



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)
Воронежский филиал**

Кафедра математики, информационных систем и технологий

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Форма обучения заочная

«К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕН(А)»
Заведующий кафедрой

(подпись)

Черняева С. Н.

(ФИО)

2024

Выпускная квалификационная работа

Обучающегося Мацкевич Денис Александрович
(фамилия, имя, отчество)

Вид работы выпускная квалификационная работа бакалавра
(выпускная квалификационная работа бакалавра, специалиста, магистра)

Пояснительная записка

Тема Разработка информационной подсистемы автоматизации обслуживания клиентов
автосервиса (на примере ООО «ДАЙНАВА-ЦЕНТР»)

(полное название темы квалификационной работы, в соответствии с приказом об утверждении тематики ВКР)

Руководитель работы к. т. н., доцент Паринов Д. Б. 21.06.24
(должность, подпись, фамилия, инициалы, дата)

Консультант _____
(при наличии) (должность, подпись, фамилия, инициалы, дата)

Консультант _____
(должность, подпись, фамилия, инициалы, дата)

Обучающийся Мацкевич Д. А. 21.06.24
(подпись, фамилия, инициалы, дата)

Воронеж
2024

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)
Воронежский филиал**

Кафедра математики, информационных систем и технологий

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Форма обучения заочная

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

(подпись)

Черняева С. Н.

(ФИО)

2024

**Задание
на выпускную квалификационную работу**

Вид работы ВКР бакалавра
(ВКР бакалавра, ВКР специалиста, ВКР магистра)

Обучающемуся Мацкевичу Денису Александровичу
(фамилия, имя, отчество)

Тема Разработка информационной подсистемы автоматизации обслуживания клиентов
автосервиса (на примере ООО «ДАЙНАВА-ЦЕНТР»)

Утверждена приказом ректора университета от _____ 20____, № _____

Срок сдачи законченной работы _____ 20____

Исходные данные (или цель ВКР):

Разработать информационную подсистемы автоматизации обслуживания клиентов

Перечень подлежащих исследованию, разработке, проектированию вопросов (краткое содержание ВКР):

(актуальность темы, цели и задачи ВКР; аналитический обзор литературных источников; постановка задачи исследования, разработки, проектирования; содержание процедуры исследования, разработки, проектирования; обсуждение результатов; дополнительные вопросы, подлежащие разработке; заключение – выводы по работе в целом, оценка степени решения поставленных задач, практические рекомендации; и др.)

– Введение. Актуальность выбранной темы, цель и задачи ВКР

(наименование вопроса, раздела и его краткое содержание)

– Исследовательский раздел.

(наименование вопроса, раздела и его краткое содержание)

Общая характеристика, краткая характеристика бизнес процесса, концептуальное моделирование, выбор методологии и технологии концептуального моделирования, разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ», разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», требования к подсистеме, анализ существующих разработок

– Проектный раздел.

(наименование вопроса, раздела и его краткое содержание)

Логическое моделирование, разработка диаграммы вариантов использования бизнес-процесса, разработка логической модели данных, выбор архитектуры, выбор системы управления базой данных, физическое моделирование данных, выбор технологии программирования, описание работы

– Заключение. Выводы по работе в целом. Оценка степени решения поставленных задач

(наименование вопроса, раздела и его краткое содержание)

Практические рекомендации

Перечень графического материала (или презентационного материала):

1. Титульный лист

2. Цель и задачи ВКР

3. Обзор предметной области

4. Структура компании

5. Диаграмма управления заказами клиентов «Как есть»

6. Диаграмма управления заказами клиентов «Как должно быть»

7. Требования к подсистеме

8. Сравнение существующих разработок

9. Моделирование подсистемы

10. Система управления базой данных

11. Реализация

12. Результаты ВКР

Консультанты по разделам ВКР (при наличии):

1. _____

(наименование раздела, ученая степень, ученое звание и должность, ФИО консультанта)

2. _____

(наименование раздела, ученая степень, ученое звание и должность, ФИО консультанта)

3. _____

(наименование раздела, ученая степень, ученое звание и должность, ФИО консультанта)

Дата выдачи задания: _____ 20____

Задание согласовано и принято к исполнению: _____ 20____

Руководитель ВКР: к. т. н., доцент _____ Паринов Д. Б. _____

(должность, ученая степень, ученое звание, ФИО)

(подпись)

Обучающийся: _____ ИТ-5-1 _____ Мацкевич Д. А. _____

(учебная группа, ФИО)

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ	7
1.1 Общая характеристика.....	7
1.2 Краткая характеристика бизнес процесса	13
1.3 Концептуальное моделирование	13
1.3.1 Выбор методологии и технологии концептуального моделирования.....	13
1.3.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»	15
1.3.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»..	18
1.4 Требования к подсистеме	21
1.5 Анализ существующих разработок	22
2 ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ.....	28
2.1 Логическое моделирование.....	28
2.1.1 Разработка диаграммы вариантов использования бизнес-процесса.....	28
2.1.2 Разработка логической модели данных	30
2.2 Выбор архитектуры.....	33
2.3 Выбор системы управления базой данных.....	37
2.4 Физическое моделирование данных	38
2.5 Выбор технологии программирования	41
2.7 Описание работы.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	49
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	52

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач обеспечения конкурентоспособности компании, работающей в сфере оказания услуг населению, является продвижение современной клиенто-ориентированной стратегии.

Наиболее ярким примером является сфера технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств.

В процессе оформления заказа на ремонт транспортного средства необходимо заполнить большое количество разнообразных документов, на проверку которых требуется много времени.

Причем, как показывает практика, с такими проблемами могут столкнуться клиенты, уже пользовавшиеся услугами данной компании.

Помимо качественного оказания услуг такие клиенты надеются получить от компании скидки на услуги, в том числе по акциям, о проведении которых менеджмент компании зачастую их не уведомляет заранее. Подобные факты могут вызвать недовольство клиентов, что, в свою очередь, приводит к их оттоку в конкурирующие фирмы.

В компании ООО «Дайнава-Центр» для повышения конкурентоспособности принято решение внедрить подсистемы, разработанную на основе современных Web- технологий, которая содержит элементы Customer Relationship Management (CRM) – систем.

Наличие солидной базы лояльных клиентов является сегодня основным и едва не единственным фактором устойчивости и процветания предприятий, работающих в сфере оказания услуг населению.

Основной целью данной выпускной квалификационной работы является разработка информационной подсистемы автоматизации обслуживания клиентов автосервиса, которая, с одной стороны, при крайне низкой стоимости ее разработки позволит повысить эффективность работы автосервиса за счет объединения в единой реляционной базе данных информации о клиентах и их заказах, степени их выполнения, поставщиках, сотрудниках, запасах на складе,

а, с другой стороны, позволит легко осуществлять ее подстройку под любые специфические условия и задачи.

Представленная в работе информационной подсистемы автоматизации обслуживания клиентов автосервиса позволит сотрудникам автосервиса более эффективно хранить, обрабатывать, анализировать данные, связанные с его деятельностью.

Таким образом, актуальность темы выпускной квалификационной работы обусловлена необходимостью продвижения клиенто-ориентированной стратегии в компании ООО «Дайнава-Центр».

Объектом исследования являются предприятия автосервиса ООО «Дайнава-Центр».

Предметом исследования является подсистема автоматизации обслуживания клиентов автосервиса ООО «Дайнава-Центр».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ предметной области;
- разработать и проанализировать модель бизнес-процесса;
- разработать концептуальную модель предметной области;
- выполнить анализ существующих разработок;
- сформулировать требования к подсистеме;
- разработать логическую и физическую модель подсистемы;
- разработать информационную подсистему автоматизации обслуживания клиентов автосервиса.

Методологическая основа исследования: В работе используются следующие методы и приемы: логические, описание, сравнение, анализ, синтез, обобщение.

Научная новизна: В исследовании предлагается подход к созданию информационной подсистемы автоматизации обслуживания клиентов автосервиса, основанный на обобщении всех сведений, которые необходимы или

могут потребоваться в рамках его деятельности, в рамках простой и понятной по своей структуре единой базы данных. Благодаря использованию такой ИПС могут быть достигнуты такие эффекты, как повышение эффективности управления предприятием за счет отражения всей его деятельности в едином информационном пространстве, улучшения взаимодействия с клиентами и возможности планирования загрузки сотрудников, учета выполненных ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию, анализу эффективности работы.

Практическая значимость работы заключается в разработке и внедрении подсистемы обслуживания клиентов автосервиса ООО «Дайнава-Центр» с элементами CRM системы.

Данная ВКР состоит из введения, двух глав, заключения, список использованных источников и приложения.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общая характеристика

Полное наименование: Общество с ограниченной ответственностью «Дайнава-Центр».

Юридический адрес: 394028, г. Воронеж, ул. Димитрова, д. 134б.

Дата регистрации: 05.11.2013 г.

Должность руководителя: генеральный директор.

Основной вид деятельности: 45.11.2 – Торговля розничная легковыми автомобилями и легкими автотранспортными средствами в специализированных магазинах

Дополнительные виды деятельности по ОКВЭД:

45.11.1 Торговля оптовая легковыми автомобилями и легкими автотранспортными средствами;

45.11.3 Торговля розничная легковыми автомобилями и легкими автотранспортными средствами прочая;

45.11.4 Торговля оптовая легковыми автомобилями и легкими автотранспортными средствами за вознаграждение или на договорной основе;

45.19.1 Торговля оптовая прочими автотранспортными средствами, кроме пассажирских;

45.19.2 Торговля розничная прочими автотранспортными средствами, кроме пассажирских, в специализированных магазинах;

45.19.3 Торговля розничная прочими автотранспортными средствами, кроме пассажирских, прочая;

45.19.4 Торговля оптовая прочими автотранспортными средствами, кроме пассажирских, за вознаграждение или на договорной основе;

45.20.1 Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей и легких грузовых автотранспортных средств;

45.20.2 Техническое обслуживание и ремонт прочих автотранспортных средств;

45.31.1 Торговля оптовая автомобильными деталями, узлами и принадлежностями, кроме деятельности агентов;

45.32 Торговля розничная автомобильными деталями, узлами и принадлежностями.

На рисунке 1.1 представлена организационная структура ООО «Дайнава-Центр».

Обслуживанием и ремонтом транспортных средств занимается сервисный центр компании.

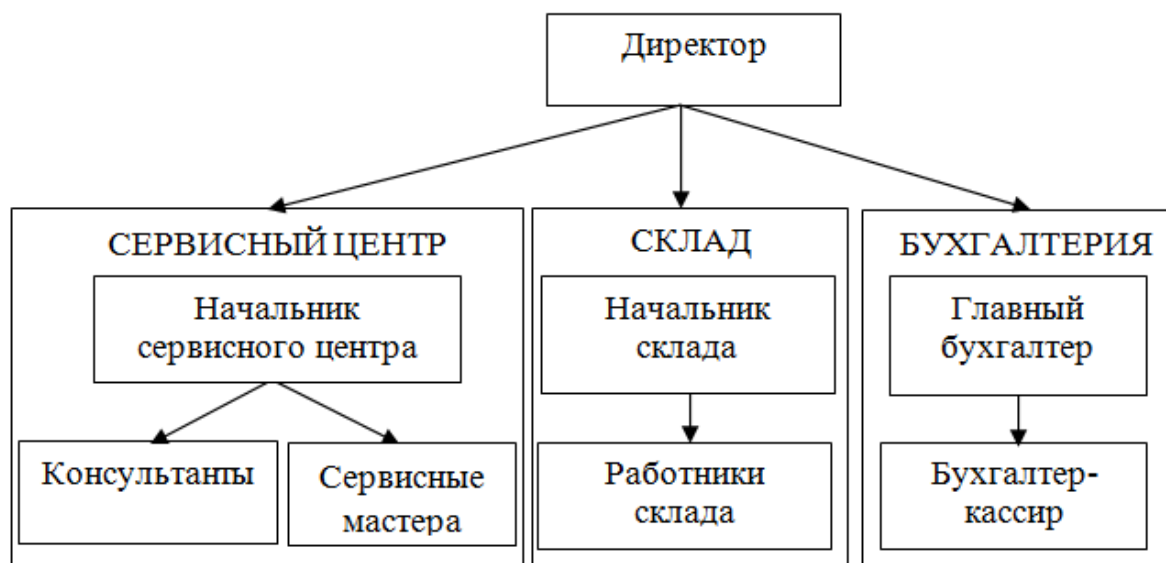


Рисунок 1.1 – Организационная структура ООО «Дайнава-Центр»

Директор или занимающий его должность непосредственный владелец предприятия обычно выполняет следующие функции:

- анализ рынка;
- обеспечение эффективного планирования деятельности предприятия с учетом результатов анализа рынка, имеющихся мощностей и рабочей силы;
- разработка «пакетов операций и услуг»;
- разработка программ развития сервиса;
- рекламная политика;
- привлечение инвестиций и кредитов;
- торговая и товарная политика;
- техническая политика;

- обеспечение прибыльности операций, рентабельности предприятия;
- повышение конкурентоспособности;
- расширение гаммы товаров и услуг;
- повышение репутации предприятия;
- привлечение и развитие кадров, формирование коллектива;
- управление качеством, периодическая проверка качества выполненных работ;
- логистика;
- управление предприятием в соответствии с задачами;
- исполнение политики работы с рекламациями;
- совершенствование вопросов гарантийной и сервисной политики;
- выяснение степени удовлетворения клиентов сервисом;
- проверка выработки и расчетов начислений заработной платы и других форм оплаты;
- обеспечение безопасности сотрудников, клиентов, машин, оборудования и собственности фирмы установлением жестких мер по технике безопасности и контролем их исполнения;
- обеспечение знания всеми сотрудниками изменений в продукции и методах сервиса;
- одобрение предложений технических сотрудников о закупке оборудования, инструмента, материалов и т. п.;
- подготовка должностных инструкции для всех сотрудников;
- установление и изменение окладов, повременных ставок и доплат для сотрудников;
- ознакомление каждого нового сотрудника с политикой фирмы и его личными обязанностями, и ответственностью;
- контроль исполнения обязанностей всеми сотрудниками;
- анализ месячных финансовых отчетов и сводной документации.

Главный бухгалтер предприятия отвечает за ведение бухгалтерии, обработку счетов, выплату налогов, зарплаты и т.д. Поскольку бухгалтер использует для своей работы свою собственную информационную систему и не вносит сведения в информационную подсистему автоматизации обслуживания клиента автосервиса, его деятельность в данной ВКР подробно не рассматривается.

С точки зрения функционирования информационной подсистемы автоматизации обслуживания клиента основная нагрузка при работе в этой системе ложится на консультанта сервисного центра предприятия, который выполняет следующие функции:

- регистрация предварительных заказов по телефону и электронной почте;
- прямое общение с клиентом;
- консультирование посетителей и клиентам по всему спектру оказываемых услуг;
- проверка соответствия данных автомобиля данным, записанным в технический паспорт;
- проведение совместно с техническим сотрудником контрольного осмотра автомобиля, выявление необходимого объема работ;
- на основании допуска сотрудников к проведению различных видов работ и их квалификации определение конкретных сотрудников для выполнения работ в рамках конкретного заказа;
- обеспечение максимальной загруженности технических сотрудников и аппаратуры;
- определение приоритета заказа;
- при необходимости использования новых запчастей, оснащения и материалов проверка их наличия на складе;
- осуществление заказа отсутствующих запчастей и материалов;
- расчет общей стоимости заказа с учетом возможных скидок на работы, установление сроков его выполнения;

- окончательное согласование с заказчиком объема, стоимости и сроков выполнения работ;
- при необходимости прием необходимых документов от клиентов;
- отслеживание сроков выполнения технических работ и сроков поставки заказанных изделий и материалов;
- контроль полноты и своевременности выполнения работ;
- информирование клиента о завершение выполнения работ;
- проведение расчетов с клиентом;
- обеспечение хранения и выдачи готовых автомобилей;
- прием мер по предотвращению и ликвидации конфликтных ситуаций;
- оценка характера и типичности ошибок в работе, обработка рекламаций;
- заказ необходимых информационных материалов, бланков документации;
- принятие решения по гарантийным случаям, организация проведения гарантийных работ;
- оформление первичной и сводной документации в отношении выполнения технических работ и использования запчастей и расходных материалов;
- поддержка взаимосвязи с клиентами.

В случае внедрения информационной системы автоматизации обслуживания клиентов автосервиса на консультанта дополнительно возлагаются следующие задачи:

Использование современных компьютерных технологий:

- контакт с разработчиком с целью реализации изменения/расширения/развития базы данных;
- организации обучения персонала работе с программным обеспечением;
- организация заполнения базы данных различными сотрудниками;
- обеспечение работы системы с удаленными партнерами;
- внесение информации о заказах;

- формирование необходимых документов;
- обеспечение целостности базы данных;
- обеспечение архивации и сохранности информации в случае сбоев по техническим причинам;
- обеспечение защиты информации от несанкционированного доступа;
- организация обновления оборудования по мере необходимости.

На время отсутствия консультанта его обязанности исполняет начальник сервисного центра или технический сотрудник с наиболее высокой квалификацией.

Сервисные мастера в соответствии с содержанием заказа осуществляют участие в приемке, техобслуживание, ремонт, переоснащение автомобиля, его диагностику согласно перечню работ. Наряду с этим, они также могут инициировать дополнения к заказу в связи с обнаружением скрытых дефектов, поломок и т.п.

Начальник склада решает следующие задачи:

- обеспечение приема на склад, правильного хранения и выдачи со склада различных материальных ценностей;
- ведение учета склада и складских операций, документооборота, отчетности;
- выявление наиболее часто используемых изделий и расходных материалов, инициирование их заказа;
- информирование администратора об отсутствии на складе изделий, необходимых для выполнения заказа;
- проверка соответствия принимаемых изделий содержанию заказа и сопроводительным документам;
- хранение дефектных деталей и узлов, передача их поставщикам, оформление документации.
- обеспечение противопожарной безопасности;

– участие в проведении инвентаризации товарно-материальных ценностей;

В компании вопросами оформления и приема заказов занимается консультант сервисного центра.

ИТ-инфраструктура компании построена на основе одноранговой локальной сети. Основой программного обеспечения компании является система «1С: Торговля и Склад».

1.2 Краткая характеристика бизнес процесса

Бизнес-процесс обслуживания клиента играющий одну из ключевых ролей в клиенто-ориентированном сервисе, является обеспечивающим для основного бизнес-процесса оказания услуг по ремонту автотранспорт и состоит из следующих этапов:

- 1) первоначальный контакт с Клиентом по телефону или непосредственно в сервисном центре;
- 2) определение объема и сроков выполнения заявленных работ;
- 3) определение предварительной стоимости ремонта;
- 4) согласование даты приема и выдачи автомобиля Клиента;
- 5) Формирование предварительного заказа-наряда;

Бизнес-процесс не автоматизирован.

Для ведения записи используется рукописный метод.

Запись ведется консультантом сервисного центра в книгу Excel.

1.3 Концептуальное моделирование

1.3.1 Выбор методологии и технологии концептуального моделирования

Для описания существующей технологии построим структурно-функциональную диаграмму изучаемого процесса по методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique) – методология структурного анализа и проектирования. Среди множества CASE средств, пригодных для реализации

таких диаграмм, предпочтение было отдано продукту компании «Computer Associates» – «VPwin». Проектирование функциональных моделей будет производиться на основе стандарта IDEF0.

В процессе создания функциональных моделей активно применялись продвинутые методологии, в том числе IDEF0, IDEF3, и DFD, позволившие детально проработать структуру и механизмы работы систем. Основой подход к моделированию, задействованный в методологии IDEF0, предполагает подробное описание системы как комплекса взаимосвязанных функциональных действий. Методология IDEF3, в свою очередь, нацелена на более глубокую спецификацию блоков, полученных при использовании IDEF0, особенно в тех случаях, когда отсутствуют их диаграммы декомпозиции IDEF0, предоставляя структурированный вид процессов через последовательность событий и связанные с ними объекты. Эти подходы интегрированы в процессе разработки для создания качественных аналитических моделей.

Концептуальная модель является отраслевой моделью и разрабатывается для компании ООО «Дайнава-Центр» системным интегратором на основе методологии реинжиниринга и управления бизнес-процессами предприятий автосервиса [1,3,6,8].

Построение и оптимизация компании в методологии реинжиниринга осуществляется в 5 этапов [7]:

- разработка модели AS-IS («КАК ЕСТЬ»);
- анализ модели «КАК ЕСТЬ»;
- разработка модели TO-BE («КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»);
- разработка плана перехода из состояния («КАК ЕСТЬ» в состояние «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».
- внедрение изменений и построение организации «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».

В настоящее время для обеспечения высокой эффективности информационных систем рекомендуется интеграция различных подходов к их проектированию и моделированию [2,5,10]

Для успешного выполнения процессного анализа используются методы и инструментальные средства, основанные на структурном подходе, основанные на принципе функциональной декомпозиции – выделении элементов предметной области, их взаимосвязей и семантических отношений.

В данной технологии используются следующие методологии структурного моделирования:

- методология структурного анализа и проектирования в виде стандарта IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling);

- DFD (Data Flow Diagrams) – диаграммы потоков данных.

Для проведения структурного анализа рекомендуется подход, согласно которому с помощью методологии IDEF0 строится контекстная диаграмма системы, а затем производится ее функциональная декомпозиция с помощью метода DFD.

1.3.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ»

Основная задача диаграммы «КАК ЕСТЬ» заключается в определении слабых мест бизнес-процесса и исходной точки для его изменения.

Модель бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» описывает принципы и механизмы неавтоматизированного функционирования ООО «Дайнава-Центр».

Подобная информация является основой для комплексного, системного анализа процессов, поиска проблем и путей их преодоления.

Для предпроектного обследования были использованы следующие методы:

- сбор и анализ документов;
- анкетирование и интервьюирование консультантов сервисного центра ООО «Дайнава-Центр».

На рисунке 1.2 представлена модель «КАК ЕСТЬ» с точки зрения консультанта сервисного центра, построенная по методологии IDEF0.

Входами бизнес-процесса являются реквизиты клиента и его автомобиля.

Механизмами бизнес-процесса управления заказами являются Клиент, Косультант сервисного центра и Табличный процессор (ТП) Excel.

На выходе формируется предварительный заказ-наряд.

Управление осуществляется в соответствии с Правилами обслуживания клиентов и законодательством РФ.

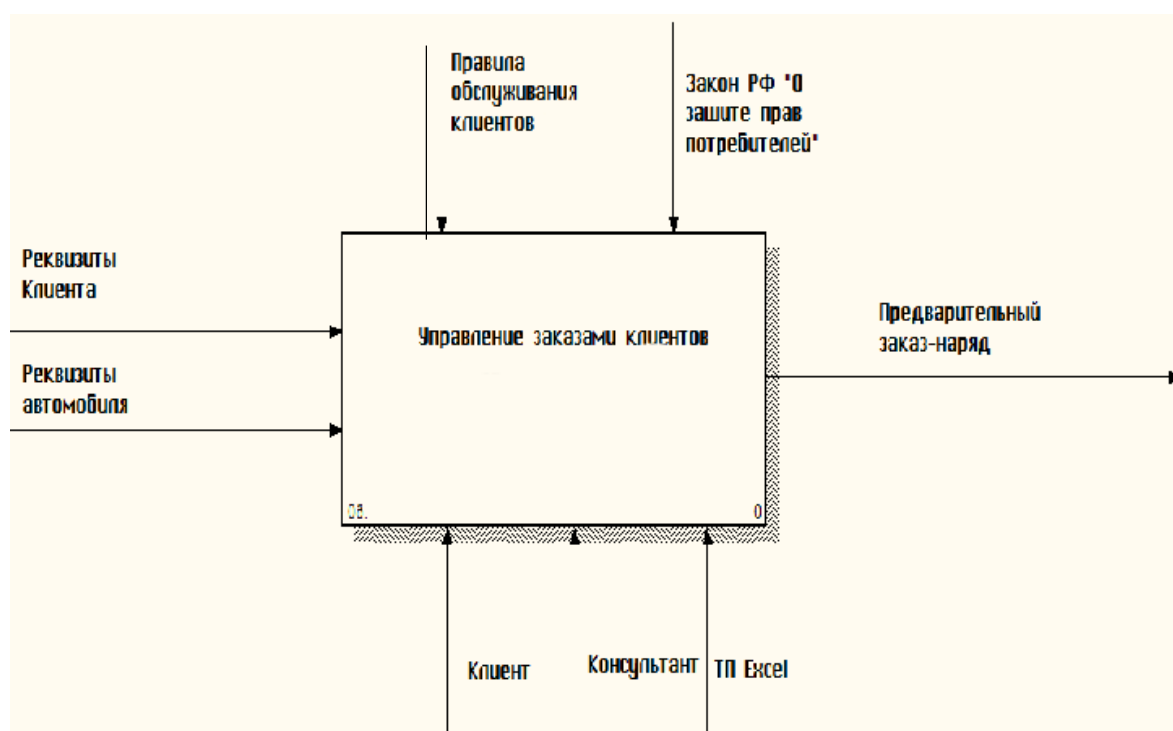


Рисунок 1.2 – Контекстная диаграмма «КАК ЕСТЬ» бизнес-процесса управления заказами клиентов в ООО «Дайнава-Центр» в методологии IDEF0 (0-й уровень)

Декомпозиция бизнес-процесса процесса управления заказами клиентов в ООО «Дайнава-Центр» приведена на рисунке 1.3.

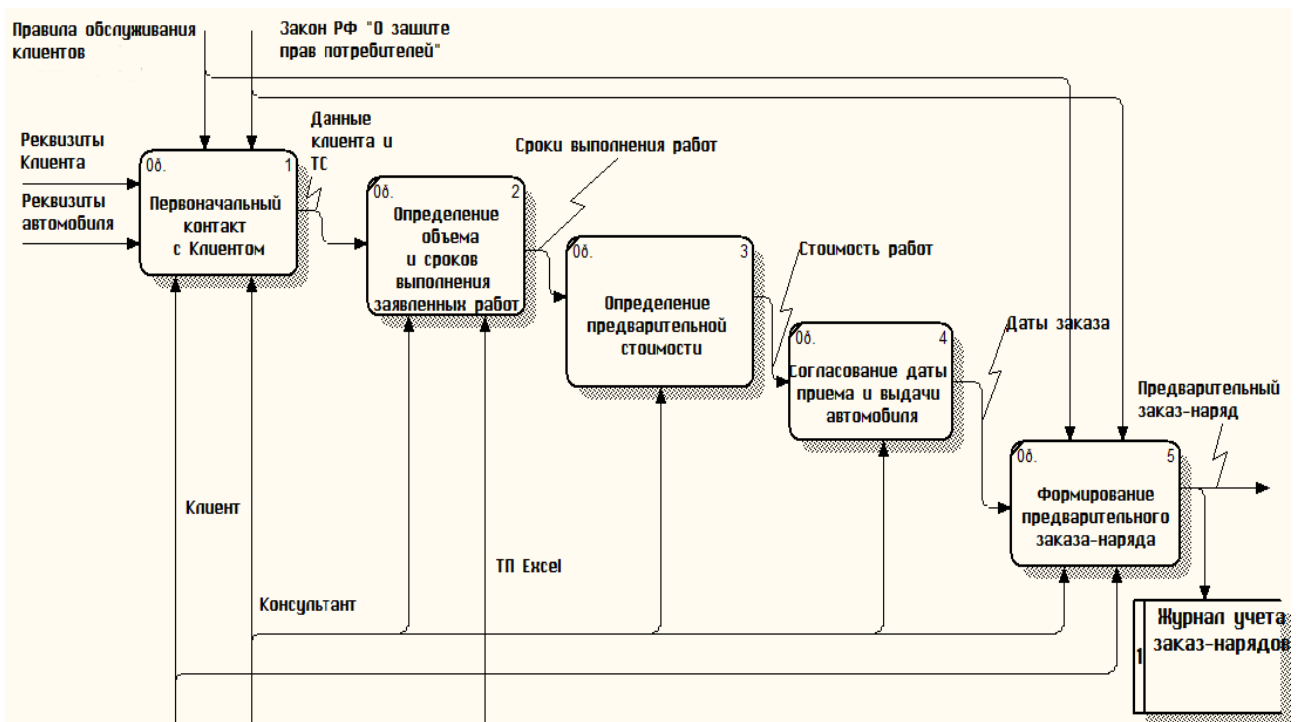


Рисунок 1.3 – Декомпозиция бизнес-процесса управления заказами клиентов в методологии DFD (1-й уровень)

Из представленных подпроцессов принципиальным с точки зрения реализации клиенто-ориентированной стратегии компании является процесс первоначального контакта с Клиентом, декомпозиция которого приведена на рисунке 1.4.

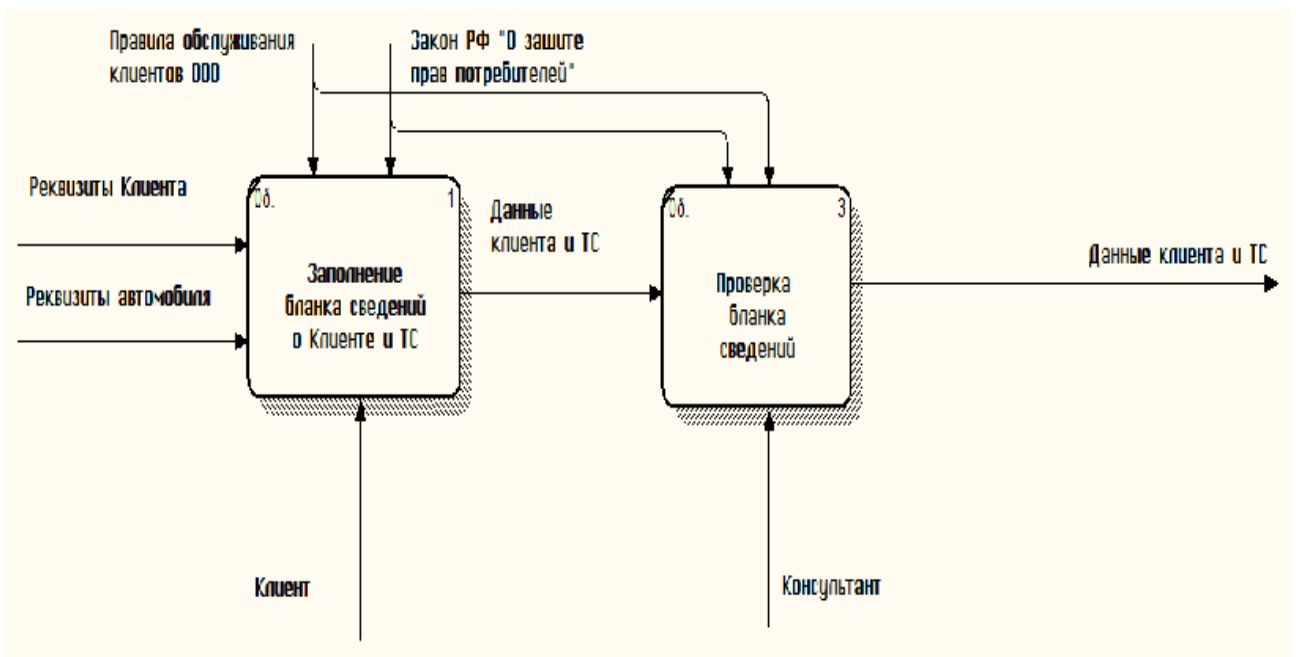


Рисунок 1.4 – Декомпозиция процесса «Первоначальный контакт с клиентом» «КАК ЕСТЬ» с использованием методологии DFD

Таким образом, процесс первоначального контакта заключается в заполнении и проверке бланка заказа рукописным методом.

На основе проведенного анализа можно выделить следующую технологическую цепочку:

- чтобы отремонтировать автомобиль клиент приезжает в сервисный центр компании;
- продолжительное время проводит в очереди;
- заполняет бланк с личными данными и данными об автомобиле, который затем проверяется консультантом и в случае обнаружении ошибок переписывается заново.

После этого определяются предварительные сроки выполнения ремонта, рассчитывается его стоимость и формируется заказ-наряд, данные о котором регистрируются в Журнале учета заказ-нарядов, реализованного в виде книги Excel.

Таким образом, были выявлены следующие недостатки существующего бизнес-процесса управления заказами компании:

- большие затраты времени на ожидание клиентов в очереди;
- сложный процесс заполнения бланка;
- отсутствие реальных механизмов повышения лояльности клиента (предложение скидок на услугу, извещение о намечаемых акциях и т.п.).

Для улучшения существующего бизнес-процесса принято решение внедрить подсистему управления заказами клиентов с элементами CRM системы.

1.3.3 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Контекстная диаграмма бизнес-процесса управления заказами «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» в методологии IDEF0 изображена на рисунке 1.5.

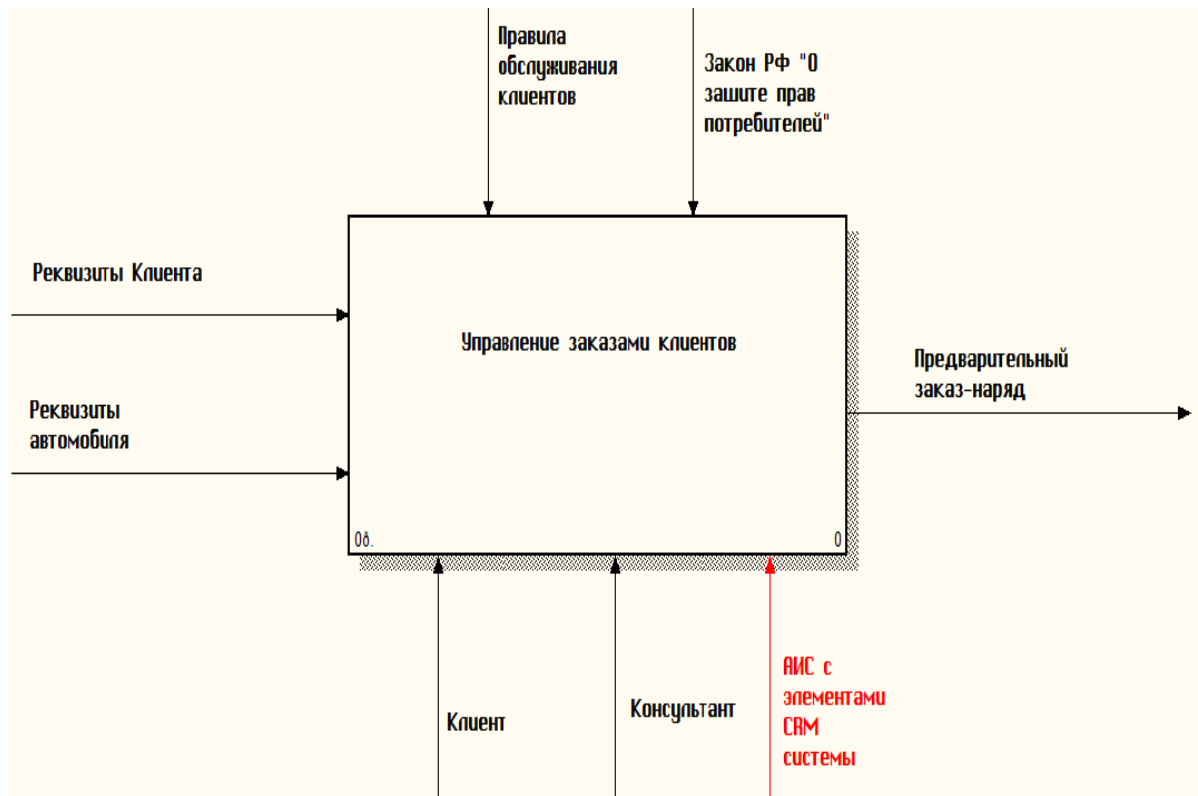


Рисунок 1.5 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса управления заказами клиентов «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» в методологии IDEF0 (0-й уровень)

Декомпозиция указанного бизнес-процесса приведена на рисунке 1.6.

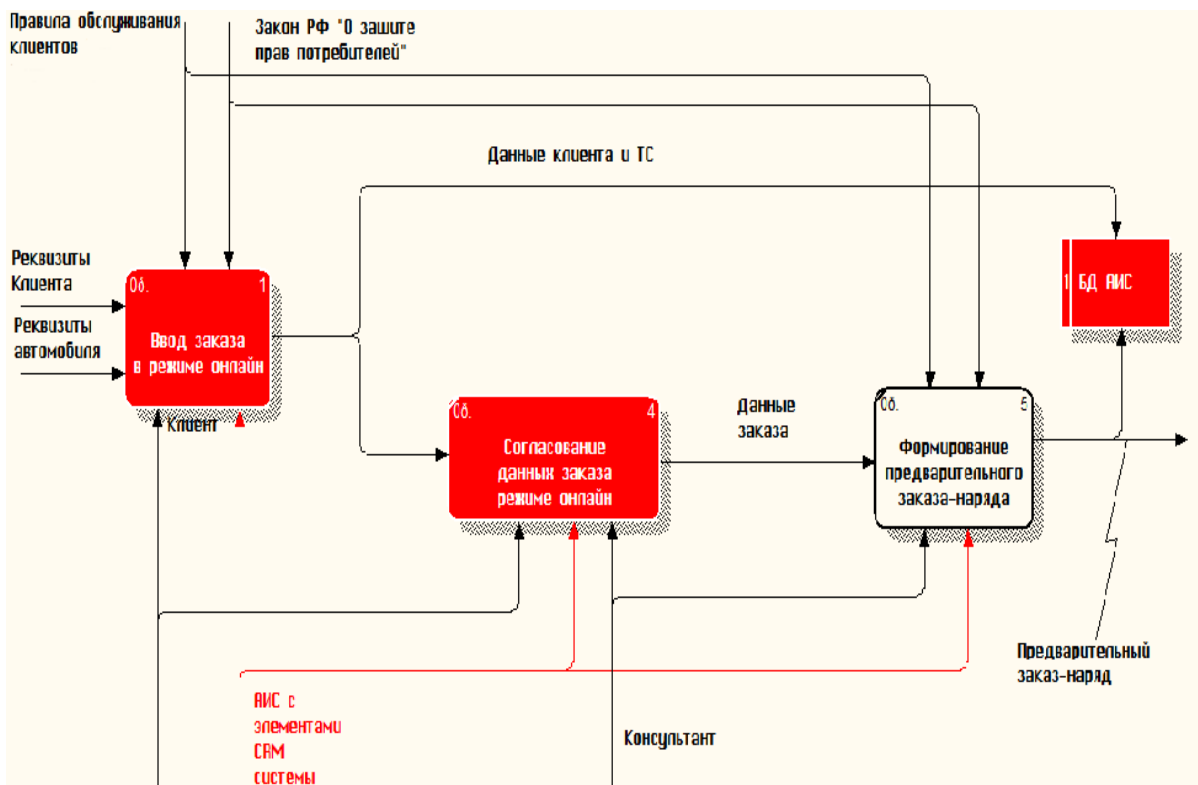


Рисунок 1.6 – Декомпозиция бизнес-процесса управления заказами клиентов «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» в методологии DFD (1-й уровень)

Добавленные и измененные элементы выделены красным цветом.

Как следует из диаграммы DFD, изображающей движение потоков данных, управляемых подсистем представлено на рисунке 1.7, усовершенствованный бизнес-процесс состоит из следующих операций:

- Клиент заполняет необходимые документы в режиме онлайн через Интернет с авторизацией введенных данных;
- Клиент входит в Личный кабинет и заполняет бланк заказа на ремонт автомобиля;
- Консультант просматривает полученный бланк в режиме онлайн и согласовывает с Клиентом данные заказа;
- Консультант формирует предварительный заказ-наряд на ремонт автомобиля средствами подсистемы и отправляет копию заказа на адрес электронной почты Клиента;
- Консультант высылает Клиенту сообщения об рекламных акциях компании.

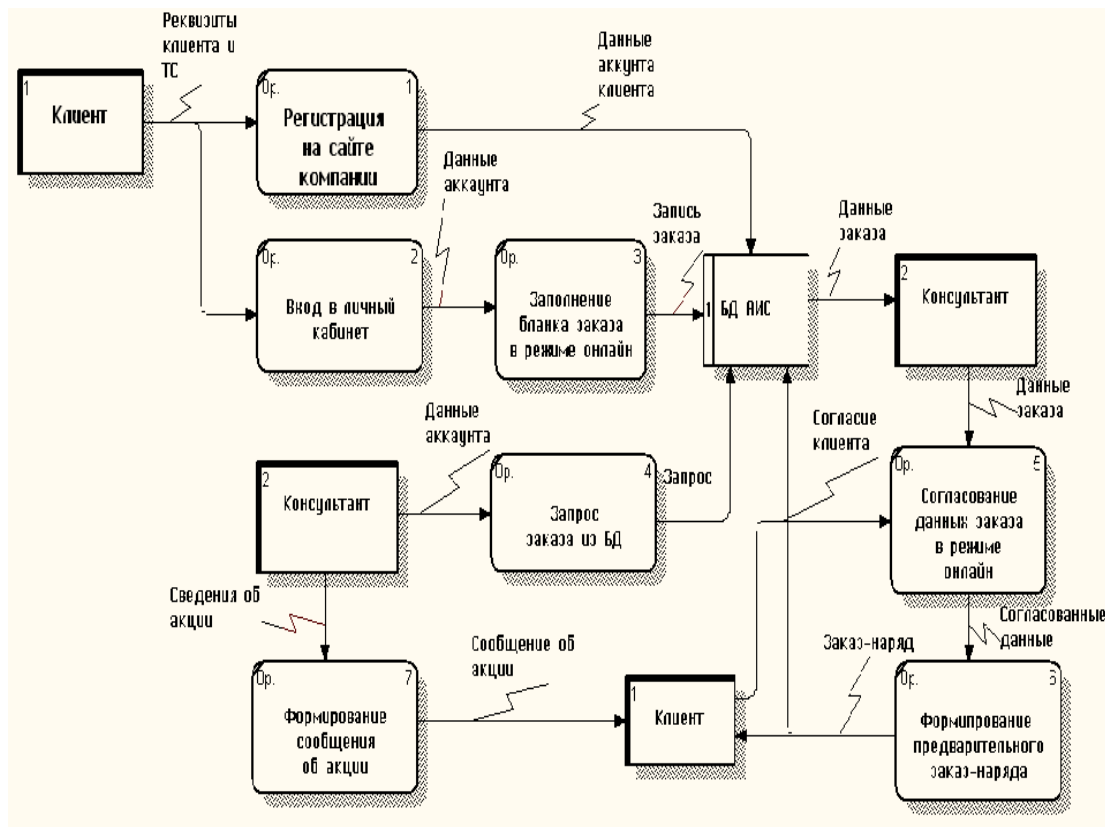


Рисунок 1.7 – Развернутая диаграмма управления заказами «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» в методологии DFD

На данной диаграмме отражены внешние сущности, потоки и хранилища данных, участвующие в реализации документооборота управления заказами на ремонт автомобилей в ООО «Дайнава-Центр».

1.4 Требования к подсистеме

На основании проведенного анализа и требований клиентов автосервиса определены следующие требования к архитектуре и функциональности подсистема управления заказами клиентов.

Архитектура подсистемы:

- подсистема должна иметь возможность интеграции в состав нового сайта ООО «Дайнава-Центр»;
- подсистема должна быть реализована с помощью современных Web-технологий;
- подсистема должна иметь низкие затраты на реализацию и внедрение.

Функциональность подсистемы [17]:

- регистрация новых клиентов;
- наличие личного кабинета клиента;
- заполнение бланка заказа в режиме онлайн;
- возможность общения с консультантом сервисного центра компании через окно чата;
- обмен с клиентом сообщения посредством электронной почты и SMS-сообщений.

С учетом вышеперечисленных требований были выявлены аналоги подсистемы управления заказами и произведен их сравнительный анализ.

1.5 Анализ существующих разработок

Современный рынок программных продуктов предлагает предприятиям множество решений для автоматизации.

По своим функциональным особенностям подсистема относится к программному обеспечению операционных служб сервисных центров.

Рассмотрим известные аналоги подсистемы:

1. Программа iDirector Авто – онлайн CRM для автосервисов и автосалонов
Вендор: Студия a25.ru [16].

auto.iDirector – это программа для автосервиса, СТО или автомойки, специально спроектированная для того, чтобы облегчить жизнь владельцу бизнеса.

Основные функциональные возможности системы:

Заказ-наряды. Ведение заказов, выставление скидок на работы и запчасти, калькуляция стоимости, изменение нормочасов, распечатка заказов, актов, счетов и т.д.), управление рабочими местами представлено на рисунке 1.8;

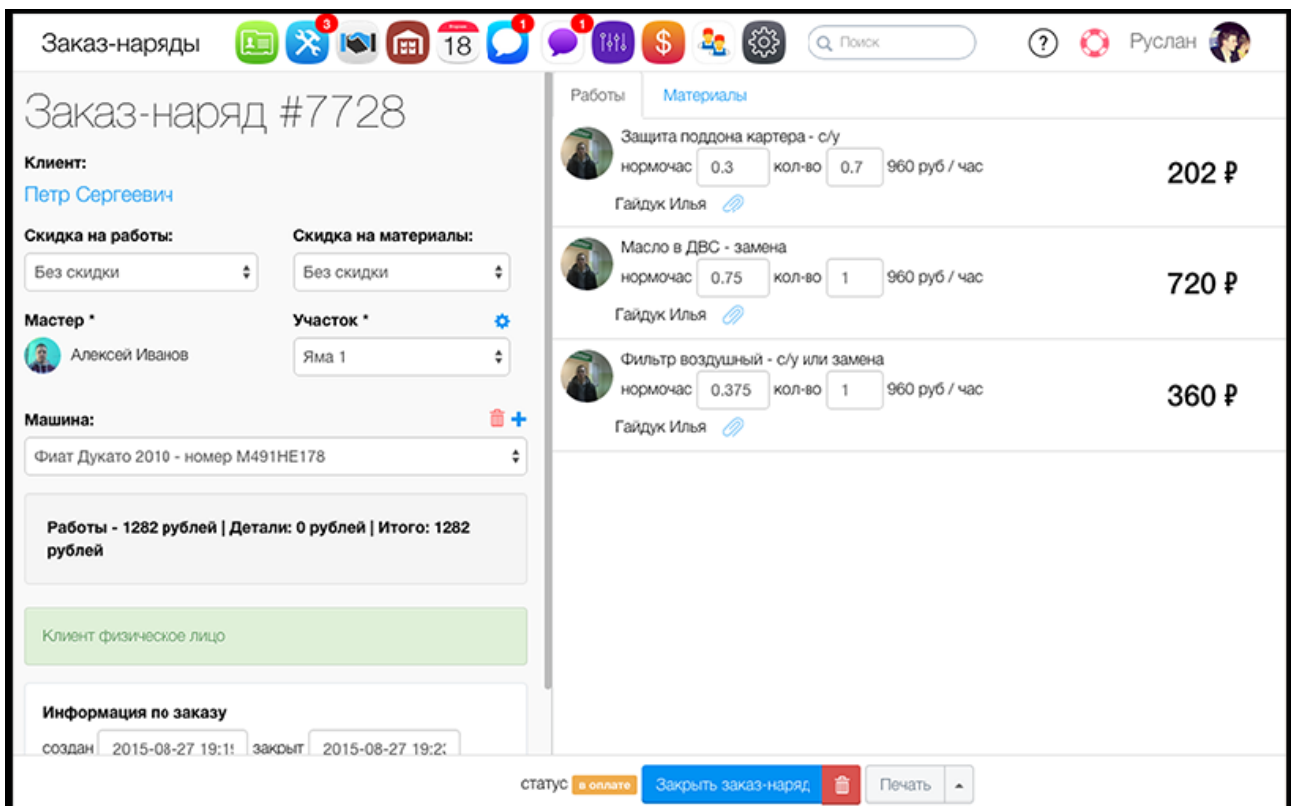


Рисунок 1.8 – Скриншот заказ-наряда программы auto.iDirector

Склад. Ведение складского учета, любое количество складов,

поставщиков. Автоматическая связь с бухгалтерией. Широкий ассортимент отчетов по складу;

Календарь. Возможность легко и быстро записывать клиентов на конкретное время, отображение состава смены по дням, планирование рабочего графика, заметки;

Интеграция с сайтом. Возможность легко и в 2 клика встроить готовую форму записи клиента прямо на ваш сайт, обработка входящих заявок с вашего сайта через CRM iDirector, простая интеграция;

SMS beta. СМС-уведомления для автоматической рассылки клиентам и мастерам при записи на прием. В шаблонах можно настроить автогенерацию номера наряд-заказа и даты, включить адрес сервиса, имя мастера и т.д.

Клиент имеет возможность скачивать необходимые документы (счета, акты, заказ-наряды), получит доступ к истории ремонтов и другой необходимой для работы информации.

Посредством личного кабинета клиент также получит возможность получать консультации ваших мастеров и планировать свои визиты в ваш сервис заранее. Подключите дополнительные возможности, и клиент сможет наблюдать за процессом ремонта, или просматривать подробные данные диагностики своего автомобиля в режиме реального времени.

2. Программный продукт «1С: Предприятие 8. Автосервис»

Вендор: Компания «Рарус» [13].

Программный продукт «1С: Предприятие 8. Автосервис» предназначен для автоматизации оперативного и управленческого учета на небольших предприятиях автобизнеса, основной деятельностью которых является оказание услуг по ремонту и обслуживанию автомобилей представлено на рисунке 1.9.

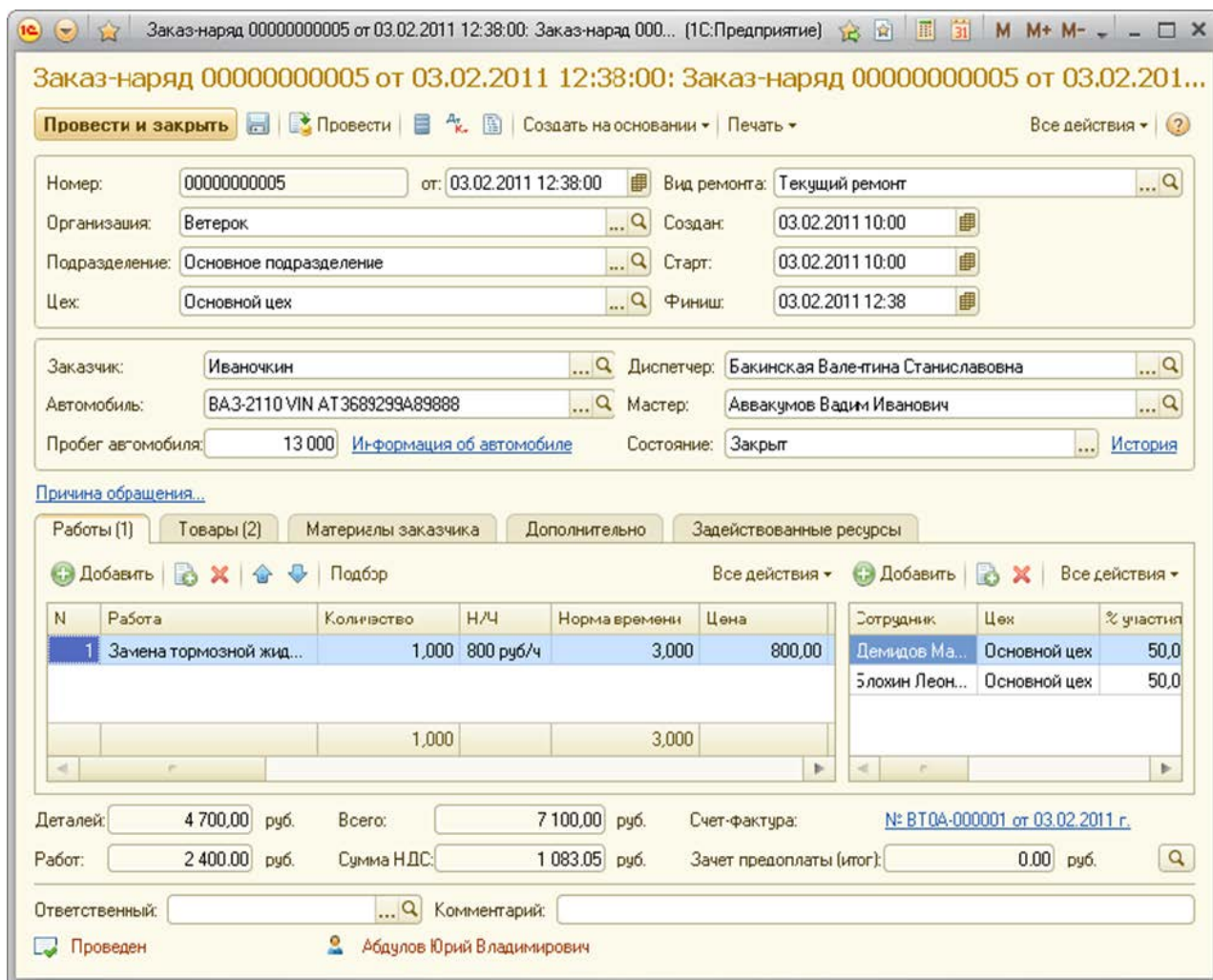


Рисунок 9 – Скриншот заказ-наряда программы 1С: Предприятие 8. Автосервис
 Функции CRM-системы программного продукта:

- ведение базы клиентов;
- регистрация и хранение контактной информации клиентов;
- регистрация и хранение списка контактных лиц контрагентов и их контактной информации;
- фиксация всех контактов с клиентами: входящие и исходящие звонки,
- письма, встречи и прочее;
- предварительная запись на ремонт.

Продукт разработан на основе типовой конфигурации «Управление небольшой фирмой» системы программ «1С: Предприятие 8» с сохранением всех основных возможностей и механизмов этого типового решения.

3. Программа «АвтоПредприятие 10 AutoSoft» Вендор: Компания «AutoSoft» [12].

Программа для автосервисов АвтоПредприятие 10 позиционируется ее разработчиками как мощный инструмент, который позволит существенно повысить эффективность работы автосервиса, привести в порядок документооборот, складской учет, повысить скорость работы сотрудников и снизить вероятность их ошибок, повысить уровень лояльности клиентов представлено на рисунке 1.10.

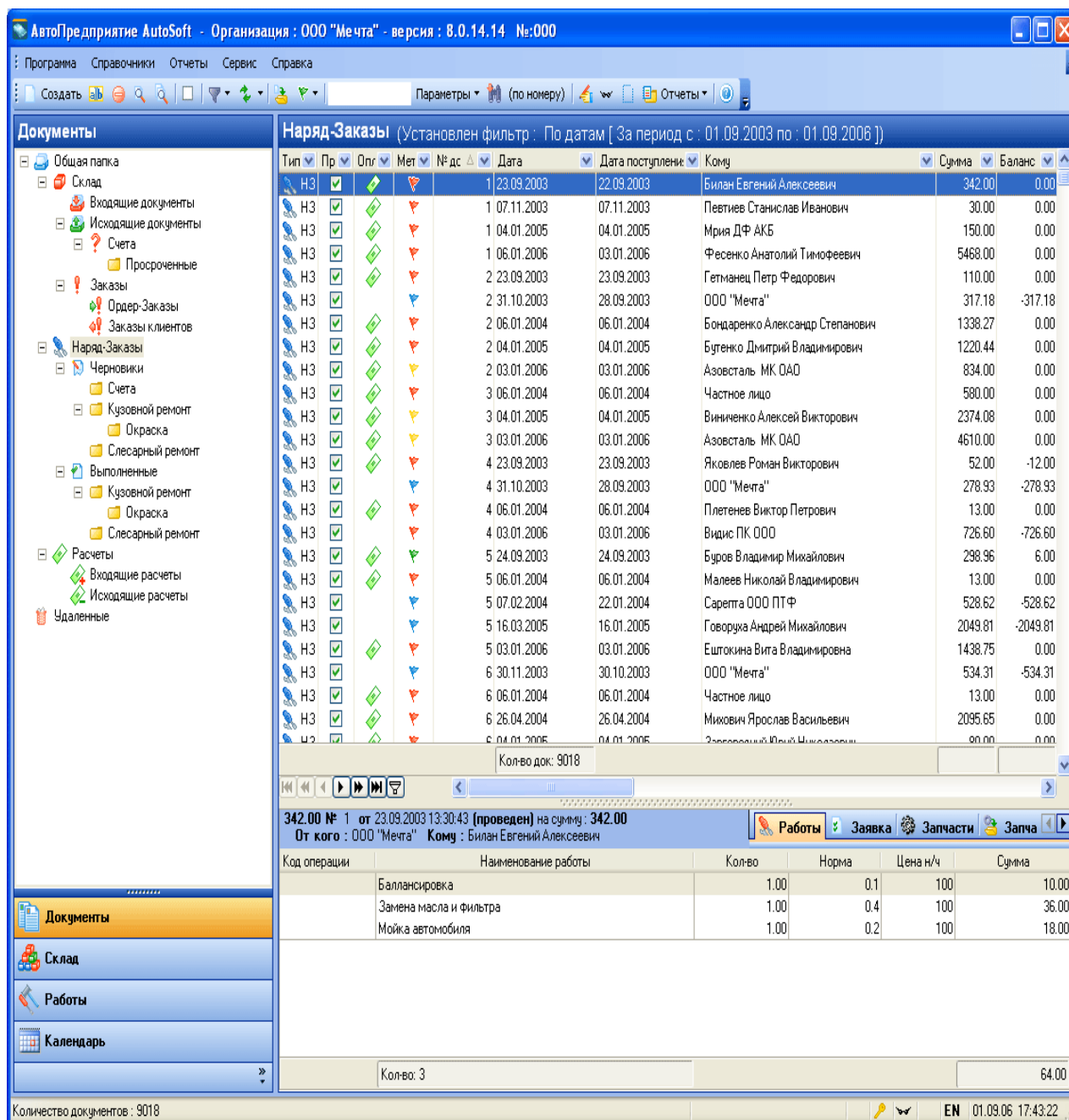


Рисунок 1.10 – Главное окно программы АвтоПредприятие 10

Краткое описание возможностей программы «АвтоПредприятие»:

- осуществление учета и автоматизации документооборота нескольких предприятий любой формы собственности;
- ведение всего документооборота предприятия;
- встроенные справочники по нормам времени на ремонт автомобилей отечественных и импортных;
- ведение склада на всех производственных уровнях;
- прогноз расхода на будущий период;
- поддержка системы заказов, закупок, хранения и продажи запасных частей;
- полный учёт операций ремонта автотранспорта, хранение истории ремонтов по всем автомобилям, заведенным в программу;
- учёт оказанных услуг (зарплата, прибыль, трудозатраты);
- формирование перечня работ – калькуляции стоимости работ;
- составление складских и товарных отчётов, анализ продаж и кассовых операций, мониторинг финансов, инвентаризация и др.;
- экспорт информации во внешние программы (ИНФО-Бухгалтер, 1С, БЭСТ и др.);
- возможность работы программы в локальной сети и на терминальном сервере;
- настройка и разграничение прав пользователей программы с возможностью контроля со стороны руководства за действиями сотрудников;
- возможность отправки смс-сообщений клиентам прямо из интерфейса программы – модуль SMS-Интегратор и др.

В данной программе применена платформа хранения информации клиент-сервер, на основе FireBird SQL Server.

Отразим данные сравнительного анализа представленных ИТ-решений в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сравнительный анализ аналогов

Характеристика/Аналог	iDirector Авто - онлайн CRM	1С:Предприятие 8. Автосервис	АвтоПредприятие 10
простота интеграция с сайтом компании	-	-	-
реализована с помощью современных Web- технологий	+	-	+
низкие затраты на реализацию и внедрение	-	-	-
онлайн регистрация новых клиентов	+	-	+
наличие личного кабинета клиента	+	-	+
заполнение бланка заказа в режиме онлайн	+	+	+
окно чата	-	-	-
обмен с клиентом сообщения посредством электронной почты и SMS-сообщений	+	+	+
Итого	5	2	5

Таким образом, существующие аналоги не соответствуют всем предъявляемым требованиям по функциональности и стоимости.

Поэтому по согласованию с Заказчиком принято решение о разработке собственной подсистемы управления заказами клиентов ООО «Дайнава-Центр».

2 ПРОЕКТНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Логическое моделирование

На стадии логического моделирования подсистема представляется в виде объектной модели, разработанной с помощью методологии объектно-ориентированного подхода, опирающаяся на нотацию UML (Unified Modeling Language) – языка визуального моделирования информационных систем и процессов [18].

2.1.1 Разработка диаграммы вариантов использования бизнес-процесса

На основании модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» и требований, предъявляемых к подсистеме управления заказами клиентов, разрабатывается диаграмма вариантов использования бизнес-процесса управления заказами «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».

Диаграммы вариантов использования (use case diagram) описывает: окружающую среду компании, включающую клиентов, поставщиков, партнеров, субподрядчиков и т. д.; основные бизнес-процессы, а также взаимодействие процессов с окружением. Варианты использования проявляются только в терминах того, как они проявляются, когда рассматриваются внешним пользователем, при всем этом не описывают, какие функциональные возможности предоставлены внутри системы.

В исследуемом бизнес-процессе выделены следующие пользователи:

- Клиент;
- Консультант.

Рассмотрим, какие возможности должна предоставлять разрабатываемая система:

- Клиент использует подсистему для регистрации, авторизации и заполнения бланка заказа в режиме онлайн.

– Консультант использует подсистему для формирования предварительного заказ-наряда на ремонт, оказания консультационных и маркетинговых услуг.

Оба пользователя используют подсистемой для согласования данных заказа в режиме онлайн.

На основании рисунка 1.6 можно выделить следующие прецеденты, представленные в таблице 2.1, которые должны быть реализованы в новой системе.

Таблица 2.1 – Краткое описание прецедентов

Прецеденты	Пользователи	Краткое описание
Регистрация	Клиент	Создание аккаунта Клиента
Вход в личный кабинет	Клиент	Авторизация Клиента
Заполнение бланка заказа в режиме онлайн	Клиент	Ввод данных Клиента и ТС в БД
Согласование данных заказа в режиме онлайн	Клиент, Консультант	Согласование даты и времени выполнения заказа
Формирование предварительного заказ-наряда	Консультант	Создание записи заказ-наряда в базу данных (БД)
Формирование сообщений об акциях	Консультант	Выполнение маркетинговых задач

Диаграмма вариантов использования бизнес-процесса управления заказами «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», построенная с учетом описанных рекомендаций, изображена на рисунке 2.1.

Данные прецеденты являются основными технологическими этапами, которые необходимо реализовать.

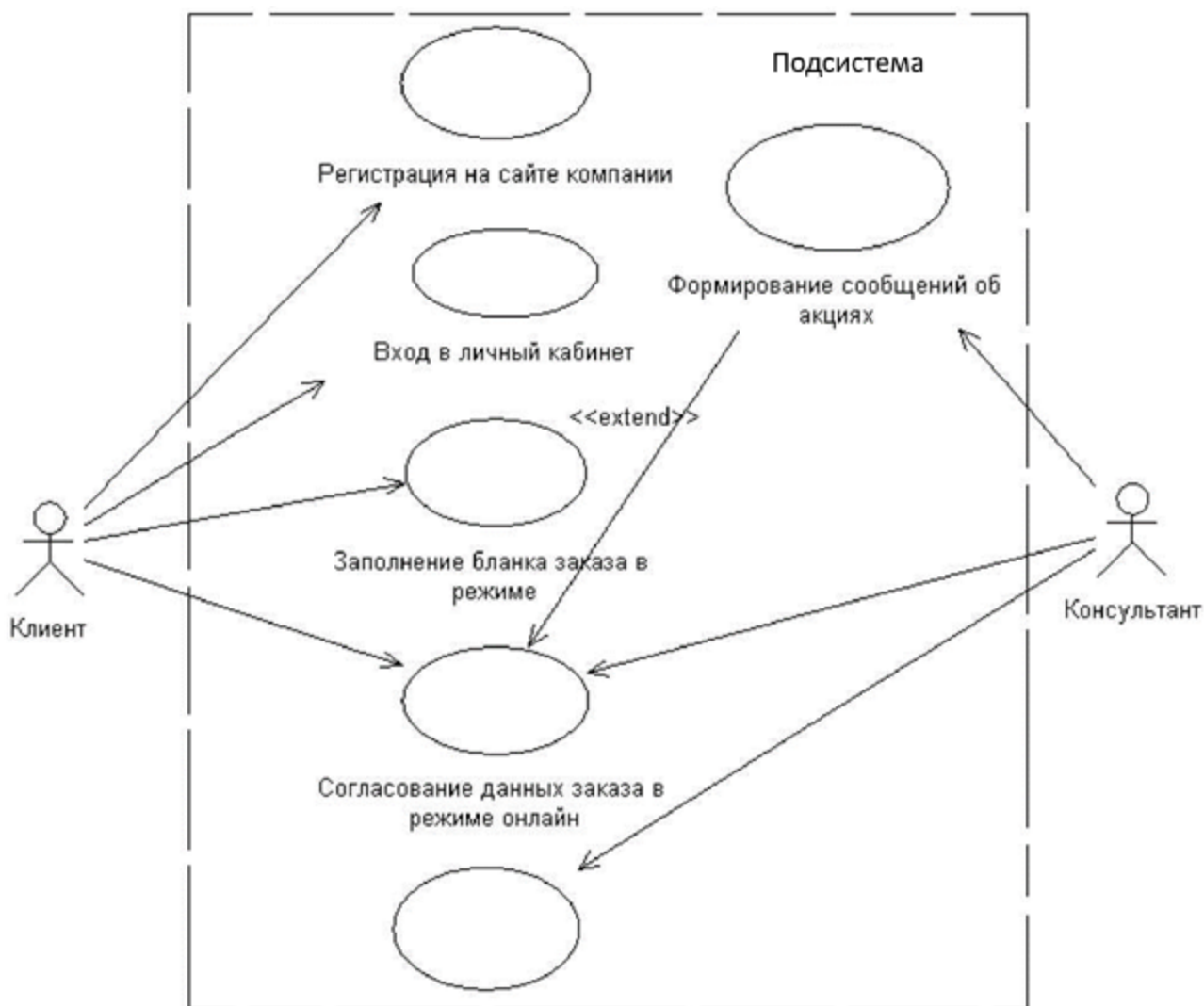


Рисунок 2.1 – Диаграмма вариантов использования бизнес-процесса обслуживания клиентов автосервиса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Диаграмма вариантов использования отражает функциональный аспект проектируемой подсистемы управления заказами.

2.1.2 Разработка логической модели данных

Для разработки логической модели данных обслуживания клиентов автосервиса воспользуемся методом трансформации UML-диаграммы классов системы в реляционную модель ее базы данных, созданную в методологии IDEF1X.

Диаграмма классов (Class diagram) служит для описания состава атрибутов классов, а также для отображения взаимосвязей между классами используется. Эта диаграмма отражает статический аспект системы.

На рисунке 2.2 изображена диаграмма классов обслуживания клиентов автосервиса.

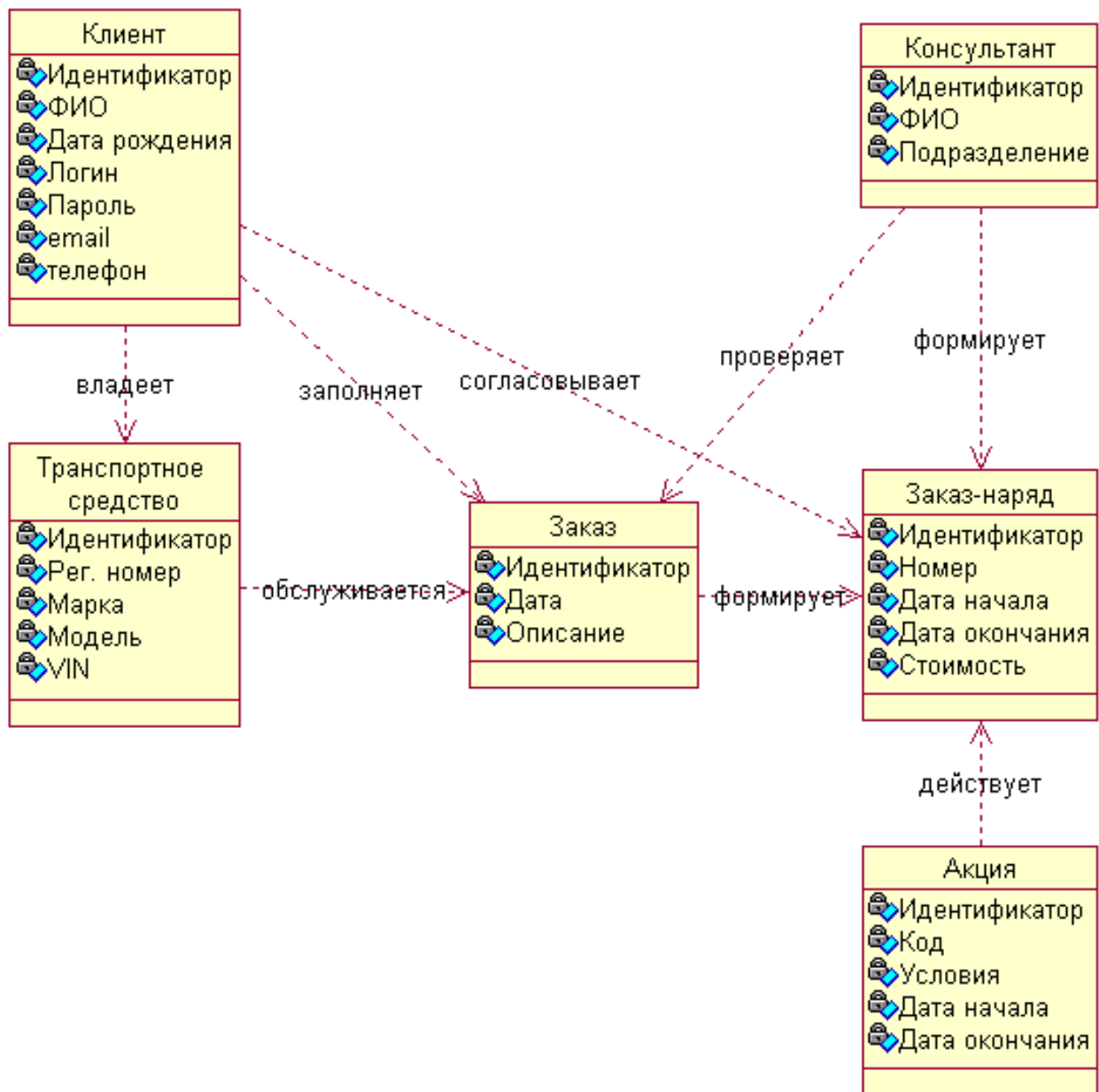


Рисунок 2.2 – Диаграмма классов

Процесс разработки логической модели данных по методу IDEF1X практически сводится к выделению сущностей с помощью ERD-метода путем сопоставления с диаграммой классов (например, с помощью утилиты ERwin Translation Wizard (Logic Works), построение нормализованных IDEF1X-диаграмм и генерация DDL-скриптов реализуемой реляционной базы данных с помощью доступных CASE-средств.

Полученная путем преобразования диаграммы классов и приведенная к нормальной форме Бойса-Кодда логическая модель данных изображена на рисунке 2.3 [4].

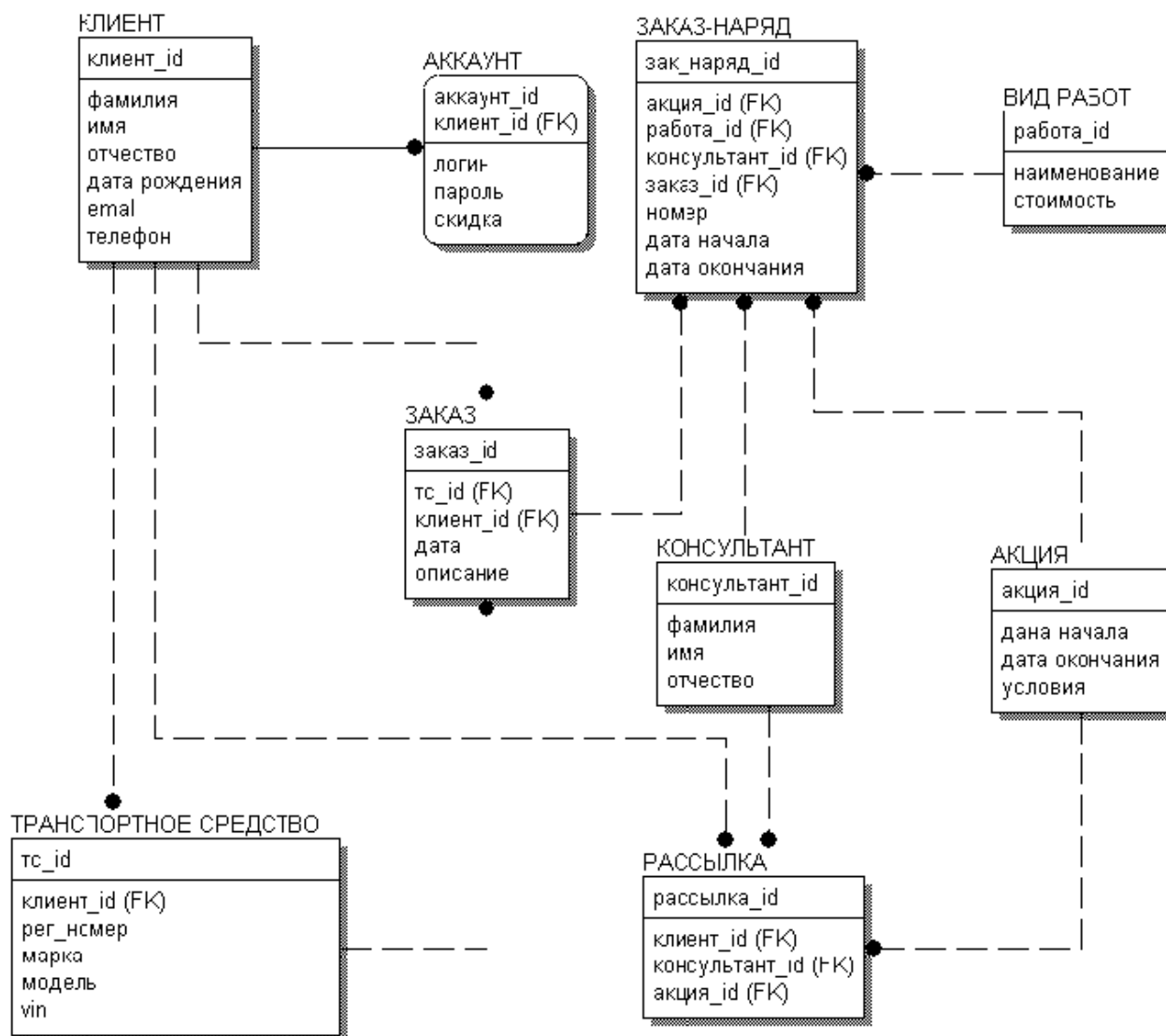


Рисунок 2.3 – Логическая модель данных

Между сущностями модели в рамках одного бизнес-процесса установлены следующие связи:

- Клиент может иметь только один Аккаунт («один к одному»);
- Клиент может быть владельцем нескольких Транспортных средств («один ко многим»);
- Клиент может оформить несколько Заказов («один ко многим»);
- Консультант может оформить несколько Заказ-нарядов («один ко многим»);

– Рассылка может проводиться по нескольким Акциям («один ко многим»);

– Консультант может сделать несколько Рассылок клиенту («один ко многим»).

Все связи, кроме Клиент-Аккаунт, – неидентифицирующие.

Представленная логическая модель данных является основой для физического проектирования базы данных подсистемы.

2.2 Выбор архитектуры

Базовыми принципами реализации подсистемы являются:

1) комплексность, подразумевающая решение задач автоматизации на основе комплексного подхода, благодаря которому обеспечивается информационное взаимодействие всех основных подразделений Общества, участвующих в процессе выполнения заявки на обслуживание ИТ-инфраструктуры;

2) принцип организации единой базы данных, содержащей всю информацию по заявкам на обслуживание ИТ-инфраструктуры;

3) принцип масштабируемости, обеспечивающий произвольное наращивание количества автоматизированных рабочих мест, а также возможность увеличения производительности подсистемы за счет добавления новых программных и/или аппаратных ресурсов;

4) принцип гибкости, подразумевающий возможность настройки подсистемы в соответствии с текущими требованиями;

5) принцип безопасности, подразумевающий защиту базы данных от несанкционированного доступа.

При выборе архитектуры системы следуют учесть также следующие требования заказчика:

1) уменьшение сетевого трафика;

- 2) простота интеграции подсистемы с существующей в компании ИТ-инфраструктурой;
- 3) простая бизнес-логика обработки данных;
- 4) простота в использовании и сопровождении;
- 5) минимальные затраты на приобретение и эксплуатацию.

Современные информационные системы реализуются в архитектуре «клиент-сервер».

Архитектура «клиент-сервер» реализуется на основе следующих моделей:

1) двухзвенная архитектура «клиент-сервер». Включает следующие компоненты:

- компьютеры-клиенты, на которых установлено программное обеспечение системы.

- сервер баз данных, также участвующий в обработке данных и частичном выполнении бизнес-логики.

Благодаря двухзвенной архитектуре снижается нагрузка на информационную сеть, поскольку передаются только запросы и ответы на них.

2) трехзвенная архитектура «клиент-сервер», которая состоит из следующих компонентов представлено на рисунке 14:

- клиент, в качестве которого используется Web-браузер;

- сервер приложений – программное обеспечение промежуточного уровня. Синхронизирует работу компонентов всей системы и организует связь между ними (например, Web-сервер);

- сервер баз данных.

Основными достоинствами трёхзвенной архитектуры является высокая масштабируемость и надёжность системы.

Основным недостатком трёхуровневой архитектуры является относительная сложность создания приложений и связанные с этим затраты.

Для сравнения будет использоваться трехбалльная система со следующими критериями:

1) уменьшение сетевого трафика: 2 балла – сильное уменьшение сетевого трафика, за счет передачи только необходимых данных, 1 балла – среднее уменьшение трафика, 0 балла – трафик не уменьшился, при запросе данных возвращаются все данные, не только запрошенные;

2) простота в использовании и сопровождении: 2 балла – архитектура проста в использовании, 1 балла – требуются небольшие знания для сопровождения, 0 балла – требуются значительные знания и опыт;

3) минимальные затраты на разработку и эксплуатацию: 2 балла – минимальные затраты, 1 балла – требуется умеренное время на разработку, 0 балла – требуется длительное время на разработку и внедрение;

4) поддержка современных Web-технологий: 2 балла – используются современные технологии, 1 балла – используются устаревшие технологии и стандарты, 0 балла – не используются Web-технологии.

Существует разнообразие архитектурных конфигураций для автоматизированных информационных систем, включая такие виды, как файл-серверная, клиент-серверная, многоуровневая и системы на основе технологий интернет/интранет.

Файл-серверная архитектура использует один компьютер для выполнения функций обработки данных и диалогов, что упоминается в [3] научных источниках.

Клиент-серверная архитектура, основанная на принципе разделения компонентов приложения, предполагает оптимальное размещение этих компонентов для максимальной эффективности функционирования. В таких структурах сервер баз данных функционирует автономно от клиентских компьютеров, согласно данным из [16] научных работ.

Многоуровневая архитектура АИС состоит из трех основных уровней:

– «клиентские приложения (нижний уровень)»,

– «сервер приложений, где реализуется прикладная логика (средний уровень)», и «удаленный сервер для файловых операций (верхний уровень)», как описано в [29] исследованиях.

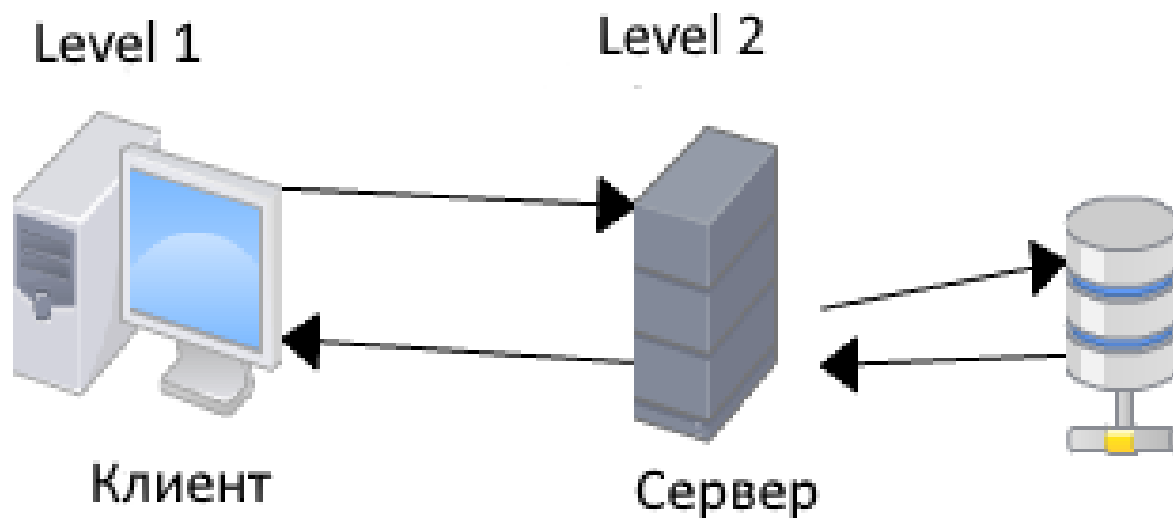


Рисунок 2.4 – Трехзвенная модель архитектуры «клиент-сервер»

Результаты сравнительного анализа архитектур построения подсистемы управления заказами сведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Сравнительный анализ архитектур АИС

Архитектура/ Требование	Клиент-сервер, двухзвенная модель	Клиент- сервер, трехзвенная модель
уменьшение сетевого трафика	+	+
простота в использовании и сопровождении	+	-
масштабируемость	-	+
безопасность	-	+
Итого	2	3

По результатам анализа предлагается использовать при реализации Web-приложения подсистемы трехзвенную архитектуру «клиент-сервер».

2.3 Выбор системы управления базой данных

Используемые в архитектуре «клиент-сервер» системы управления базами данных (СУБД) относятся к категории серверов баз данных.

Сервер баз данных обеспечивает выполнение следующих задач:

- 1) выполнение программного кода (бизнес-логики) на сервере;
- 2) передачу данных клиентам, подключенным в данный момент к серверу.

Рассмотрим и произведем их сравнительный анализ некоммерческих СУБД MySQL, PostgreSQL, MongoDB.

MySQL – свободно распространяемая СУБД, поддержку которой осуществляет корпорация Oracle, получившая права на данную СУБД в поглощения компании Sun Microsystems.

PostgreSQL – свободно распространяемая объектно-реляционная система управления базами данных. Недостатком данной СУБД является относительно невысокая производительность

MongoDB – документо-ориентированная СУБД с исходным кодом, не требующим описания схемы таблиц БД.

Сравним эти СУБД по основным признакам по двухбалльной системе, результаты указаны в таблице 2.3:

- 1) скорость получения данных: 1 балл – быстрое получение данных их базы, 0 баллов – низкая скорость чтения данных из базы;
- 2) скорость записи данных: 1 балл – очень быстрая скорость записи данных, 0 баллов – медленная скорость добавления данных;
- 3) транзакции: 1 балл – наличие поддержки транзакций, 0 баллов – транзакции не поддерживаются;
- 4) поддержка реляционных баз данных: 1 балл – база данных использует реляционную модель хранения данных, 0 баллов – база данных использует другие модели для хранения данных.

Таблица 2.3 – Сравнительный анализ СУБД

Характеристики	MySQL	PostgreSQL	MongoDB
Скорость получения данных	1	0	0
Скорость записи данных	1	0	1
Транзакции	1	1	0
Поддержка реляционных баз данных	1	1	0
Итого	4	2	1

Из сравнительной таблицы можно сделать вывод, что СУБД MySQL, обеспечивает лучшую производительность, поэтому выбираем ее в качестве СУБД динамического Web-сайта проектируемой подсистемой.

Результаты сравнения позволяют сделать вывод, что СУБД MySQL, обеспечивает лучшую производительность, поэтому выбираем ее в качестве СУБД динамического Web-сайта.

В настоящее время самой распространенной является версия MySQL 5.6 [20].

2.4 Физическое моделирование данных

Физическое проектирование базы данных – процесс подготовки описания реализации базы данных на вторичных запоминающих устройствах; на этом этапе рассматриваются основные отношения, организация файлов и индексов, предназначенных для обеспечения эффективного доступа к данным, а также все связанные с этим ограничения целостности и средства защиты.

Как правило, основной целью физического проектирования базы данных является описание способа физической реализации логического проекта базы данных.

Современные информационные системы характеризуются большими объемами хранимых данных, их сложной организацией, а также высокими требованиями к скорости и эффективности обработки этих данных. Это становится возможным при использовании специальных программных средств - систем управления базами данных (СУБД).

База данных (БД) – это поименованная совокупность данных, относящихся к определенной предметной области.

Система управления базами данных – это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания, обработки баз данных и поддержания их в актуальном состоянии.

Почти все современные СУБД основаны на реляционной модели данных. Название "реляционная" связано с тем, что каждая запись в такой базе данных содержит информацию, относящуюся (related) только к одному объекту. Все данные в реляционной БД представлены в виде таблиц. Каждая строка таблицы содержит информацию только об одном объекте и называется записью. Столбец таблицы содержит однотипную для всех записей информацию и называется полем.

К современным базам данных, а следовательно, и к СУБД, на которых они строятся, предъявляются следующие основные требования:

- Высокое быстродействие (малое время отклика на запрос). Время отклика – промежуток времени от момента запроса к БД до фактического получения данных.
- Простота обновления данных.
- Независимость данных (возможность изменения логической и физической структуры БД без изменения представлений пользователей).
- Совместное использование данных многими пользователями.
- Безопасность данных (защита данных от преднамеренного или непреднамеренного нарушения секретности, искажения или разрушения).
- Стандартизация построения и эксплуатации БД (фактически СУБД).
- Адекватность отображения данных соответствующей предметной области.
- Простой интерфейс пользователя.

Важнейшими являются первые два противоречивых требования: повышение быстродействия требует упрощения структуры БД, что, в свою очередь, затрудняет процедуру обновления данных, увеличивает их избыточность.

Безопасность данных включает их целостность и защиту. Целостность данных – это устойчивость хранимых данных к разрушению и уничтожению, связанных с неисправностями технических средств, системными ошибками и ошибочными действиями пользователей. Она предполагает: отсутствие неточно введенных данных или двух одинаковых записей об одном и том же факте; защиту от ошибок при обновлении БД; невозможность удаления (или каскадное удаление) связанных данных разных таблиц; сохранность данных при сбоях техники (восстановление данных).

На рисунке 2.5 представлена физическая модель базы данных, разработанная для СУБД MySQL, построенная в дизайнере dbForge Studio.

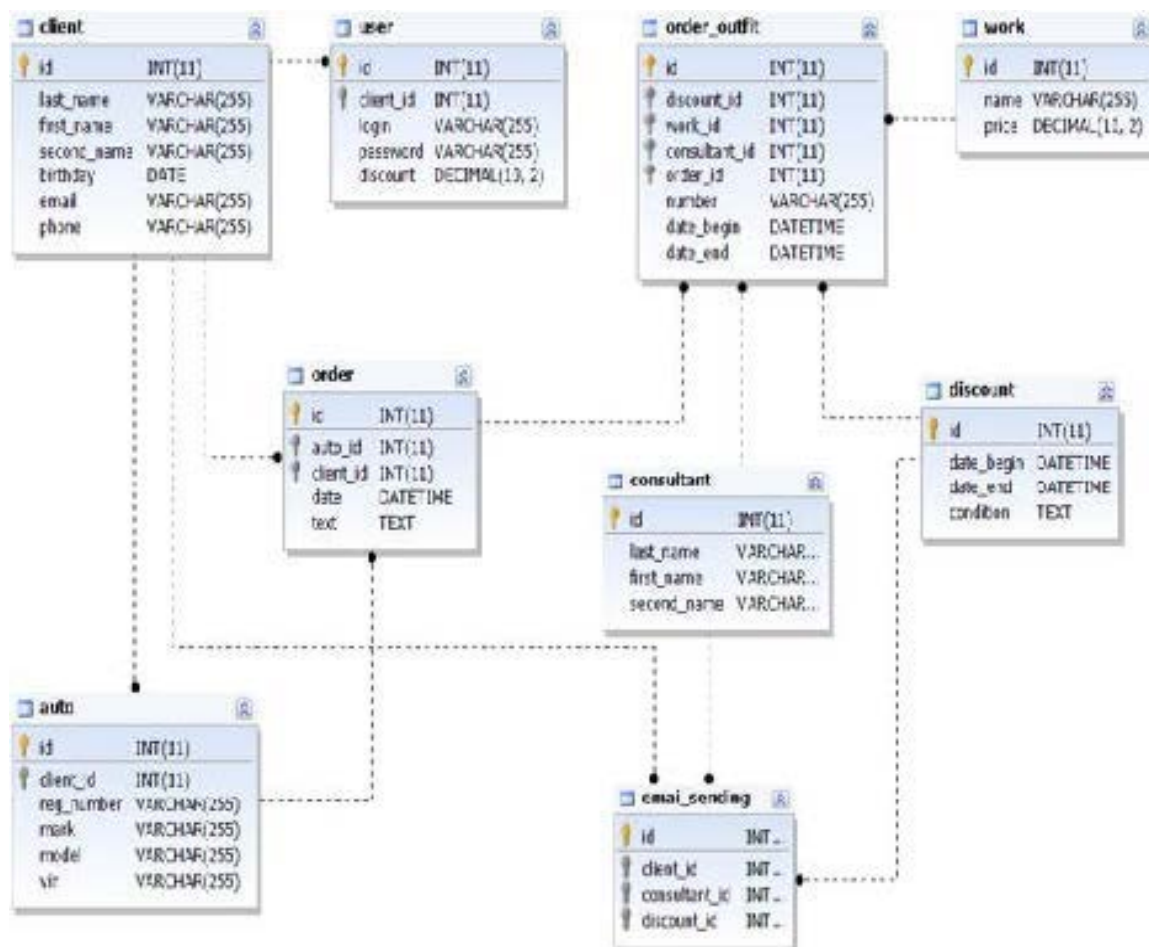


Рисунок 2.5 – Физическая модель данных

Дизайнер БД dbForge Studio позволяет получить полную картину, включающую все таблицы и связи между ними, представления и хранимые процедуры (возможность отображения в стандарте IDEF1X) [11].

2.5 Выбор технологии программирования

При выборе средств разработки программного обеспечения подсистемы необходимо принять во внимание следующие характеристики:

- поддержка технологии быстрой разработки приложений RAD (Rapid Application Development);
- поддержка современных Web-технологий;
- перспективы поддержки вендором;
- знание разработчиком данной технологии программирования;
- низкие затраты на разработку качественных Web-приложений.

В настоящее время для разработки Web-приложений широко применяются такие технологии программирования, как Java, ASP.NET и PHP (представлено в таблице 2.4):

- объектно-ориентированный подход к разработке подсистемы;
- свободно распространяемые среды разработки;
- поддержка СУБД MySQL;
- поддержка архитектуры «клиент-сервер».

Таблица 2.4 – Сравнительный анализ технологий Web-программирования

Характеристики (баллы)	ASP.NET	Java	PHP
Объектно-ориентированный подход к разработке АИС	+	+	+
Свободно распространяемые среды разработки	0	0	+
Поддержка СУБД MySQL	-	+	+
Поддержка архитектуры «клиент-сервер»	+	+	+
Итого	2	3	4

Таким образом, на основании результатов анализа для реализации подсистемы были выбраны язык PHP и СУБД MySQL [21].

Web-приложение подсистемы разработано в популярной среде разработки XAMPP [15].

Фрагмент программного кода подсистемы представлен в Приложении А.

2.6 Требования к аппаратно-программному обеспечению

При выборе аппаратного обеспечения для подсистемы управления заказами необходимо учесть следующие требования:

- обеспечение надежного функционирования подсистемы;
- работа в режиме 24/7/365.

ИТ-инфраструктура ООО «Дайнава-Центр» не позволяет обеспечить решение указанных задач своими аппаратно-программными средствами.

Поэтому серверные компоненты АИС следует передать в хостинг.

В качестве клиентов могут быть использованы персональные компьютеры, совместимые с IBM PC на базе DUO, RAM 2G, 160 Гб, ОС Windows XP/Vista/7, браузеры Chrome/Opera/Mozilla.

Сервер имеет следующие характеристики: HP Z420 (WM434EA), Xeon E5-1620 (3.6), RAM 8 G, 1 Тб.

Требование надежности и круглосуточной работы обеспечивается конструктивными особенностями, качеством аппаратуры и соблюдением норм теплового режима работы. Также предусмотрены управляемые источники бесперебойного питания.

Для печати отчетных форм используется лазерный принтер.

2.7 Описание работы

Сразу же после входа на сайт компании клиент имеет возможность ввести заявку на ремонт автомобиля без предварительной регистрации представлено на рисунках 2.6 – 2.7.

Возможна также регистрации клиента с созданием личного кабинета.

Добро пожаловать!



Оставить заявку

Рисунок 2.6 – Главное окно подсистемы обслуживания клиентов автосервиса ООО «Дайнава-Центр»

Оставить заявку

E-mail

xxx@yandex.ru

Имя

Кочарян А.А.

Телефон

8900000

Сообщение

Ремонт автомобиля KIO Rio a111aa

Отправить

Рисунок 2.7 – Окно ввода заявки

После ввода заявки активизируется окно чата с дежурным консультантом компании представлено на рисунке 2.8.

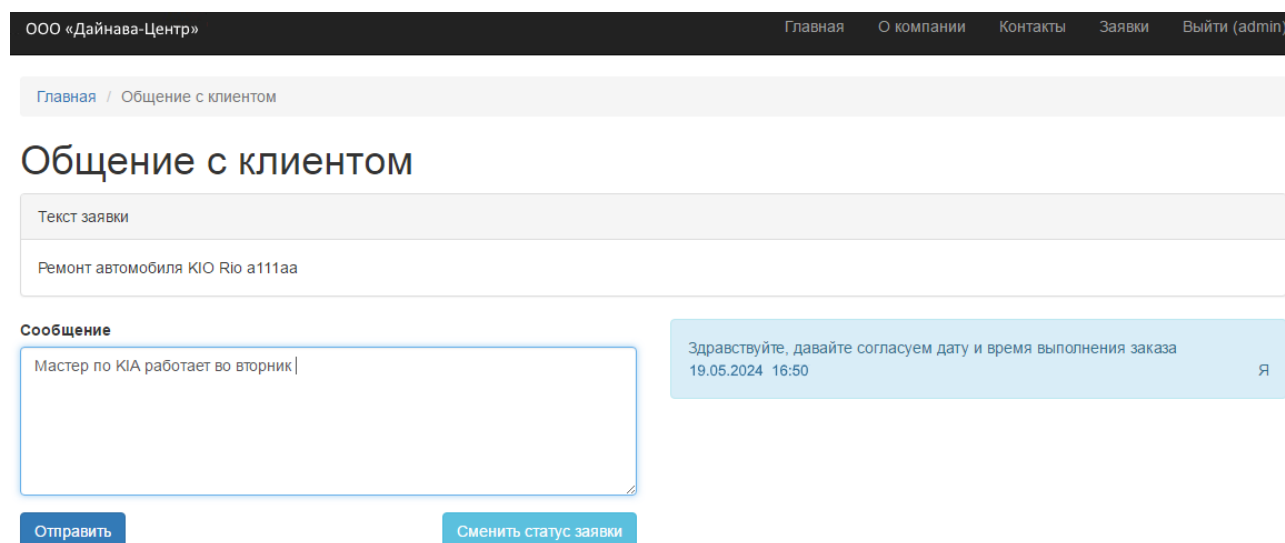


Рисунок 2.8 – Окно чата

Консультант на правах администратора подсистемы регистрирует заявки клиента в учетной базе представлено на рисунке 2.9.

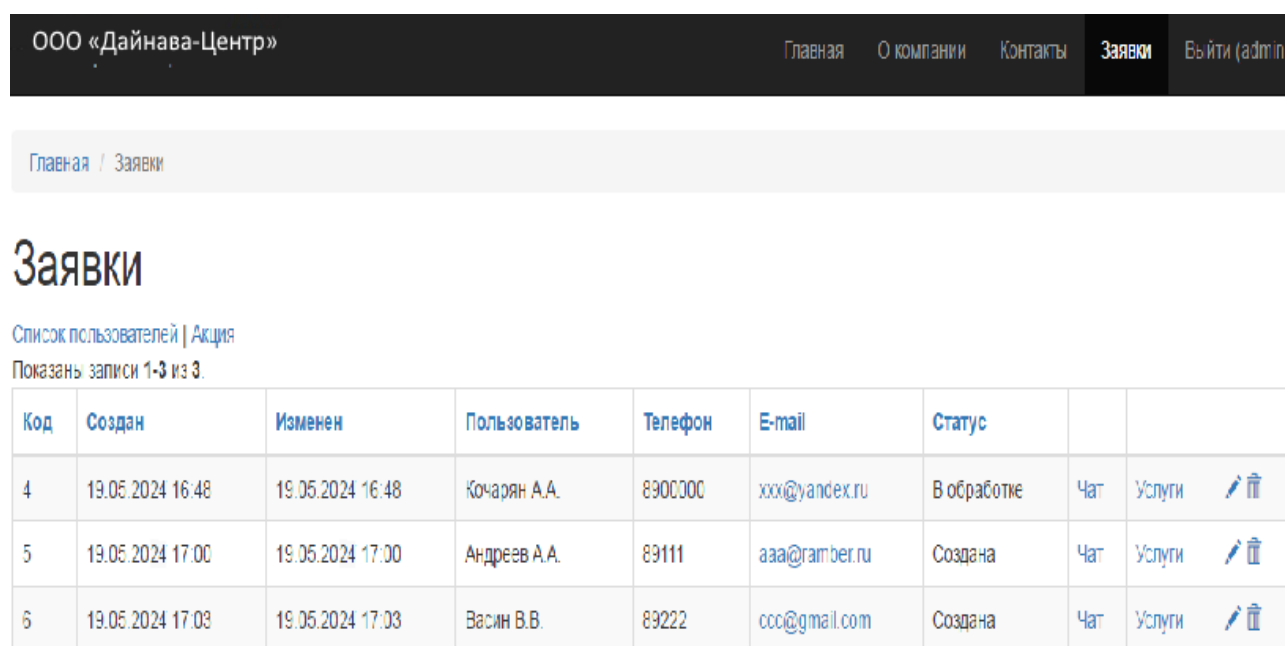


Рисунок 2.9 – Окно учета заявок

Консультант имеет возможность сделать рассылку сообщений об акциях лояльным клиентам компании представлено на рисунке 2.10.

Акция

Сообщение

Сегодня скидки на шиномонтаж на 10%!

Отправить

Рисунок 2.11 – Окно рассылки сообщения об акции

Разработанная подсистема обслуживания клиентов автосервиса ООО «Дайнава-Центр» выполняет также функции Web-представительства компании и предлагает потенциальным клиентам информацию о деятельности компании, ее месторасположении, контактах и т.п.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной ВКР являлась разработка информационной подсистемы автоматизации обслуживания клиентов автосервиса.

В ходе выполнения ВКР достигнуты следующие результаты:

1. произведен анализ предметной области. На основе структурного подхода и методологий IDE0 и DFD разработана концептуальная модель управления заказами клиентов;

2. сформулированы требования к подсистеме управления заказами клиентов;

3. произведен анализ известных ИТ-решений, по результатам которого принято решение о разработке подсистемы;

4. на основе методологии объектно-ориентированного анализа и языка UML разработана логическая модель;

5. в методологии IDEF1X разработана логическая модель данных;

6. с помощью технологии PHP+MySQL реализовано Web-приложение подсистемы управления заказами клиентов.

Созданная таким образом подсистема обслуживания клиентов автосервиса дает следующие основные преимущества:

1. В случае малого предприятия автосервиса сведения, относящиеся к различным категориям деятельности автосервиса, часто содержатся в разных подразделениях. Это означает, что в случае возникновения необходимости получения взаимосвязанных сведений получение необходимой информации может потребовать существенных временных затрат. В случае предлагаемой подсистемы создается не разорванная, а единая, взаимосвязанная база данных, т.е. один запрос сведет все сведения воедино.

2. Обработка данных в рамках запросов осуществляется с помощью компьютера, а не человека, благодаря чему скорость обработки и анализа сведений уменьшается на порядки.

3. В рамках представленной базы данных сотрудник может создавать абсолютно любые аналитические запросы на автоматическую обработку содержащихся в таблицах сведений.

4. С базой данных в сетевом режиме может работать неограниченное число сотрудников.

5. Использованный подход к созданию базы данных позволяет легко решить проблемы информационной безопасности и сохранности данных, поскольку постороннее лицо, получившее доступ только к запросам, не сможет осуществить манипуляцию сведениями, содержащимися в таблицах.

6. При возникновении необходимости внесения в информационную подсистему сведений нового вида это может быть легко реализовано за счет простого добавления полей.

7. При возникновении необходимости анализа сведений, представляющих собой часть записи в поле, поле может быть легко разбито на несколько полей, так что частные сведения становятся самостоятельным полем, и, следовательно, могут полноценно участвовать в формировании запросов и/или отчетов.

8. Подсистема позволяет отслеживать статус выполнения заказов клиентов в автоматическом режиме.

9. Подсистема позволяет осуществлять формирование печатных документов в автоматическом режиме (например, заказ изделий у поставщика).

Программа включает в себя интуитивно понятный интерфейс, что влияет на быстрое внедрение программы. Цветовая гамма подобрана нейтрально. Система обладает большим количеством различных программных возможностей и ориентирована на пользователя, не имеющего большого опыта работы с программными продуктами такого типа.

Таким образом, созданная информационная подсистема обеспечивает:

– ввод, редактирование и просмотр любых сведений, относящихся к выполнению заказов клиентов автосервиса;

- возможность реализации любых запросов на обработку банных, содержащихся внутри подсистемы;
- повышение эффективности управления за счет автоматизации обработки данных;
- оптимизацию процессов сбора, обработки, учета и контроля информации;
- повышение качества обслуживания клиентов, сокращение рутинной работы;
- оперативность доступа к информации для всех подразделений.

Конечно же, в силу ограниченного объема ВКР, огромных объемов данных, которые должны быть внесены в информационную подсистему, большого разнообразия используемых в работе предприятия автосервиса документов и аналитических отчетов и необходимых трудовых затрат на заполнение базы данных и создание запросов и отчетов нужной формы представленная в выпускной квалификационной работе информационная подсистема не может считаться автоматически готовой для ее использования без предварительного наполнения содержимым.

Тем не менее данная система является полностью работоспособной, что доказывает формирование на ее основе в качестве примера некоторых избранных запросов и документов. В принципе, при работе с данной информационной подсистемой с учетом привлечения необходимых трудовых ресурсов она могла бы превратиться в полноценную систему, которая могла бы быть использована в деятельности предприятий автосервиса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Золотов С. Ю. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / С. Ю. Золотов; Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники. – Томск: Эль Контент, 2023. – 86 с.
2. Информационные технологии и управление предприятием [Электронный ресурс]/ В.В. Баронов [и др.]. – Саратов: Профобразование, 2021. – 327 с.
3. Карпова И. П. Базы данных : курс лекций и материалы для практ. занятий : учеб. пособие для студентов техн. фак. / И. П. Карпова. – СПб. : Питер, 2019. – 240 с.
4. Крахоткина Е.В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие/ Крахоткина Е.В. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2020. –152 с.
5. Мальшина Н.А. Менеджмент в сервисе: учебное пособие для бакалавров / Мальшина Н.А. – М.: Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 252 с.
6. Реинжиниринг бизнес-процессов : учеб. пособие / под ред. А. О. Блинова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2020. – 343 с.
7. Трофимова М.В. Предметно-ориентированные информационные системы: учебное пособие / Трофимова М.В. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. – 188 с.
8. Черкашин П.А. Стратегия управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) [Электронный ресурс]/ Черкашин П.А. – М.: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. – 420 с.
9. Чистякова В.И. Проектирование информационных систем. Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.И. Чистякова, В.В.Белов – М.: Академия, 2020. – 352 с.
10. Интеллектуальный дизайнер для MySQL dbForge Studio for MySQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.devart.com/ru/dbforge/mysql/studio> (дата обращения 17.05.2024)

11. Компания «AutoSoft» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.autosoft.ru> (дата обращения 17.05.2024)
12. Компания «Рарус» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rarus.ru/1c-auto/1c8-avtoservis> (дата обращения 17.05.2024)
13. Сайт PHP-программистов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://php.ru> (дата обращения 17.05.2024)
14. Среда разработки XAMPP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apachefriends.org/ru/index.html> (дата обращения 17.05.2024)
15. Студия a25.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.auto.a25.ru> (дата обращения 17.05.2024)
16. Ильясов, А. База данных и требования к базе данных / А. Ильясов, Г. Чарыева // *Ceteris Paribus*. – 2022. – № 12. – С. 28-30.
17. Гвоздева Т. В. Проектирование информационных систем: технология автоматизированного проектирования / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. – СПб.: Лань, 2019. – 156 с.
18. Оптимизация бизнес-процессов. Документирование, анализ, управление, оптимизация: [Текст] / Джеймс Харрингтон, К. С. Эсселинг, Харм Ван Нимвеген-БМикро, Азбука, 2022г.
19. Титоренко, Г.А. Информационные технологии управления. [Текст] / Г.А. Титоренко – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2022 г.
20. Оптимизация бизнес-процессов. Документирование, анализ, управление, оптимизация: [Текст] / Джеймс Харрингтон, К. С. Эсселинг, Харм Ван Нимвеген-БМикро, Азбука, 2022г.
21. Винник, О. Г. Использование метода «дерево целей» для визуализации целей учреждения высшего образования / О. Г. Винник // *Экономика. Бизнес. Финансы*. – 2023. – № 4. – С. 11-15 (дата обращения: 20.06.2023).
22. Тычкина, Ю. И. Использование методики "Дерево проблем" для определения проблем, влияющих на мотивацию обучения студентов технического вуза / Ю. И. Тычкина, М. А. Щекалева, Г. М. Гринберг //

Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2022. – Т. 2, № 8. – С. 489-491 (дата обращения: 20.05.2024).

23. Бурькин, А. Д. Организационная структура управления предприятием и факторы, влияющие на ее эффективность / А. Д. Бурькин, В. А. Кваша // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2019. – Т. 2, № 7. – С. 55-64. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35384866> (дата обращения: 20.05.2024).

24. Ткачук, Е. О. Применение СУБД sqlite в образовательном процессе современного вуза / Е. О. Ткачук // НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ: сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 сентября 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 12-15. – EDN ENTVKP.

25. Гусев, И. В. Использование базы данных sqlite в корпоративных информационных системах / И. В. Гусев, В. В. Гусев // Научное сообщество студентов. Междисциплинарные исследования : Электронный сборник статей по материалам XXVII студенческой международной научно-практической конференции. Том 16 (27) : Ассоциация научных сотрудников "Сибирская академическая книга", 2020. – С. 7-10. – EDN ZEZYGZ.

Фрагмент программного кода

```
<?php
namespace app\models;
use Yii;
use yii\behaviors\TimestampBehavior;
/**
 * This is the model class for table "crm_request".
 *
 * @property integer $id
 * @property integer $created_at
 * @property integer $updated_at
 * @property integer $user_id
 * @property string $phone
 * @property string $email
 * @property integer $status
 * @property string $message
 */
class CrmRequest extends \yii\db\ActiveRecord
{
    const STATUS_CREATED = 0;
    const STATUS_PROCESSED = 1;
    const STATUS_APPLIED = 2;
    const STATUS_CLOSED = 3;
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public static function tableName()
    {
```

```

return 'crm_request';
}
/**
 * @inheritdoc
 */
public function rules()
{
return [
[['user_id', 'status'], 'required'],
[['user_id', 'status', 'email_sent'], 'integer'],
[['message'], 'string'],
[['reception_date_formatted'], 'datetime'],
[['phone', 'email'], 'string', 'max' => 255],
[['email'], 'string', 'max' => 255],
[['status'], 'check_for_send'],
];
}
public function check_for_send() {
if ($this->email_sent || ($this->status != self::STATUS_APPLIED)) { return;
}
if (empty($this->reception_date_formatted)) {
$this->addError('reception_date_formatted', 'Для отправки E-mail
пользователю надо заполнить дату');
}
if (empty($this->email)) {
$this->addError('email', 'Для отправки E-mail необходимо его заполнять');
}
}
}
/**
 * @inheritdoc

```

```

*/
public function attributeLabels()
{
return [
'id' => 'Код',
'created_at' => 'Создан',
'updated_at' => 'Изменен',
'user_id' => 'Пользователь',
'phone' => 'Телефон',
'email' => 'E-mail',
'status' => 'Статус',
'message' => 'Сообщение',
'reception_date' => 'Дата приема заявки клиента',
'reception_date_formatted' => 'Дата приема заявки клиента',
'email_sended' => 'Письмо выслано клиенту',
];
}
public function init()
{
parent::init();
if (is_null($this->status)) {
$this->status = self::STATUS_CREATED;
}
}
/**
 * @inheritdoc
 */
public function behaviors()
{
return [

```

```

TimestampBehavior:: className(),
];
}
public function getUser()
{
return $this->hasOne(CrmUser::className(), ['id' => 'user_id']);
}
public function getMessages()
{
return $this->hasMany(CrmRequestMessage::className(), ['request_id' =>
'id']) ->orderBy(['id' => SORT_DESC]);
}
public function getReception_date_formatted() {
return $this->reception_date ? Yii::$app->formatter->asDatetime($this-
>reception_date) : "";
}
public function setReception_date_formatted($value) {
$this->reception_date = !empty($value)
? Yii::$app->formatter->asTimestamp($value)
: 0 ;
}
public static function getStatusList() {
return [
self::STATUS_CREATED => 'Создана', self::STATUS_PROCESSED => 'В
обработке', self::STATUS_APPLIED => 'Принята', self::STATUS_CLOSED =>
'Закрыта',
];
}
public static function getStatusListForUpdate() {
$list = self::getStatusList();

```



```

$list[self::STATUS_APPLIED] = 'Принята (отправка E-mail)'; return $list;
}
public function getStatusStr() { $list = self::getStatusList();
return isset($list[$this->status]) ? $list[$this->status] : "";
}
public function getServices()
{
return $this->hasMany(CrmService::className(), ['request_id' => 'id']); }
public function getServicesSum()
{
$services = $this->services;
$sum = 0;
foreach ($services as $service) {
$sum += intval($service->price);
}
return $sum;
}
}
}
<?php
namespace app\models;
use Yii;
use yii\behaviors\TimestampBehavior;
/**
 * This is the model class for table "crm_request_message".
 *
 * @property integer $id
 * @property integer $created_at
 * @property integer $updated_at
 * @property integer $user_id
 * @property integer $readed

```

```

*      @property string Smessage
*/

class CrmRequestMessage extends \yii\db\ActiveRecord
{
    const READED_NO = 0;
    const READED_YES = 1;
    /**
     *      @inheritdoc
     */
    public static function tableName()
    {
        return 'crm_request_message';
    }
    /**
     *      @inheritdoc
     */
    public function rules()
    {
        return [
            [['user_id', 'readed'], 'required'],
            [['user_id', 'readed'], 'integer'],
            [['message'], 'string'],
        ];
    }
    /**
     *      @inheritdoc
     */
    public function attributeLabels()
    {
        return [

```

```
'id' => 'Код',
'created_at' => 'Создан', 'updated_at' => 'Изменен', 'user_id' => 'Пользователь',
'request_id' => 'Заявка', 'readed' => 'Прочитан', 'message' => 'Сообщение', ];
}
/**
 * @inheritdoc
 */
public function behaviors()
{
return [
TimestampBehavior::className(), ];
}
}
```