ сотрудника. Мастер-механик выявляет причину неисправности, необходимые для ремонта запчасти, после чего созванивается с клиентом и согласует условия (стоимость и сроки) ремонта, после утверждения выполняет ремонтные работы. При возврате автомобиля клиенту ему передается акт выполненных работ. Начальник ремонтного участка регулирует работу подчиненных мастеров-механиков, формирует график работ, а также контролирует его выполнение. Те в свою очередь отчитываются перед ним о выполненных работах. Для получения необходимых для ремонта запчастей мастер-механик обращается к кладовщику. Кладовщик несет ответственность за своевременное наполнение склада запчастями, для этого он формирует заявку на закупку запчастей и передает ее поставщику. Начальник ремонтного участка отчитывается перед директором о работе сотрудников.

Проблема документооборота заключается в том, что вся автоматизация осуществляется либо средствами Microsoft Office, либо ее вообще нет, и все документы заполняются вручную.

Организация работы в центре диагностик автомобилей СТО ЮТИ недостаточно эффективна по следующим причинам:

- учет заявок и выполненных работ ведется в таблице Excel, это затрудняет поиск информации и усложняет формирование отчетности;

- хранение информации в одном файле небезопасно, так как он находится в открытом доступе;

- Excel не поддерживает многопользовательский режим, что доставляет неудобство пользователям, им приходится заполнять заявки по очереди;

- отчетность формируется в Microsoft Word, что снижает эффективность и скорость работы сотрудников и ведет к ошибкам.

- сотрудники не справляются с учетом возрастающего потока заявок.

Для решения данных проблем рекомендуется разработать информационную систему учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей СТО ЮТИ.

## 2.2 Задачи исследования

Разрабатываемая информационная система должна работать корректно и качественно, т.е. она должна выполнять все заявленные функции и быть удобной в эксплуатации. Разрабатываемая ИС должна быть устойчивой, это подразумевает способность выполнять запланированные действия. Помимо этого, информационная система должна быть простой и понятной пользователям, т.е. иметь интуитивно понятный интерфейс, чтобы пользователи без обучения могли понять основные механизмы работы в системе. Разрабатываемая ИС должна выполнять следующие заявленные функции: 1) учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости; 2) учет графика работ; 3) учет движения запчастей; 4) учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства; 5) анализ деятельности центра диагностики. Модель разрабатываемой ИС представлена в Приложении В.

Функциональная модель разрабатываемой ИС представлена в Приложении Г.

Рассмотрим каждую из представленных функций.

1) Функция «Учет клиентов, их автомобилей оказываемых услуг и их стоимости» обеспечивает сбор и хранение в базе информации о клиентах, их автомобилях, а также оказываемых центром диагностики услуг и их стоимости (Приложение Д).

2) Функция «Учет графика работ» обеспечивает учет сотрудников и планируемых работ для каждого мастера-механика (Приложение Е).

3) Функция «Учет движения запчастей» обеспечивает учет запчастей, а также их прихода и расхода со склада центра диагностики (Приложение Ж).

4. Функция «Учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства» обеспечивает учет в базе данных центра диагностики поступающих заявок и актов осмотра авто (Приложение З).

5. Функция «Анализ деятельности центра диагностики» обеспечивает анализ введенной ранее информации о выполненных работах и полученной в результате прибыли (Приложение И).

### 2.3 Поиск инновационных вариантов

Проведено сравнение разрабатываемой ИС со следующими аналогами, существующими на рынке:

1) АВТОДИЛЕР (рисунок 2.1) – это профессиональная CRM для автосервиса, включающая в свой функционал: заказ-наряды, историю ремонтов, расчет зарплаты по нормам времени, запись на ремонт, IP-телефонию, запись звонков, SMS, онлайн-кассы, склад, продажу запчастей, отчеты для оценки эффективности деятельности [5].

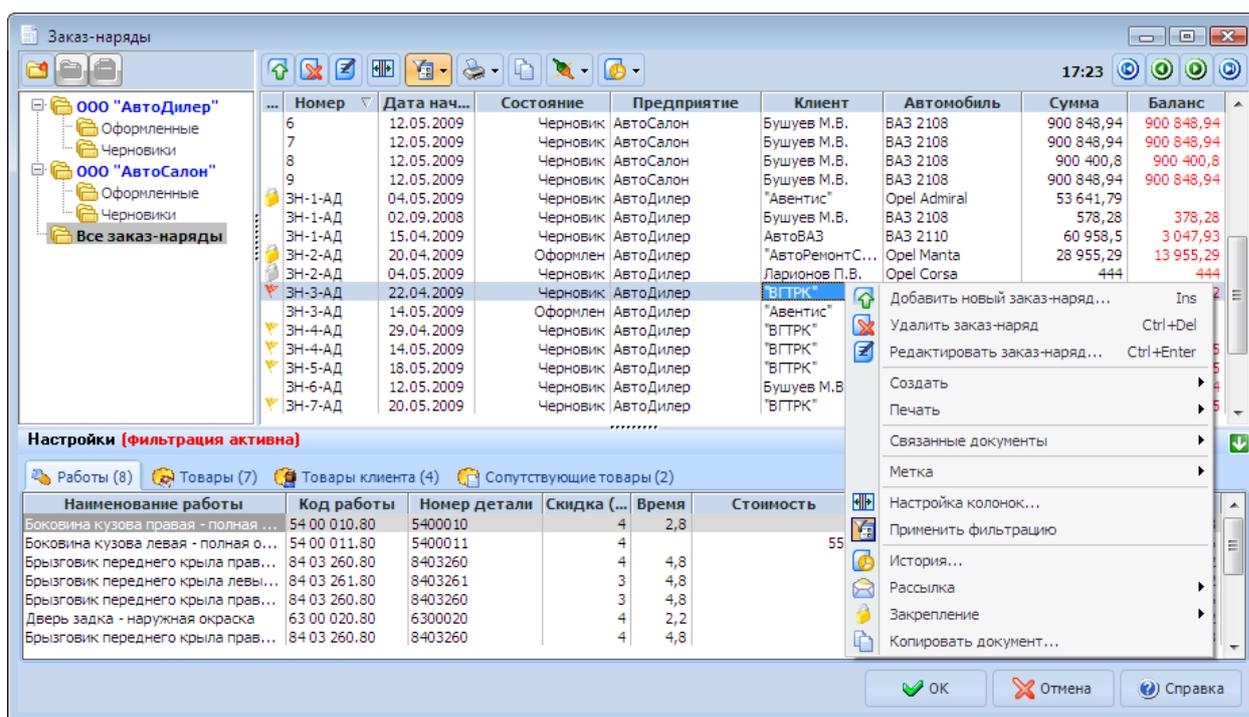


Рисунок 2.1 – Интерфейс «АВТОДИЛЕР»

Стоимость: 1 590 руб. в месяц.

2) РемОнлайн (рисунок 2.2) - это программа для учета и автоматизации бизнеса в сфере услуг, включающая: единую базу заказов и клиентов, финансовый и управленческий учет, магазин, склад, SMS уведомления клиентам [6].

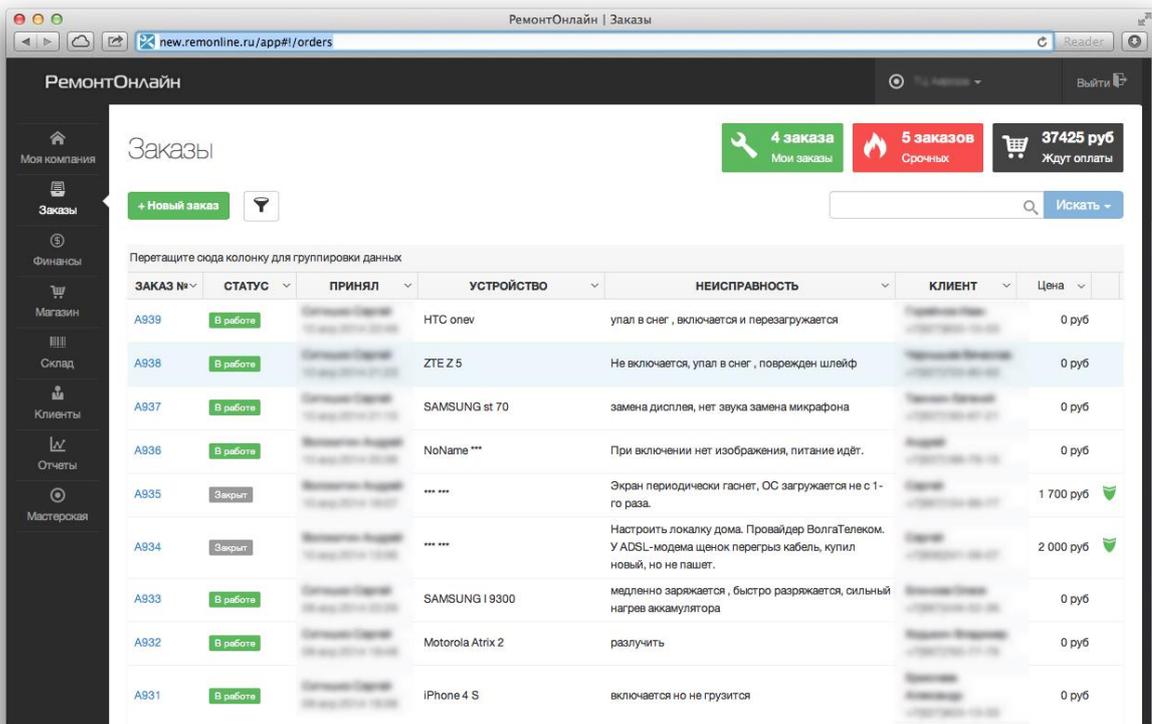


Рисунок 2.2 – Интерфейс «РемОнлайн»

Стоимость: 553 руб. в месяц.

3) ТурбоСервис (рисунок 2.3) - удобная CRM для эффективного автосервиса [7].

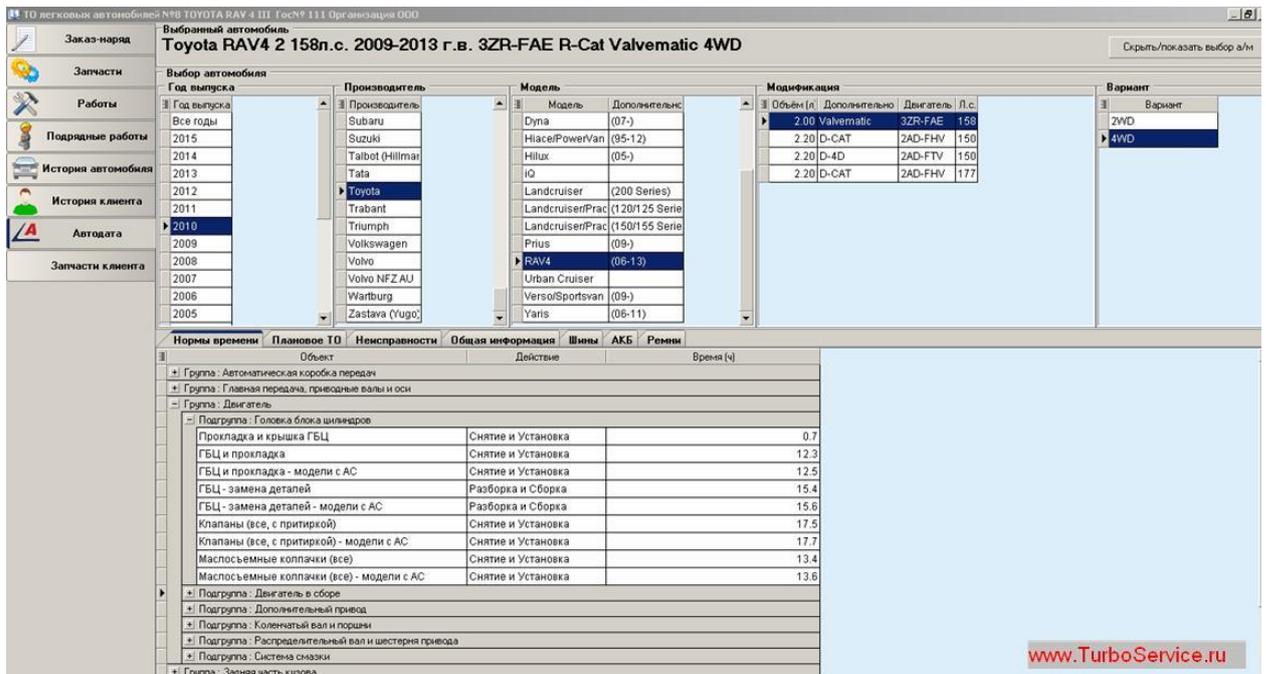


Рисунок 2.3 – Интерфейс «ТурбоСервис»

Стоимость: 2 900 в месяц.

Их сравнительный анализ представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сравнительный анализ существующих аналогов и разрабатываемой ИС

Параметр сравнения	АВТОДИЛЕР	РемОнлайн	ТурбоСервис	Разрабатываемая ИС
<b>Функционал:</b>				
1) учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости;	да	да	да	да
2) учет графика работ;	нет	нет	да	да
3) учет движения запчастей;	нет	да	нет	да
4) учет заявок на диагностику и актов осмотра ТС;	да	да	да	да
5) анализ деятельности центра диагностики.	да	да	да	да
<b>Прочие параметры:</b>				
Бесплатная версия	нет	нет	нет, но есть пробный период	да
Платформа	Windows, Mac	В браузере	Windows, Mac, браузер, Android, iOS	Windows
Размер компании	Малые, средние	Малые, средние	Малые, средние, для предприятий	Малые, средние
Установка	Облако, сервер, ПК	Облако	Облако, сервер	ПК, сервер
Отрасли применения	Ритейл, Автосервисы, Автомойка, Автопрокат	Сфера услуг	Ритейл, Розничная торговля, Сфера услуг, Автосервисы	Автосервисы, СТО, центры диагностики автомобилей
Отделы применения	Продажи, Производство, Персонал / Кадры	Продажи, Персонал / Кадры	Продажи, Производство, Персонал / Кадры	Склад, Продажи
Многопользовательский режим	да	да	да	да
Открытый код	да	да	нет	да
Взаимодействие с другими системами	да	да	да	да
Гибкость	да	да	да	да
Безопасность	да	да	да	да
Низкая стоимость	нет	нет	нет	да
Низкие системные требования	да	нет	нет	да
Готовность к работе без настройки	нет	да	да	да
Интуитивно понятный интерфейс	да	нет	да	да

Следовательно, можно сделать вывод, что ни один из готовых программных продуктов – аналогов разрабатываемой информационной системы не соответствует требованиям центра диагностики автомобилей «СТО ЮТИ». Поэтому принято решение о разработке ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей.

### 3 Расчеты и аналитика

#### 3.1 Теоретический анализ

С целью организации базы данных используем реляционную систему управления базами данных (СУБД). С этой целью должна быть разработана логическая структура реляционной базы данных, в основе которой будет решение проектной задачи. К разработке БД применен процессный подход, был определен состав данных, необходимых для решения задачи. Проведен анализ исходных данных с целью определения структуры и состава информации для дальнейшей формализации и формирования концептуальной модели. На основании проведенного анализа определены функциональные зависимости реквизитов в соответствии с требованиями к нормализации данных.

Концептуальный уровень разрабатываемой ИС – это обобщенное представление данных. Концептуальная модель описывает логическую структуру и определяет требования к данным со стороны пользователей. В концептуальной модели представлены сущности, их связи и атрибуты предметной области [8].

На уровне определений модель представлена в наименее детализованном виде, отображены сущности, их описание и связи на уровне имен. На уровне ключей помимо сущностей и их связей представлены первичные, внешние и альтернативные ключи этих сущностей.

На уровне атрибутов представлены все атрибуты сущностей. Эта диаграмма содержит полное определение структуры, разрабатываемой ИС. Концептуальная модель на уровне атрибутов отражена в Приложении К.

Глоссарий сущностей представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Глоссарий сущностей

Имя	Определение
Клиенты	Справочник, хранящий список клиентов центра диагностики
Цвета автомобилей	Справочник, хранящий список цветов автомобилей
Автомобили	Справочник, хранящий список автомобилей, поступающих в центр на диагностику и ремонт
Услуги	Справочник, хранящий список услуг центра диагностики
Должности	Справочник, хранящий список должностей сотрудников центра диагностики
Сотрудники	Справочник, хранящий список сотрудников центра диагностики
Запасные части	Справочник, хранящий список запасных частей, используемых для ремонта в центре диагностики
Поставщики	Справочник, хранящий список поставщиков запасных частей центра диагностики
Неисправности	Справочник, хранящий список возможных неисправностей автомобилей
Причины неисправностей	Справочник, хранящий список причин неисправностей автомобилей
Стоимость услуг	Регистр сведений, хранящий стоимость услуг центра диагностики в рублях
Заявки на диагностику	Документ, фиксирующий заявки на диагностику автомобилей
Заявка на закупку запчастей	Документ, фиксирующий заявки на закупку запчастей
Движение запчастей	Регистр накоплений, хранящий приход и расход запчастей с указанием количества
График работ	Документ, фиксирующий расписание работы сотрудников центра диагностики
Акты осмотра технического средства	Документ, фиксирующий результаты диагностики и ремонта транспортного средства
Предварительный список услуг	Табличная часть документа "Акты осмотра транспортного средства", фиксирующая предполагаемый список услуг по ремонту авто
Затраченные запасные части	Табличная часть документа "Акты осмотра транспортного средства", фиксирующая список затраченных в ходе ремонта запасных частей
Список услуг по ремонту	Табличная часть документа "Акты осмотра транспортного средства", фиксирующая список оказанных услуг и их стоимость
Причины	Табличная часть документа "Акты осмотра транспортного средства", фиксирующая причины неисправности автомобиля

Глоссарий атрибутов представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Глоссарий атрибутов

Атрибут	Описание
Код клиента	Уникальный номер клиента
ФИО	Фамилия, имя, отчество
Телефон	Телефон клиента
Код цвета	Уникальный номер цвета автомобиля
Наименование	Наименование атрибута
Код автомобиля	Уникальный номер автомобиля
Код услуги	Уникальный номер услуги
Код неисправности	Уникальный номер неисправности
Код причины	Уникальный номер причины неисправности
Номер	Уникальный номер документа
Дата	Дата создания документа
Код должности	Уникальный номер должности сотрудника
Код сотрудника	Уникальный номер сотрудника
Код поставщика	Уникальный номер поставщика
Код запчасти	Уникальный номер запчасти
Гос. номер	Государственный номер авто
Год выпуска	Год выпуска автомобиля
Условия возникновения неисправности	Условия возникновения неисправности
Период	Период, на который задана конкретная стоимость услуги
Стоимость	Стоимость услуги в рублях
Затрачено на исполнение, часов	Количество часов, затраченное на исполнение работ
Предварительная стоимость работ, руб.	Предварительная стоимость работ по ремонту авто в рублях
Итоговая стоимость работ, руб.	Итоговая стоимость работ по ремонту авто в рублях
Оплачено	Отметка об оплате заказа
Комментарий	Пояснение неисправности
Количество	Количество запчастей
Отметка о поступлении на склад	Отметка о поступлении заказанных запчастей на склад
Дата исполнения	Намеченная дата исполнения заявки на диагностику
Предполагаемое время исполнения, часов	Предполагаемое время исполнения работ в часах
Вид движения	Вид движения запчастей (приход или расход со склада)

### 3.2 Инженерный расчет

Для обеспечения стабильного функционирования разрабатываемой системы, рабочие места пользователей должны удовлетворять определенным требованиям к программному и техническому обеспечению, которые описаны ниже.

Пользователями ИС будут следующие сотрудники центра диагностики автомобилей: мастер-приемщик, мастер-механик, кладовщик, мастер ремонтного участка, бухгалтер-кассир, директор.

Всего предусмотрено 4 рабочих места для пользователей с отдельным сервером. Одно из них находится в кабинете директора, доступ к нему имеет только он. На рабочем месте директора установлен ноутбук ASUS VivoBook 17 D712DA-AU169T со следующими характеристиками (таблица 3.3):

Таблица 3.3 – Характеристики ПК директора

<b>Классификация</b>	
Год релиза	2020
Операционная система	Windows 10 Home Single Language
<b>Экран</b>	
Тип экрана	IPS
Диагональ экрана (дюйм)	17.3
Разрешение экрана	Full HD (1920x1080)
Максимальная частота обновления экрана	60 Гц
<b>Процессор</b>	
Модель процессора	AMD Ryzen 3 3250U
Количество производительных ядер	2
Частота процессора	2.6 ГГц
<b>Оперативная память</b>	
Тип оперативной памяти	DDR4
Объем оперативной памяти	8 ГБ
<b>Графический ускоритель</b>	
Модель встроенной видеокарты	AMD Radeon Graphics
<b>Накопители данных</b>	
Общий объем твердотельных накопителей (SSD)	256 ГБ
<b>Встроенное дополнительное оборудование</b>	
Веб-камера	1 Мп (720p)
Поддержка карт памяти кард-ридером	microSD

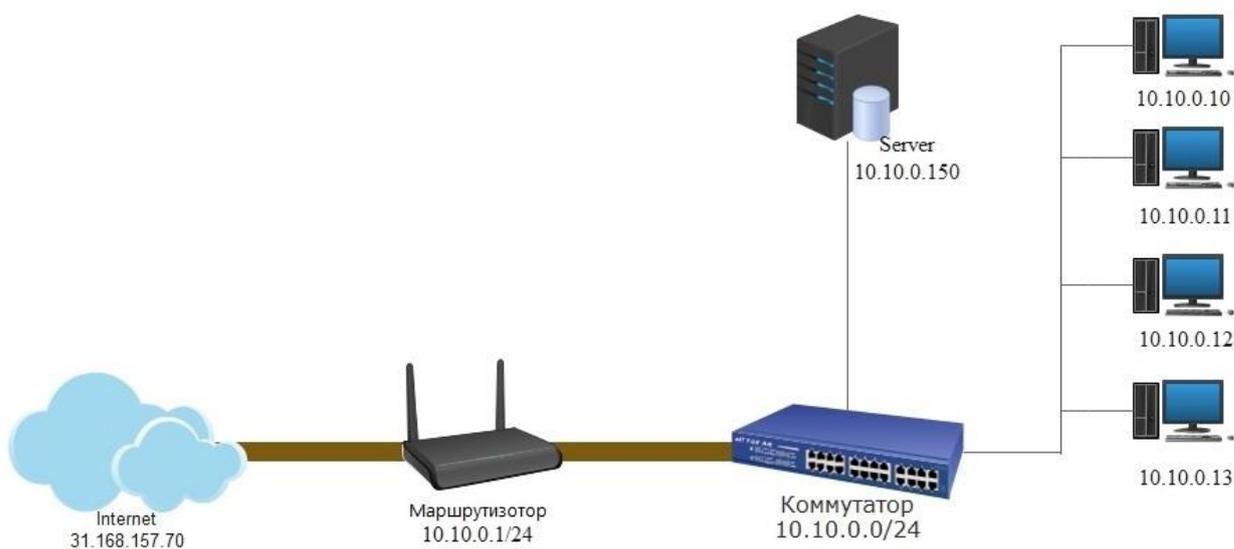
Аналогично оборудовано рабочее место бухгалтера, находящееся в кабинете директора. Также в кабинете имеется лазерный принтер HP Laser 107wr (черно-белая печать, А4, 1200x1200 dpi, ч/б - 20 стр/мин, USB 2.0, Wi-Fi), вывод на печать настроен с обоих компьютеров по сети.

Рабочее место кладовщика находится на складе, оно оборудовано ПК DEXP Atlas H321 (Intel Core i3-10100, 4x3.6 ГГц, 8 ГБ DDR4, SSD 240 ГБ, Windows 10 Pro) и принтером HP Laser 107wr.

В рабочей зоне (на ремонтном участке) оборудовано одно общее рабочее место для следующих пользователей: мастер ремонтного участка, мастер-приемщик, мастер-механик. Оно оборудовано ПК DEXP Atlas H299 (Intel Core i5-10400, 6x2.9 ГГц, 16 ГБ DDR4, SSD 240 ГБ, Windows 10 Pro) и лазерным принтером Xerox Phaser 3020 (черно-белая печать, А4, 1200x1200 dpi, ч/б - 20 стр/мин, Wi-Fi, USB).

Для объединения 4 компьютеров и сервера в единую сеть используется управляемый коммутатор Mikrotik CSS326-24G-2S+RM (управляемый, монтируемый в стойку, 1000 Мбит/сек, 10 Гбит/сек, 24 port, SFPx2).

Схема сети представлена на рисунке 3.1.



/24 означает, что в сети диапазон ip-адресов до 255

Рисунок 3.1 – Схема сети

Настройки TCP/IP для сервера представлены на рисунке 3.2.

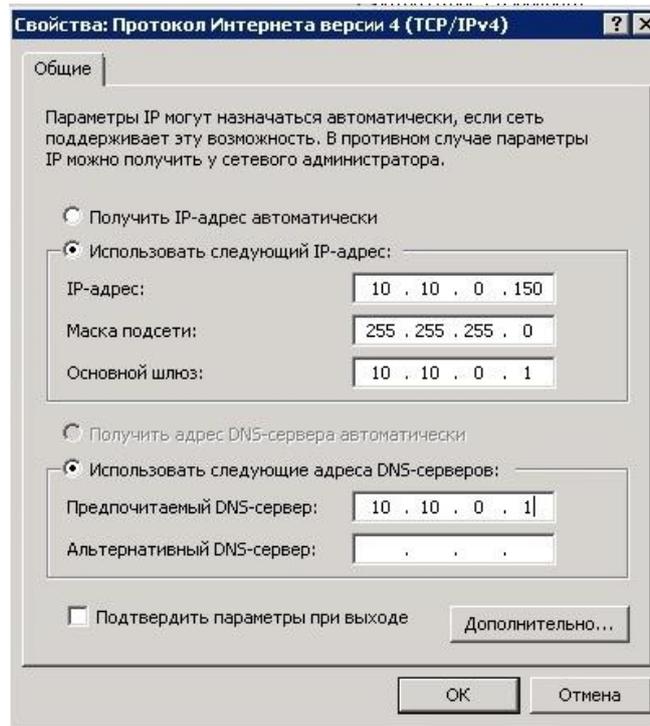


Рисунок 3.2 – Настройки TCP/IP для сервера

Настройки TCP/IP для рабочего места пользователя представлены на рисунке 3.3.

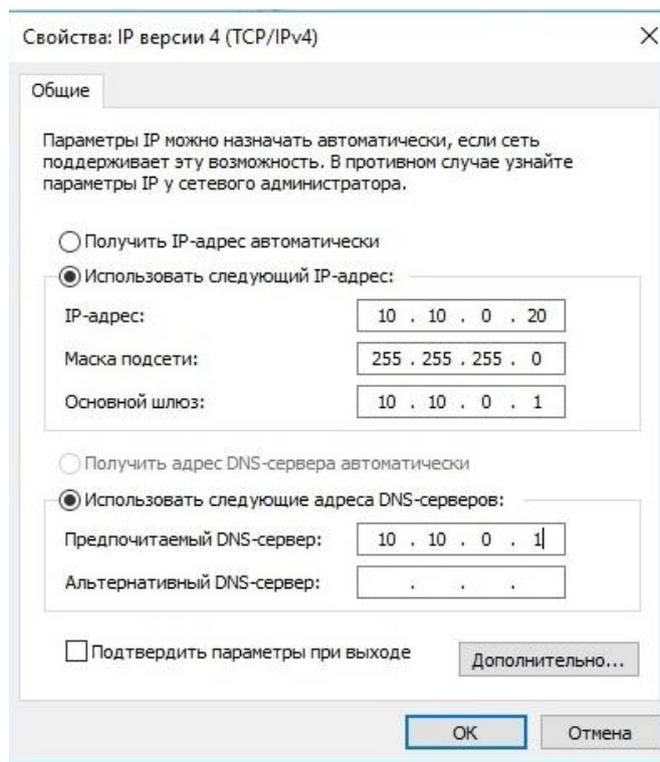


Рисунок 3.3 – Настройки TCP/IP для рабочего места пользователя  
Системные требования для 64-разрядного сервера 1С: Предприятие:

- процессор с архитектурой x86-64 (Intel с поддержкой EM64T, AMD с поддержкой AMD64);

- оперативная память 2048 Мб и выше;

- жесткий диск 40Гб и выше;

- устройство чтения компакт-дисков;

- USB-порт и SVGA-видеокарта.

Системные требования для ПО рабочих мест, а в частности для размещения Windows 10 Pro x64 и MS Office 2021 представлены ниже.

- двухъядерный процессор с частотой не менее 1,1 ГГц;

- оперативная память 4 ГБ и выше;

- жесткий диск 24 ГБ свободного места на диске и выше;

- разрешение экрана 1280 × 768;

- для аппаратного ускорения требуется DirectX 9 или более поздней версии с WDDM 2.0 или выше;

- последняя версия Microsoft Edge, Internet Explorer, Safari, Chrome или Firefox;

- .NET 3.5 или 4.6.

Разрабатываемая ИС должна соответствовать уровню современных Windows–приложений и иметь интуитивно понятный интерфейс. Действия пользователей разрабатываемой ИС не должны отличаться от действий пользователей в прочих приложениях. Разрабатываемая информационная система должна обладать возможностями ее настройки пользователем в соответствии с его личными предпочтениями и потребностями, но не в ущерб выполнению основных задач системы.

ИС должна иметь возможность настраивать права доступа для различных пользователей на использование конкретных документов и справочников, а также просмотр отчетов и регистров.

Разрабатываемая ИС позволит хранить большой объем информации в течение нескольких лет без доработки конфигурации. Возможна дальнейшая доработка информационной системы и расширение функций и отчетов.

### 3.3 Конструкторская работа

#### 3.3.1 Обоснование выбора средств реализации проекта

В качестве системы разработки ИС были рассмотрены следующие среды программирования: Microsoft Visual Studio 2022, Borland Turbo Pascal 7, Oracle 7, 1С: Предприятие 8.3.

1. Microsoft Visual Studio 2022 – это инструмент разработки программного обеспечения, используемый для создания программ Windows и веб-приложений. Комплект разработки включает в себя интегрированную среду разработки (IDE) и инструменты тестирования для всех этапов процесса разработки программного обеспечения [10].

2. Borland Turbo Pascal 7 – интегрированная среда разработки ПО для платформ DOS и Windows 3.x. Отличается высокой скоростью компиляции и эффективной генерацией кода на языке Pascal [11].

3. Oracle 7 – это объектно-реляционная система управления базами данных от компании Oracle. Она имеет собственную модель реляционной базы данных, хранит и представляет все данные в таблицах [12].

4. Платформа «1С: Предприятие 8.3».

«1С: Предприятие 8.3» – платформа для автоматизации деятельности организаций, в том числе кадрового, бухгалтерского и управленческого учета. На базе «1С: Предприятие 8.3» можно создавать абсолютно любые конфигурации независимо от специфики в любой отрасли. Платформа «1С: Предприятие 8.3» масштабируемая (от однопользовательской версии до работы в масштабах большой компании). Главное преимущество «1С: Предприятие 8.3» в том, что масштабируемость достигается за счет средств платформы, при этом прикладные решения остаются нетронутыми. Следовательно, время на внедрение расширенной версии сокращается [13].

Сравнение различных средств разработки информационной системы представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Сравнение средств разработки информационной системы

Среда разработки	Достоинства	Недостатки
Microsoft Visual Studio 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поддержка нескольких мониторов;</li> <li>– невысокие системные требования;</li> <li>– встроенный отладчик для JavaScript;</li> <li>– возможность обращения к специалистам компании Microsoft;</li> <li>– наличие приятного пользовательского интерфейса на русском языке;</li> <li>– интегрированная система отслеживания и исправления ошибок;</li> <li>– разработка графических приложений с поддержкой технологии Windows Forms;</li> <li>– большой набор инструментов для написания качественного программного кода.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не работает с Windows XP и Vista;</li> <li>– существует платная версия Visual Studio Professional</li> </ul>
Borland Turbo Pascal 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>– удобный вывод данных;</li> <li>– открытые исходные коды системных библиотек;</li> <li>– быстрый запуск, простое управление;</li> <li>– поддержка графических драйверов VGI;</li> <li>– использование вставки на языке ассемблера;</li> <li>– эмуляция арифметического сопроцессора;</li> <li>– высокая скорость выполнения откомпилированных программ;</li> <li>– развитая справочная система по языку Pascal Borland.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– является довольно устаревшей системой объектно–ориентированного программирования;</li> <li>– отсутствуют обновления софта от официального сайта компании Borland.</li> </ul>
Oracle 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>– позволяет связать между собой множество сетей и массивов данных, объединенных в неоднородную вычислительную сеть;</li> <li>– поддерживает NetWare, MS–DOS, UNIXWare, OS/2 и большинство вариантов UNIX;</li> <li>– имеет хорошую систему защиты от несанкционированного доступа;</li> <li>– имеет развитые средства по получению статистики доступа к базам;</li> <li>– использует язык SQL;</li> <li>– для работы с большими объемами информации имеется эффективный механизм индексации документов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– высокая стоимость;</li> <li>– высокие требования к аппаратному обеспечению;</li> <li>– отсутствие готового ПО для работы с базами данных пользователей;</li> <li>– отсутствие повторяющихся полей и подполей;</li> <li>– отсутствие возможности создания индекса по полям произвольной длины;</li> <li>– построение индекса только по всему полю фиксированной длины.</li> </ul>

Среда разработки	Достоинства	Недостатки
1С: Предприятие 8.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– современный дизайн интерфейса;</li> <li>– многопользовательский режим;</li> <li>– открытый код и масштабируемость;</li> <li>– собственный язык программирования на русском языке;</li> <li>– интеграция с внешними программами и оборудованием;</li> <li>– интегрированный набор инструментов для быстрой разработки;</li> <li>– высокая скорость и низкая стоимость разработки;</li> <li>– библиотека стандартных подсистем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в 1С отсутствует возможности работать с графикой (т.е. рисовать линии, другие геометрические фигуры заданных размеров).</li> </ul>

Таким образом, можно сделать вывод, что «1С: Предприятие 8.3» – это наиболее подходящая платформа для создания ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей.

### 3.4 Технологическое проектирование

Система программ «1С: Предприятие 8» включает в себя платформу и прикладные решения, разработанные на ее основе, для автоматизации деятельности организаций. Сама платформа не является программным продуктом, она служит для их создания, при этом пользователи работают с прикладным решением (конфигурацией), разработанной на данной платформе. Подобный подход позволяет автоматизировать различные виды деятельности, используя единую технологическую платформу [14].

Конфигурация «1С: Предприятие 8.3» включает объекты конфигурации. Объекты конфигурации – это составные элементы, из которых складывается прикладное решение. Это поддерживаемые на уровне технологической платформы проблемно–ориентированные объекты: справочники, документы, регистры, отчеты и др.

Справочники предназначены для хранения информации об однотипных объектах, по сути, это список, заполняемый пользователем на этапе исполнения. Количество справочников задается на этапе

конфигурирования и может быть произвольным. Использование справочников позволяет избежать многократного ввода одной и той же информации.

Документы предназначены для отражения в системе хозяйственных операций предприятия. Документ однозначно определяется видом, номером и датой в формате «дата и время» с точностью до секунды [14].

При проведении документов данные записываются в регистры.

В регистре сведений информация хранится в разрезе измерений и периода. Данному регистру можно задать периодичность, которая нужна для выбора информации за определенный период времени.

Регистр накопления – структурированный набор данных, в котором хранится информация обо всех движениях (приход, расход, оборот) документов.

Для формирования отчетов в системе используется Система Компоновки Данных (СКД). СКД 1С – это способ написания отчетов, который позволяет пользователю настраивать отчет самостоятельно. Источниками данных при формировании отчетов являются справочники, документы и регистры.

Для стандартизации и упрощения процесса разработки и модификации прикладных решений на платформе «1С: Предприятие 8.3» разработчику предоставлен графический интерфейс.

### 3.5 Организационное проектирование

Условия эксплуатации разрабатываемого программного обеспечения должны соответствовать условиям, предъявляемым к работе любого другого приложения операционной системы Windows. Разрабатываемая ИС не должна вызывать сбои в ОС и нарушать работу других приложений. Если сбой все же произошел, система при этом должна оставаться работоспособной.

ИС разработана на платформе «1С: Предприятие 8.3», поэтому необходимо, чтобы сама платформа была установлена на компьютере пользователя, администратора и разработчика. Установка «1С: Предприятие 8.3» на компьютер выполняется с помощью специальной программы установки. Процесс установки начинается после запуска специального файла – дистрибутива. Далее пользователь должен лишь следовать инструкциям.

Пользователями являются:

- мастер-приемщик;
- мастер-механик;
- начальник ремонтного участка;
- кладовщик;
- бухгалтер-кассир;
- директор.

Для каждого из них может быть реализован собственный интерфейс и установлены права доступа к соответствующим объектам системы. При входе в систему необходимо выбрать пользователя и ввести пароль.

В «1С: Предприятие 8.3» в режиме конфигуратора можно создавать справочники, документы, регистры, отчеты и другое. Заполнять справочники и документы, а также формировать отчеты, можно в режиме «1С: Предприятие». При запуске в режиме «1С: Предприятие» сначала открывается основное окно, в котором располагается рабочий стол и панель подсистем. Далее пользователь выбирает подсистему и работает с доступными ему объектами (справочниками, документами, отчетами) [14].

Для каждого пользователя настроен доступ к соответствующим объектам системы. Например, интерфейс директора представлен на рисунке 3.4.

IE К... (1С:Предприятие, ... Поиск Ctrl+Shift+F

Главное СТО ЮТИ

Заявки на диагностику Акты осмотра технического средства Графики работ Еще Отчеты

Начальная страница

### Заявки на диагностику

Создать Поиск (Ctrl+F) Еще

Дата	Номер	Клиент
12.03.2022 13:31:14	000000005	Александров А.

### Графики работ

Поиск (Ctrl+F) Еще

Дата	Номер
14.03.2022 14:11:14	00000000

### Акты осмотра технического средства

Создать Поиск (Ctrl+F) Еще

Дата	Номер	Клиент
14.02.2022 14:00:59	000000005	Александров А.
14.03.2022 14:07:29	000000001	Иванов Иван И.
04.04.2022 14:11:23	000000002	Петров Петр Пе.
14.05.2022 10:10:18	000000006	Олегов Олег О.

### Заявки на закупку запчастей

Поиск (Ctrl+F) Еще

Дата	Номер
15.03.2022 10:39:33	00000000

Текущие вызовы: 0 Накопленные вызовы: 47

IE К... (1С:Предприятие, ... Поиск Ctrl+Shift+F

Главное СТО ЮТИ

Поиск (Ctrl+F) ⚙️

Заявки на диагностику	Поставщики	<b>Отчеты</b>
Акты осмотра технического средства	Причины неисправностей	Движение запчастей
Графики работ	Сотрудники	Динамика выручки
Заявки на закупку запчастей	Услуги	Работа сотрудников
Стоимость услуг	Цвета автомобилей	Рейтинг услуг
	Автомобили	
Должности		
Запасные части	См. также	
Клиенты	Движение запчастей	
Неисправности		

Рисунок 3.4 – Интерфейс директора

Рассмотри все объекты ИС.

Справочники ИС:

Справочник «Автомобили» содержит данные об автомобилях, обслуживаемых в центре диагностики. Форма справочника «Автомобили» изображена на рисунке 3.5.

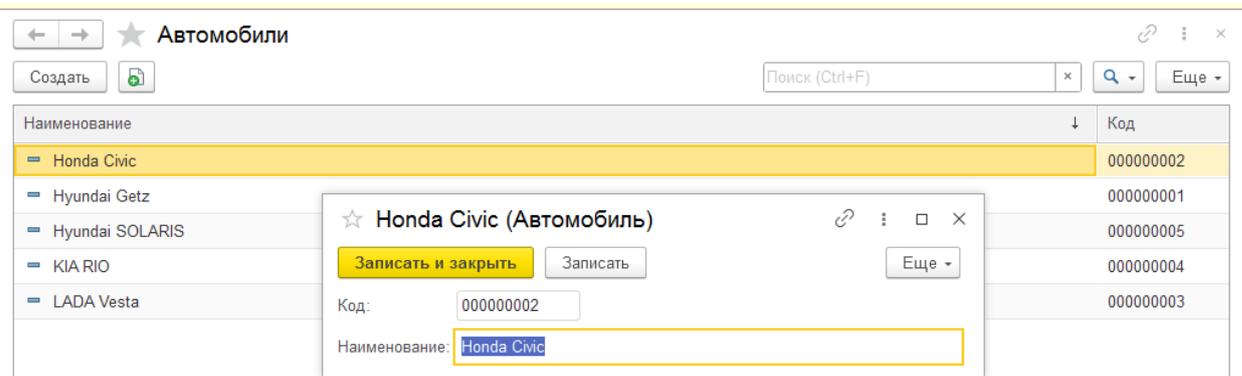


Рисунок 3.5 – Справочник «Автомобили»

Справочник «Клиенты» содержит данные о клиентах центра диагностики автомобилей с указанием личных данных клиента и данных о его автомобиле, поступившем на диагностику и ремонт. Форма справочника «Клиенты» представлена на рисунке 3.6.

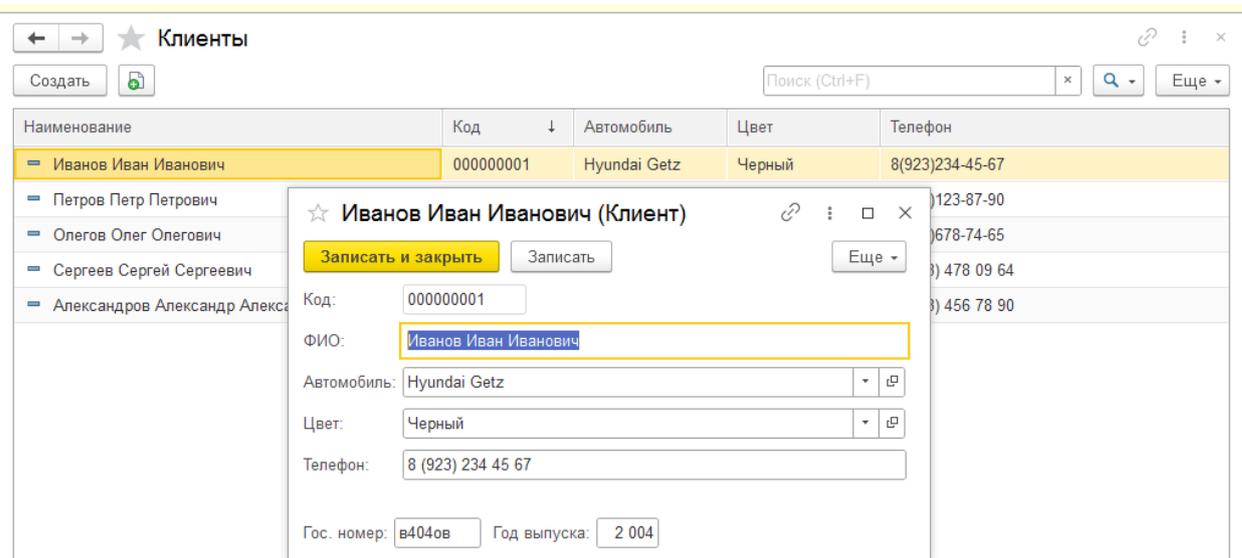


Рисунок 3.6 – Справочник «Клиенты»

Справочник «Должности» содержит данные о должностях сотрудников центра диагностики автомобилей. Форма справочника «Должности» изображена на рисунке 3.7.

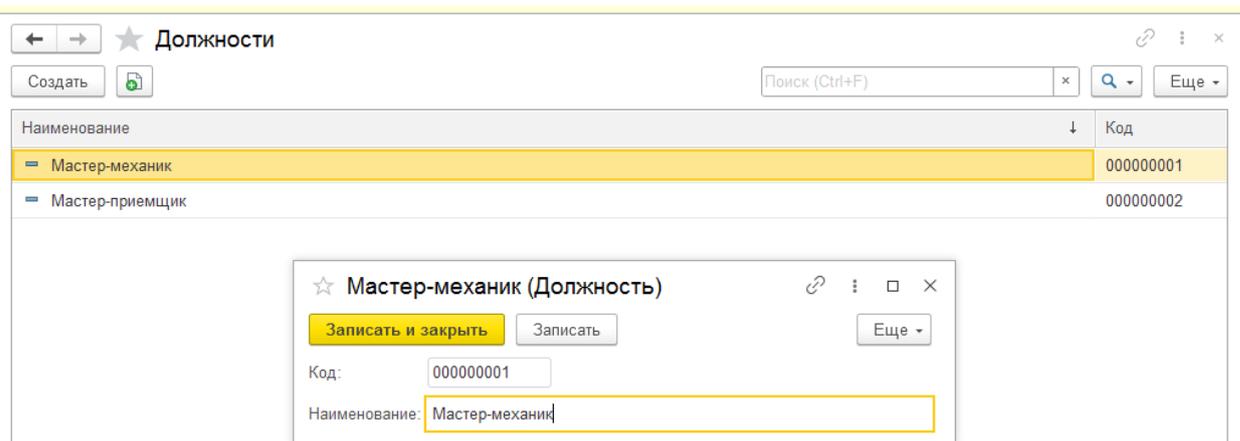


Рисунок 3.7 – Справочник «Должности»

Справочник «Сотрудники» содержит данные сотрудников центра диагностики автомобилей. Форма справочника «Сотрудники» представлена на рисунке 3.8.

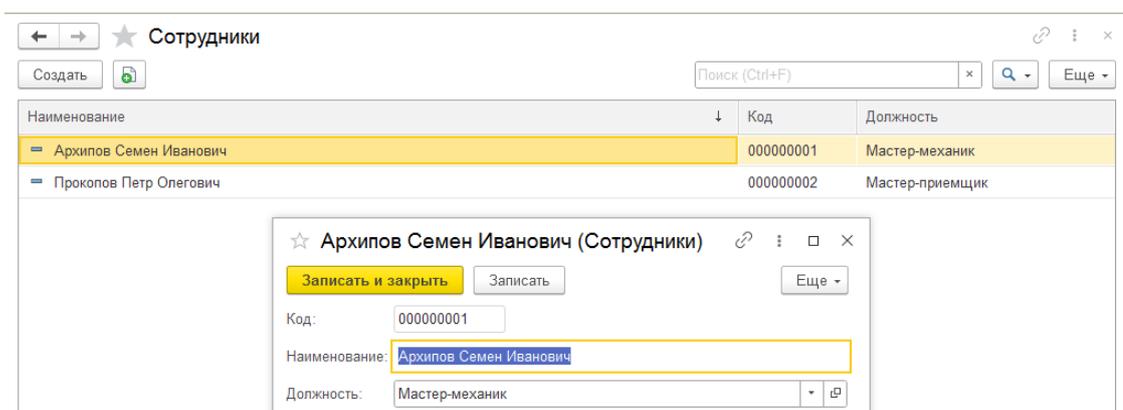


Рисунок 3.8 – Справочник «Сотрудники»

Справочник «Запасные части» содержит список запасных частей, применяемых в центре диагностики автомобилей при ремонте. Форма справочника «Запасные части» представлена на рисунке 3.9.

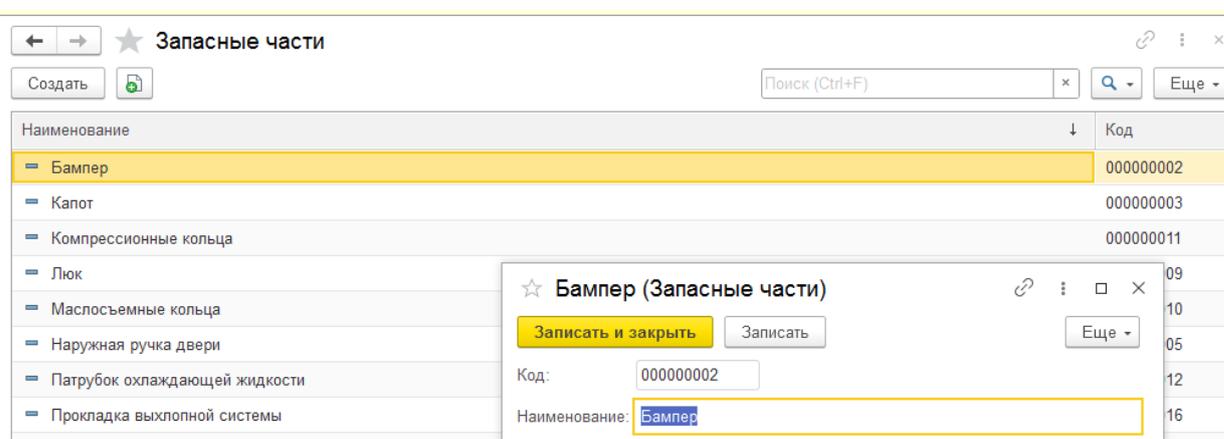


Рисунок 3.9 – Справочник «Запасные части»

Справочник «Неисправности» содержит список возможных неисправностей автомобилей. Форма справочника «Неисправности» представлена на рисунке

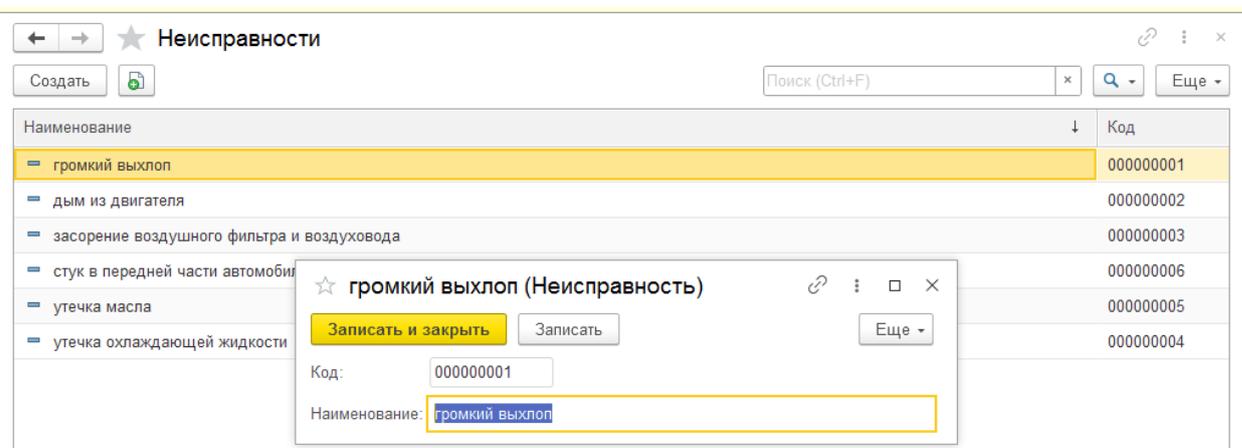


Рисунок 3.10 – Справочник «Неисправности»

7) Справочник «Причины неисправностей» содержит список возможных причин неисправностей автомобиля. Форма справочника «Причины неисправностей» представлена на рисунке 3.11.

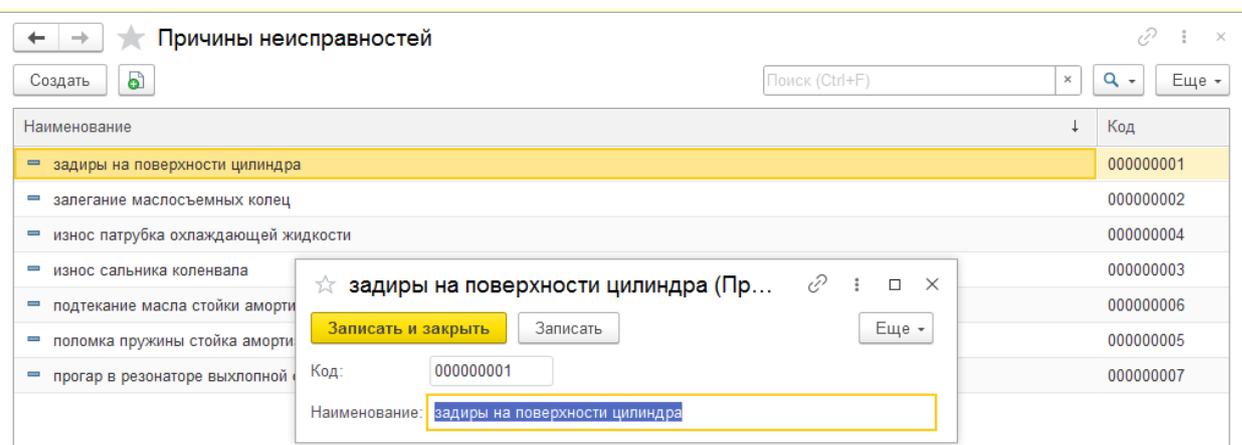


Рисунок 3.11 - Справочник «Причины неисправностей»

8) Справочник «Поставщики» содержит данные о поставщиках запчастей для ремонта, с которыми сотрудничает центр диагностики автомобилей. Форма справочника «Поставщики» представлена на рисунке

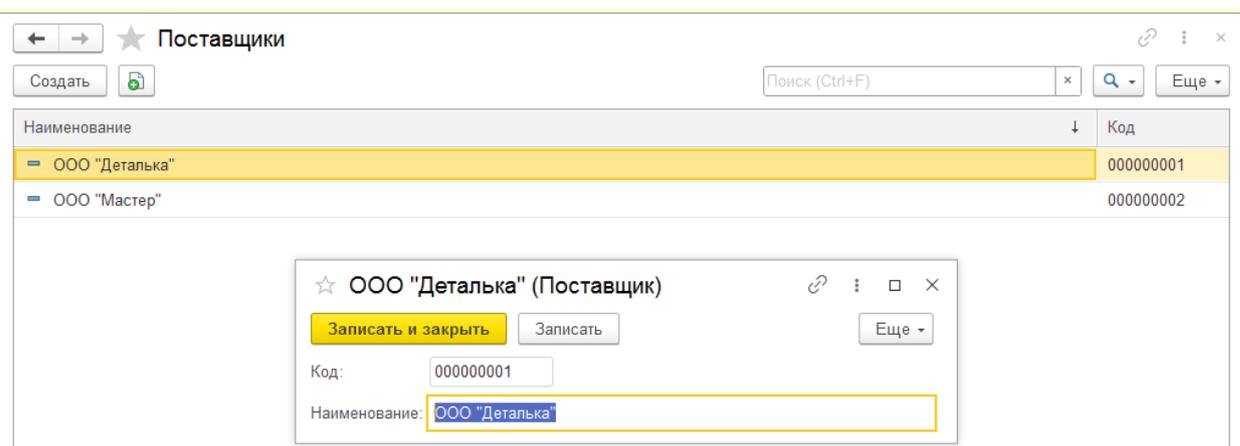


Рисунок 3.12 – Справочник «Поставщики»

9) Справочник «Услуги» содержит список услуг, оказываемых в центре диагностики автомобилей. Форма справочника «Услуги» представлена на рисунке 3.13.

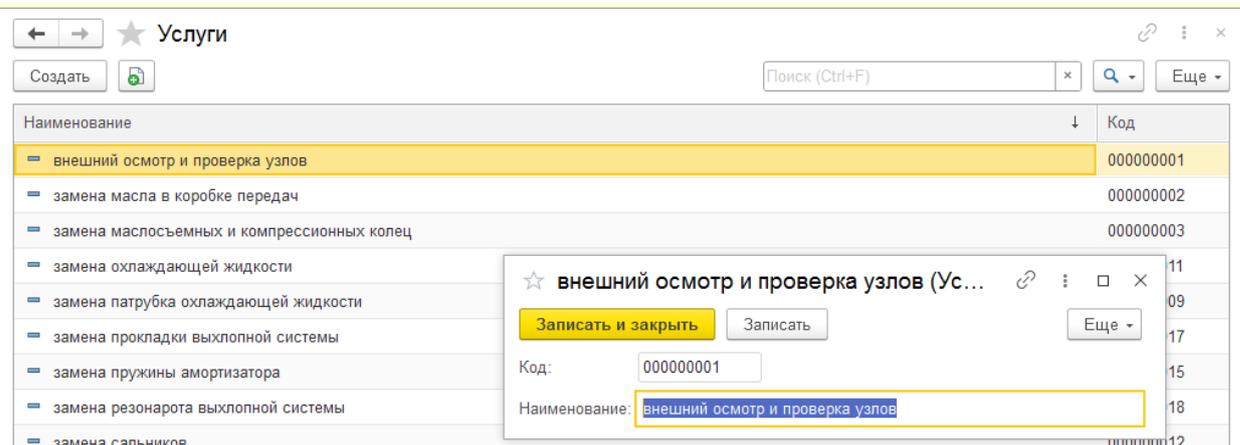


Рисунок 3.13 – Справочник «Услуги»

10) Справочник «Цвета автомобилей» содержит список цветов автомобилей, поступавших в центр диагностики автомобилей на обслуживание. Форма справочника «Цвета автомобилей» представлена на рисунке 3.14.

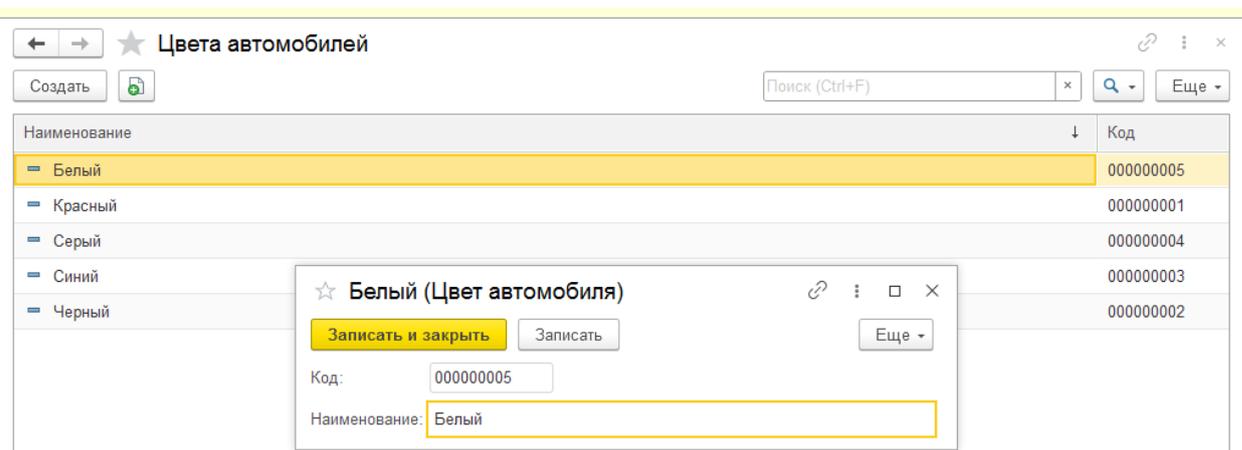


Рисунок 3.14 – Справочник «Цвета автомобилей»

Документы разрабатываемой ИС:

1) Документ «Заявка на закупку запчастей» фиксирует список необходимых к закупке запчастей с указанием их количества (рисунок 3.15).

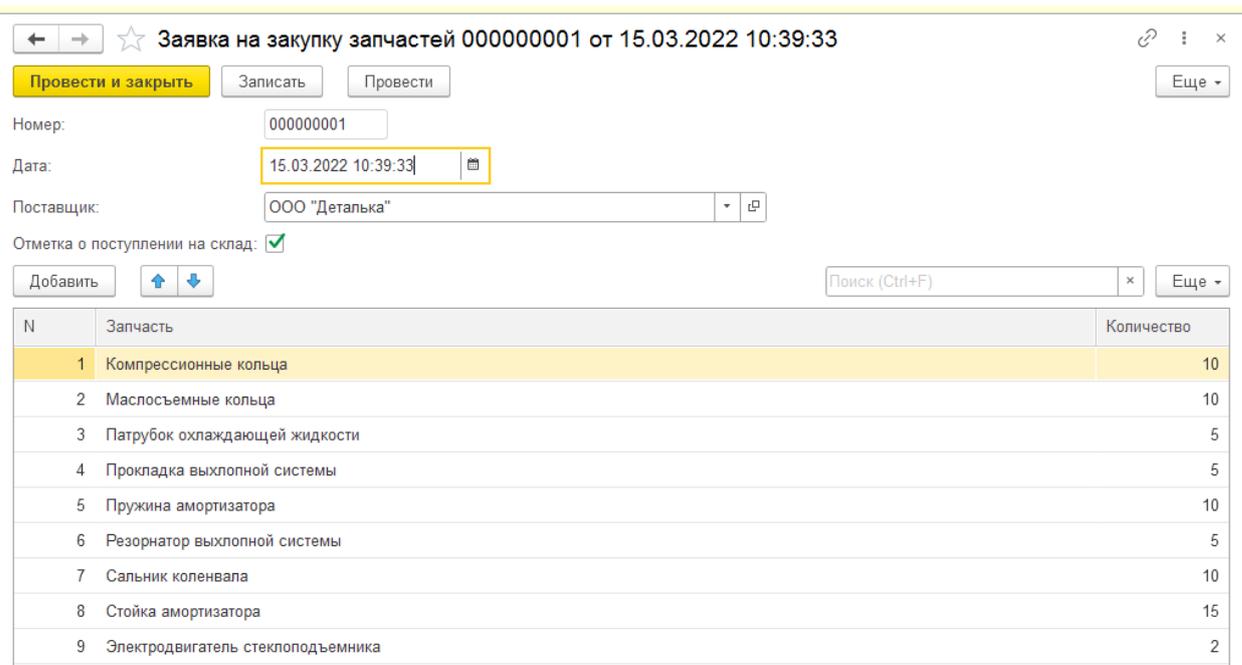


Рисунок 3.15 – Форма документа «Заявка на закупку запчастей»

Отметка о поступлении на склад отражает факт поступления на склад заявленных в заявке запчастей. Таким образом, можно отслеживать, какая заявка уже исполнена поставщиком (отгружен товар), а какая еще нет.

2) Документ «Заявка на диагностику» фиксирует в базе заявку на диагностику автомобиля в момент ее поступления. На основании заявки формируется акт осмотра. Форма документа изображена на рисунке 3.16.

← → ☆ Заявка на диагностику 000000001 от 12.03.2022 14:24:30

Провести и закрыть Записать Провести Печать Создать на основании

Еще

Дата: 12.03.2022 14:24:30 Номер: 000000001

Клиент: Иванов Иван Иванович

№ тел.: 8 (923) 234 45 67

Автомобиль: Hyundai Getz

Цвет: Черный

Гос. номер: в404ов Год выпуска: 2 004

Неисправность: дым из двигателя

Условия возникновения неисправности: во время прогрева двигателя

Рисунок 3.16 – Форма документа «Заявка на диагностику»

3) Документ «Акт осмотра технического средства» фиксирует в базе факт осмотра технического средства, т.е. его диагностику и ремонт (при необходимости). Форма документа изображена на рисунке 3.17.

← → ☆ Акт осмотра технического средства 000000001 от 14.03.2022 14:07:29

Провести и закрыть Записать Провести Печать

Еще

Номер: 000000001 Дата: 14.03.2022 14:07:29

Клиент: Иванов Иван Иванович

№ тел.: 8 (923) 234 45 67

Автомобиль: Hyundai Getz

Цвет: Черный

Гос. номер: в404ов Год выпуска: 2 004

Неисправность: дым из двигателя

Условия возникновения неисправности: во время прогрева двигателя

Сотрудник, выполнявший работы: Архипов Семен Иванович

Оплачено:

Оказанные услуги Затраченные запчасти Причины неисправностей

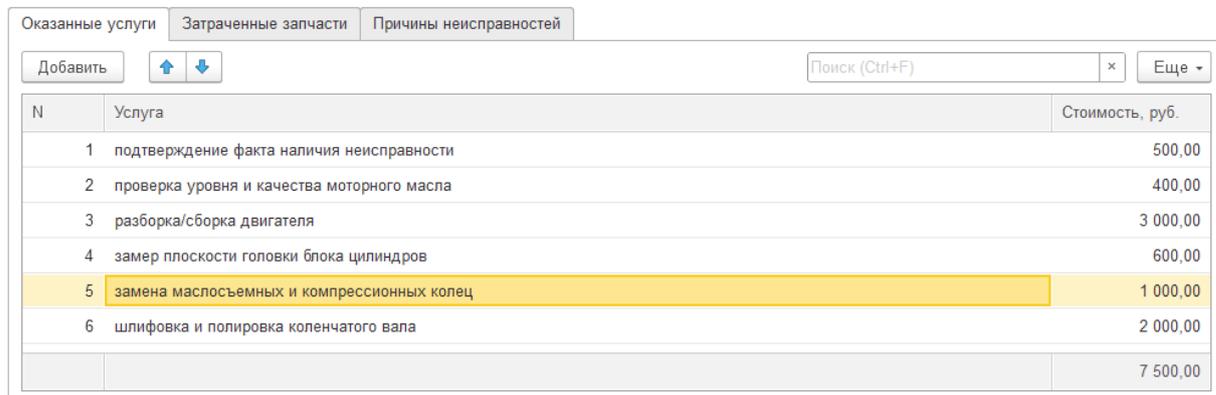
Добавить ↑ ↓ Поиск (Ctrl+F) × Еще

N	Услуга	Стоимость, руб.
---	--------	-----------------

Рисунок 3.17 – Документ «Акт осмотра технического средства»

Документ содержит три табличные части. Табличная часть «Оказанные услуги» содержит список оказанных в ходе осмотра услуг с указанием стоимости (рисунок 3.18). Стоимость услуги указывается программой автоматически при выборе наименования услуги в соответствии с регистром сведений «Стоимость услуг». В подвале табличной части

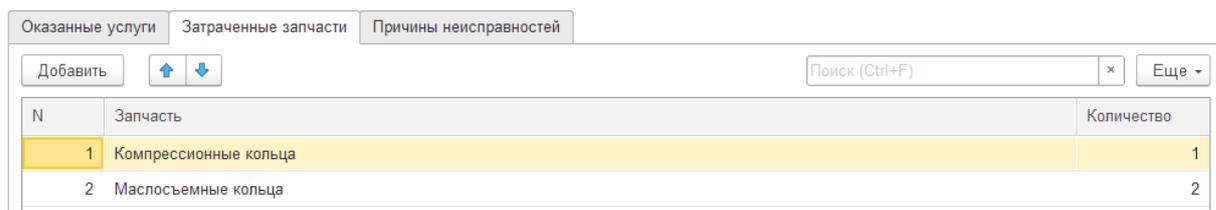
автоматически рассчитывается общая стоимость всех оказанных услуг как сумма значений колонки «Стоимость, руб.».



N	Услуга	Стоимость, руб.
1	подтверждение факта наличия неисправности	500,00
2	проверка уровня и качества моторного масла	400,00
3	разборка/сборка двигателя	3 000,00
4	замер плоскости головки блока цилиндров	600,00
5	замена маслосъемных и компрессионных колец	1 000,00
6	шлифовка и полировка коленчатого вала	2 000,00
		7 500,00

Рисунок 3.18 – Табличная часть «Оказанные услуги»

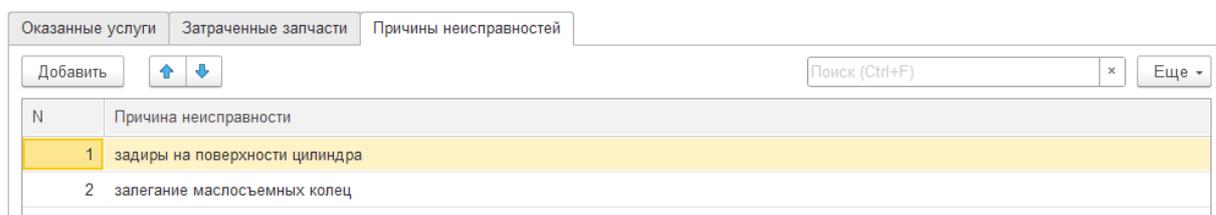
Форма табличной части «Затраченные запчасти» представлена на рисунке 3.19. В данной табличной части указывается список затраченных в ходе ремонта авто запчастей и их количество.



N	Запчасть	Количество
1	Компрессионные кольца	1
2	Маслосъемные кольца	2

Рисунок 3.19 – Содержание табличной части «Затраченные запчасти»

Форма табличной части «Причины неисправностей» представлена на рисунке 3.20. В данной табличной части указывается список причин неисправности автомобиля.



N	Причина неисправности
1	задиры на поверхности цилиндра
2	залегание маслосъемных колец

Рисунок 3.20 – Содержание табличной части «Причины неисправностей»

4) Документ «График работ» фиксирует в базе график работ каждого сотрудника на каждый день. График составляется начальником ремонтного участка, мастера-механики работают согласно этого графика. В графике указан список заявок, которые сотруднику необходимо выполнить (или хотя

бы начать выполнять) в указанную дату (сегодня). Форма документа изображена на рисунке 3.21.

N	Заявка	Клиент	Автомобиль	Неисправность
1	Заявка на диагностику 000000001 от 12.03.202...	Иванов Иван Ивано...	Hyundai Getz	дым из двигателя
2	Заявка на диагностику 000000002 от 12.03.202...	Петров Петр Петрович	Honda Civic	утечка охлаждающей жидкости

Рисунок 3.21 – Документ «График работ»

При двойном нажатии на поле «Заявка» табличной части пользователь может открыть соответствующий документ «Заявка на диагностику».

1) Регистр сведений «Стоимость услуг» содержит информацию о стоимости всех выполняемых работ (рисунок 3.22).

Период	Услуга	Стоимость, руб.
01.03.2022	замена маслосъемных и компрессионных колец	2 000,00
01.03.2022	замена охлаждающей жидкости	300,00
01.03.2022	замена патрубков охлаждающей жидкости	700,00
01.03.2022	замена прокладки выхлопной системы	1 200,00
01.03.2022	замена пружины амортизатора	1 000,00
01.03.2022	замена резонатора выхлопной системы	1 400,00
01.03.2022	замена сальников	800,00
01.03.2022	замена стойки амортизатора	2 000,00
01.03.2022	замер плоскости головки блока цилиндров	600,00
01.03.2022	подтверждение факта наличия неисправности	200,00
01.03.2022	проверка уровня и качества моторного масла	200,00
01.03.2022	промывка системы охлаждения	600,00
01.03.2022	разбор выхлопной системы	1 200,00
01.03.2022	разбор ступицы	500,00
01.03.2022	разборка/сборка двигателя	4 000,00
01.03.2022	шлифовка и полировка коленчатого вала	1 000,00

Рисунок 3.22 – Регистр сведений «Стоимость услуг»

1) Регистр накоплений «Движение запчастей» хранит информацию о приходе и расходе запчастей (рисунок 3.23). На основании данного регистра формируется соответствующий отчет.

Период	Регистратор	Номер строки	Запчасть	Количество
- 14.02.2022 14:00:59	Акт осмотра технического средства 00000...	2	Резорнатор выхлопной системы	1
- 14.03.2022 14:07:29	Акт осмотра технического средства 00000...	1	Компрессионные кольца	1
- 14.03.2022 14:07:29	Акт осмотра технического средства 00000...	2	Маслосъемные кольца	2
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	1	Компрессионные кольца	10
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	2	Маслосъемные кольца	10
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	3	Патрубок охлаждающей жидкости	5
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	4	Прокладка выхлопной системы	5
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	5	Пружина амортизатора	10
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	6	Резорнатор выхлопной системы	5
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	7	Сальник коленвала	10
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	8	Стойка амортизатора	15
+ 15.03.2022 10:39:33	Заявка на закупку запчастей 000000001 о...	9	Электродвигатель стеклоподъемника	2
- 04.04.2022 14:11:23	Акт осмотра технического средства 00000...	1	Патрубок охлаждающей жидкости	1

Текущие вызовы: 0    Накопленные вызовы: 13

Рисунок 3.23 – Регистр накоплений «Движение запчастей»

Печатные формы документов и отчеты выводят сгруппированную и отсортированную информацию из созданной ИС с целью решения задач пользователя [14]. Разрабатываемая ИС содержит четыре печатные формы и шесть отчетов:

1) Печатная форма документа «Заявка на закупку запчастей» изображена на рисунке 3.24.

## Заявка на закупку запчастей

Номер 000000001  
 Дата 15.03.2022 10:39:33  
 Поставщик ООО "Деталька"  
 Отметка о поступлении на склад Да

№	Запчасть	Количество
1	Компрессионные кольца	10
2	Маслосъемные кольца	10
3	Патрубок охлаждающей жидкости	5
4	Прокладка выхлопной системы	5
5	Пружина амортизатора	10
6	Резорнатор выхлопной системы	5
7	Сальник коленвала	10
8	Стойка амортизатора	15
9	Электродвигатель стеклоподъемника	2

Рисунок 3.24 – Печатная форма документа «Заявка на закупку запчастей»

2) Печатная форма документа «Заявка на диагностику» изображена на рисунке 3.25.

## Заявка на диагностику

Номер 000000001  
 Дата 12.03.2022 14:24:30  
 Клиент Иванов Иван Иванович  
 Автомобиль Hyundai Getz  
 Цвет  
 Неисправность дым из двигателя  
 Условия возникновения неисправности во время прогрева двигателя  
 Гос. номер в404ов  
 Год выпуска 2 004

Рисунок 3.25 – Печатная форма документа «Заявка на диагностику»

3) Печатная форма документа «Акт осмотра технического средства» изображена на рисунке 3.26.

## Акт осмотра технического средства

Номер 000000001  
 Дата 14.03.2022 14:07:29  
 Клиент Иванов Иван Иванович  
 Автомобиль Hyundai Getz  
 Цвет Черный  
 Гос. номер в404ов  
 Год выпуска 2 004  
 Неисправность дым из двигателя  
 Условия возникновения неисправности во время прогрева двигателя  
 Сотрудник, выполнявший работы Архипов Семен Иванович  
 Оплачено Да  
 Телефон

№	Услуга	Стоимость, руб.
1	подтверждение факта наличия неисправности	500,00
2	проверка уровня и качества моторного масла	400,00
3	разборка/сборка двигателя	3 000,00
4	замер плоскости головки блока цилиндров	600,00
5	замена маслосъемных и компрессионных колец	1 000,00
6	шлифовка и полировка коленчатого вала	2 000,00

№	Запчасть	Количество
1	Компрессионные кольца	1
2	Маслосъемные кольца	2

№	Причина неисправности
1	задиры на поверхности цилиндра

Рисунок 3.26 – Печатная форма документа «Акт осмотра технического средства»

4) Печатная форма документа «График работ» изображена на рисунке 3.27.

## График работ

Номер 000000001  
 Дата 14.03.2022 14:11:14  
 Сотрудник Архипов Семен Иванович

№	Заявка	Клиент	Автомобиль	Неисправность
1	Заявка на диагностику 000000001 от 12.03.2022 14:24:30	Иванов Иван Иванович	Hyundai Getz	дым из двигателя
2	Заявка на диагностику 000000002 от 12.03.2022 14:29:14	Петров Петр Петрович	Honda Civic	утечка охлаждающей жидкости

Рисунок 3.27 – Печатная форма документа «График работ»

5) Отчет «Работа сотрудников» в виде круговой диаграммы отображает долю каждого сотрудника в исполнении общего числа заказов за период (рисунок 3.28).

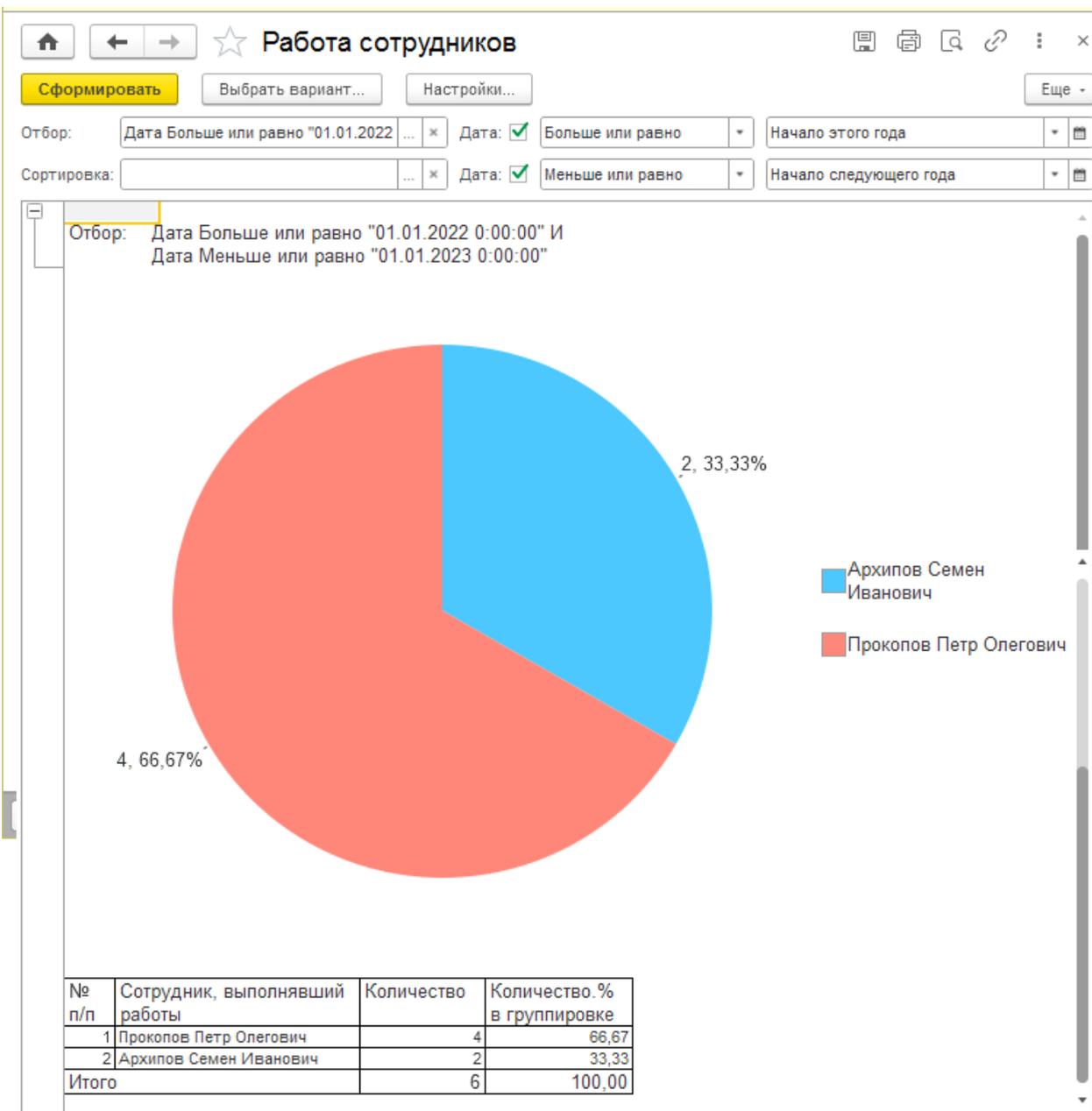


Рисунок 3.28 – Форма отчета «Работа сотрудников»

б) Отчет «Движение запчастей» отображает приход, расход и конечный остаток (наличие на складе) запчастей за период (рисунок 3.29).

Движение запчастей

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Начало периода:  Начало этого года | Отбор: |

Конец периода:  Начало следующего года | Сортировка: |

Параметры: Начало периода: 01.01.2022 0:00:00  
Конец периода: 01.01.2023 0:00:00

№ п/п	Запчасть	Приход	Расход	В наличии на складе
1	Сальник коленвала	10	4	6
2	Стойка амортизатора	15	2	13
3	Пружина амортизатора	10	2	8
4	Прокладка выхлопной системы	5	3	2
5	Резорнатор выхлопной системы	5	1	4
6	Компрессионные кольца	10	1	9
7	Маслосъемные кольца	10	2	8
8	Патрубок охлаждающей жидкости	5	1	4
9	Электродвигатель стеклоподъемника	2		2
Итого		72	16	56

Рисунок 3.29 – Форма отчета «Движение запчастей»

7) Отчет «Динамика выручки» в виде столбиковой диаграммы отображает выручку за каждый месяц периода, можно сформировать график для конкретной услуги (рисунок 3.30).

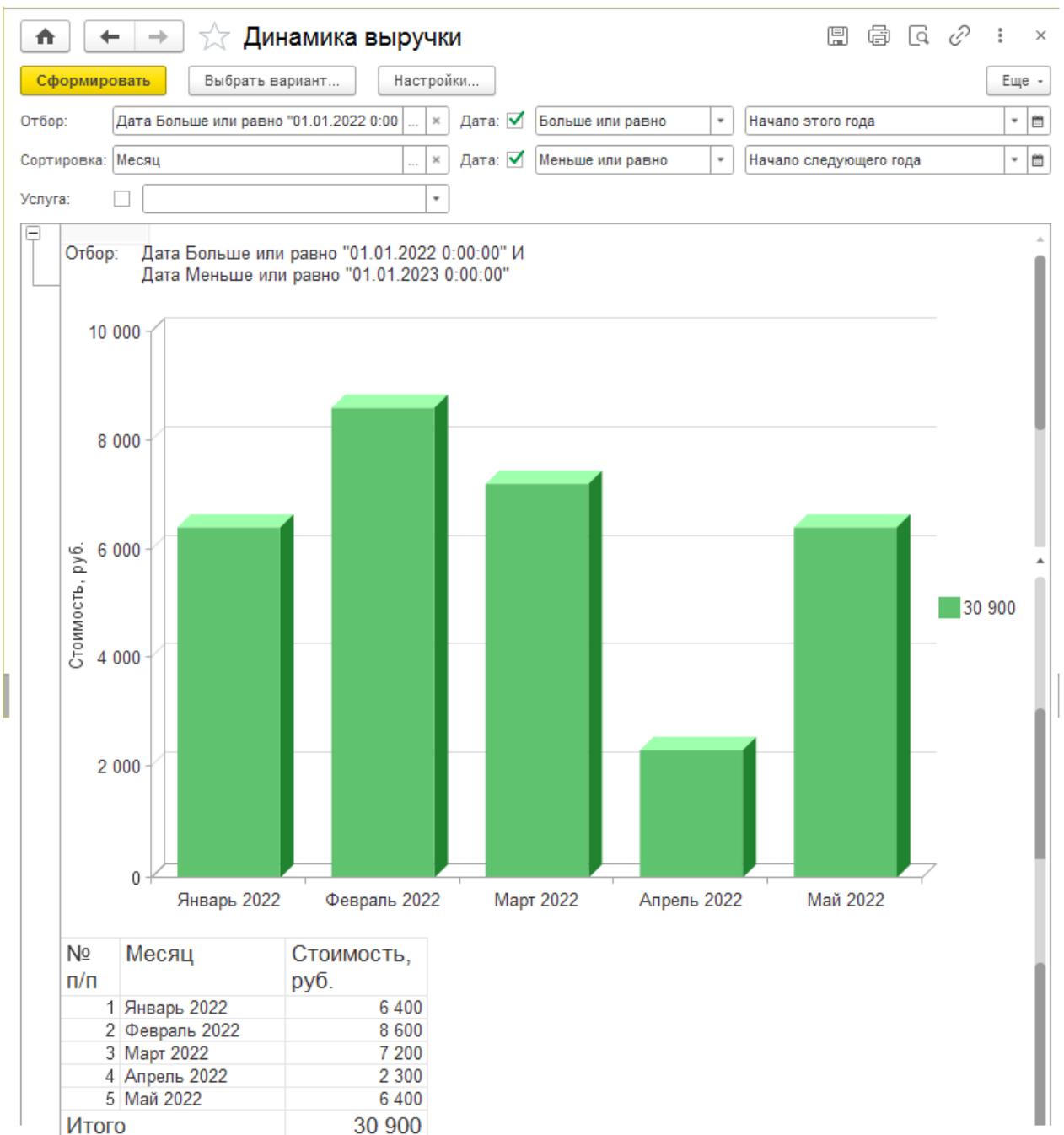


Рисунок 3.30 – Форма отчета «Динамика выручки»

8) Отчет «Рейтинг услуг» в виде упорядоченного списка отображает популярность (количество оказанных услуг каждого вида) за период (рисунок 3.31).

Рейтинг услуг

Сформировать | Выбрать вариант... | Настройки... | Еще ▾

Отбор: Дата Больше или равно "0" ... × Дата:  Больше или равно Начало прошлого месяца ▾

Сортировка: Количество(убыв.) ... × Дата:  Меньше или равно Начало следующего года ▾

Отбор: Дата Больше или равно "01.04.2022 0:00:00" И  
Дата Меньше или равно "01.01.2023 0:00:00"

№ п/п	Услуга	Количество
1	подтверждение факта наличия неисправности	2
2	внешний осмотр и проверка узлов	2
3	замена патрубка охлаждающей жидкости	1
4	промывка системы охлаждения	1
5	замена охлаждающей жидкости	1
6	разборка/сборка двигателя	1
7	замена сальников	1
8	замена масла в коробке передач	1
Итого		10

Рисунок 3.31 – Форма отчета «Рейтинг услуг»

В ИС реализованы: 1 подсистема; 10 справочников; 4 документа; 4 печатные формы (для каждого документа); 2 регистра; 4 отчета.

## 4 Результаты проведенного исследования

Разработанная ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей соответствует поставленной цели и соответствующим задачам. Результатом применения разработанной ИС является повышение оперативности и эффективности работы сотрудников СТО ЮТИ.

### 4.1 Прогнозирование последствий реализации проектного решения

Конечными потребителями являются сотрудники центра диагностики автомобилей. ИС можно также адаптировать под любое СТО или автосервис.

Преимущества автоматизации:

1. Освобождение персонала от рутинной работы по вводу информации повышает эффективность использования рабочего времени, что оптимизирует расходы на персонал.

2. Уменьшение влияния «человеческого фактора». Уменьшается риск потери заявок, некачественного выполнения ремонтных работ, количество ошибок при составлении отчетности.

3. Снижение затрат времени руководства на согласования и контроль бизнес-процессов. Управляющие решения принимаются точнее, быстрее, эффективнее.

4. Информированность и прозрачность. Это повышает лояльность клиентов и дает гарантию устойчивости отношений с контрагентами.

Система позволит пользователям:

– вести учет сотрудников, клиентов, автомобилей, запчастей, услуг и их стоимости;

– контролировать приход, расход и наличие на складе запчастей;

– вести учет графика работ сотрудников;

– вести учет заявок на ремонт и актов осмотра автомобилей;

– анализировать и составлять отчетность о результатах деятельности центра диагностики автомобилей.

Решение проблемы потребителя заключается в следующем:

- быстрый отбор и сортировка данных;
- автоматизированное составление отчетности для анализа деятельности центра диагностики автомобилей;
- прозрачность процесса обслуживания и координация всех бизнес–процессов;
- уменьшение количества ошибок, экономия времени и средств компании на уровне руководителя.

Получаемый эффект от внедрения системы:

- сокращение ошибок и времени обработки запросов при рутинных процессах обслуживания;
- планирование и распределение нагрузки сотрудников;
- поддержка базовых бизнес–процессов, устоявшихся в компании.

Экономический эффект выражен экономией финансовых и трудовых ресурсов, а именно:

- уменьшением трудоемкости работы персонала;
- уменьшением трудозатрат сотрудников на поиск информации в базе и подготовку документов и отчетов;
- экономией расходных материалов (бумаги, тонера);
- качественным улучшением процесса принятия решений на уровне руководства;
- перепрофилированием сотрудников, освобожденных от рутинных операций по вводу информации, на более интеллектуальные задачи;
- стандартизацией и оптимизацией бизнес–процессов;
- сокращением сроков выполнения поставленных задач;
- установлением оптимального уровня запасов и объемов работы.

Разработанная информационная система успешно прошла испытания (тестирование) в центре диагностики автомобилей «СТО ЮТИ».

Информационная система может быть легко адаптирована под новые требования и нужды пользователей.

## 4.2 Квалиметрическая оценка проекта

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- дана краткая характеристика объекта исследования;
- описана предметная область;
- проанализированы основные проблемы предприятия по учету и анализу информации и предложен вариант их решения;
- обоснован выбор платформы для разработки ИС;
- проведено моделирование предметной области;
- проработана структура основных объектов системы;
- создана и внедрена на предприятие ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей «СТО ЮТИ».

Основные функции ИС:

- 1) учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости;
- 2) учет графика работ;
- 3) учет движения запчастей;
- 4) учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства;
- 5) анализ деятельности центра диагностики.

Пользователями системы являются:

- мастер-приемщик;
- мастер-механик;
- начальник ремонтного участка;
- кладовщик;
- бухгалтер-кассир;
- директор.

Для каждого пользователя разработанной ИС может быть настроен индивидуальный интерфейс, который отображает и дает доступ только к тем объектам системы, с которыми он работает согласно занимаемой должности.

## 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

### 5.1 Оценка коммерческого потенциала НТИ

Трудоемкость работ по разработке проекта определяется с учетом срока окончания работы, выбранным языком программирования, объемом выполняемых функций. В простом варианте исполнителями являются: руководитель и программист.

Состав предполагаемых работ определяется в соответствии с ГОСТом 19.101-77 «Единая система программной документации». Руководитель формирует постановку задачи и отвечает за работу по созданию системы. Исполнитель отвечает за проектирование информационного и методического обеспечения, организует программное обеспечение, отвечает за работу системы.

Для создания нового прикладного программного обеспечения (ПО) трудоемкость оценивают на основе трудоемкости разработки аналогичного ПО с учетом отличительных особенностей данного проекта, отражаемых введением поправочных коэффициентов. Сложность программы-аналога принимается за единицу.

Затем определяется коэффициент квалификации программиста ( $n_{кв}$ ), который отражает степень его подготовленности к выполнению поручаемой ему работы.

Трудоемкость программирования рассчитывается по формуле (5.1):

$$Q_{прог} = \frac{Q_a * n_{сл}}{n_{кв}}, \quad (5.1)$$

где  $Q_a$  – сложность разработки программы аналога (чел/час);

$n_{сл}$  – коэффициент сложности разрабатываемой программы (выбирают программу-аналог и, относительно ее, вводят коэффициент сложности разрабатываемой программы, сложность программы-аналога принимается за единицу);

$n_{кв}$  – коэффициент квалификации исполнителя, который определяется в зависимости от стажа работы: для работающих до 2-х лет – 0,8.

Если оценить сложность разработки программы-аналога ( $Q_a$ ) в 369 человеко-часов, коэффициент сложности новой программы определить, как 1,3, а коэффициент квалификации программистов установить на уровне 0,8, то трудозатраты на программирование составят  $599,625 \approx 600$  чел/час.

Затраты труда на программирование определяют время выполнения проекта, которое можно разделить на следующие временные интервалы: время на разработку алгоритма, на непосредственное написание программы, на проведение тестирования и внесение исправлений и на написание сопроводительной документации (2):

$$Q_{PROG}=t_1+t_2+t_3 \quad (5.2)$$

где  $t_1$  – время на разработку алгоритма;

$t_2$  – время на написание программы;

$t_3$  – время на проведение тестирования и внесение исправлений.

Трудозатраты на алгоритмизацию задачи можно определить, используя коэффициент затрат на алгоритмизацию ( $n_a$ ), равный отношению трудоемкости разработки алгоритма к трудоемкости его реализации при программировании (3):

$$t_1 = n_A \cdot t_2 . \quad (5.3)$$

Его значение лежит в интервале значений 0,1 до 0,5. Обычно его выбирают равным  $n_A = 0,3$ .

Затраты труда на проведение тестирования, внесение исправлений и подготовки сопроводительной документации определяются суммой затрат труда на выполнение каждой работы этапа тестирования (5.4):

$$t_3 = t_T + t_{II} + t_D, \quad (5.4)$$

где  $t_T$  – затраты труда на проведение тестирования;

$t_u$  – затраты труда на внесение исправлений;

$t_D$  – затраты труда на написание документации.

Значение  $t_3$  можно определить, если ввести соответствующие коэффициенты к значениям затрат труда на непосредственно программирование (5.5):

$$t_3 = t_2 (n_t) \quad (5.5)$$

Коэффициент затрат на проведение тестирования отражает отношение затрат труда на тестирование программы по отношению к затратам труда на ее разработку и может достигать значения 50%. Обычно его выбирают на уровне  $n_t = 0,3$ .

Коэффициент коррекции программы выбирают на уровне  $n_u = 0,3$ .

Коэффициент затрат на написание документации отражает отношение затрат труда на создание сопроводительной документации по отношению к затратам труда на разработку программы может составить 75%. Для небольших программ коэффициент затрат на написание сопроводительной документации может составить:  $n_d = 0,35$

Объединим полученные значения коэффициентов затрат (5.6):

$$t_3 = t_2 \cdot (n_I + n_{II} + n_D) \quad (5.6)$$

Отсюда имеем (5.7):

$$Q_{PROG} = t_2 \cdot (n_A + 1 + n_T + n_{II} + n_D) \quad (5.7)$$

Затраты труда на программирование составят (5.8):

$$t_2 = \frac{Q_{prog}}{n_a + 1 + n_m + n_u + n_d} \quad (5.8)$$

Получаем

$$t_2 = \frac{600}{0,3 + 1 + 0,3 + 0,3 + 0,35} = 267ч.$$

Программирование и отладка алгоритма составит 267 часов или 34 дня.

Затраты на разработку алгоритма:

$$t_1 = 0,3 \times 267 = 80 \text{ ч.}$$

Время на разработку алгоритма составит 80 часов или 10 дней.

Тогда

$$t_3 = 267 \times (0,3 + 0,3 + 0,35) = 267 \times 0,95 = 254 \text{ ч.}$$

Время на проведение тестирования и внесение исправлений составит 254 часов или 32 дня.

Затраты труда на внедрение ПО зависят от времени на осуществление опытной эксплуатации, которое согласовывается с заказчиком и, нередко составляет 20 дней. При 8-и часовом рабочем дне этап внедрения может составить 160 чел./час. Общее значение трудозатрат для выполнения проекта (5.9):

$$Q_p = Q_{PROG} + t_i, \quad (5.9)$$

где  $t_i$  – затраты труда на выполнение  $i$ -го этапа проекта.

$$Q_p = 600 + 160 = 760 \text{ ч. (95 дней или 4 мес.)}$$

Средняя численность исполнителей при реализации проекта разработки и внедрения ПО определяется следующим соотношением:

$$N = \frac{Q_p}{F} \quad (5.10)$$

где  $Q_p$  – затраты труда на выполнение проекта (разработка и внедрение ПО);

$F$  – фонд рабочего времени.

Величина фонда рабочего времени определяется:

$$F = T \cdot F_M, \quad (5.11)$$

где  $T$  – время выполнения проекта в месяцах,

$F_M$  – фонд времени в текущем месяце, который рассчитывается из

учета общего числа дней в году, числа выходных и праздничных дней.

$$F_M = \frac{t_p \cdot (D_p - D_e - D_n)}{12}, \quad (5.12)$$

где  $t_p$  – продолжительность рабочего дня;

$D_K$  – общее число дней в году;

$D_B$  – число выходных дней в году;

$D_{II}$  – число праздничных дней в году. Подставив, свои данные

получим:

$$F_M = 8 \cdot (365 - 118) / 12 = 164,6.$$

Фонд времени в *текущем* месяце составляет 165 часов.

$$F = 4 \cdot 165 = 494.$$

Величина фонда *рабочего* времени составляет 494 часов.

$$N = 760 / 659 = 1,15 \text{ (2 человека).}$$

Отсюда следует, что реализации проекта требуются два человека: руководитель и программист.

Для иллюстрации последовательности проводимых работ проекта применяют ленточный график (календарно-сетевой график, диаграмму Гантта). На которой по оси X показывают календарные дни (по рабочим неделям) от начала проекта до его завершения. По оси Y - выполняемые этапы работ. Данный график показан на рисунке 5.1. Этапы выполнения работ представлены в таблице 5.1.

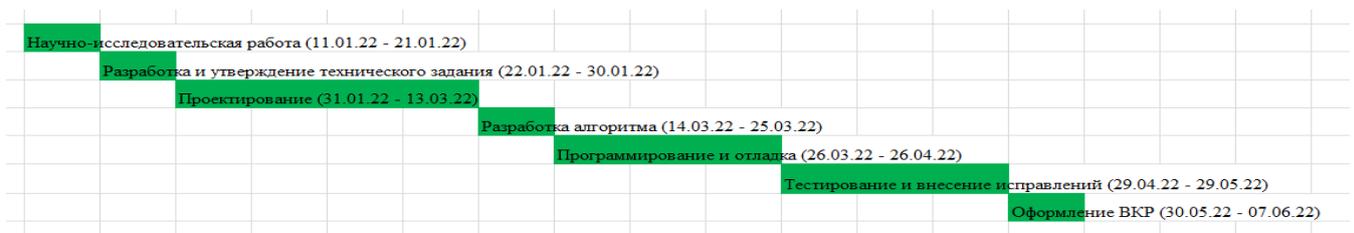


Рисунок 5.1 – Диаграмма Гантта

Таблица 5.1 – Этапы выполнения работ

№ п/п	Название	Начало	Окончание	Длительность, дней
1	Научно-исследовательская работа	11.01.22	21.01.22	7
2	Разработка и утверждение технического задания	22.01.22	30.01.22	7
3	Проектирование	31.01.22	13.03.22	30
4	Разработка алгоритма	14.03.22	25.03.22	8
5	Программирование и отладка	26.03.22	26.04.22	24
6	Тестирование и внесение исправлений	29.04.22	29.05.22	23
7	Оформление ВКР	30.05.22	07.06.22	7
	Итого	-	-	106

## 5.2 Анализ структуры затрат проекта

Затраты на выполнение проекта состоят из затрат на заработную плату исполнителям, затрат на закупку или аренду оборудования, затрат на организацию рабочих мест, и затрат на накладные расходы (5.13):

$$C = C_{зп} + C_{эл} + C_{об} + C_{орг} + C_{накл} , \quad (5.13)$$

где  $C_{зп}$  – заработная плата исполнителей;

$C_{эл}$  – затраты на электроэнергию;

$C_{об}$  – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{орг}$  – затраты на организацию рабочих мест;

$C_{накл}$  – накладные расходы.

Затраты на выплату исполнителям заработной платы определяется следующим соотношением (5.14):

$$C_{зп} = C_{з.осн} + C_{з.доп} + C_{з.отч} , \quad (5.14)$$

где  $C_{з.осн}$  – основная заработная плата;

$C_{з.доп}$  – дополнительная заработная плата;

$C_{з.отч}$  – отчисление с заработной платы.

Расчет основной заработной платы при дневной оплате труда исполнителей проводится на основе данных по окладам и графику занятости исполнителей (5.15):

$$C_{з.осн} = O_{дн} \times T_{зан} \quad (5.15)$$

где  $O_{дн}$  – дневной оклад исполнителя;

$T_{зан}$  – число дней, отработанных исполнителем проекта. При 8-и часовом рабочем дне оклад рассчитывается по формуле (16):

$$O_{дн} = \frac{O_{мес} \cdot 8}{F_m}, \quad (5.16)$$

где  $O_{мес}$  – месячный оклад;

$F_m$  – месячный фонд рабочего времени (5.12).

В таблице 5.2 можно увидеть расчет заработной платы с перечнем исполнителей и их месячных и дневных окладов, а также времени участия в проекте и рассчитанной основной заработной платой с учетом районного коэффициента для каждого исполнителя.

Таблица 5.2 – Затраты на основную заработную плату

№	Должность	Оклад, руб.	Дневной оклад, руб	Трудовые затраты, ч.-дн.	Заработная плата, руб.	Заработная плата с р.к, руб.
1	Программист	20000	909,1	106	96364,6	125273,98
2	Руководитель	25000	1363,64	38	51818,32	67363,82
Итого					148182,92	192637,8

Расходы на дополнительную заработную плату учитывают все выплаты непосредственно исполнителям за время, не проработанное, но предусмотренное законодательством, в том числе: оплата очередных

отпусков, компенсация за неиспользованный отпуск, и др. Величина этих выплат составляет 20% от размера основной заработной платы (5.17):

$$C_{з.доп} = 0,2 \times C_{з.осн} . \quad (5.17)$$

Дополнительная заработная плата программиста составит 25054,8 руб., а руководителя 13472,77 руб.

Общая дополнительная заработная плата будет равна 38527,57 руб.

Отчисления с заработной платы составят (5.18):

$$C_{з.отч} = (C_{з.осн} + C_{з.доп}) \times 30\% , \quad (5.18)$$

Отчисления с заработной платы программиста составят 45098,64 руб., а руководителя 24250,98 руб. Общая сумма отчислений с заработной платы равна 69349,62 руб.

Общую сумму расходов по заработной плате равна сумме основной заработной платы всех исполнителей, дополнительной заработной платы и отчислений в нашем случае фонд оплаты труда исполнителей равен 300514,99 руб.

### 5.3 Затраты на оборудование и программное обеспечение

Затраты, связанные с обеспечением работ оборудованием и программным обеспечением, следует начать с определения состава оборудования и определения необходимости его закупки или аренды. Оборудованием, необходимым для работы, является персональный компьютер и принтер, которые были приобретены.

В нашем случае покупки рассчитывается величина годовых амортизационных отчислений по следующей формуле (5.19):

$$A_2 = C_{бал} \times H_{ам} , \quad (5.19)$$

где  $A_2$  – сумма годовых амортизационных отчислений, руб;

$C_{бал}$  – балансовая стоимость компьютера, руб./шт.;

$H_{ам}$  – норма амортизации, %.

$$A_{\Pi} = A_z / 365 \times T_k \quad (5.20)$$

где  $A_{\Pi}$  – сумма амортизационных отчислений за период создания программы дней, руб.;

$T_k$  – время эксплуатации компьютера при создании программы.

Согласно данным графика Ганнта (рис. 5.1), на программную реализацию требуется 24 дня, при этом время эксплуатации компьютера при создании программы составило 23 дня.

Амортизационные отчисления на компьютер и программное обеспечение производятся ускоренным методом с учетом срока эксплуатации.

Балансовая стоимость ПЭВМ включает отпускную цену, расходы на транспортировку, монтаж оборудования и его наладку и вычисляется по формуле (5.21):

$$C_{бал} = C_{рынт} + Z_{уст} \quad (5.21)$$

где  $C_{бал}$  – балансовая стоимость ПЭВМ, руб.;

$C_{рынт}$  – рыночная стоимость компьютера, руб./шт.;

$Z_{уст}$  – затраты на доставку и установку компьютера, %.

Компьютер, на котором велась работа, был приобретен до создания программного продукта по цене 45000 руб., затраты на установку и наладку составили примерно 5% от стоимости компьютера.

Отсюда:

$$C_{бал} = 45000 \times 1,05 = 47250 \text{ руб./шт.}$$

Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 было приобретено до создания программного продукта, цена дистрибутива составила 13000 руб. На программное обеспечение производятся, как и на компьютеры, амортизационные отчисления. Общая амортизация за время эксплуатации компьютера и программного обеспечения при создании программы

вычисляется по формуле (5.22):

$$A_{\Pi} = A_{\text{ЭВМ}} + A_{\text{ПО}}, \quad (5.22)$$

где  $A_{\text{ЭВМ}}$  – амортизационные отчисления на компьютер за время его эксплуатации;

$A_{\text{ПО}}$  – амортизационные отчисления на программное обеспечение за время его эксплуатации.

Отсюда следует:

$$A_{\text{ЭВМ}} = 708,91 \text{ руб.};$$

$$A_{\text{ПО}} = 204,8 \text{ руб.};$$

$$A_{\Pi} = 913,71 \text{ руб.}$$

#### 5.4 Расчет затрат на текущий ремонт

Затраты на текущий и профилактический ремонт принимаются равными 5% от стоимости ЭВМ. Следовательно, затраты на текущий ремонт за время эксплуатации вычисляются по формуле (5.23):

$$Z_{\text{тр}} = C_{\text{бал}} \times P_{\text{р}} \times T_{\text{к}} / 365, \quad (5.23)$$

где  $P_{\text{р}}$  – процент на текущий ремонт, %.

Отсюда:

$$Z_{\text{тр}} = 45000 \times 0,05 \times 23 / 365 = 141,79 \text{ руб.}$$

Сведем полученные результаты в таблицу 5.3:

Таблица 5.3 – Затраты на оборудование и программное обеспечение

Вид затрат	Денежная оценка, руб.	Удельный вес, %
Амортизационные отчисления	913,71	87
Текущий ремонт	141,79	13
Итого:	1055,5	100

## 5.5 Затраты на электроэнергию

К данному пункту относится стоимость потребляемой электроэнергии компьютером за время разработки программы.

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, определяется по формуле (5.24):

$$Z_{ЭЛ} = P_{ЭВМ} \times T_{ЭВМ} \times C_{ЭЛ}, \quad (5.24)$$

где  $P_{ЭВМ}$  – суммарная мощность ЭВМ, кВт;

$T_{ЭВМ}$  – время работы компьютера, часов;

$C_{ЭЛ}$  – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб.

Рабочий день равен восьми часам, следовательно, стоимость электроэнергии за период работы компьютера во время создания программы будет вычисляться по формуле (5.25):

$$Z_{ЭЛ} = P_{ЭВМ} \times T_{ПЕР} \times 8 \times C_{ЭЛ}, \quad (5.25)$$

где  $T_{ПЕР}$  – время эксплуатации компьютера при создании программы, дней.

Согласно техническому паспорту ЭВМ  $P_{ЭВМ} = 0,23$  кВт/ч электроэнергии, а ОАО «Кузбассэнергосбыт» установила стоимость 1 кВт/ч электроэнергии в г. Юрга на первое полугодие 2022 года равную  $C_{ЭЛ} = 3,77$  руб. Тогда расчетное значение затрат на электроэнергию равна:

$$Z_{ЭЛ.ПЕР} = 0,23 \times 23 \times 8 \times 3,77 = 159,55 \text{ руб.}$$

## 5.6 Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с выполнением проекта, вычисляются, ориентируясь на расходы по основной заработной плате. Обычно они составляют от 60% до 100% расходов на основную

заработную плату (5.26).

$$C_{накл} = 0,6 \times C_{з осн} . \quad (5.26)$$

Накладные расходы составят:

$$C_{накл} = 115582,68 \text{ руб.}$$

Общие затраты на разработку ИС показаны в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – расчет затрат на разработку ИС

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.	Удельный вес, %
Расходы по заработной плате	300514,99	72,01
Амортизационные отчисления	913,71	0,22
Затраты на электроэнергию	159,55	0,04

Продолжение таблицы 5.4

Затраты на текущий ремонт	141,79	0,03
Накладные расходы	115582,68	27,7
Итого	417312,72	100

### 5.7 Затраты на внедрение ИС

В ряде случаев продажа ПО предполагает его настройку под условия эксплуатации, анализ условий эксплуатации, выдача рекомендаций для конкретного использования ПО и др. вся совокупность затрат на эти мероприятия определяется как затраты на внедрение ПО.

Затраты на внедрение ПО состоят из затрат на заработную плату исполнителя, со стороны фирмы-разработчика, затрат на закупку оборудования, необходимо для внедрения ПО, затрат на организацию рабочих мест и оборудования рабочего помещения и затрат на накладные расходы.

Затраты на внедрение определяются из соотношения:

$$C_{вн} = C_{вн.зп} + C_{вн.об} + C_{вн.орг} + C_{вн.накл} + C_{обуч} + C_{пвд} \quad (5.27)$$

где  $C_{вн.зп}$  – заработная плата исполнителям, участвующим во

внедрении;

$C_{\text{вн.об}}$  – затраты на обеспечение необходимым оборудованием;

$C_{\text{вн.орг}}$  – затраты на организацию рабочих мест и помещений;

$C_{\text{вн.накл}}$  – накладные расходы.

В нашем случае затраты на внедрение ПО равны 0.

## 5.7 Расчет экономического эффекта от использования ПО

Оценка экономической эффективности проекта является ключевой при принятии решений о целесообразности инвестирования в него средств. По крайней мере, такое предположение кажется правильным с точки зрения, как здравого смысла, так и с точки зрения общих принципов экономики. Несмотря на это, оценка эффективности вложений в информационные технологии зачастую происходит либо на уровне интуиции, либо вообще не производится.

Для расчета трудоемкости по базовому варианту обработки информации и проектному варианту составлена таблица 5.5.

В качестве базового варианта используется обработка данных с использованием средств MSOffice.

Таблица 5.5 – Время обработки данных в год

Тип задания	Базовый вариант, дней	Проектный вариант, дней
1) учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости	37	16
2) учет графика работ	43	9
3) учет движения запчастей	20	5
4) учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства	30	10
4) анализ деятельности центра диагностики	38	5
Итого:	168	45

Для базового варианта время обработки данных составляет 168 дней в году. При использовании разрабатываемой системы время на обработку данных составит 45 дней.

Таким образом, коэффициент загруженности для нового и базового вариантов составляет:

$$168 / 247 = 0,68 \text{ (для базового варианта)}$$

$$45 / 247 = 0,18 \text{ (для нового варианта)}$$

Заработная плата для нового и базового вариантов равна:

$$25000 * 0,68 * 12 * 1,2 = 244800 \text{ руб. (для базового варианта);}$$

$$25000 * 0,18 * 12 * 1,2 = 64800 \text{ руб. (для нового варианта).}$$

Мощность компьютера составляет 0,23 кВт, время работы компьютера в год для базового варианта равно 1312 часа, для нового варианта – 272 часов, тариф на электроэнергию составляет 3,77 руб. (кВт/час.).

Затраты на электроэнергию для базового и нового вариантов:

$$Z_{э} = 0,23 * 1312 * 3,77 = 1137,6 \text{ руб. (для базового варианта);}$$

$$Z_{э} = 0,23 * 272 * 3,77 = 235,8 \text{ руб. (для нового варианта).}$$

Накладные расходы, которые включают в себя расходы на содержание административно-управленческого персонала, канцелярские расходы, командировочные расходы и т. п., принимаются равными 60% от основной заработной платы.

Смета годовых эксплуатационных затрат представлена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Смета годовых эксплуатационных затрат

Статьи затрат	для базового варианта, руб.	для нового варианта, руб.
Основная заработная плата	244800	64800
Дополнительная заработная плата	48960	12960
Отчисления от заработной платы	88128	23328

Затраты на электроэнергию	1137,6	235,8
Накладные расходы	146880	38880
Итого:	529905,6	140203,8

Из произведенных выше расчетов видно, что новый проект выгоден с экономической точки зрения.

Ожидаемый экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_o = \mathcal{E}_z - E_n \times Kn$$

(5.28)

где  $\mathcal{E}_z$  – годовая экономия;

$Kn$  – капитальные затраты на проектирование;

$E_n$  – нормативный коэффициент ( $E_n = 0,15$ ).

Годовая экономия  $\mathcal{E}_z$  складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя.

$$\mathcal{E}_z = P_1 - P_2 ,$$

(5.29)

где  $P_1$  и  $P_2$  – соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения с учетом коэффициента производительности труда.

Получим:

$$\mathcal{E}_z = 389701,8 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_o = 327104,892 \text{ руб.}$$

Рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки по формуле:

$$K_{\mathcal{E}\phi} = \mathcal{E}_o / Kn$$

(5.30)

$$K_{\mathcal{E}\phi} = 0,783836381$$

Так как  $K_{\mathcal{E}\phi} > 0,2$ , проектирование и внедрение прикладной

программы эффективно.

Рассчитаем срок окупаемости разрабатываемого продукта:

$$T_{ок} = Kn / \mathcal{E}_o , \quad (5.31)$$

где  $T_{ок}$  - время окупаемости программного продукта в годах.

Срок окупаемости разрабатываемого проекта составляет:

$$T_{ок} = 1,3 \text{ лет.}$$

Таким образом, проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

Таблица 5.6 – Сводная таблица экономического обоснования разработки и внедрения проекта

Показатель	Значение
Затраты на разработку проекта, руб.	417312,72
Общие эксплуатационные затраты, руб.	140203,8
Экономический эффект, руб.	327104,892
Коэффициент экономической эффективности	0,78
Срок окупаемости, лет	1,3

В ходе выполненной работы найдены необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки информационной системы для учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей.

Проделанные расчеты показывают, что внедрение разработанной информационной системы имеет экономическую выгоду для предприятия.

## 6 Социальная ответственность

### 6.1 Описание рабочего места

В автосервисе СТО ЮТИ находятся четыре рабочих места пользователей разрабатываемой ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей. Два из них (рабочие места директора и бухгалтера находятся в кабинете директора), который имеет общую площадь 36,0 м<sup>2</sup> (6,0 м × 6,0 м). Высота потолков 3,1 м. Стены оклеены светлыми обоями, потолок и пол окрашены светлой краской. В помещении одно окно размером 1,1 м × 1,45 м. На каждом рабочем месте находится персональный компьютер (ноутбук) с жидкокристаллическим монитором, соответствующий стандарту ТСО'99, оба рабочих места подключены к одному общему сетевому принтеру HP Laser 107wr. Всего в помещении находятся 2 рабочих стола с компьютерами, 1 шкаф с документами, 1 принтер. Стены здания шлакоблочные, перегородки железобетонные, кровли шиферные. Вентиляция в кабинете удовлетворяет ГОСТ 32548-2013 «Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия». В кабинете ежедневно проводится влажная уборка. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления, что соответствует требованиям, установленным СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

На работников действуют следующие вредные производственные факторы: производственные метеоусловия; производственное освещение; электромагнитные излучения, шум. На работников действуют следующие опасные производственные факторы: поражение током, пожароопасность. Классификация опасных и вредных факторов дана в ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

## 6.2. Описание вредных и опасных факторов

### 6.2.1 Вредные факторы

#### 6.2.1.1 Производственные метеоусловия

Параметры микроклимата установлены следующими нормативными документами: ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». На рабочем месте согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в помещениях с ЭВМ

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые условия				
холодный	Легкая 1а	21-25	30-70	0,1
теплый	Легкая 1а	22-28	30-70	0,1-0,2
Оптимальные условия				
холодный	Легкая 1а	22-24	40-60	0,1
теплый	Легкая 1а	23-25	40-60	0,1

Параметры микроклимата кабинета представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Параметры микроклимата кабинета

Параметр микроклимата	Значение параметра
категория работы	легкая 1а
температура воздуха: - в холодный период (искусственное отопление) - в теплый период	21 – 25 °С 22 – 25 °С
относительная влажность воздуха: - в холодный период - в теплый период	38 – 56 % 42 – 62 %

Таким образом, параметры микроклимата соответствуют допустимым

параметрам для данного вида работ. Для соответствия оптимальным параметрам микроклимата рекомендуется установка в кабинете кондиционера, который будет при необходимости охлаждать, нагревать и осушать воздух, а также увлажнителя для поддержания оптимального уровня влажности.

#### 6.2.1.2 Производственное освещение

В настоящее время в кабинете источником искусственного света являются три светильника типа ШОД с двумя лампами ЛДЦ 80-4 каждый. Недостаточность освещения, по данным опроса сотрудников, приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомляемости, а чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

Освещенность рабочего места регулируется СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 лк при общей системе освещения. В данном помещении используется совмещенное освещение. Естественное освещение осуществляется через окно в наружной стене здания. В качестве искусственного освещения используется система общего освещения (освещение, светильники которого освещают всю площадь помещения). Освещение естественное в светлое время суток, по большей части в теплое время года. В остальные времена года преобладает общее равномерное искусственное освещение. На окнах есть жалюзи.

Произведем размещение осветительных приборов.

$$h = h_2 - h_1,$$

где:  $h_2$  – наименьшая высота подвеса ламп над полом;

$h_1$  – высота рабочей поверхности;

$$h = 2,5 - 0,75 = 1,75 \text{ м.}$$

$$L = \lambda \times h,$$

где:  $\lambda=1,4$  для светильников с КСС типа М.

$$L = 1,4 \times 1,75 = 2,45 \text{ м.}$$

Расстояние от стен помещения до светильников:

$$P = L/3,$$

$$P = 2,45 / 3 = 0,82 \text{ м.}$$

Исходя из размеров рабочего кабинета ( $A = 6 \text{ м}$ ,  $B = 6 \text{ м}$ ), и расстояния между точечными светодиодными светильниками, определяем, что число светильников в ряду должно быть 4, а число рядов – 4, т.е. всего светильников должно быть 16 с учетом планировки помещения. Размерами светильника при этом можно пренебречь.

Найдем индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{S}{h \times (A + B)},$$

где  $S$  – площадь помещения,  $\text{м}^2$ ;

$h$  – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью,  $\text{м}$ ;

$A, B$  – длина и ширина помещения,  $\text{м}$ .

$$i = \frac{36}{1,75 \times (6+6)} = 1,7 \approx 2$$

Индекс помещения применяется для вычисления коэффициента использования светового потока.

Величина светового потока лампы определяется по следующей формуле:

$$\Phi = \frac{E \times k \times S \times Z}{n \times \eta}$$

где  $\Phi$  – световой поток каждой из ламп,  $\text{Лм}$ ;

$E$  – минимальная освещенность,  $\text{Лк}$ ;

$k$  – коэффициент запаса (1,1 – для светодиодных ламп);

$S$  – площадь помещения,  $\text{м}^2$ ;

$n$  – число ламп в помещении;

$\eta$  – коэффициент использования светового потока (в долях единицы);

$Z$  – коэффициент неравномерности освещения ( $Z=0,9$ ).

Значение коэффициента  $\eta$  определяется согласно СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и равно 0,46.

Коэффициент отражения стен  $\rho_c = 30\%$  (0,3) для стен оклеенных светлыми обоями. Коэффициент отражения потолка  $\rho_{п} = 50\%$  (0,5) для побеленного потолка. Индекс помещения равен 2.

$$\Phi = \frac{300 \times 1,1 \times 36 \times 0,9}{16 \times 0,46} = \frac{10692}{7,36} = 1452,7 \text{ лм.}$$

Световой поток равен 1452,7 лм. Согласно таблице 6.4 выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. Это должна быть светодиодная лампа мощностью 18-20 Вт (световой поток 1800 лм).

Таблица 6.4 – Определение мощности лампы исходя из светового потока

Световой поток, Лм	Светодиодная лампа, Вт
900	10-12
1200	12-15
1800	18-20
2500	25-30
3500	30-40

Таким образом, система общего освещения кабинета должна состоять из 16 светодиодных ламп мощностью 18-20 Вт, построенных в четыре ряда (рисунок 6.1).

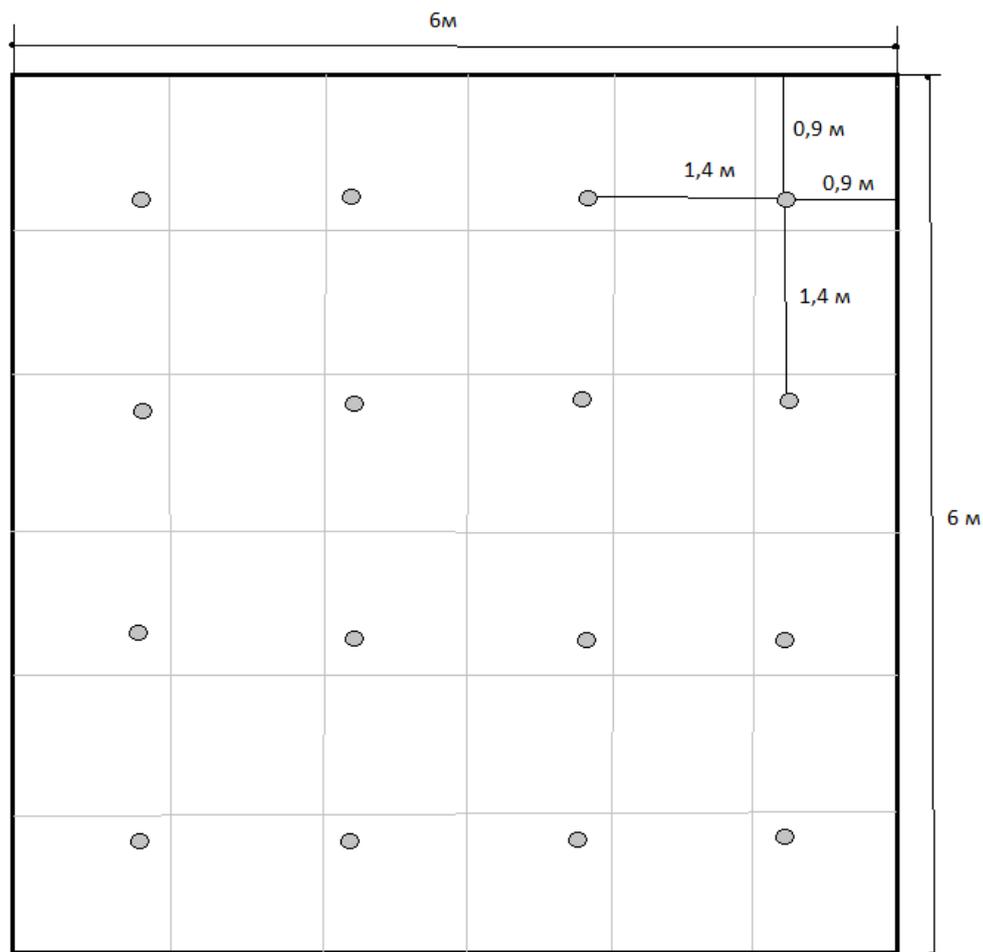


Рисунок 6.1 – Размещение осветительных приборов

Для организации освещения выбраны светодиодные лампы, т.к. они имеют ряд преимуществ перед лампами накаливания: их спектр ближе к естественному, они имеют большую экономичность.

### 6.2.1.3 Электромагнитные излучения

Электромагнитные излучения воздействуют на эндокринную, репродуктивную, сердечно-сосудистую системы человека. В России требования по безопасности эксплуатации компьютерной техники определены ГОСТ Р 50949-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности». На рабочем месте пользователя разрабатываемой ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей находятся жидкокристаллические мониторы, соответствующие

требованиям ГОСТ Р 50949-2001.

#### 6.2.1.4 Производственный шум

Шум приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении различных видов работ, замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы, угнетает центральную нервную систему. Длительное воздействие интенсивного шума свыше 80 дБ на слух человека приводит к его частичной или полной потере. Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности» и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Уровень шума на рабочем месте при работе с ЭВМ не должен превышать 50 дБ, а при работе с принтером – 75 дБ. Параметры шума в кабинете составляют 65 дБ, что не превышает предельно допустимых значений. Для снижения шумовой нагрузки на персонал в дальнейшем рекомендуется использовать современные менее шумные модели офисной техники.

#### 6.2.2 Анализ опасных производственных факторов

##### 6.2.2.1 Поражение током

Питание ЭВМ производится от сети 220 В. Так как безопасным для человека напряжением является напряжение 40 В, то при работе на ЭВМ опасным фактором является поражение электрическим током. Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия. ГОСТ 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты» устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при неаварийном режиме работы

электроустановок производственного назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц. Кабинет оснащен средствами защиты от электрического тока методом зануления. Таким образом, опасность возникновения поражения электрическим током может возникнуть только в случае нарушения правил техники безопасности. Для минимизации этого риска используют дополнительные оградительные устройства, обеспечивающие недоступность токоведущих частей для прикосновения, с целью уменьшения опасности можно использовать разделительный трансформатор для развязки с основной сетью. В целях обеспечения электробезопасности пользователя и сохранности техники необходимо выполнять ряд требований: 1) все соединения ПЭВМ и внешнего оборудования должны производиться при отключенном электропитании; 2) все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должны питаться от одной фазы электросети; 3) корпуса системного блока и внешних устройств должны заземляться отдельно на внешний контур; 4) для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный щит с автоматами защиты и одним рубильником. Все сотрудники проходят инструктажи по электробезопасности.

#### 6.2.2.2 Пожароопасность

Пожары сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти. При эксплуатации ЭВМ пожар может возникнуть в следующих ситуациях: короткое замыкание; перегрузка; повышение переходных сопротивлений в электрических контактах; перенапряжение; неосторожное обращение работников с огнем. Общие требования к пожарной безопасности нормируются ГОСТ 12.1.004–91 «Пожарная безопасность. Общие требования». Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий

помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» кабинет относится к категории Д (пониженная пожароопасность – негорючие вещества и материалы в холодном состоянии). Для предотвращения распространения пожара кабинет оборудован воздушно-эмульсионным огнетушителем ОВЭ-6(З)-АВЕ. На предприятии соблюдаются следующие требования пожарной безопасности: для курения оборудованы специальные зоны; имеются первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь; выполняются предписания должностных лиц МЧС РФ; проводится обследование и проверка помещений в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности. Персонал ознакомлен с правилами пожарной безопасности и маршрутами эвакуации из здания на случай чрезвычайной ситуации. При приеме сотрудников на работу проводится инструктаж по пожарной безопасности.

### 6.3 Охрана окружающей среды

В деятельности любого предприятия происходит большой расход бумаги на печать отчетов, товарных накладных, счет-фактур и других документов. В связи с этим СТО ЮТИ рекомендуется утилизировать ненужные бумажные документы в центры сбора макулатуры, а также перейти на электронный документооборот. Помимо расхода бумаги расходуется много картриджей, опасность которых для окружающей среды обусловлена тем, что в отработанных картриджах остается немного тонера, содержащего вредные вещества. Также тонер опасен из-за микрогранул размером до 3-4 микрон, что в 10 раз мельче пыли, он является летучим веществом. Согласно ФЗ «Об отходах производства и потребления», картриджи приравниваются к твердым бытовым отходам (ТБО), относящимся к 3-4 классу опасности. Процедура утилизации таких отходов подразумевает создание паспорта отхода с указанием класса опасности. После его подготовки необходимо обратиться в лицензированную компанию

и оплатить услугу по безопасному уничтожению картриджа для принтера. Для автосервиса характерны такие отходы, как моторное и другие виды масел. Естественное обезвреживание непригодных масляных продуктов длится годами. Слив четырех литров масла загрязняет 3,5 тысячи литров чистой воды. Моторные и промышленные ГСМ причислены к 3 классу опасности. Сжигание наносит ущерб экологии из-за выделяющихся токсичных веществ в атмосферу, поэтому к этой методике лучше не прибегать. Утилизацию выполняют компании, специализирующиеся на обезвреживании опасных отходов 1-4 категорий. Отработки собирают в отдельные емкости с плотно закрывающимися крышками. Канистры должны быть устойчивы к окислительным процессам, без повреждений и деформаций. Защита окружающей среды на предприятии регламентируется следующими нормативными актами: Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ; Федеральный закон РФ от 10 января 2002г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Федеральный закон №89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления».

#### 6.4 Защита в чрезвычайных ситуациях

Перечень возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС): землетрясение, терроризм. Землетрясения на территории г. Юрга, которые могут привести к ЧС, не зафиксированы. В последнее время на предприятиях большое внимание уделяется снижению террористической угрозы, в связи с этим в СТО ЮТИ приняты все необходимые меры: введение пропускного режима; установка камер наблюдения; проведение инструктажей с персоналом.

#### 6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Законодательно трудовая деятельность предприятия регулируется ст. 5 Трудового Кодекса РФ: работники имеют право на отдых по 10-15 минут каждый час, данное условие соблюдается в СТО ЮТИ. Для того чтобы

определить уровень опасности для здоровья электромагнитного излучения, необходимо вести учет рабочего времени. Согласно ст. 91 ТК РФ неблагоприятными считаются условия, в которых в течение 40 ч компьютер используется более 20 ч., данное условие соблюдается в СТО ЮТИ. В настоящее время эргономическая организация рабочего места пользователя разрабатываемой ИС не соответствует ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»: должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием: высоты рабочей поверхности, сиденья и пространства для ног. Сиденье за рабочим столом пользователя разрабатываемой ИС (модель Бюрократ СН-824) регулируется по высоте, имеет подлокотники, однако отсутствует подставка для ног, поэтому рекомендуется ее приобрести, например модель Brauberg 43,5 на 30 см. с регулируемым углом наклона.

## 6.6 Заключение

На рабочем месте пользователя разрабатываемой ИС выявлены вредные (производственные метеоусловия; производственное освещение; электромагнитные излучения, шум) и опасные (поражение током, пожароопасность) факторы. Произведены расчеты производственного освещения с целью замены устаревшего оборудования на более современное и экономичное с использованием светодиодных ламп. Для создания более комфортных условий предлагается устройство системы кондиционирования воздуха, увлажнителя и подставки для ног.

## Заключение

В результате выполнения ВКР была разработана и спроектирована ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- дана краткая характеристика объекта исследования;
- описана предметная область;
- проанализированы основные проблемы предприятия по учету и анализу информации и предложен вариант их решения;
- обоснован выбор платформы для разработки ИС;
- проведено моделирование предметной области;
- проработана структура основных объектов системы;
- создана и внедрена на СТО ЮТИ ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей.

Рабочее место пользователей информационной системы в целом удовлетворяет нормам и стандартам безопасности.

В ходе выполнения работы найдены необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность разработки ИС. Проведены расчеты, доказывающие, что внедрение разработанной информационной системы учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей экономически целесообразно для предприятия.

Пользователями системы являются:

- мастер-приемщик;
- мастер-механик;
- начальник ремонтного участка;
- кладовщик;
- бухгалтер-кассир;
- директор.

Для каждого пользователя разработанной ИС может быть настроен индивидуальный интерфейс, который отображает и дает доступ только к тем объектам системы, с которыми он работает согласно занимаемой должности.

ИС учета и анализа деятельности центра диагностики автомобилей предназначена для выполнения таких функций, как:

- 1) учет клиентов, их автомобилей, оказываемых услуг и их стоимости;
- 2) учет графика работ;
- 3) учет движения запчастей;
- 4) учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства;
- 5) анализ деятельности центра диагностики.

Получаемый эффект от внедрения ИС:

- быстрый отбор и сортировка данных;
- автоматизированное составление отчетности для анализа деятельности центра диагностики автомобилей;
- прозрачность процесса обслуживания и координация всех бизнес-процессов;
- уменьшение количества ошибок, экономия времени и средств компании на уровне руководителя.

В будущем планируется доработка ИС путем добавления объектов, автоматизирующих процесс инвентаризации запчастей на складе.

## Список используемых источников

1. 10 лучших CRM для автосервиса: сайт. – Москва. – URL: <https://crmindex.ru/for/avtoservisi> (дата обращения 01.04.2022). – Текст: электронный.
2. 7 ключевых процессов автосервиса: сайт. – Москва. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5e96e0d896412e33aac412b8/7-kliuchevyh-processov-avtoservisa-609a826c8066ba20abfba65f> (дата обращения 01.04.2022). – Текст: электронный.
3. Зачем нужна автоматизация сервисного обслуживания клиентов: сайт. – Москва. – URL: <https://itsm365.ru/blog/articles/why-automate-service/> (дата обращения 01.04.2022). – Текст: электронный.
4. Автосервис СТО ЮТИ: Сервисы Авто. – Москва. – URL: <https://servicesauto.ru/yurga/avtotehtsentr-sto-yuti-yur.htm> (дата обращения 03.04.2022). – Текст: электронный.
5. Автодилер: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://autodealer.ru/> (дата обращения 03.04.2022). – Текст: электронный.
6. Ремонтлайн. Программа №1 для учета и автоматизации бизнеса в сфере услуг: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://remonline.ru/> (дата обращения 05.04.2022). – Текст: электронный.
7. ТурбоСервис: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://turboservice.ru/> (дата обращения 05.04.2022). – Текст: электронный.
8. Иванов, К.К. ER-моделирование. Особенности семантического моделирования / К.К. Иванов // Молодой ученый. – 2017. – № 19 (153). – С. 24–26.
9. Системные требования для конфигураций 1С: сайт. – Москва. – URL: <https://sovetnik1c.ru/info/articles/biznes-sovety/1s-sistemnye-trebovaniya/> (дата обращения 11.04.2022). – Текст: электронный.

10. Обзор Microsoft visual studio 2017: сайт. – Москва. – URL: <https://ru.scriptcult.com/6926.html> (дата обращения 11.04.2022). – Текст: электронный.

11. Turbo Pascal. Описание: сайт. – Москва. – URL: <https://pcutilites.com/660-turbo-pascal.html> (дата обращения 13.04.2022). – Текст: электронный.

12. СУБД ORACLE7: общие положения: сайт. – Москва. – URL: [https://vuzlit.ru/1046279/subd\\_oracle7\\_obschie\\_polozheniya](https://vuzlit.ru/1046279/subd_oracle7_obschie_polozheniya) (дата обращения 13.04.2022). – Текст: электронный.

13. Обзор системы «1С: Предприятие 8»: сайт. – Москва. – URL: <https://v8.1c.ru/tekhnologii/overview/> (дата обращения 15.04.2022). – Текст: электронный.

14. Радченко, М.Г. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы / М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. – 2013. – 964 с. – ISBN 978-5-9677-2043-7.

15. ГОСТ 32548-2013. Вентиляция зданий. Воздухораспределительные устройства. Общие технические условия: дата введения 2015-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200110084> (дата обращения: 06.04.2021). – Текст: электронный.

16. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: дата введения 2017-03-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 24.04.2021). – Текст: электронный.

17. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: дата введения 1989-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения: 14.04.2021). – Текст: электронный.

18. ГОСТ Р 50949-2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерения и оценки эргономических параметров и параметров безопасности: дата введения 2002-07-01. – URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200028905> (дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

19. ГОСТ 12.1.003–2014. Шум. Общие требования безопасности: дата введения 2015–11–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606> (дата обращения: 05.04.2021). – Текст: электронный.

20. ГОСТ 12.1.019–2017. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты: дата введения 2019–01–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 15.04.2021). – Текст: электронный.

21. ГОСТ 12.1.004–91. Пожарная безопасность. Общие требования: дата введения 1992–07–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 07.04.2021). – Текст: электронный.

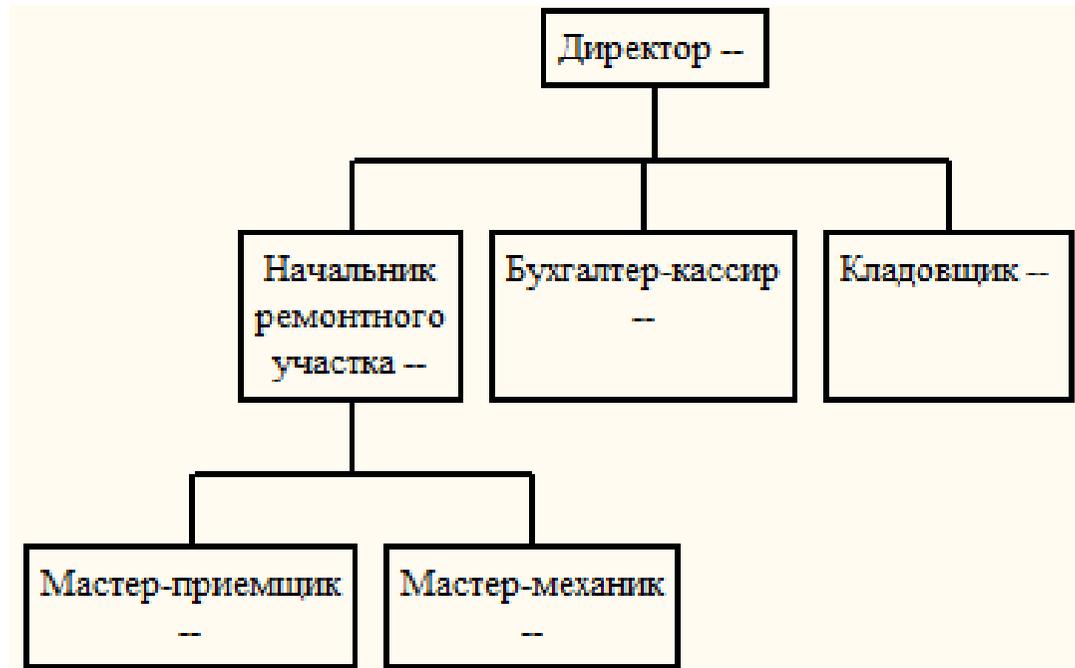
22. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: Федеральный закон №7–ФЗ [Принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года]. – Москва, 2001. – 158 с. – ISBN 978–5–392–26365–3.

23. Российская Федерация. Законы. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон №89–ФЗ [Принят Государственной Думой 22 мая 1998 года]. – Москва, 1998. – 123 с. – ISBN 154–3–734–56782–8.

24. ГОСТ 12.2.032–78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования: дата введения 1979–01–01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913> (дата обращения: 17.04.2021). – Текст: электронный.

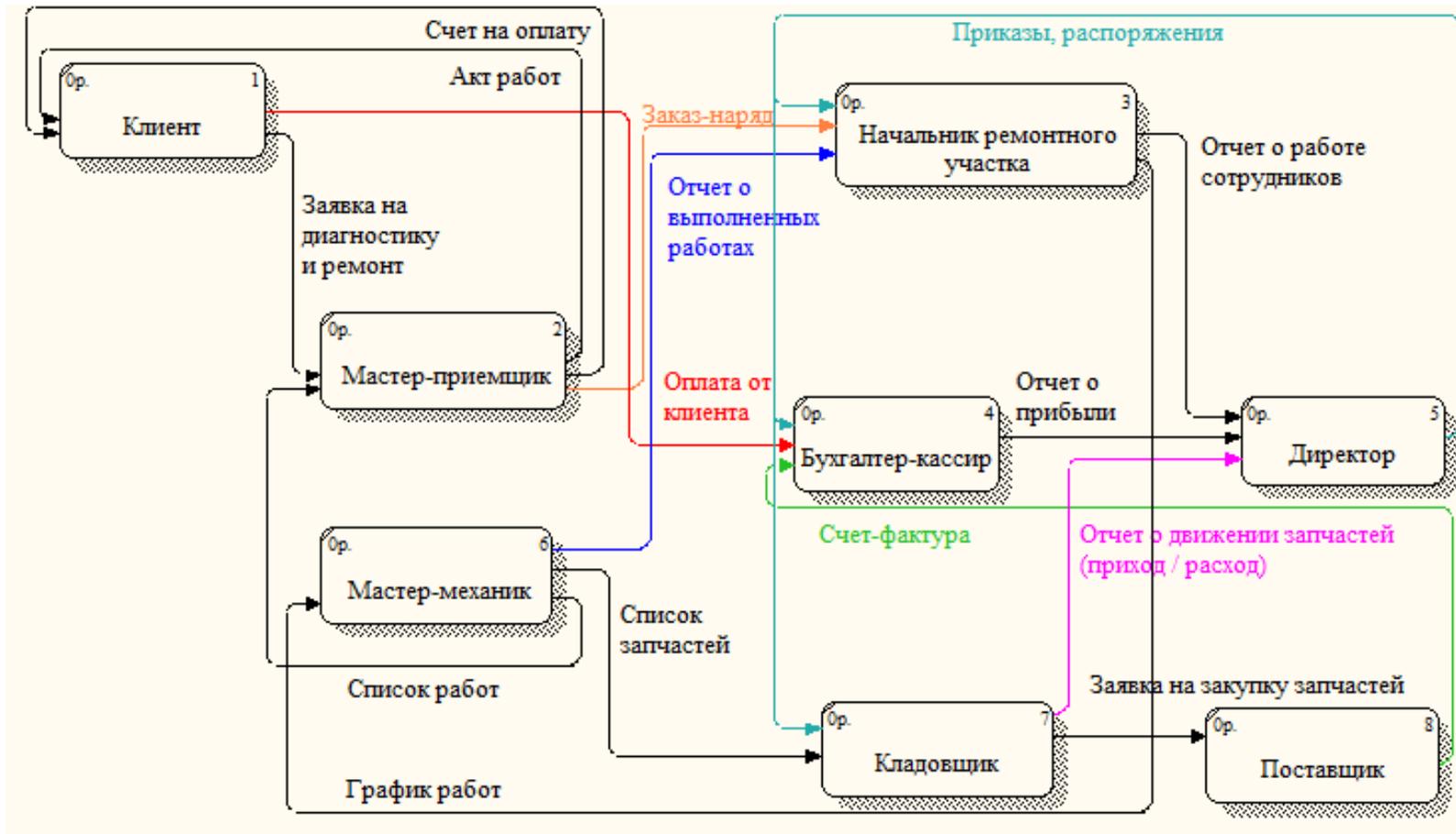
Приложение А

Структурная схема организации



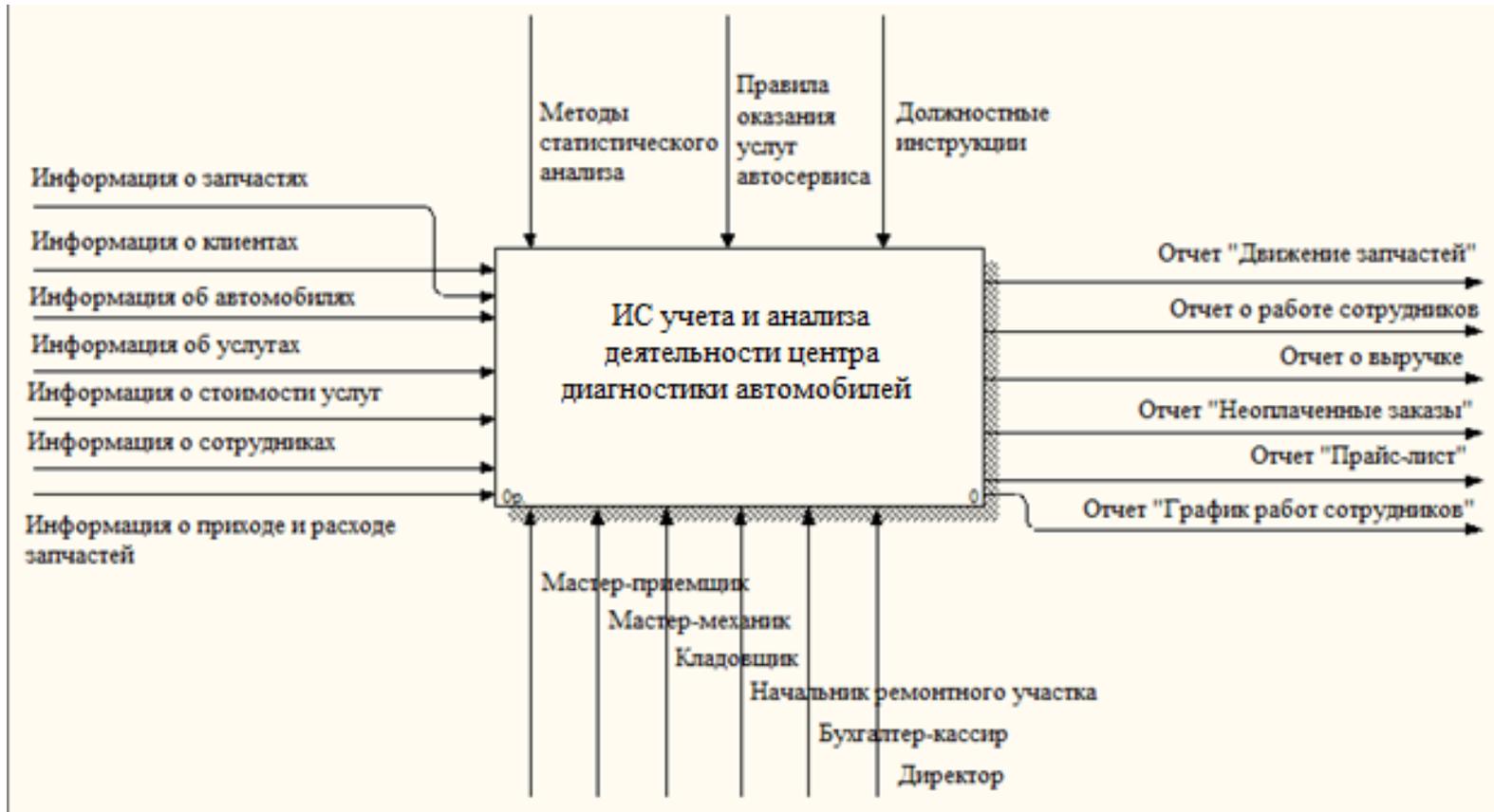
## Приложение Б

### Схема документооборота



## Приложение В

### Модель разрабатываемой ИС



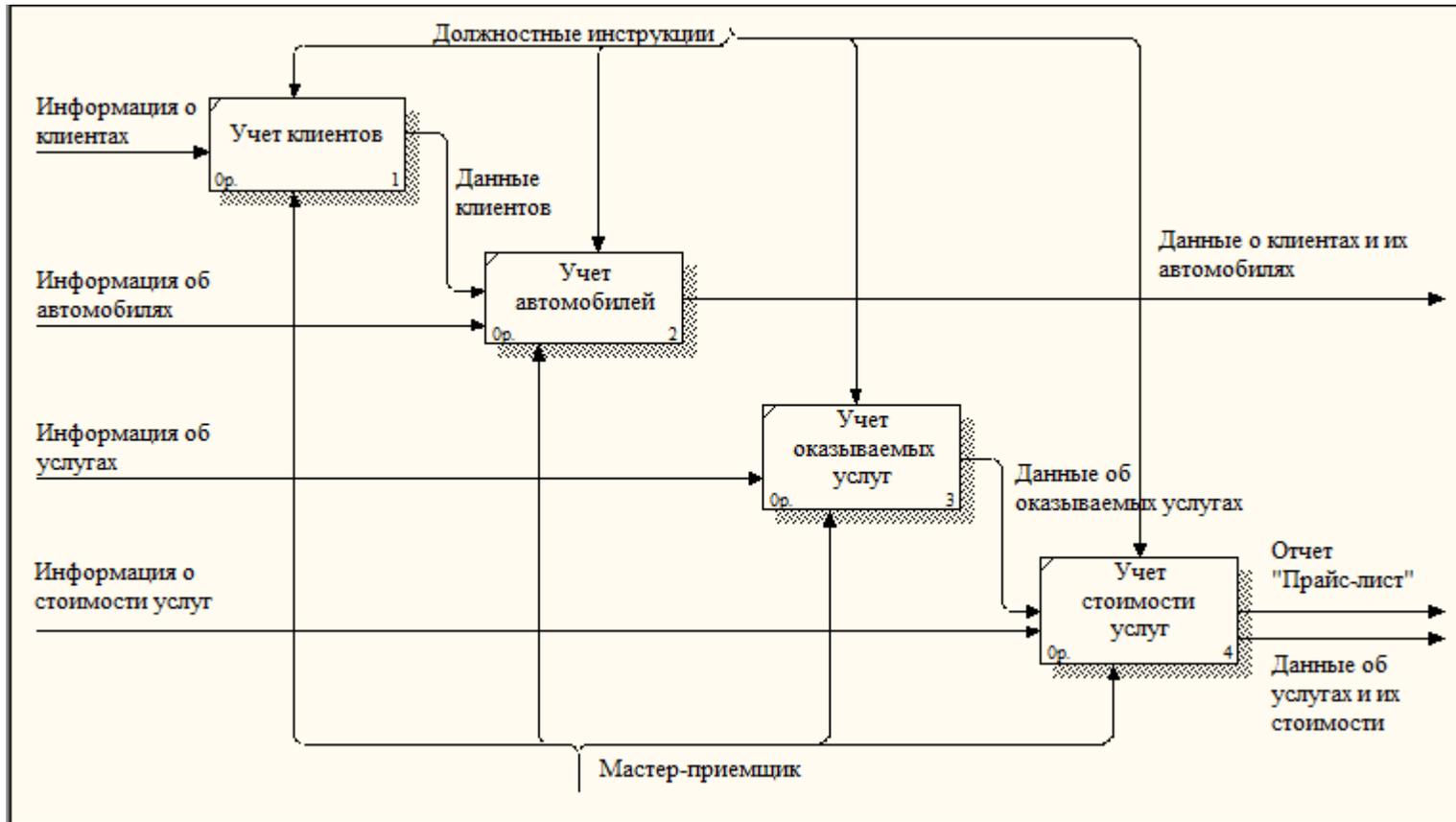
# Приложение Г

## Функциональная модель информационной системы



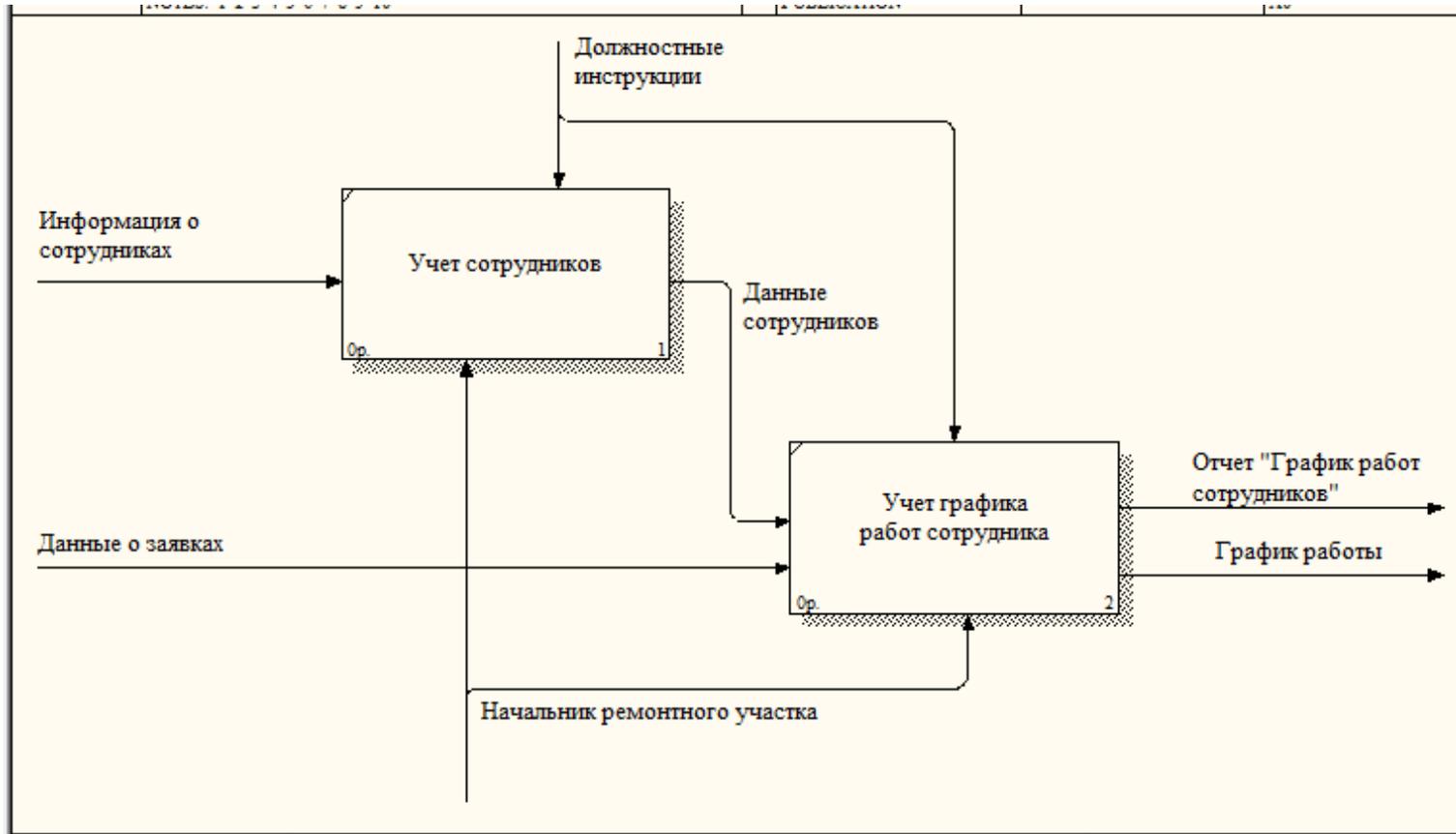
## Приложение Д

Диаграмма функции «Учет клиентов, их автомобилей оказываемых услуг и их стоимости»



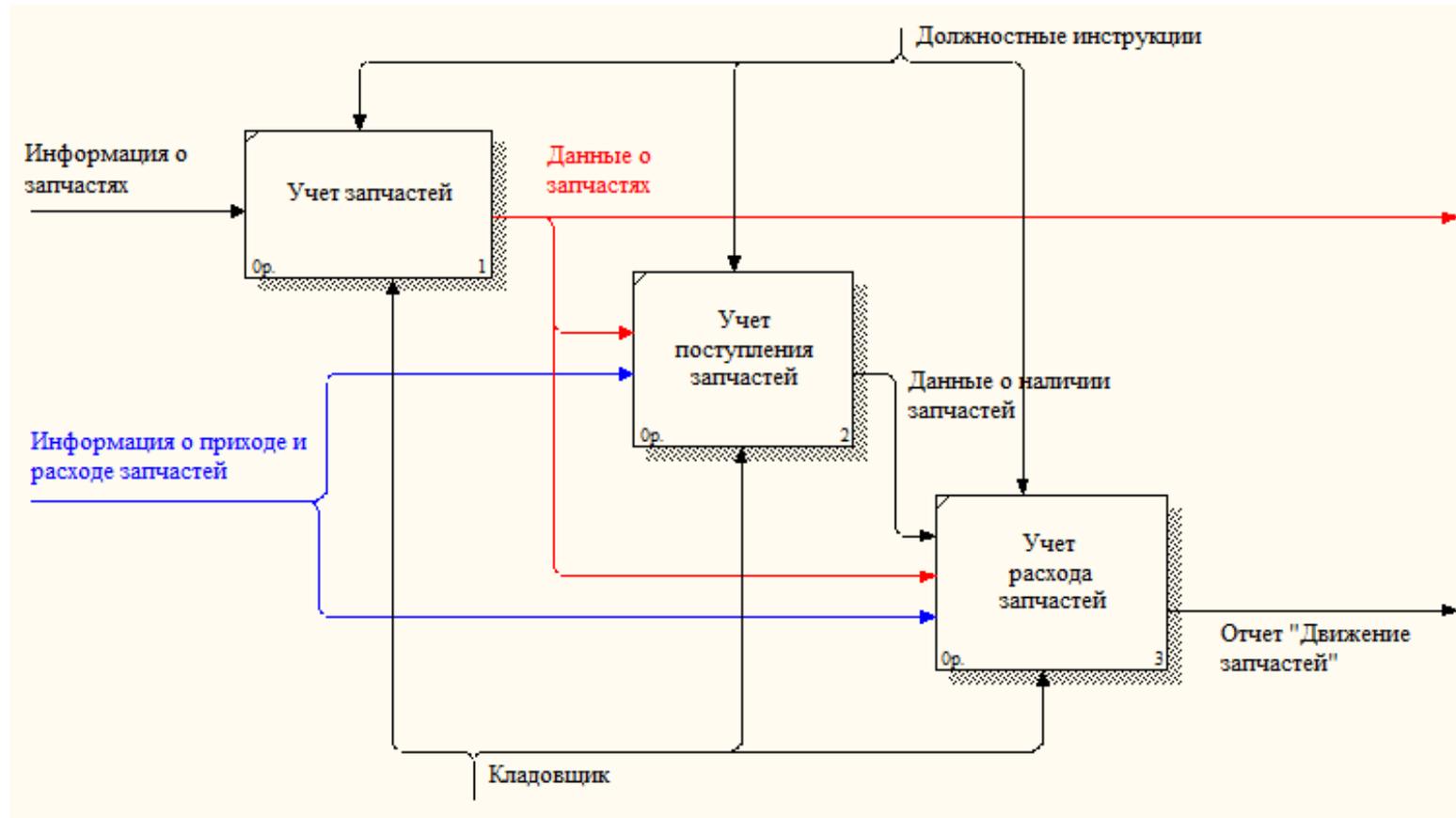
## Приложение Е

### Диаграмма функции «Учет графика работ»



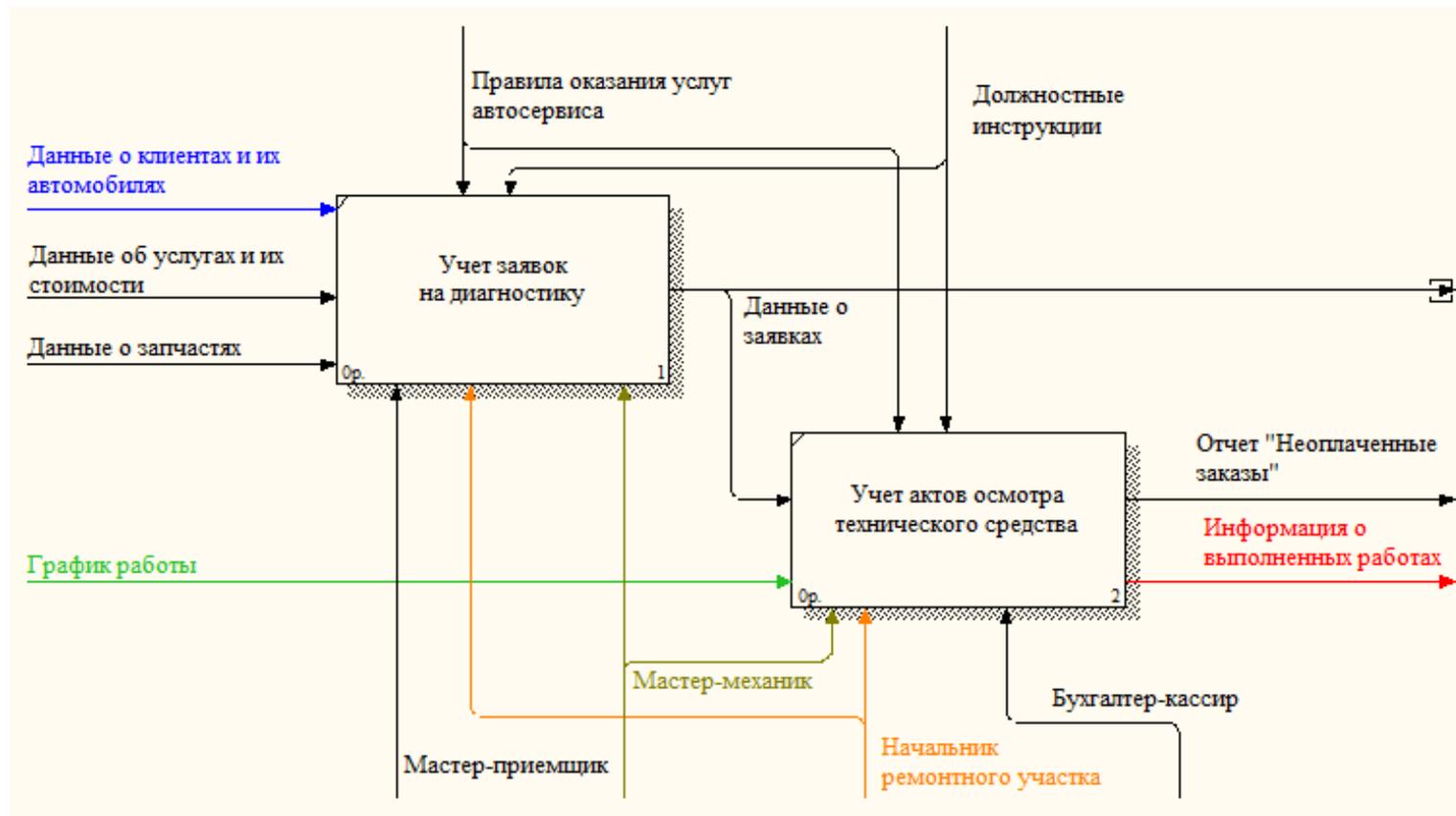
## Приложение Ж

### Диаграмма функции «Учет движения запчастей»



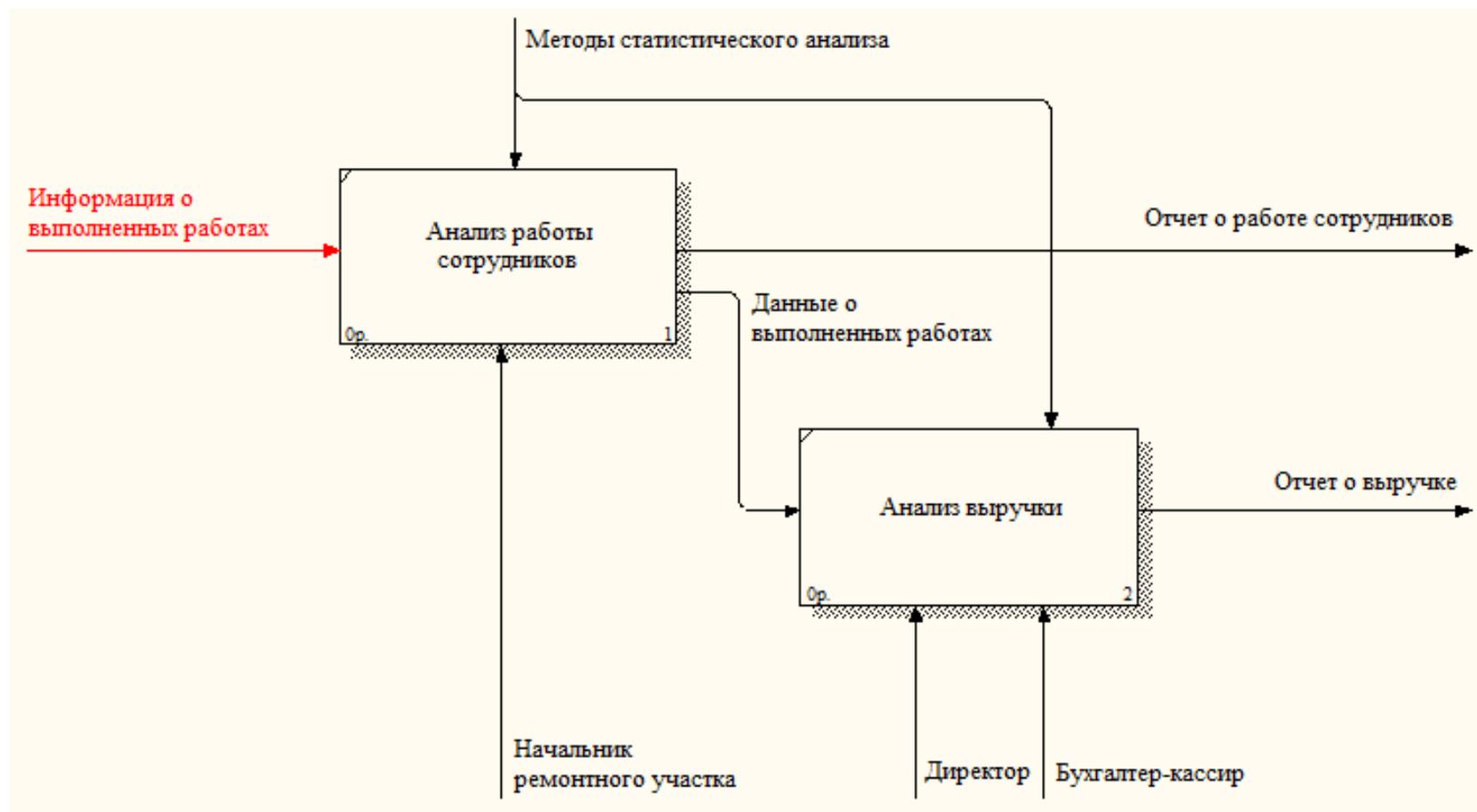
### Приложение 3

Диаграмма функции «Учет заявок на диагностику и актов осмотра технического средства»



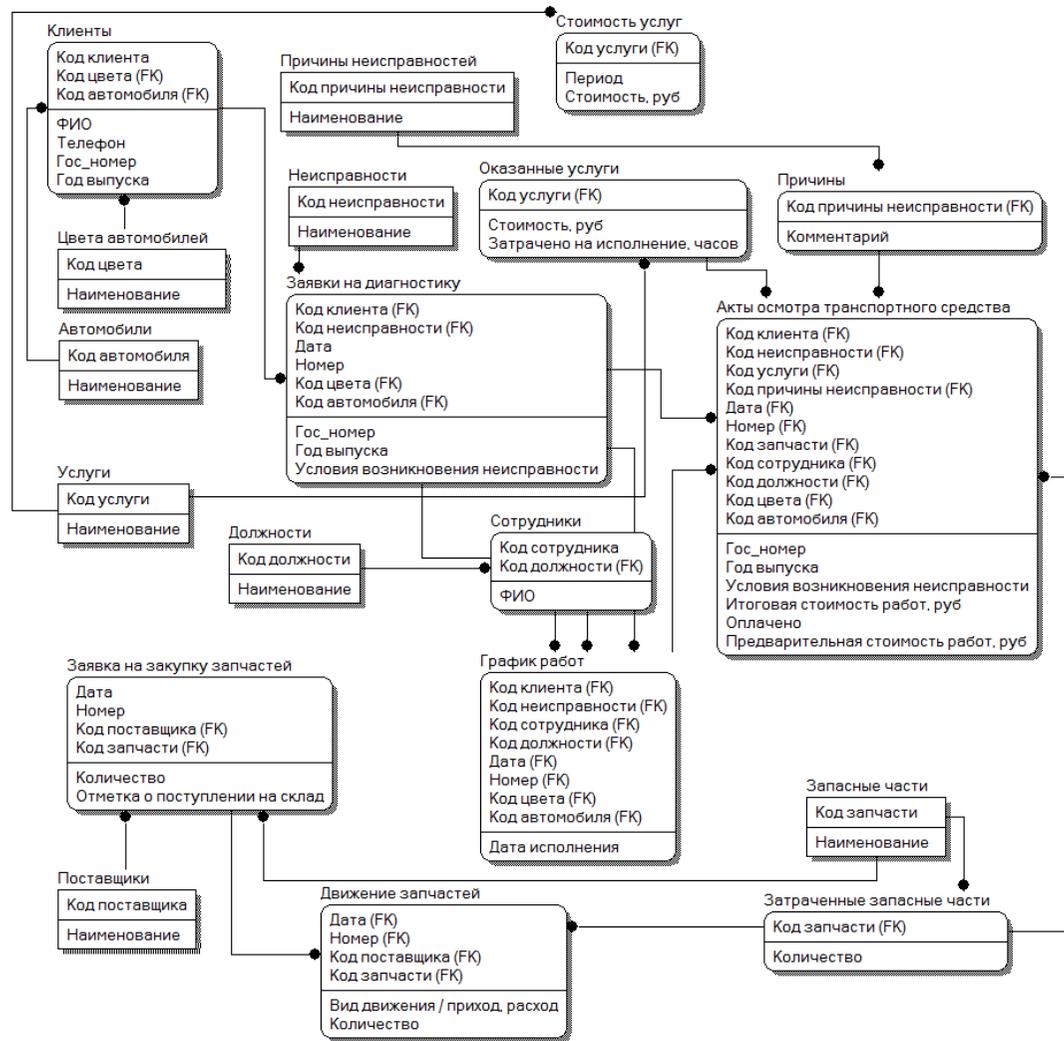
## Приложение И

Диаграмма функции «Анализ деятельности центра диагностики»



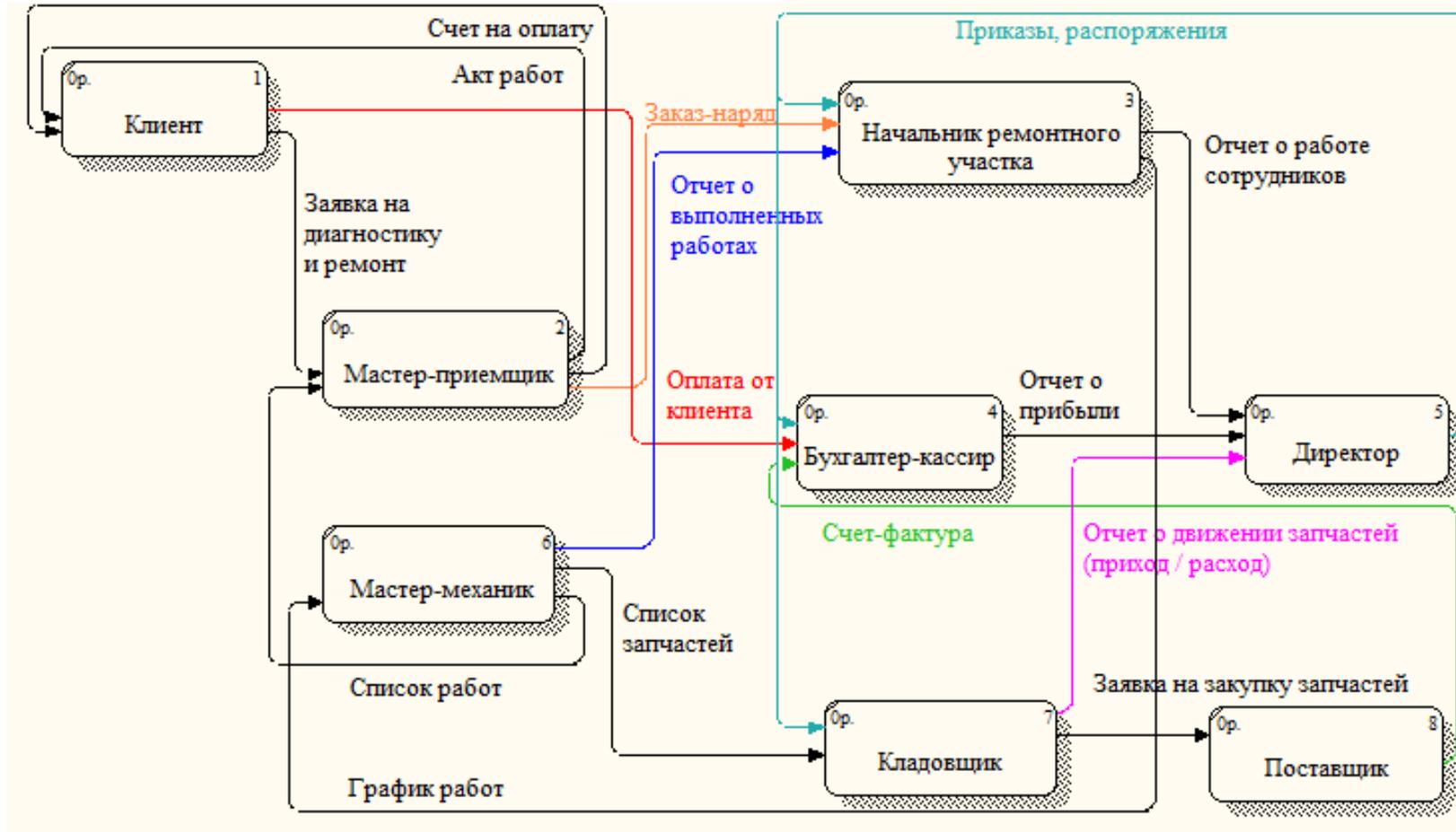
## Приложение К

### Модель предметной области

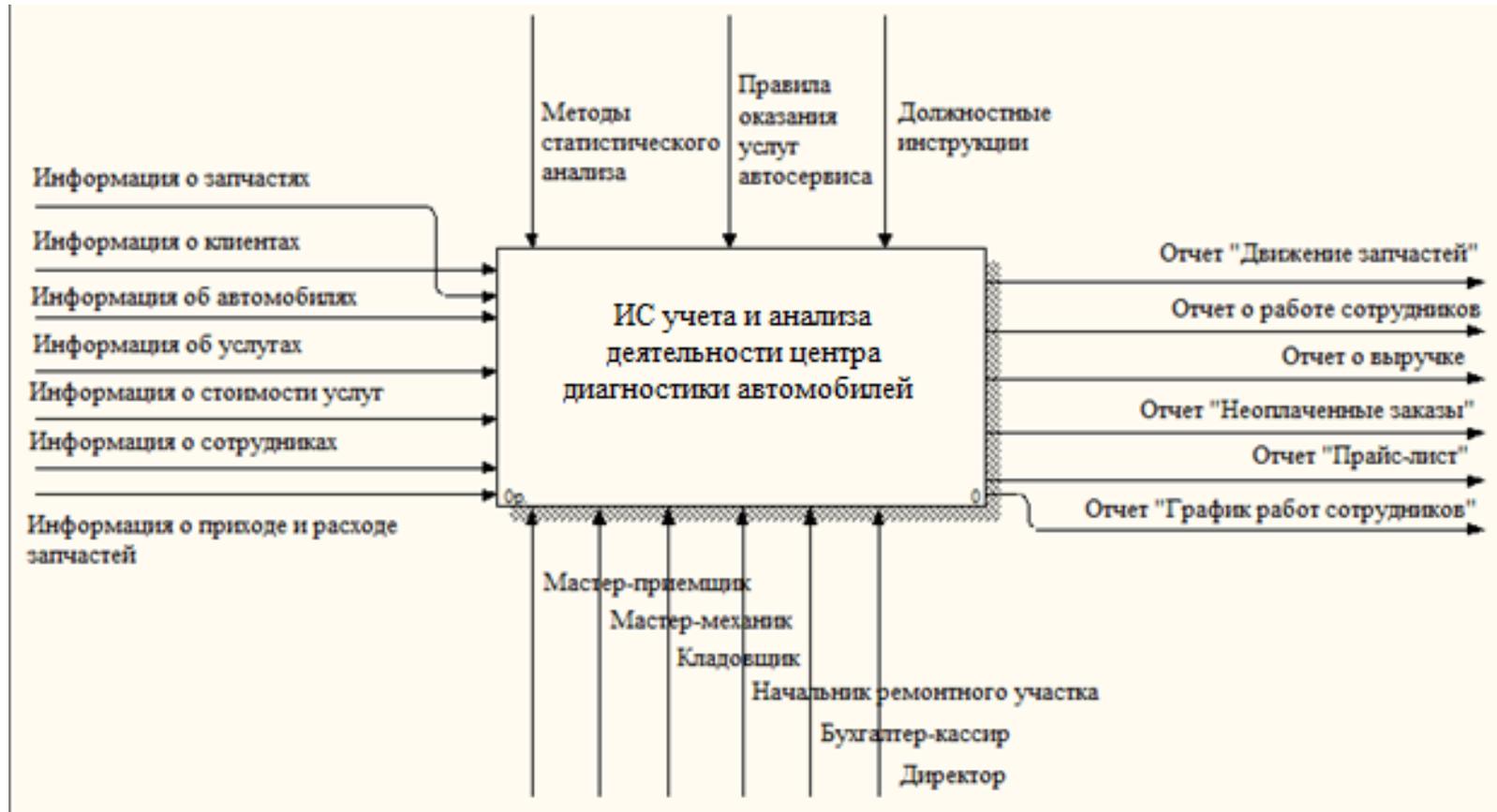


# Демонстрационный лист 1

## Схема документооборота

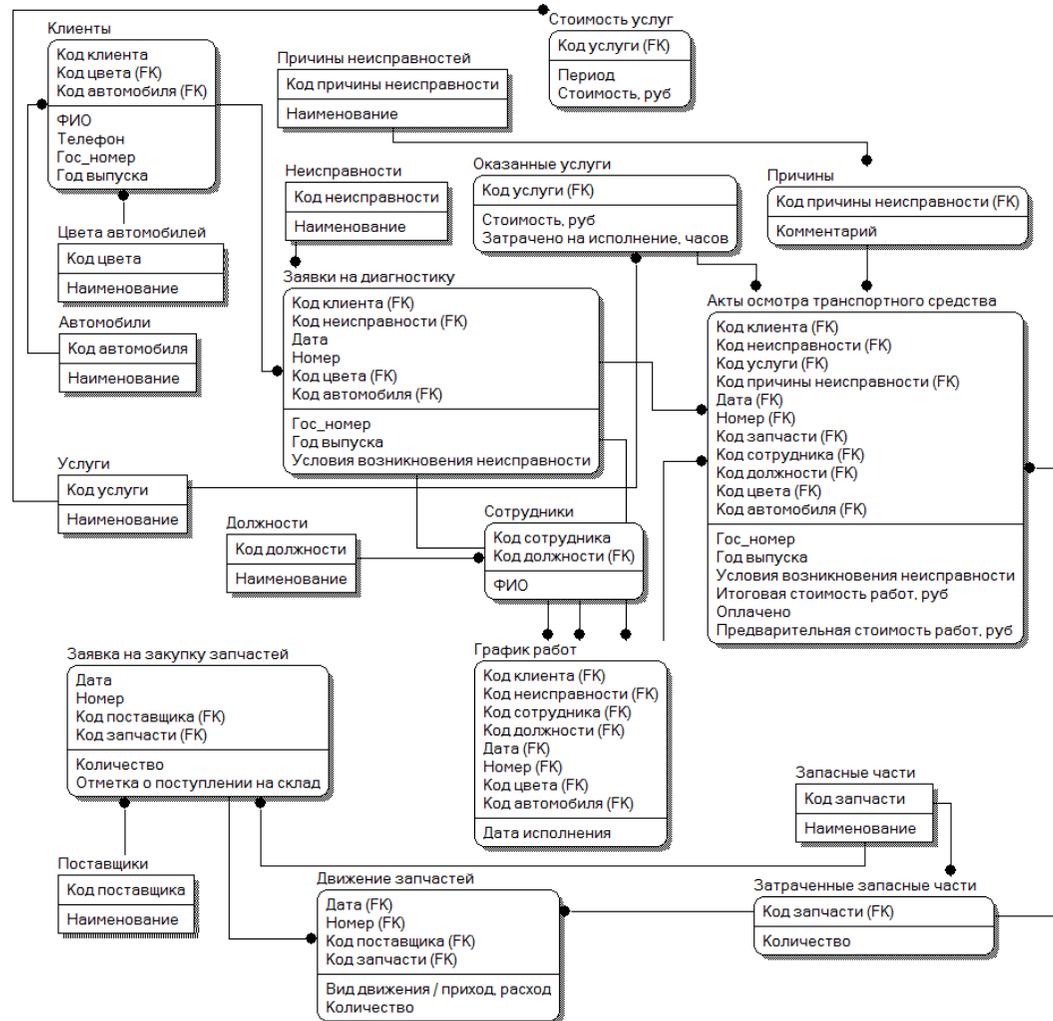


Демонстрационный лист 2  
Входная и выходная информация



## Демонстрационный лист 3

### Информационно–логическая модель



# Демонстрационный лист 4

## Структура интерфейса

The image displays a software interface with a yellow header bar containing the text "СТО ЮТИ" and a search bar. A main menu on the left lists various categories such as "Заявки на диагностику", "Акты осмотра технического средства", and "Графики работ". A red line connects the "Акты осмотра технического средства" menu item to a detailed form window. A green line connects the "Отчеты" menu item to a pie chart window. The detailed form window, titled "Акт осмотра технического средства 000000001 от 14.03.2022", contains fields for "Номер", "Дата", "Клиент", "№ тел.", "Автомобиль", "Цвет", "Гос. номер", "Год выпуска", "Неисправность", "Условия возникновения неисправности", "Сотрудник, выполнявший работы", and "Оплачено". It also features buttons for "Провести и закрыть", "Записать", "Провести", "Печать", and "Еще".

**Отчеты**

- Движение запчастей
- Динамика выручки
- Работа сотрудников
- Рейтинг услуг

**Динамика выручки**

Месяц	Выручка (руб.)
Февраль 2022	~6 000
Март 2022	~8 500
Апрель 2022	~2 500
Май 2022	~6 500

**Акт осмотра технического средства 000000001 от 14.03.2022**

Номер: 000000001    Дата: 14.03.2022 14:07:29

Клиент: Иванов Иван Иванович

№ тел.: 8 (923) 234 45 67

Автомобиль: Hyundai Getz

Цвет: Черный

Гос. номер: в404ов    Год выпуска: 2 004

Неисправность: дым из двигателя

Условия возникновения неисправности: во время прогрева двигателя

Сотрудник, выполнявший работы: Архипов Семен Иванович

Оплачено:

Оказанные услуги    Затраченные запчасти    Причины неисправностей    Узнать цену на дату