

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

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Бизнес-информатика»

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка системы поддержки принятия решений в области
управления взаимоотношениями с клиентами

Обучающийся

М.В. Правдин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Н. Казаченок

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

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврская работа на тему «Разработка системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами» размещена на 69 листах и включает 41 рисунок и 3 таблицы. В списке используемой литературы и используемых источников представлен 31 информационный источник.

Структура бакалаврской работы представлена введением, основной частью из трех глав, заключением.

Во введении показана актуальность исследования, поставлены цели и задачи работы, освещены методы исследования.

В первой главе представлено функциональное моделирование предметной области, описан бизнес-процесс организации взаимоотношений с клиентами, разработаны диаграммы «как есть» и «как должно быть».

Во второй главе представлен процесс логического проектирования информационной системы, выполнено концептуальное и логическое проектирование базы данных.

В третьей главе представлено физическое проектирование базы данных в выбранной системе управления базами данных, разработан интерфейс пользователя и логика работы информационной системы.

В бакалаврской работе рассматривается процесс автоматизации управления взаимоотношениями с клиентами. Приложение разработано в соответствии с современными требованиями, отлажено и протестировано. Тестирование разработанного приложения продемонстрировало его эффективную работу.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Функциональное моделирование системы управления взаимоотношениями с клиентами	9
1.1 Техничко-экономическая характеристика организации ООО «Марс».....	9
1.2 Концептуальное моделирование системы управления взаимоотношениями с клиентами	13
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям	22
1.4 Постановка задачи на разработку системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами.	30
1.5 Разработка модели «Как должно быть» бизнес–процесса управления взаимоотношениями с клиентами	30
Глава 2 Логическое проектирование информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами	34
2.1 Логическая модель информационной системы в области управления взаимоотношениями с клиентами и ее описание.....	34
2.2 Информационное обеспечение информационной системы в области управления взаимоотношениями с клиентами.....	39
2.3 Проектирование базы данных системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами.	43
2.4 Требования к аппаратно-программному обеспечению системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами	46
Глава 3 Физическое проектирование системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами	50
3.1 Выбор архитектуры системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами.....	50

3.2 Выбор технологии разработки системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами и СУБД	52
3.3 Разработка физической модели данных системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами	53
3.4 Разработка программного обеспечения информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами	55
3.5 Описание функциональности системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами.	59
3.6 Тестирование программного продукта.....	60
Заключение	66
Список используемой литературы и используемых источников.....	67

Введение

Работа современных предприятий проходит в очень сложных социальных и экономических условиях.

Создавая собственный бизнес, человек стремится реализовать проект производства полезных другим людям товаров и/или услуг и в результате успешного функционирования и развития проекта получить постоянный (в идеале – увеличивающийся) поток прибыли.

Современные предприятия испытывают очень высокое давление из-за постоянно растущей конкуренции, стремительного появления и выхода на рынок все новых и новых продуктов и услуг во всех сферах жизнедеятельности человека. В настоящее время технологии достигли очень высокого уровня развития. Во всех областях деятельности человека активно используются новейшие информационные технологии.

При грамотной организации бизнеса, понимании текущей ситуации и тенденций ее развития, активного внедрения в компании новейших технологий производства и управления, развития IT-инфраструктуры можно получить отличные результаты и обеспечить высокую конкурентоспособность организации. Очень важно грамотно управлять организацией и ожиданиями клиента. Одним из современных подходов в управлении является проектный менеджмент.

Важнейшим и самым ценным активом любой организации являются клиенты. Выстраивание эффективных взаимоотношений с потребителями товаров и услуг требует внимания от менеджеров компании. Для того, чтобы выстоять в непростой конкурентной борьбе, предприятие должно сконцентрировать усилия на продуманном увеличении ценности собственной клиентской базы.

Стратегия построения взаимоотношений с потребителями не сводится к функциям отдела маркетинга, в этот процесс должна быть вовлечена вся компания в целом [16].

Достижение успеха организации в этой сфере деятельности возможно только в случае использования новых, развивающихся и постоянно обновляющихся технологических возможностей, современной вычислительной техникой. Одним из способов решения задачи организации и совершенствования взаимодействия с клиентами является внедрение CRM-системы.

CRM-система предназначена для решения задач, направленных на удержание клиентов и удовлетворение их запросов, оптимизацию деятельности предприятия. Такая технология организации взаимодействия с клиентами является современной и актуальной.

Актуальность разработки или внедрения CRM-системы состоит в необходимости упорядочения процессов взаимодействия с клиентами компании, так как это позволит компании усовершенствовать основные бизнес-процессы, повысить конкурентоспособность, привлечь новых клиентов при условии сохранения сложившейся клиентской базы и достичь повышения прибыли.

Объектом исследования бакалаврской работы является система управления взаимоотношениями с клиентами ООО «Марс».

Предметом исследования бакалаврской работы является разработка информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношений с клиентами (CRM-системы), которая должна упорядочить и систематизировать взаимоотношения компании с клиентами.

Система должна полностью соответствовать требованиям заказчика, быть простой и удобной в использовании, иметь дружелюбный интерфейс пользователя.

Цель исследования бакалаврской работы состоит в разработке элементов CRM-системы для ООО «Марс» в целях повышения эффективности управления взаимодействием с клиентами организации.

Для достижения поставленной цели в процессе выполнения бакалаврской работы необходимо решить следующие задачи:

- изучить сущность процессного подхода к управлению организацией;
- исследовать бизнес-процессы ООО «Марс» в части взаимодействия с клиентами;
- рассмотреть направления реинжиниринга бизнес-процессов компании;
- изучить рынок CRM– систем и принять решение о разработке или внедрении такой системы;
- разработать проект внедрения выбранной CRM-системы в практику деятельности предприятия;
- оценить экономическую эффективность принятых решений.

Методы научного исследования, использованные в процессе написания работы: анализ и моделирование предметной области, обобщение, структурный анализ и структурное проектирование, CASE–технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования, эксперимент.

Бакалаврская работа имеет следующую структуру: введение, основная часть (представлена тремя главами, каждая включает несколько параграфов), заключение, список используемой литературы и используемых источников.

Первая глава включает описание предметной области, краткий обзор ООО «Марс» и анализ основных экономических показателей деятельности организации. Представлено моделирование бизнес-процессов компании в графических нотациях IDEF0, UML. На основе проведенного анализа выявлены слабые места системы, предложены направления совершенствования процессов посредством их автоматизации. Поставлены задачи на разработку информационной системы в области управления взаимоотношениями с клиентами.

Во второй главе представлена задача автоматизации процесса управления взаимоотношениями с клиентами предприятия путем разработки и внедрения CRM–системы, представлен обзор аналогичных систем, имеющих на рынке ПО. Выполнено логическое проектирование

информационной системы, разработана ее концептуальная модель. Представлен проект внедрения CRM–системы в ООО «Марс».

В третьей главе представлены выбор архитектуры приложения, физическое проектирование базы данных информационной системы, разработка интерфейса пользователя и логики работы ИС. Приложение разработано на языке программирования C# в рамках концепции объектно-ориентированного приложения. Для работы с данными использована система управления базами данных MS SQL Server. Разработка программного продукта выполнена в интегрированной среде разработки MS Visual Studio 2019.

В заключении обобщены все полученные в ходе выполнения бакалаврской работы результаты, представлены выводы по итогам исследования. На основе тестирования приложения показана его эффективная работа.

Глава 1 Функциональное моделирование системы управления взаимоотношениями с клиентами

1.1 Техничко-экономическая характеристика организации ООО «Марс»

Общество с ограниченной ответственностью «Марс» (ООО «Марс») осуществляет деятельность в сфере розничной торговли деталями автомобилей, технического обслуживания автомобилей и розничной торговли иными товарами с середины 2018 года.

ООО «Марс» является коммерческой организацией и осуществляет следующие виды деятельности согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) [12]:

«45.32.2 – Торговля розничная автомобильными деталями, узлами и принадлежностями прочая;

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

45.20.2 – Техническое обслуживание и ремонт прочих автотранспортных средств;

45.20.3 – Мойка автотранспортных средств, полирование и предоставление аналогичных услуг;

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

45.32.1 – Торговля розничная автомобильными деталями, узлами и принадлежностями в специализированных магазинах;

47.24.2 – Торговля розничная кондитерскими изделиями в специализированных магазинах;

47.24.3 – Торговля розничная мороженым и замороженными десертами в специализированных магазинах;

47.25.12 – Торговля розничная пивом в специализированных магазинах;

47.25.2 – Торговля розничная безалкогольными напитками в специализированных магазинах;

47.26 – Торговля розничная табачными изделиями в специализированных магазинах;

69.20.2 – Деятельность по оказанию услуг в области бухгалтерского учета» [12].

ООО «Марс» является малым предприятием и зарегистрировано по юридическому адресу: Самарская область, город Тольятти, улица Дзержинского, владение 78, офис 83.

Основной доход организации приносит деятельность в сфере торговли запчастями для автомобилей отечественного и импортного производства, а также ремонт автомобилей, обслуживание автомоек и организация в токах их локализации розничной торговли сопутствующим товаром.

В сферу профессиональных компетенций сотрудников ООО «Марс» входят следующие виды работ:

- экспертиза бывших в употреблении запчастей для автомобилей;
- диагностика повреждений автомобилей;
- комплексные работы по обслуживанию и ремонту автомобилей;
- выполнение работ по укреплению узлов и элементов;
- статическая и динамическая балансировка деталей и узлов сложной конфигурации и иные виды работ.

За неполные четыре года деятельности на авторынке компания зарекомендовала себя в качестве надежного предприятия. Несмотря на то, что ее становление пришлось на годы пандемии и жестких санкций по отношению к Российской Федерации, ООО «Марс» показывает стабильный рост с небольшими колебаниями, вызванными объективными причинами.

Финансовые показатели деятельности ООО «Марс» за 2018–2021 годы представлены на рисунках 1–3.

Баланс	Выручка	Прибыль
2021	23 426	↓ 10,6%
2020	26 190	↑ >100%
2019	6 191	↑ 42,6%
2018	4 343	—

все суммы указаны в тысячах рублей

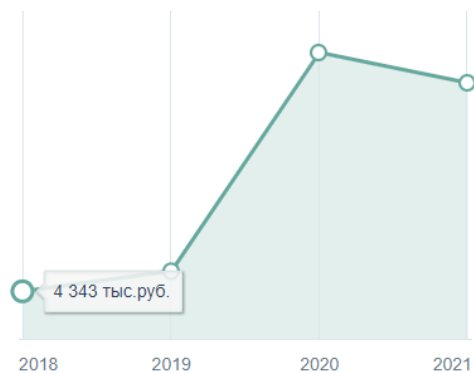


Рисунок 1 – Баланс ООО «Марс»

Баланс	Выручка	Прибыль
2021	131 485	↑ 45,2%
2020	90 529	↑ 30,3%
2019	69 495	↑ >100%
2018	29 737	—

все суммы указаны в тысячах рублей

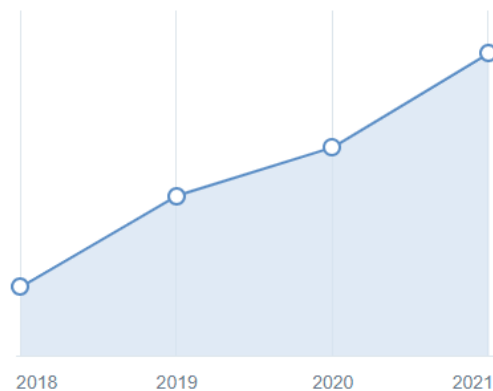


Рисунок 2 – Выручка ООО «Марс»

Баланс	Выручка	Прибыль
2021	-3 801	↓ >100%
2020	612	↑ >100%
2019	-2 748	—
2018	0	—

все суммы указаны в тысячах рублей

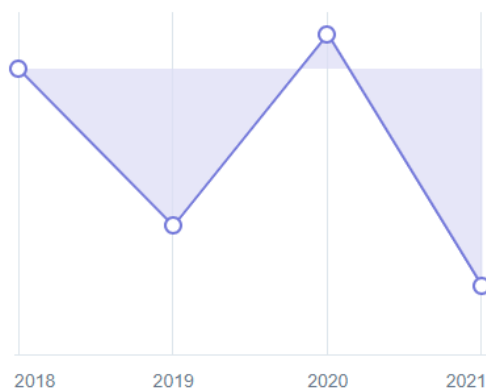


Рисунок 3 – Прибыль ООО «Марс»

В ООО «Марс» в настоящее время работают 49 штатных сотрудников. В штат входят офисные работники, исполняющие свои профессиональные обязанности в офисе компании, расположенном по юридическому адресу и команда рабочих по обслуживанию автомобилей, осуществляющая деятельность в сервисном центре организации.

Организационная структура ООО «Марс» представлена на рисунке 4.

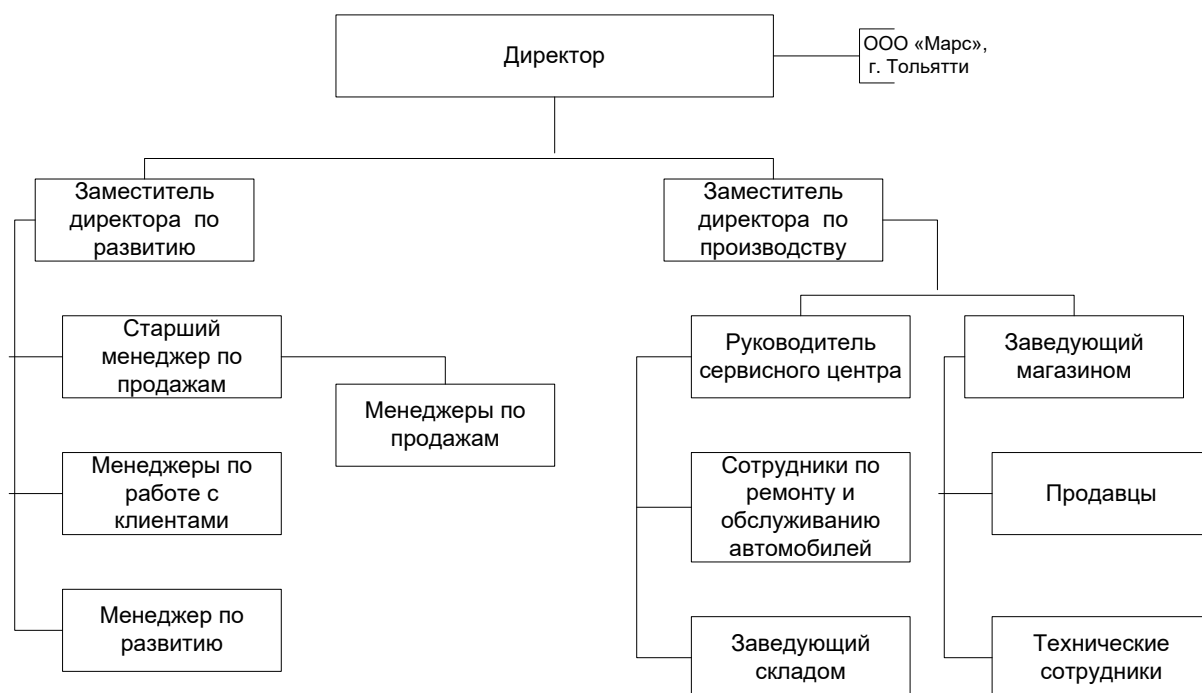


Рисунок 4 – Организационная структура ООО «Марс»

В рамках бакалаврской работы реализована автоматизация принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами, что в первую очередь относится к деятельности сотрудников офиса и руководителей компании.

1.2 Концептуальное моделирование системы управления взаимоотношениями с клиентами

1.2.1 Моделирование бизнес-процессов управления взаимоотношениями с клиентами для постановки задачи автоматизированного варианта решения

ООО «Марс» представляет услуги на рынке услуг, связанных с обслуживанием автомобилей, в течение относительно короткого периода, около четырех лет. В течение всего этого времени формировались бизнес-процессы организации, ее инфраструктура и устанавливалась корпоративная культура. Организация начинала свою работу с трех штатных сотрудников, занятых розничной торговлей и за прошедшее время развилась в организацию, которая имеет собственный сервисный центр со складом и магазином розничной торговли. У компании появились клиенты, делающие закупки мелкооптовых партий товаров. Бизнес-процессы компании усложнились, для эффективного администрирования предприятия требуется внесение изменений в механизм его управления.

В настоящее время администрация ООО «Марс» поставила стратегическую задачу автоматизации бизнес-процесса принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами. Быстро решить такую задачу при условии, что организация новая и она не имеет выстроенной системы управления взаимоотношениями с клиентами, невозможно, поэтому для реализации изменений намечено несколько этапов, первые два из которых решены в рамках бакалаврской работы:

- систематизация взаимоотношений с клиентами;
- разработка и внедрение элементов CRM в компании [1];
- разработка сайта компании с возможностью организации диалога с пользователем;

- разработка системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами на основе нейронной сети.

В рамках бакалаврской работы рассматриваются и решаются две первые задачи.

Бизнес-процесс организации взаимоотношения с клиентами в той форме, в которой он существует в компании в настоящее время, стихийно сформировался в процессе деятельности ООО «Марс». Клиент обращается в компанию за приобретением автомобильных запчастей или для получения услуги по обслуживанию или ремонту автомобиля. Менеджер по работе с клиентами сохраняет информацию о клиенте в электронной таблице Excel и распределяет заявку между сотрудниками компании или ставит клиента в очередь на выполнение работ. На рассмотрение заявки от клиента и определении состава работ в некоторых случаях менеджер тратит до 1-3 рабочих дней. Это связано с отсутствием системы учета работ и единой базы данных о клиентах и полученных или от ООО «Марс» товарах и услугах. Учет имеется, а системы в нем нет, что затрудняет развитие компании и формирование ее положительного имиджа среди клиентов.

Первым шагом к реинжинирингу бизнес-процессов организации является моделирование ситуации «как есть» с ее дальнейшим анализом и формирование желаемой бизнес-модели «как должно быть» [22].

1.2.2 Разработка и анализ модели бизнес-процесса «как есть»

Разработка модели бизнес-процесса позволяет проанализировать его детально и выявить недостатки. Для представления бизнес-процессов и их визуализации профессионалы используют специальные графические нотации [28].

«Нотации – графические модели, которые используются, чтобы фиксировать бизнес-процессы, анализировать их и оптимизировать. По сравнению с текстовыми описаниями, графические модели занимают меньше места, помогают увидеть алгоритм наглядно, представить, как он проходит

от начала до конца. Однако, в отличие от текстового описания, графическая модель хуже передает детали» [12].

Наиболее распространены сегодня следующие графические нотации: UML, IDEF0, BPMN, EPC и другие. Модель исследуемого бизнес-процесса организации взаимодействия с клиентами «как есть» представлена в нотации IDEF0 [6] на рисунках 5–7.

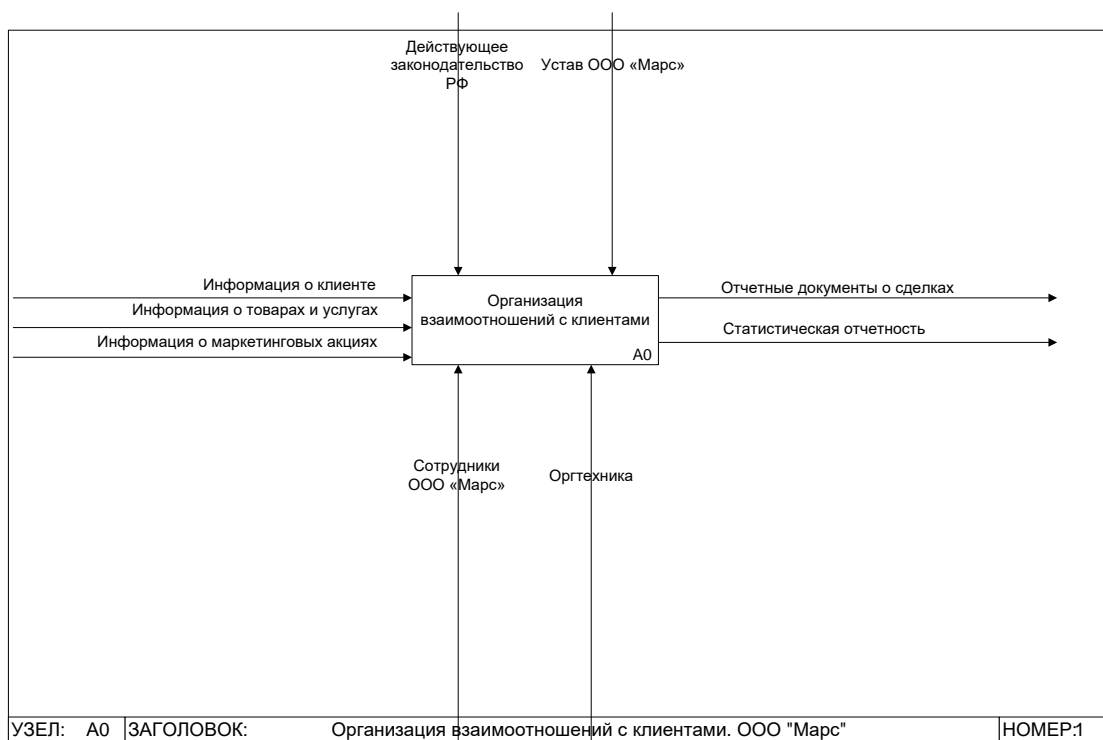


Рисунок 5 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса управления взаимоотношениями с клиентами (модель «как есть»)

На схеме видно, что не ведется база данных клиентов и реализованных сделок. Такой подход противоречит современной тенденции клиентоориентированности предприятий.

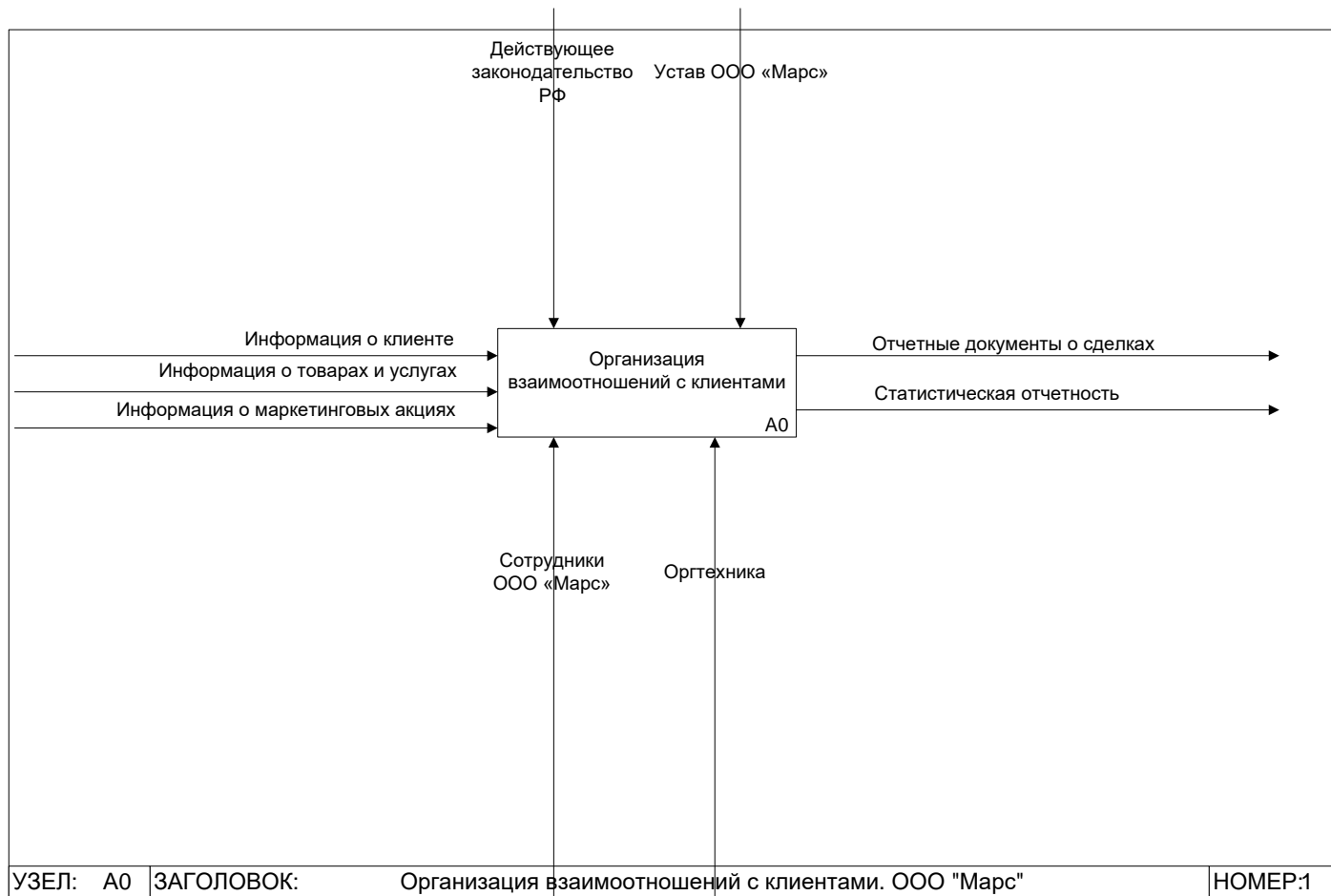


Рисунок 6 – Контекстная диаграмма бизнес-процесса (модель «как есть»)

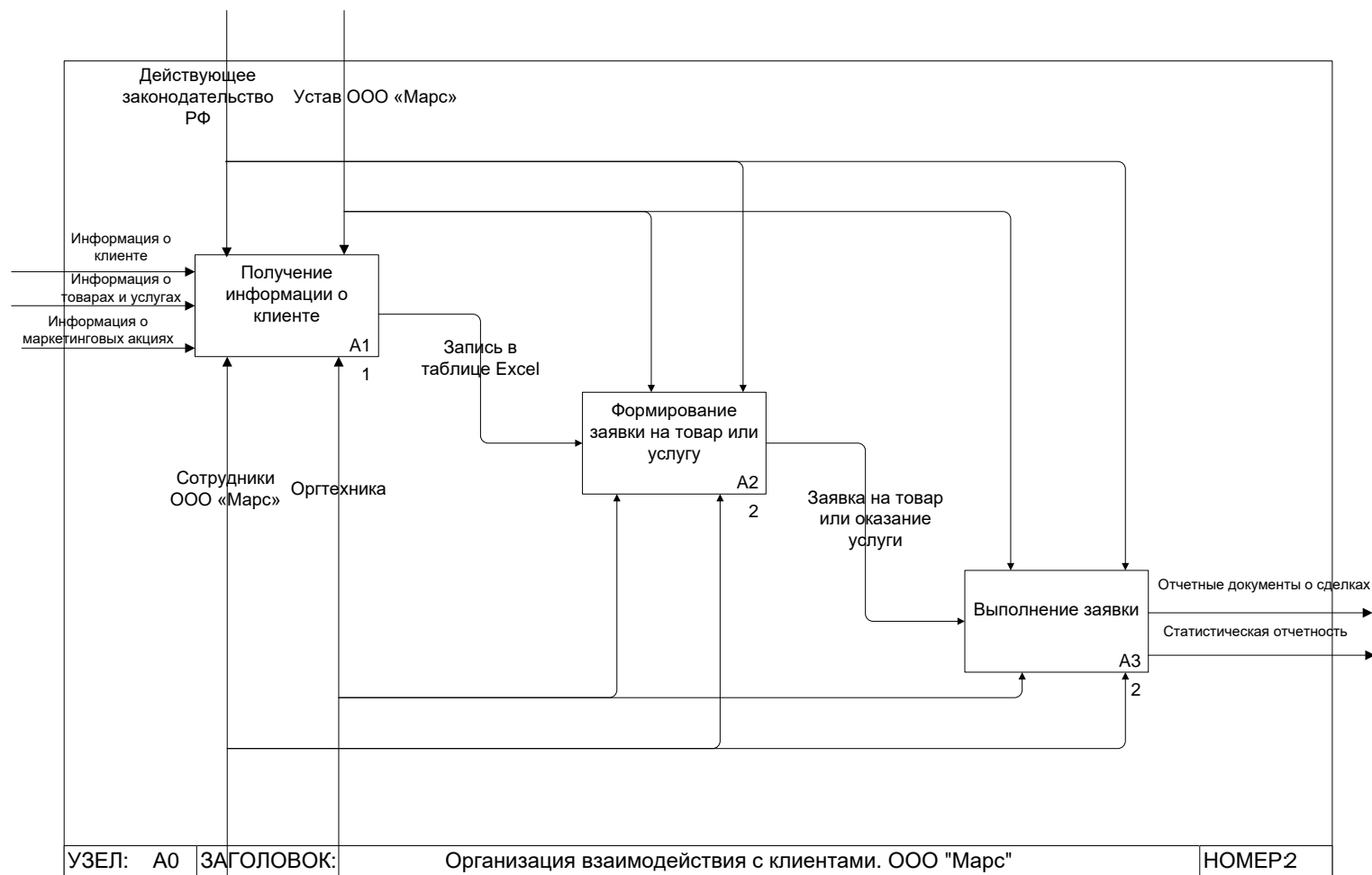


Рисунок 7 – Декомпозиция бизнес-процесса первого уровня (модель «как есть»)

Анализ разработанной модели позволяет выявить слабые места организации управления взаимоотношениями с клиентами в компании «Марс».

Например, менеджеры компании в качестве маркетингового хода предложили проводить скидочные мероприятия и скидки дифференцированно для разных групп клиентов. Но в настоящее время это невозможно, так как нет базы данных, а выделить группы клиентов по несистемным записям в таблице Excel проблематично.

Затруднен сбор и систематизация статистических данных, получение отчетов и визуализация отдельных стадий осуществления бизнес-процесса.

Решением выявленных проблем может стать внедрение в практику работы организации CRM-системы [13].

Система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM, CRM-система, сокращение от англ. Customer Relationship Management) является прикладным программным обеспечением. Назначение CRM состоит в автоматизации стратегий взаимодействия с клиентами (заказчиками) в целях увеличения уровня продаж, оптимизации маркетинга и персонализации оказания услуг клиентам посредством сбора и хранения личной информации о клиентах и истории взаимоотношения с ними, регулирования и совершенствования бизнес-процессов с последующим анализом результатов.

Терминология корпоративных информационных ресурсов находится в стадии становления, как и само понимание назначения и области применения таких систем. В сфере информационных технологий практика часто опережает теорию. Не являются исключением и CRM-системы, в определение которых различные компании, которые могут закладывать разный смысл [18].

Например, представители международной авторитетной компании PricewaterhouseCoopers, предлагающей услуги консалтинга и аудита, определяют CRM-систему как стратегию, «целью которой является создание

долгосрочных и приносящих прибыль взаимоотношений с заказчиками, с помощью понимания их индивидуальных потребностей» [11].

Другой смысл вкладывается в понятие CRM на основе современного прикладного формата: «CRM – это технология, цель которой завоевать, удовлетворить и сохранить платежеспособных заказчиков» [11].

Русскоязычным синонимом термина является словосочетание «клиентоориентированный подход», которое не так давно появилось в обиходе профессиональных администраторов и сотрудников управленческих структур.

Практическая реализация модели бизнеса, ориентированной на конечного клиента, часто связана с глубоким реинжинирингом бизнес-процессов предприятия, затрагивающим как непосредственно бизнес-процессы взаимодействия с клиентами, к которым относятся, например, маркетинг, продажи, постпродажное обслуживание, так и основные бизнес-процессы организации. Историческая ретроспектива развития информационных систем оптимизации бизнеса представлена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Развитие информационных систем оптимизации бизнеса

Каждая из идей и ее технологическое воплощение основаны на стремлении увеличить эффективность деятельности организации, повысить конкурентоспособность компании и получить рост коммерческой выгоды.

В условиях растущей тенденции осуществления заказов товаров и услуг посредством глобальной сети Интернет, конкурентоспособность организации зависит не столько от качества предлагаемого продукта (высокое качество продукта подразумевается «по умолчанию»), сколько от возможности предложить потребителю набор товаров/ услуг, отталкиваясь от его личных вкусов, предпочтений и возможностей. Внедрение CRM–системы в практику работы организации поможет решить задачу ориентирования бизнес–процессов организации на потребности клиента [3].

Обобщая CRM–подходы к управлению взаимодействием с клиентами, можно выделить их общие базовые принципы:

- единое хранилище информации, которое в режиме 24/7 предоставляет менеджеру всю собранную информацию о взаимодействии с клиентом в удобном формате;
- синхронизованность управления большим количеством каналов взаимодействия;
- мониторинг и регулярный анализ привлеченных данных о взаимодействиях с клиентом и его предпочтениях, принятие на его основе соответствующих административных и организационных решений [30].

Преимущества, получаемые предприятием от разработки и/ или внедрения CRM–системы очевидны, поэтому для оптимизации бизнес–процессов взаимодействия с клиентами и повышения эффективности функционирования компании администрацией ООО «Марс» было принято решение в пользу введения в практику работы такой системы.

1.2.3 Обоснование необходимости автоматизированного варианта решения и формирование требований к новой технологии

В бизнес-кругах популярно мнение одного из ведущих топ-менеджеров современной бизнес-среды, представителя компании General Electric Джека Уэлча:

«У нас есть лишь два способа получения конкурентного преимущества:

1. Лучше узнать наших клиентов, опередив при этом конкурентов.
2. Быстрее, чем конкуренты, превратить это знание в действие» [16].

Очевидно, что такой ориентир на внимательное и заинтересованное отношение к клиентам позволяет компании повышать свою имиджевую привлекательность, улучшать качество товаров и услуг, получая обратную связь от клиентов, а также привлекать новых потребителей, что также даст возможность организации уверенно функционировать в своем сегменте рынка, развиваться и быть узнаваемой [4].

В настоящее время в ООО «Марс» намечены мероприятия по усилению клиентоориентированности, которые должны привести к расширению клиентской базы и улучшению финансовых показателей предприятия.

Первым шагом для выполнения поставленных целей должно стать упорядочение и систематизация информации о клиентах компании и создание информационной системы для управления взаимоотношениями с клиентами. То есть на первом этапе решения поставленной задачи разработки системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами в организации должны быть разработаны и внедрены элементы CRM-системы.

При подготовке внедрения автоматизации бизнес-процессов с использованием CRM-системы становится актуальным вопрос об изменении корпоративной идеологии и стандартов в соответствии с реализацией CRM-концепции. Успех CRM-проекта существенно зависит от точного определения и формулировки задач, и бизнес-целей, ради эффективного решения которых внедряется CRM-система [26].

Внедрение в ООО «Марс» CRM–системы должно решить следующие задачи управления:

- ведение базы данных клиентов: внесение, удаление, редактирование записей, импорт и экспорт данных;
- интеграция с другими используемыми в организации приложениями, удобные графические интерфейсы;
- организация поиска информации в БД по ключам;
- наличие интеграции с рассылками о маркетинговых мероприятиях, дифференциация рассылок в зависимости от клиентов;
- наличие системы мониторинга этапов выполнения заказа для клиента;
- получение и визуализация статистической информации.
- информационная система должна быть реализована в рамках архитектуры «клиент-сервер».

Реализация выбранного комплекса задач автоматизации бизнес-процесса управления взаимоотношениями с клиентами позволит принимать оптимальные решения в указанной сфере.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

1.3.1 Определение критериев анализа

Когда администрация организации принимает решение об автоматизации каких-либо бизнес-процессов, то одновременно должен решаться вопрос и о том, какой способ приобретения информационной системы стоит предпочесть – заказать разработку собственной ИС профессиональным разработчикам или сделать выбор из большого количества готовых программных продуктов, имеющих на рынке ПО.

Современный рынок программного обеспечения предлагает пользователям много готовых продуктов для решения задач в различных

сферах деятельности. Высокая конкуренция между компаниями–разработчиками приводит к тому, что по доступным ценам можно приобрести хорошие качественные профессиональные приложения, которые к тому же регулярно обновляются [31].

Разработчики, вендоры, интеграторы предлагают конечному клиенту не только коробочные решения своих продуктов, но и облачные услуги, которые распространяются по подписке. Облачные решения часто несут много выгод и удобств компании. При использовании облачных вычислительных мощностей не надо нести существенные затраты на содержание и обслуживание IT-инфраструктуры, аренду дополнительных площадей под серверы. Также автоматически снимается вопрос покупки, лицензирования и обновления лицензий на программные продукты – это дело провайдера облачных услуг. Еще одним преимуществом облачных решений является то, что пользователь платит только за реально потребленные услуги, а не некую фиксированную сумму. Девизом компаний, предоставляющих облачные услуги, является принцип «Сколько потребил – столько оплатил» [20].

Поэтому прежде, чем принимать решение о привлечении специалистов по разработке информационной системы для управления взаимоотношениями с клиентами, следует изучить и проанализировать рынок готовых CRM–систем. Разработка может обойтись значительно дороже внедрения и настройки готового решения, а по своим функциональным характеристикам и интерфейсным решениям оба варианта могут быть сопоставимы. Обычно специалисты рекомендуют заказывать разработку индивидуального решения только крупным, хорошо обеспеченным финансово компаниям, деятельность которых построена на нестандартных или часто изменяющихся бизнес–процессах [24].

Рассмотрим предложения рынка в части готовых CRM–решений. В качестве критериев оценки и сравнения выберем важные для ООО «Марс» критерии:

- работа с IP-телефонией;
- наличие инструментов e-mail и sms-рассылки;
- простота использования;
- удобство интерфейса;
- наличие облачного решения;
- стоимость;
- развитость функционала;
- поддержка бизнес-процессов;
- наличие и удобство API;
- возможность масштабирования;
- возможность расширения функциональности.

Оценивание по выбранным метрикам проведем по трехбалльной системе:

- 0 – не соответствует (отсутствует);
- 1 – соответствует частично (имеются отдельные элементы);
- 2 – соответствует (присутствует полностью).

Выбранные критерии и система оценок по метрикам помогут провести качественный анализ имеющихся аналогичных разработок.

1.3.2 Сравнительная характеристика существующих разработок

Компания «Мегаплан» предлагает свои CRM–решения (рисунок 9) в основном на российском рынке.

Решение предлагается как в коробочном, так и в облачном вариантах. В качестве преимуществ системы разработчики указывают:

- гибкая настройка списка клиентов со всеми необходимыми данными;
- хранение персональных историй взаимодействия с клиентами в удобной для быстрого поиска форме;
- контроль менеджмента, мобильные уведомления о просроченных делах;

- возможность планирования продаж и прибыли по количеству сделок в каждом статусе.

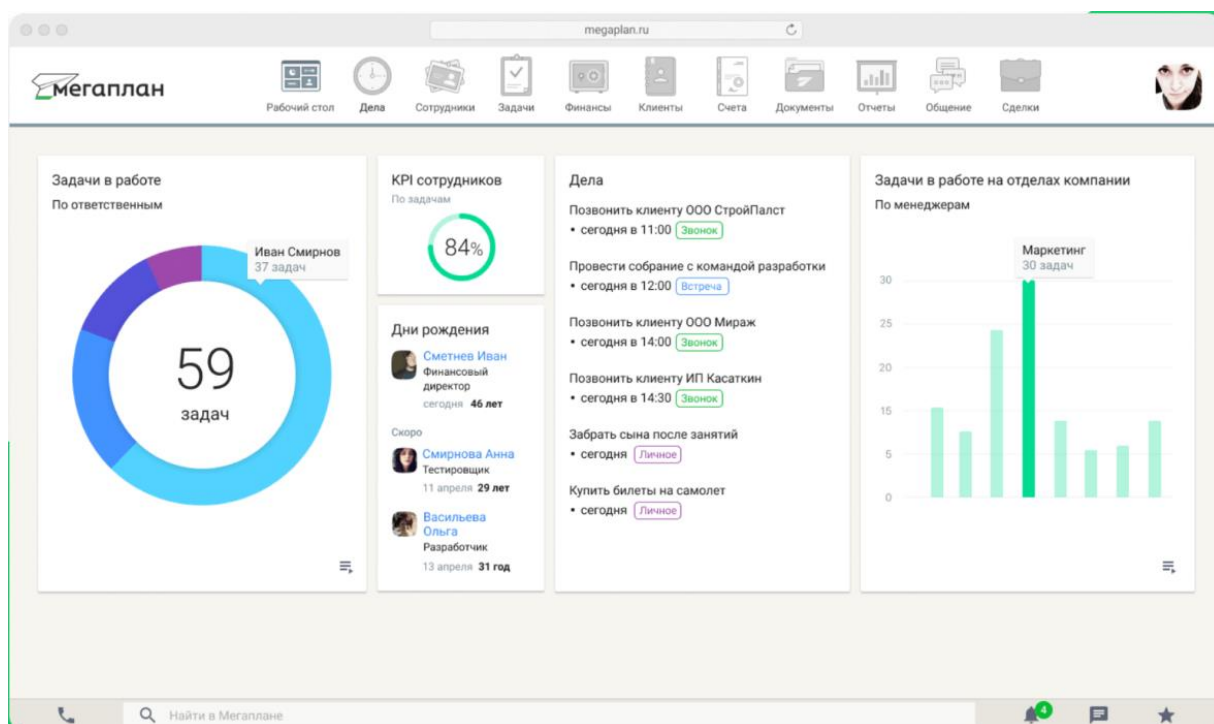


Рисунок 9 – CRM-система «Мегаплан»

К недостаткам системы «Мегаплан» пользователи относят;

- сложность интерфейса и управления системой;
- недостаточно качественная реализация отчетности.

Компания–разработчик amoCRM предлагает потребителям одноименную CRM-систему (рисунок 10), которую позиционирует как «самую легкую в использовании CRM на рынке».

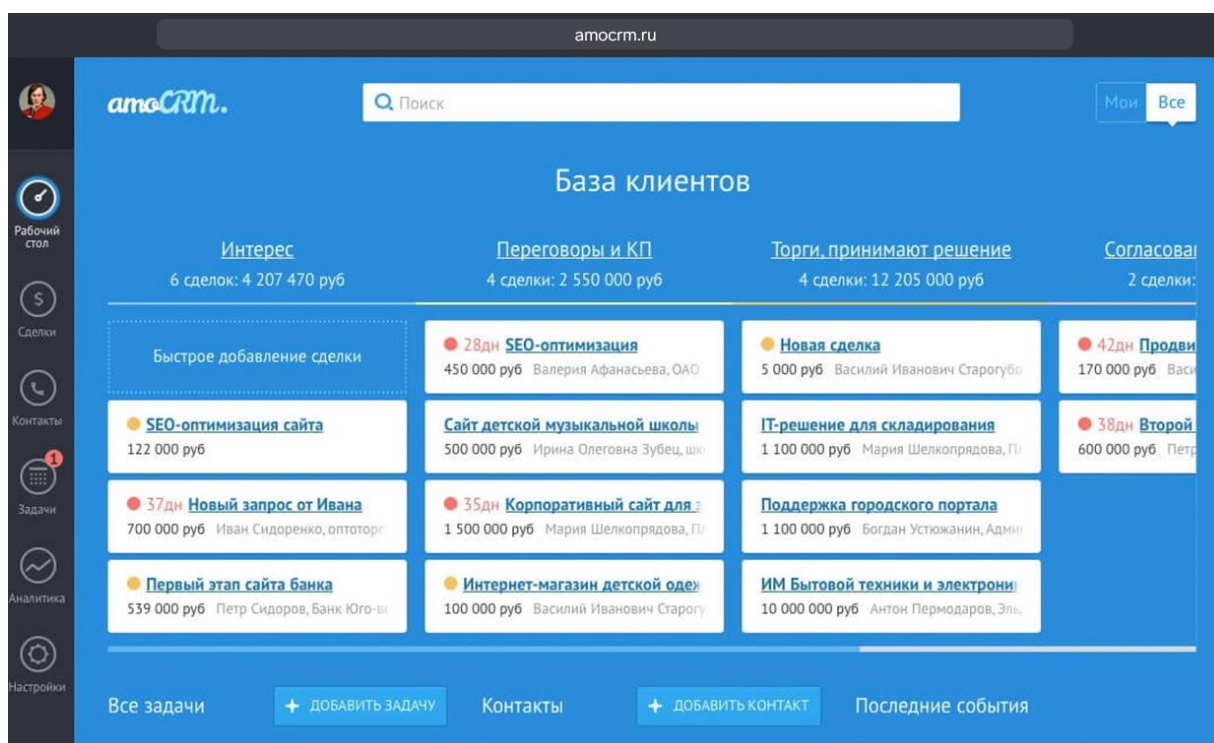


Рисунок 10 – CRM–система amoCRM

Помимо простоты использования и удобства интерфейса к достоинствам системы следует отнести ее открытость, позволяющую добавлять новые возможности и расширять функционал. Присутствует возможность импорта и экспорта данных, интеграция почтой, календарями, социальными сетями. Качественно реализована воронка продаж, поэтапное отображение всех шагов сделки. Приложение учитывает многие показатели взаимоотношений с клиентами, ведет статистику звонков, контактов и продаж. Имеются мобильные приложения под ОС Android и iOS.

Недостатками системы amoCRM считают:

- небольшое число решаемых задач;
- ограниченные возможности интеграции с продуктами 1С, распространенными в российских компаниях;
- сосредоточенность на сделках и клиентах в ущерб другим функциям.

Предлагается только облачное решение по подписке.

Битрикс24 CRM– CRM-система от российской компании 1С-Битрикс (рисунок 11).

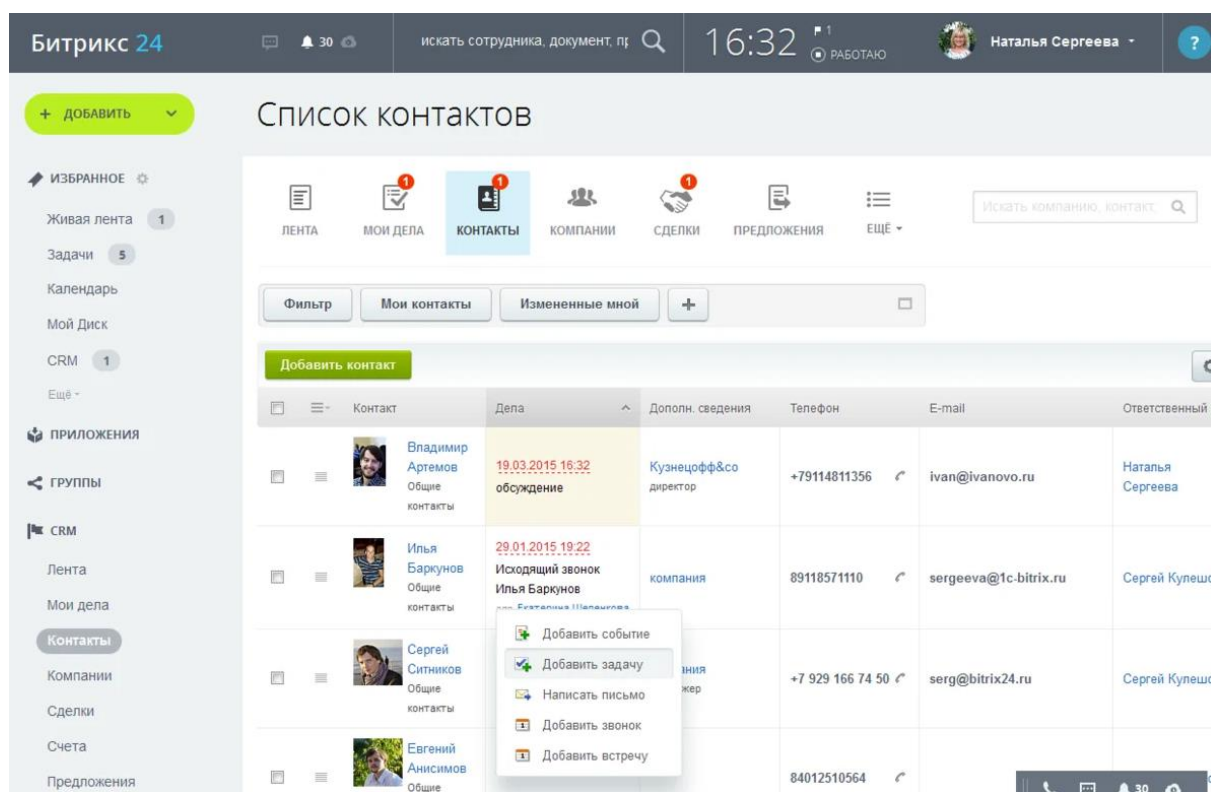


Рисунок 11 – Битрикс24 CRM

Облачное решение предлагается в различных вариантах, причем базовый является бесплатным, что очень привлекательно для начинающих бизнес и еще не вставших на ноги компаний. Тариф «Команда» предлагает много возможностей для компании, реализующей продукцию: позволяет держать актуальными каталог товаров, прайс-лист и данные по остаткам товаров на складе. Хорошо интегрируется с продуктами 1С.

CRM–система позволяет организовать совместную работу над проектами и задачами, привлечь к обсуждению важных вопросов клиентов. Доступ к сервису устанавливается на уровне IP-адресов и групп пользователей.

Пользователи отмечают следующие недостатки Битрикс24 CRM:

- перегруженность функционала не является достоинством для начинающего пользователя;
- недостаточно проработан аналитико-статистический блок для отдела продаж;
- интерфейс может отвлекать внимание, так как имеется проблема «визуального мусора»;
- при использовании бесплатного тарифа данные, не используемые в течение продолжительного времени, удаляются системой.

CRM–система «Простой бизнес» (рисунок 12) позиционируется разработчиком как «CRM с человеческим лицом».

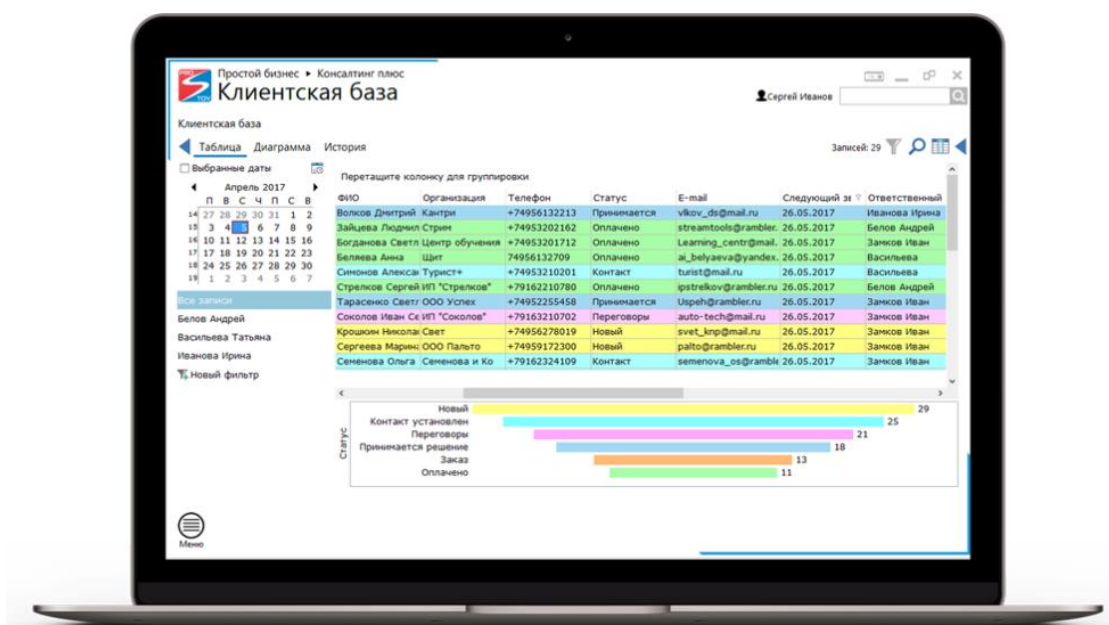


Рисунок 12 – CRM–система «Простой бизнес»

Разработчик декларирует следующий функционал:

- ведение клиентской базы;
- организация sms-сообщений, звонков из базы;
- автоматическая рассылка напоминаний;
- IP-телефония;
- воронка продаж;

- управление проектами;
- управление персоналом;
- электронный документооборот;
- встроенные коммуникации;
- сквозная аналитика.

По сравнению с другими профессиональными решениями CRM-система «Простой бизнес» предлагает ограниченное количество функций, но те, которые имеются, хорошо проработаны. Компания обеспечивает своим клиентам хорошую техническую поддержку.

Сравнительная таблица исследованных программных продуктов по выбранным метрикам представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная таблица CRM-систем

Метрика	CRM-система			
	Мегаплан	amoCRM	Битрикс24	Простой бизнес
IP-телефония	1	2	3	1
Наличие инструментов e-mail и sms-рассылки	2	2	3	3
Простота использования	1	2	2	3
Удобство интерфейса	1	2	2	2
Наличие облачного решения	3	3	3	3
Стоимость	699 руб. за 1 пользователя в месяц	999 руб. за 1 пользователя в месяц	990 руб. в месяц (до 24 пользователей)	2990 руб. в месяц на всю компанию
Развитость функционала	1	2	3	1
Поддержка бизнес-процессов	2	2	2	2
Наличие и удобство API	3	2	3	2
Возможность масштабирования	3	2	2	1
Возможность расширения функциональности	2	3	3	1
ИТОГО:	19	22	26	19

По результатам изучения готовых CRM и анализа их преимуществ/недостатков было принято решение в пользу разработки собственной системы, так как администрация ООО «Марс» заинтересована в реализации

только необходимых функций и считает, что избыточные функции будут способствовать неэффективному использованию системы.

1.4 Постановка задачи на разработку системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Разрабатываемая информационная система предназначена для реализации следующих основных функций:

- хранение в базе данных информационной системы сведений о клиентах ООО «Марс»;
- хранение в базе данных информационной системы актуальных сведений о маркетинговых акциях;
- хранение в базе данных информационной системы актуальных сведений о товарах и услугах, предоставляемых ООО «Марс»;
- управление записями базы данных (внесение, редактирование, удаление);
- поиск данных в базе данных по ключу;
- формирование и представление отчетов.

Разрабатываемая информационная система должна соответствовать требованиям, описанным ранее. Информационная система должна предоставлять удобный интерфейс и не предъявлять специальных требований к квалификации пользователя.

1.5 Разработка модели «Как должно быть» бизнес–процесса управления взаимоотношениями с клиентами

На основе выполненного анализа бизнес-процесса управления взаимоотношений с клиентами разработана модель «как должно быть» (рисунки 13-14).

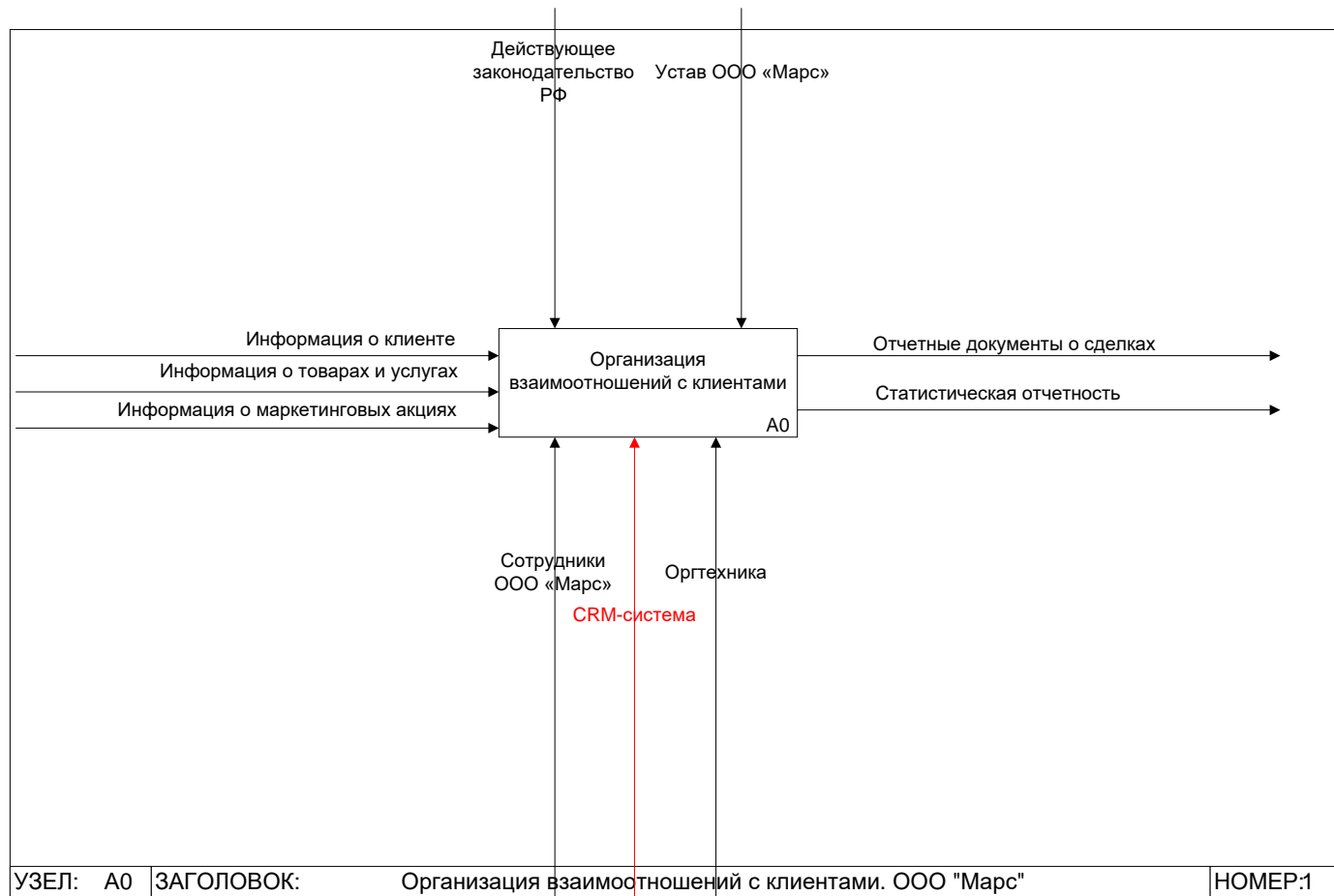


Рисунок 13 – Контекстная диаграмма процесса управления взаимоотношениями с клиентами (модель «как должно быть»)

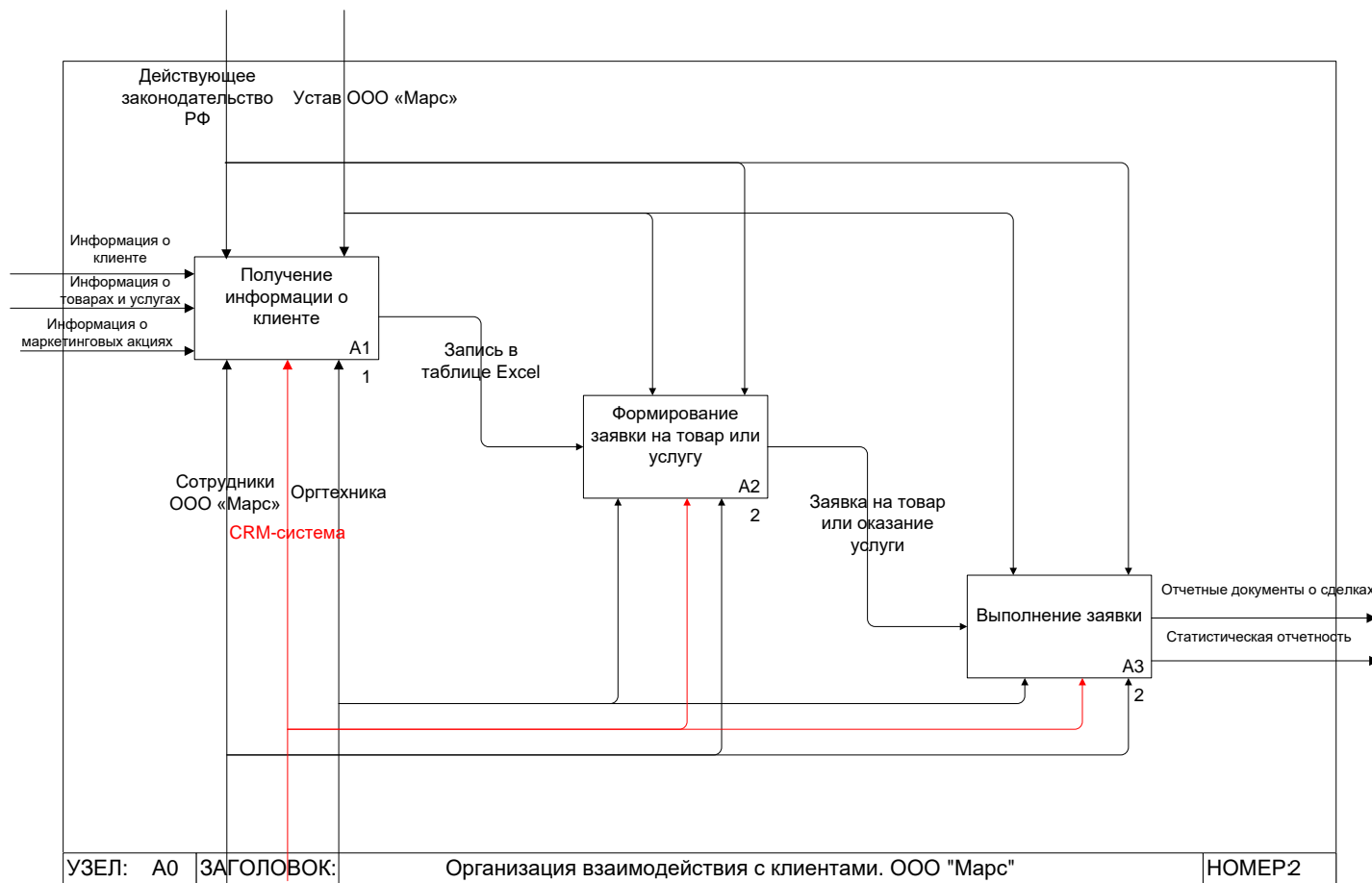


Рисунок 14 – Декомпозиция процесса управления взаимоотношениями с клиентами первого уровня (модель «как должно быть»)

На диаграммах модели «как должно быть» представлен бизнес-процесс управления взаимоотношениями с клиентами, к реализации которого добавлен еще один механизм – CRM-система (выделен красным цветом). Эта информационная система должна стать первым этапом реализации системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами.

Выполнив функциональное моделирование предметной области, можно продолжить проектирование информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами для ООО «Марс», перейдя к разработке логической модели системы.

Выводы по первой главе

В первой главе представлено исследование предметной области и описаны основные бизнес-процессы ООО «Марс».

Изучение и анализ бизнес-процесса управления взаимоотношениями с клиентами показали, что этот процесс может быть усовершенствован за счет автоматизации. Разработана модель бизнес-процесса «как есть» в графической нотации IDEF0.

На основе представленного анализа выявлена неэффективность принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами в ООО «Марс». Принято решение упорядочить состояние учета клиентов и разработать элементы CRM-системы.

После принятия решения о разработке и внедрении в деятельность ООО «Марс» информационной системы были исследованы готовые решения, имеющиеся на рынке программного обеспечения. По результатам анализа и сравнения сделан вывод о целесообразности собственной разработки информационной системы.

Глава 2 Логическое проектирование информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

2.1 Логическая модель информационной системы в области управления взаимоотношениями с клиентами и ее описание

В учебной литературе дается следующее определение: «Логический уровень – это абстрактный взгляд на данные, на нем данные представляют так, как выглядят в реальном мире. Объекты модели, представленные на логическом уровне, называются сущностями и атрибутами. Логическая модель данных может быть построена на основе другой логической модели, например, на основе модели процессов. Логическая модель данных является универсальной и никак не связана с конкретной реализацией СУБД. Логическая модель данных описывает факты и объекты, подлежащие регистрации в ней. Устанавливаются связи между сущностями, определяются атрибуты и проводятся нормализация данных» [11].

Для представления логической модели информационной системы могут быть использованы различные способы – от описания на естественном языке до графического моделирования. Логическая модель должна отображать предметную область так, чтобы это было понятно всем сторонам, принимающим участие в проекте по разработке информационной системы – заказчикам разработки, исполнителями и лицам, которые будут непосредственно использовать информационную систему в своей профессиональной деятельности [2].

На этапе логического моделирования формируется логическая структура базы данных информационной системы, определяются сущности, выделенные в ходе анализа предметной области, выделяются их атрибуты, создаются прототипы таблиц базы данных.

Для логического моделирования информационной системы для ООО «Марс» выбрана графическая нотация UML [17].

Автор Ларина, рассматривая методы моделирования информационных систем, указывает: «В основе современного подхода к моделированию сложных систем лежит принцип объектно ориентированного анализа и проектирования (ООАП). Это методология разработки программных систем, в основу которых положена объектно ориентированная концепция построения моделей предметной области в форме классов, обладающих структурными свойствами и поведением» [11].

В учебном пособии [11] дано определение: «Модель (model) – абстракция произвольной системы или объекта, рассматриваемая с определенной точки зрения и представленная на некотором языке или в графической форме. Попросту говоря, она является упрощенным представлением реальности. Хорошая модель должна описывать важнейшие аспекты проблемы и опускать все прочие».

Свойства моделей автор Ларина описывает следующим образом: «Общим свойством всех моделей является их подобие оригинальной системе, или системе-оригиналу. Необходимость построения моделей заключается в возможности их использования для получения информации о свойствах или поведении системы-оригинала. Модель состоит из множества элементов, которые совместно описывают моделируемую систему. Основное требование к модели – она должна быть понятна всем специалистам проектной группы и удобна для документирования» [11].

Язык UML (Unified Modeling Language) – это унифицированный язык моделирования, который разработан для описания, проектирования, визуализации и документирования объектно ориентированных систем и бизнес-процессов в целях их дальнейшего использования для разработки программного обеспечения [23].

Авторы учебного пособия по основам моделирования на UML определяют этот язык как «графический язык моделирования общего

назначения, предназначенный для спецификации, визуализации, проектирования и документирования всех артефактов, создаваемых при разработке программных систем» [8].

Модель в графической нотации UML представляет собой набор диаграмм. В языке определено 9 видов диаграмм, каждая из которых имеет свое назначение. Модель не обязательно должна включать все виды диаграмм [14].

Диаграмма прецедентов (вариантов использования) информационной системы управления взаимоотношениями с клиентами представлена на рисунке 15.



Рисунок 15 – Диаграмма прецедентов АИС

Клиент, обратившийся в ООО «Марс» для заключения сделки на приобретение мелкооптовой партии товара, рассматривается как перспектива долгосрочного сотрудничества. Информация о таком клиенте вносится в базу данных системы и в будущем поддерживается и редактируется. Аналогично, если в покупатель в магазине розничной торговли от компании «Марс» получает карту лояльности, то он также вносится в базу данных клиентов и может рассчитывать на участие в акциях от организации.

Прецеденты «Работа с товарами», «Работа с клиентами» предполагают все действия с соответствующими записями базы данных. Обобщенная детализация этих вариантов использования представлена на рисунке 16.

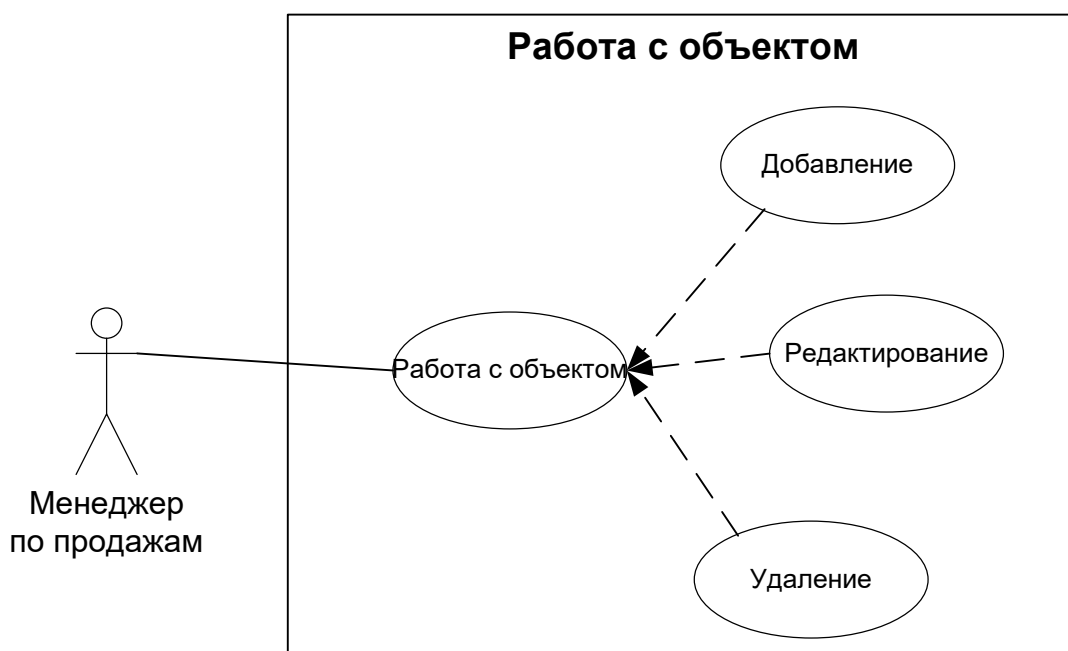


Рисунок 16 – Детализация варианта использования Работа с объектом

Таким образом, в предметной области можно выделить следующие сущности, необходимые для разработки ИС:

- клиенты;
- товары;
- поставщики;

- сделки;
- акции.

Клиенты – оптовые и розничные покупатели, обратившиеся в ООО «Марс» и сделавшие покупку не менее одного раза.

Товары – продукты и услуги, реализуемые компанией ООО «Марс».

Поставщики – компании, на договорной основе поставляющие товар в ООО «Марс».

Сделки – реализованные клиентами акты покупки товаров в ООО «Марс».

Акции – выгодные для клиентов предложения, предлагаемые компанией «Марс» в ограниченные временные периоды, возможно – для ограниченных категорий клиентов.

Диаграмма классов информационной системы для ООО «Марс» представлена на рисунке 17.

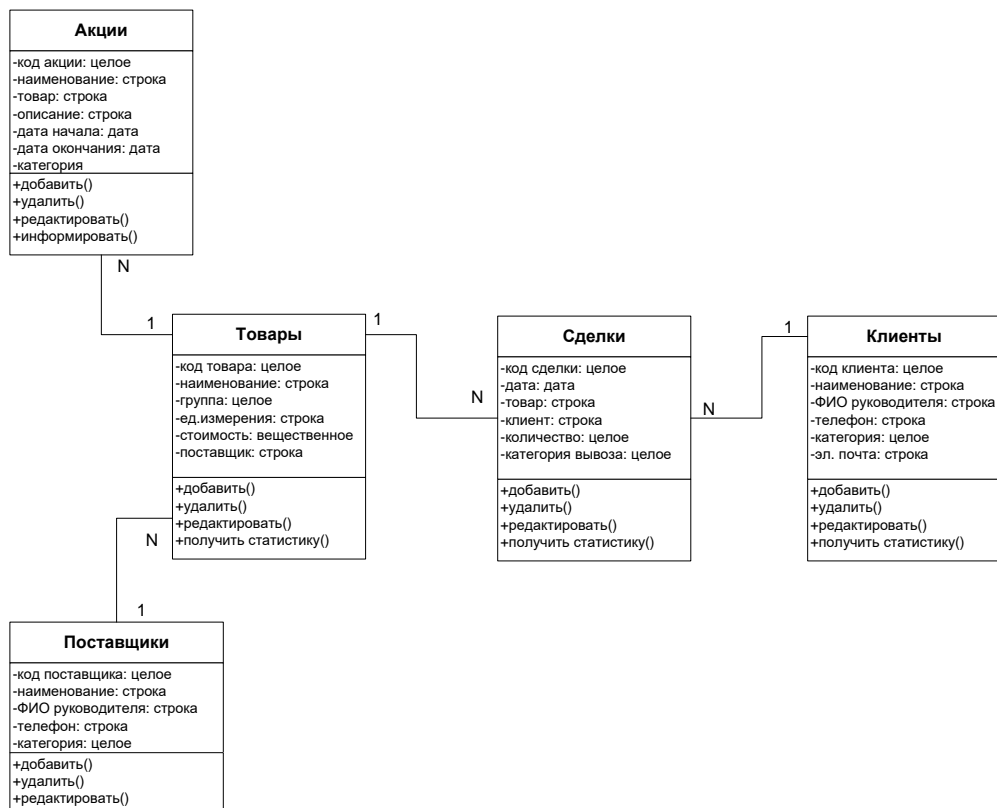


Рисунок 17 – Диаграмма классов информационной системы для ООО «Марс»

Выделенные на диаграмме классы представляют собой реализацию основных сущностей, определенных при анализе предметной области.

После формирования логической модели информационной системы управления взаимоотношениями с клиентами логично рассмотреть информационное обеспечение информационной системы [5].

2.2 Информационное обеспечение информационной системы в области управления взаимоотношениями с клиентами

2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Бизнес-цель проекта – повышение конкурентоспособности и оптимизация бизнес-процессов ООО «Марс» за счет разработки и внедрения CRM-системы.

В результате реализации проекта ожидается:

- исключение использования разрозненных баз данных о клиентах;
- уменьшение документальных и вычислительных ошибок;
- исключение дублирования документов;
- повышение конкурентоспособности организации;
- повышение эффективности бизнес-процессов организации;
- оптимизация принятия управленческих решений;
- повышение качества обслуживания клиентов;
- облегчение работы сотрудников.

Для того, чтобы все задачи были эффективно решены, необходимо качественно спроектировать и описать информационную систему со всех сторон.

Важнейшими компонентами системы являются входящие и исходящие информационные потоки.

На входе в программу пользователь должен получить форму, которая позволит перейти к выполнению нужных функций, то есть фактически форму главного меню. Прототип главной формы представлен на рисунке 18.



Рисунок 18 – Прототип главной экранной формы

В качестве входной информации информационной системы ООО «Марс» выступает информация о клиентах, товарах, сделках, акциях и поставщиках. Источником этой информации выступает либо база данных, в которую информация о текущем объектом уже внесена, либо внешний источник – в этом случае оператор вносит данные с помощью клавиатуры. Для обоих вариантов в информационной системе должны использоваться однотипные экранные формы. Образец экранной формы для входной информации представлен на рисунке 19.

ООО «Марс». Товары

◀ ▶ **Добавить** **Удалить** **Сохранить**

Рисунок 19 – Прототип экранной формы для входной информации

Помимо представленных объектов в АИС должны быть включены справочники и классификаторы.

Справочник групп товаров является внутренним классификатором ООО «Марс» и предназначен для определения группы товаров/ услуг по его коду:

- 1 – автозапчасти;
- 2 – продукты питания;
- 3 – напитки;
- 4 – услуги.

Справочник категорий акций товаров является внутренним классификатором ООО «Марс» и предназначен для обозначения акционных мероприятий:

- 1 – скидки до 5%;
- 2 – скидки до 10%;
- 3 – скидки свыше 10%;
- 4 – продажа 2 единиц товара по цене одной;
- 5 – специальное предложение.

Справочник категорий клиентов позволяет классифицировать клиентов по группам. Код категории формируется из двух цифр.

Первая цифра:

- 1 – физическое лицо;
- 2 – юридическое лицо.

Вторая цифра:

- 0 – новый покупатель;
- 1 – от 2 до 5 покупок;
- 2 – от 6 до 10 покупок;
- 3 – свыше 10 покупок.

Таким образом, клиент с кодом 10 – это новый индивидуальный покупатель.

Справочник категорий вывоза определяет тип вывоза приобретенного товара из магазина или со склада:

- 0 – самовывоз;
- 1 – доставка ООО «Марс»;
- 2 – доставка сторонней компанией.

Далее представлена характеристика выходной информации.

2.2.2 Характеристика выходной информации

В качестве выходной информации в информационной системе выступают:

- результаты поиска информации по ключевым словам;
- информационные рассылки для клиентов;
- отчеты;
- статистическая информация и ее визуализация.

Прототип экранной формы поиска информации по ключам представлен на рисунке 20.

ООО «Марс». Товары. Поиск по ключу

Результаты поиска

Рисунок 20 – Прототип экранной формы поиска информации

Отчеты представляют собой текстовые документы, сформированные по сделкам выбранного клиента или о продажах выбранного товара.

Статистическая информация предоставляется пользователю в графическом виде – в форме диаграмм и графиков.

2.3 Проектирование базы данных системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

2.3.1 Разработка концептуальной модели данных информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

По мнению автора Кара-Ушанова, «Одним из наиболее понятных и практически используемых методов проектирования реляционных баз данных является метод, в основу которого положена модель «сущность-связь». В качестве инструмента используются различные варианты диаграмм» [9].

В учебной литературе указывают, что «Ключевыми элементами модели «сущность-связь» являются сущности, их свойства (атрибуты) и связи между объектами» [7].

ER-модель базы данных представлена на рисунке 21.

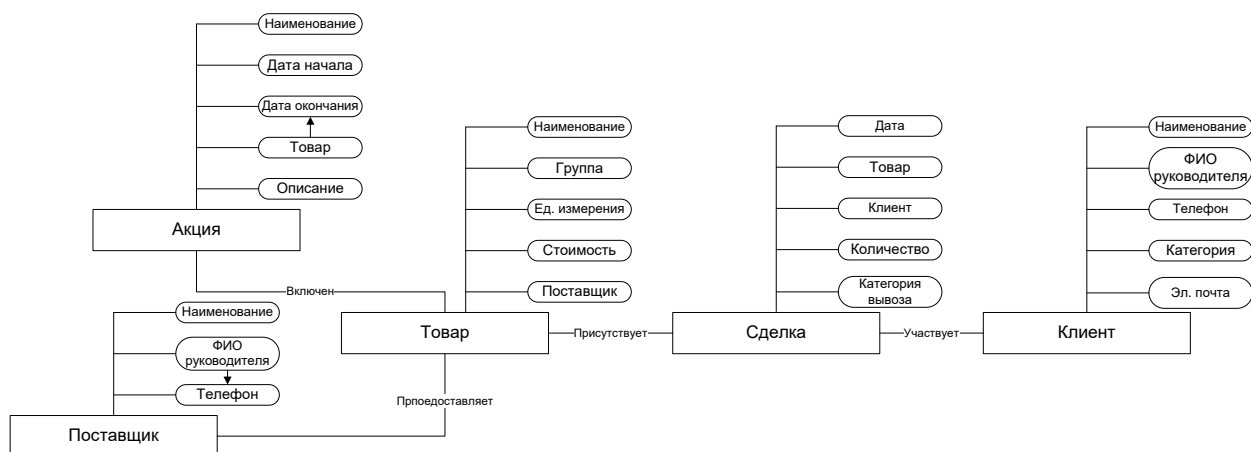


Рисунок 21 – ER-модель базы предметной области

Обобщенная ER-диаграмма базы данных показывает основные сущности, представленные в предметной области, и связи между ними [29].

2.3.2 Разработка логической модели данных информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Разрабатываемая информационная система должна быть реализована в рамках реляционной модели данных.

В рамках реляционной модели данные представлены в виде прямоугольных таблиц, имеющих вертикальную структуру (поля) и горизонтальную структуру (записи). При этом не дается указаний о том, каким образом данные будут реализованы на физическом уровне [15].

Логическая модель реляционной базы данных может быть получена из диаграммы классов. При этом сущности отображаются в отношения (таблицы), атрибуты – в поля (столбцы). Ассоциативные связи между сущностями отображаются в связи между реляционными таблицами [27].

Создавая логическую модель данных информационной системы следует включить в нее все планируемые таблицы, в том числе и таблицы-справочники.

Логическая модель данных информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношений с клиентами для ООО «Марс» представлена на рисунке 21.

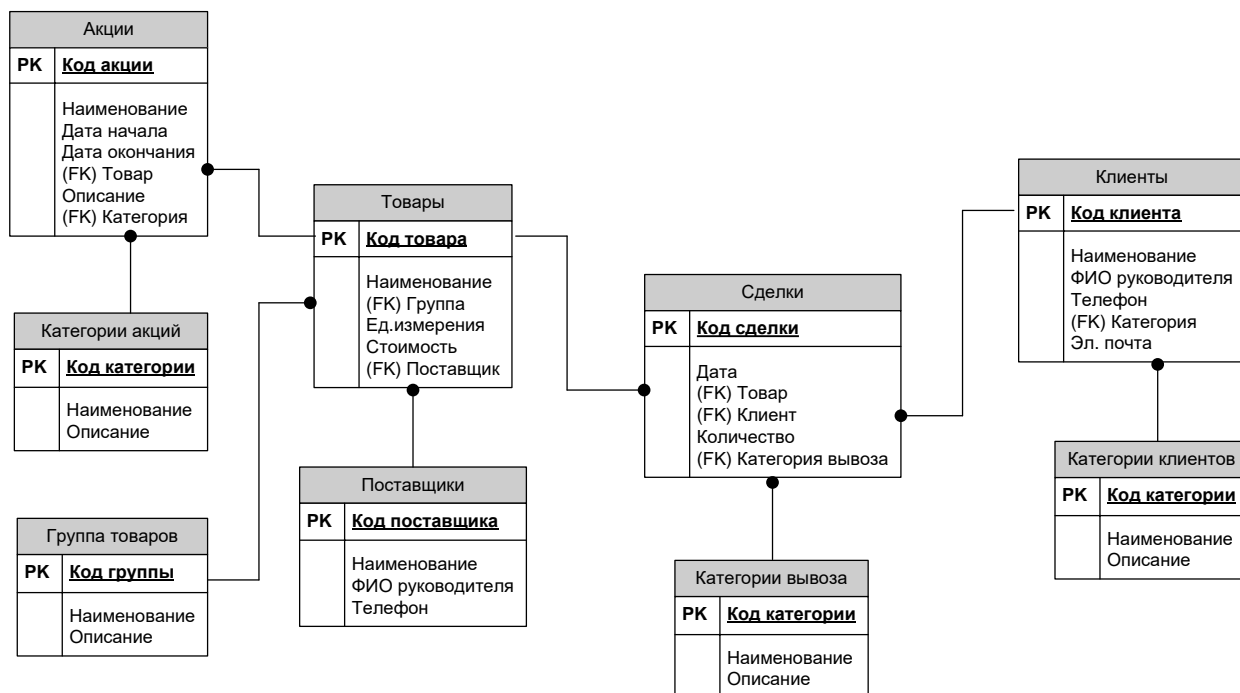


Рисунок 22 – Логическая модель данных информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Логическая модель данных информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами для ООО «Марс» состоит из девяти взаимосвязанных реляционных таблиц.

Все связи между таблицами представлены типом «один-ко-многим» [19]. Со стороны «много» расположен круглый маркер.

2.4 Требования к аппаратно-программному обеспечению системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Для обеспечения работы информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами организации требуется определенный набор аппаратного и программного обеспечения для того, чтобы гарантированно обеспечить ее работу.

Анализ программного и аппаратного обеспечения в ООО «Марс» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ программного и аппаратного обеспечения ООО «Марс»

Техническое/ программное обеспечение	Требует обновления (Да /Нет)
Техническое обеспечение	
Ноутбук ASUS Laptop 15 X515JA-BQ041T 90NB0SR1-M09150 (5 шт) Характеристики: - процессор: Intel Core i3 1005G1 (2x1200 МГц); - оперативная память: 8 ГБ DDR4 3200 МГц; - встроенная видеокарта: Intel UHD Graphics.	Нет
Рабочие станции HP Desktop Pro 300 G3 MT (9LC19EA) /Windows 10 Pro (27 шт) Характеристики: - процессор: Intel Core i5-9400 (6x2900 МГц); - оперативная память: 8 ГБ DDR4 2666 МГц; - встроенная видеокарта: Intel UHD Graphics 630.	Частично
Принтер Pantum P3010D (5 шт.) с черно-белой лазерной печатью со скоростью 30 листов в минут;	Да
Многофункциональное устройство HP Neverstop Laser 1200w (7 шт.), которое выполняет три операции – печать, копирование и сканирование.	Да
Сервер HPE Proliant DL380 Gen10	Нет
Сетевое оборудование: маршрутизатор TP-LINK TL-R470T маршрутизатор MikroTik RB4011iGS+RM	Да
Программное обеспечение	
Операционная система Windows 10 Pro	Нет
Серверная ОС Microsoft Windows Server 2019	Нет
Офисный пакет Microsoft Office 365 Business по подписке	Нет
1С: Документооборот 8	Нет
1С Бухгалтерия 8.3	Нет
Браузеры: Google Chrome, FireFox	Нет
Антивирусная программа Kaspersky Internet Security multi-Device	Нет
Специальное ПО	Частично

Техническая архитектура ООО «Марс» представлена на рисунке 23.

На схеме технической архитектуры представлены типы устройств, используемые в каждом их подразделений/ помещений в офисной структуре ООО «Марс».

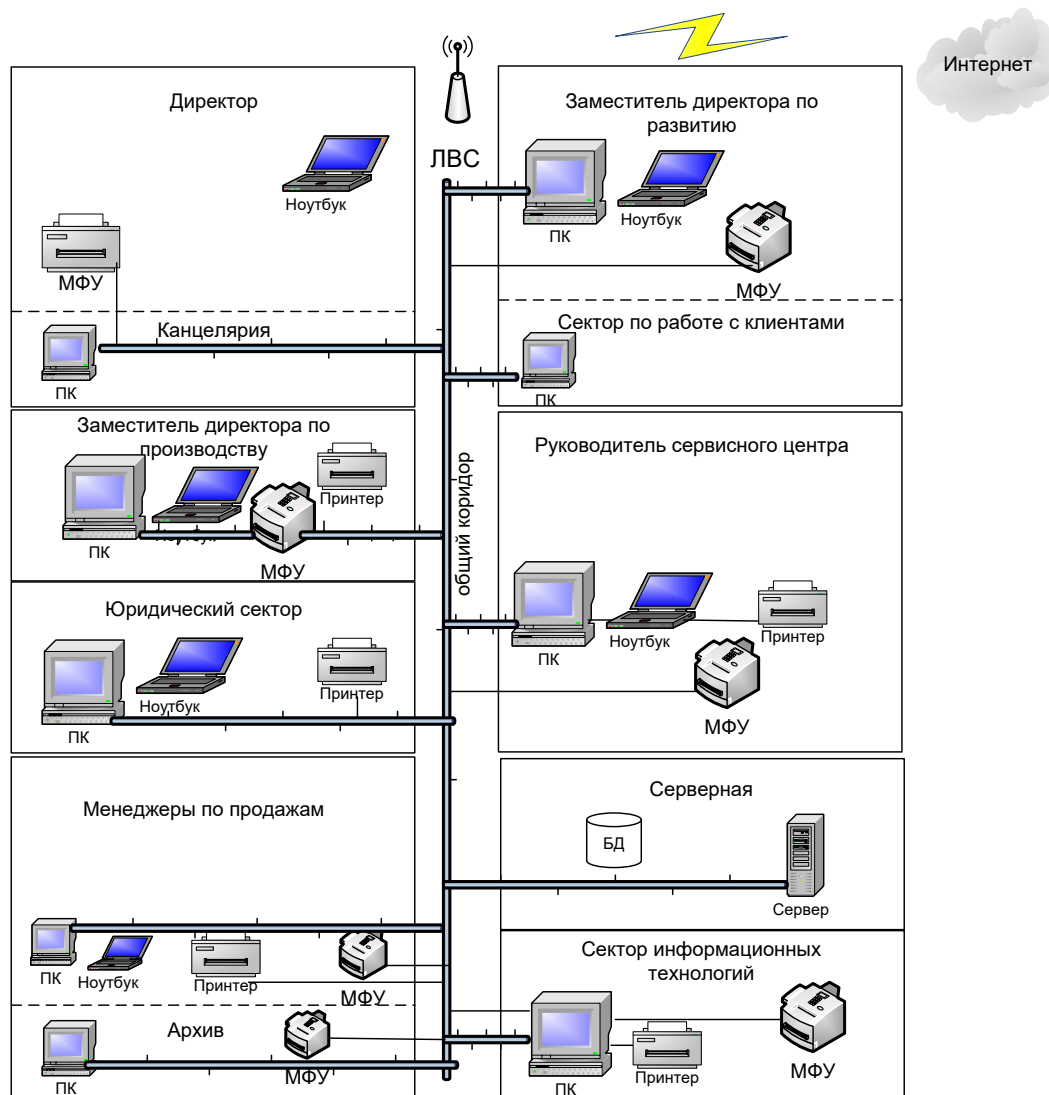


Рисунок 23 – Техническая архитектура ООО «Марс»

Все устройства организации объединены в локальную вычислительную сеть, которая делает возможным совместную работу с документами, обмен файлами, оперативное обсуждение различных производственных ситуаций.

На учебном сайте, посвященном компьютерному оборудованию и сетям, дано следующее определение: «Локальная вычислительная сеть (ЛВС)

– компьютерная сеть, обеспечивающая передачу данных на небольшие расстояния (от нескольких десятков метров до нескольких километров) со скоростью, как правило, не менее 1 Мбит/с» [26].

Для обеспечения эффективной работы компьютерной техники и выполнения различных работ, связанных с ее использованием, в ООО «Марс» используется достаточное количество современного лицензированного программного обеспечения. Программная архитектура ООО «Марс» представлена на рисунке 24.

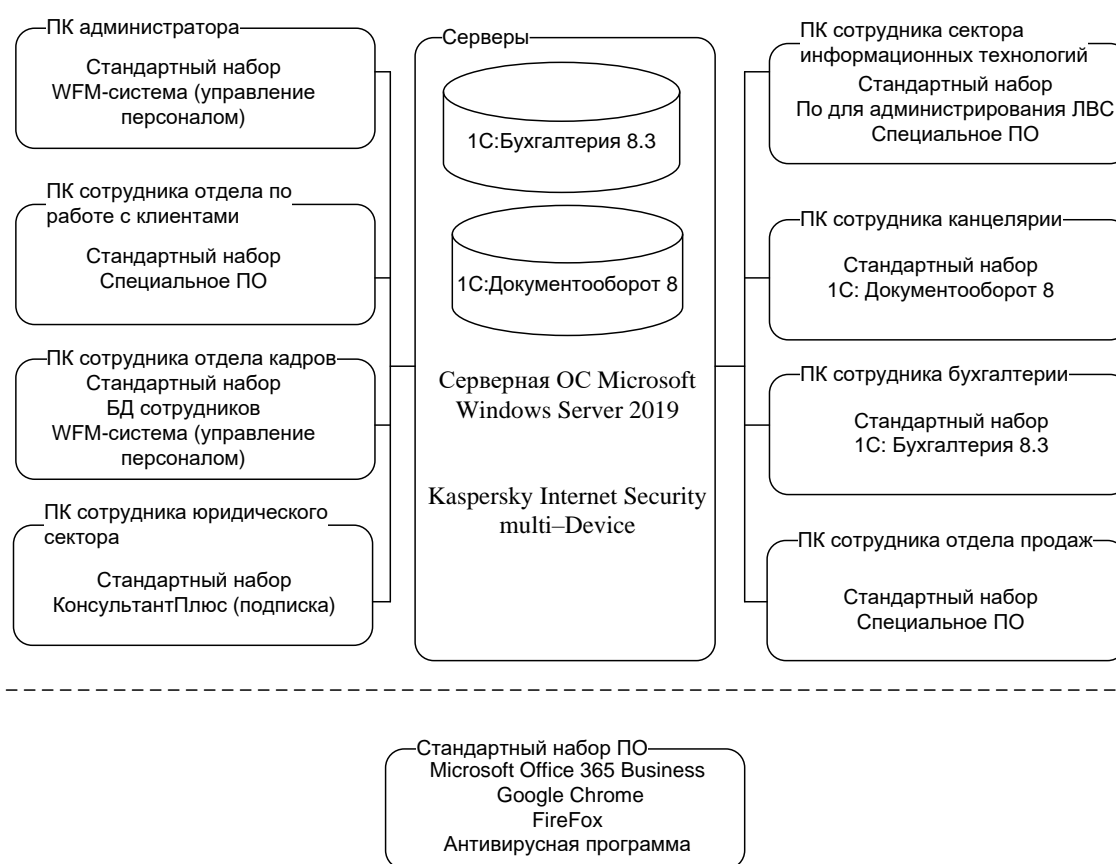


Рисунок 24 – Программная архитектура ООО «Марс»

Имеющаяся в ООО «Марс» аппаратура и программное обеспечение достаточны для разворачивания АИС без привлечения дополнительных ресурсов.

Выводы по второй главе

Во второй главе представлен процесс логического проектирования предметной области, построенный на основе выполненного комплексного анализа бизнес-процессов ООО «Марс».

Рассмотрены информационные потоки бизнес-процесса управления взаимоотношениями в ООО «Марс», проанализирована входная и выходная информация системы, представлены проекты форм для ввода исходных данных и вывода обработанной информации.

В ходе логического проектирования разработаны концептуальная и логическая модели данных, представлены ER-диаграмма базы данных и ее логическая модель. В главе представлены описание и схема информационной инфраструктуры организации как в части аппаратного, так и в части программного обеспечения. Показано, что аппаратное и программное обеспечение ООО «Марс» удовлетворяют требованиям к разработке информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами.

Глава 3 Физическое проектирование системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

3.1 Выбор архитектуры системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Авторы учебного пособия по основам проектирования информационных систем предлагают следующее описание: «Архитектура информационной системы – концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы» [10].

С точки зрения программно-аппаратной реализации можно выделить ряд типовых архитектур информационных систем. Рассмотрим и сравним основные из них.

Файл-серверная архитектура основана на идее хранения всех общедоступных файлов на файл-сервере (выделенном компьютере локальной сети) [25].

Модель файлового сервера представлена на рисунке 25.

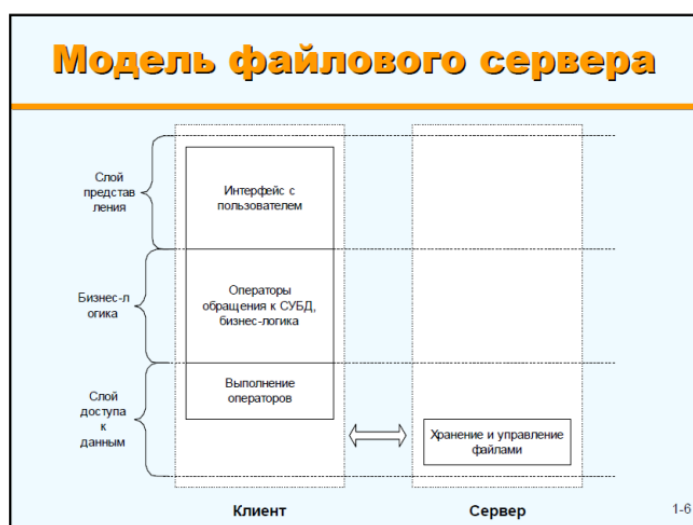


Рисунок 25 – Модель файлового сервера

Функции сервера в рамках такой архитектуры заключается в хранении кода и данных приложения. Данные обрабатываются на стороне клиента.

Клиент-серверная архитектура отличается абстрагированием от внутреннего представления данных (физической схемы данных). В ее рамках клиентские программы манипулируют данными на уровне логической схемы [25].

Клиент-серверная архитектура используется в двухзвенном («толстый» клиент) и трехзвенном («тонкий» клиент) исполнении. Соответствующие архитектуры представлены на рисунках 24–25.



Рисунок 26 – Двухзвенная архитектура «клиент – сервер»



Рисунок 27 – Трехзвенная архитектура «клиент – сервер»

Сравнительная характеристика описанных архитектур представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная таблица архитектур информационных систем

Метрика	Архитектура информационной системы		
	Файл-серверная	Клиент-серверная (2 слоя)	Клиент-серверная (3 слоя)
Многопользовательский режим	1	3	3
Производительность	1	2	2
Надежность	1	1	1
Гарантия целостности данных	2	2	2
Сложность разработки	3	1	1
Возможность масштабирования	1	3	2
Простота администрирования	1	3	2
Нагрузка на сервер	1	2	2
ИТОГО:	11	17	15

Исходя из проведенного анализа выберем для реализации информационной системы двухслойную архитектуру «клиент–сервер».

3.2 Выбор технологии разработки системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами и СУБД

Современные подходы к разработке программного обеспечения позволяют выбрать концепцию программирования, которая позволит получить решение поставленной задачи оптимальным образом.

Для разработки системы поддержки взаимоотношений с клиентами наилучшим образом подходит объектно-ориентированный подход, в рамках которого данные организованы в совокупность взаимодействующих объектов, каждый из которых является экземпляром определенного класса, которые, в свою очередь, образуют иерархию наследования.

Одним из современных языков программирования, поддерживающих парадигму объектно-ориентированного программирования, является язык программирования высокого уровня С#. Этот язык позволяет разработать удобный и эффективный интерфейс пользователя, а также у разработчика есть возможность работать с большим количеством библиотек, что обеспечивает доступ к различным функциям. В языке программирования С# имеются развитые средства для работы с базами данных [21].

В качестве интегрированной среды разработки выбрана IDE MS Visual Studio 2019.

Для организации работы с базами данных требуется система управления базами данных (СУБД), которая предоставляет инструменты управления данными и механизм разработки и выполнения SQL-запросов.

В качестве СУБД выбрана MS SQL Server – система управления базами данных, которая хорошо совместима и с выбранным языком программирования С#, и со средой разработки.

3.3 Разработка физической модели данных системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Физическая модель данных формируется с учетом конкретной СУБД и принятых в ней типов данных.

В базе данных информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами ООО «Марс» разработаны 9 реляционных таблиц согласно разработанной логической модели – 5 основных таблиц и 4 таблицы-справочника.

Между всеми таблицами базы данных установлены реляционные связи типа «один-ко-многим». Связь между таблицами организована за счет указания первичных и внешних ключей.

Схема базы данных представлена на рисунке 28.

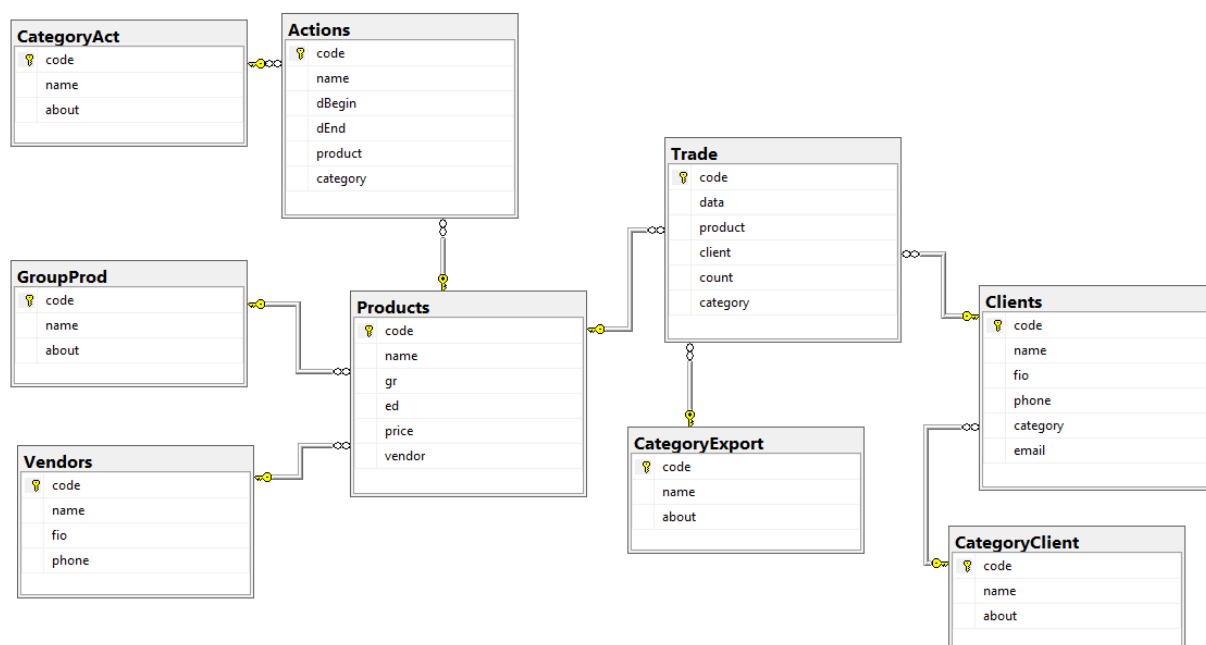


Рисунок 28 – Схема базы данных

В информационной системе принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами разработана база данных из 9 таблиц. Пример SQL-скрипта создания таблицы базы данных:

```

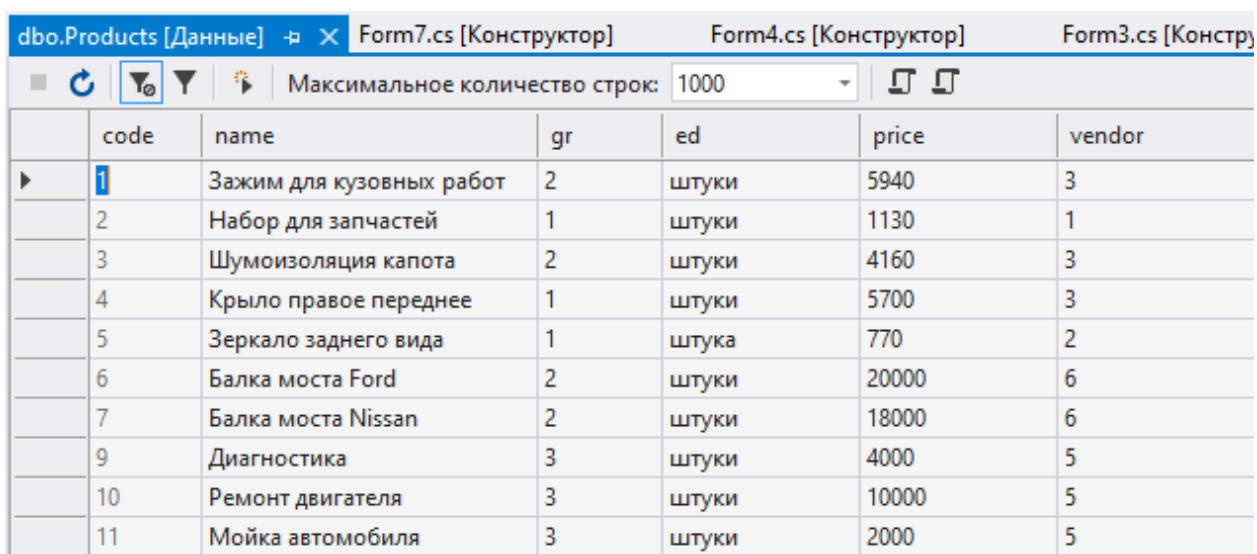
CREATE TABLE [dbo].[CategoryAct] (
    [code] INT IDENTITY (1, 1) NOT NULL,
    [name] NVARCHAR (50) NULL,
    [about] NVARCHAR (MAX) NULL
);
    
```

Структура таблицы базы данных (на примере таблицы Products) представлена на рисунке 29.

Имя	Тип данных	Допустимы значения NULL
code	int	<input type="checkbox"/>
name	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
gr	int	<input checked="" type="checkbox"/>
ed	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
price	real	<input checked="" type="checkbox"/>
vendor	int	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 29 – Структура таблицы Products

Таблица с данными (на примере таблицы Products) представлена на рисунке 30.



	code	name	gr	ed	price	vendor
▶	1	Зажим для кузовных работ	2	штуки	5940	3
	2	Набор для запчастей	1	штуки	1130	1
	3	Шумоизоляция капота	2	штуки	4160	3
	4	Крыло правое переднее	1	штуки	5700	3
	5	Зеркало заднего вида	1	штука	770	2
	6	Балка моста Ford	2	штуки	20000	6
	7	Балка моста Nissan	2	штуки	18000	6
	9	Диагностика	3	штуки	4000	5
	10	Ремонт двигателя	3	штуки	10000	5
	11	Мойка автомобиля	3	штуки	2000	5

Рисунок 30 – Таблица Products с данными

База данных информационной системы сформирована. Система подготовлена к разработке интерфейса пользователя и программирования функций системы.

3.4 Разработка программного обеспечения информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

3.4.1 Схема взаимодействия модулей приложения

В приложении разработан интерфейс пользователя, состоящий из семи экранных форм, каждая из которых выполняет запланированные в процессе проектирования информационной системы функции.

Переход между формами осуществляется при помощи системы кнопочного меню.

Управление функциями в рамках экранной формы осуществляется с помощью кнопок и ввода данных в текстовые окна.

Схема взаимодействия модулей приложения представлена на рисунке 31.

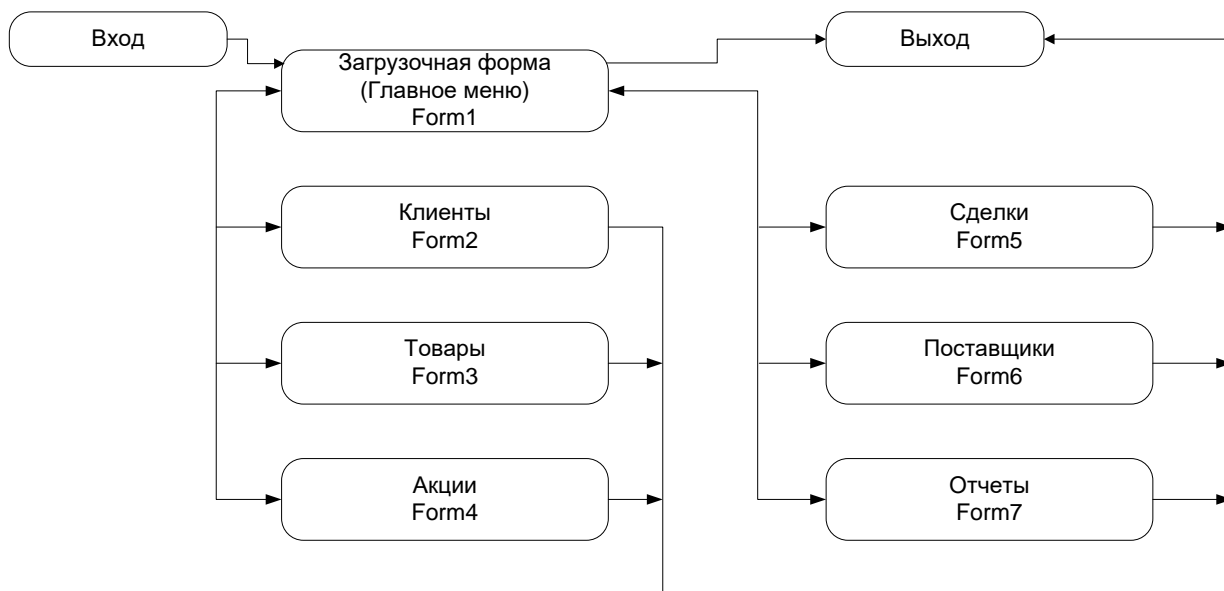


Рисунок 31 – Схема взаимодействия модулей приложения

На схеме представлены направления входа в программу, вызова функций и выхода из приложения.

На схеме наглядно показано, что вход в приложение происходит посредством Загрузочной формы, на которой расположено Главное меню. Из этой формы можно перейти на все другие экранные формы, с них можно обратно вернуться на главную.

Выход предусмотрен с каждой из форм, при этом во избежание выхода из программы по ошибке при нажатии кнопки «Выйти» в программе выводится сообщение с предложением подтвердить выход. Здесь оператор может подтвердить выход или вернуться обратно в программу.

Разработанное приложение покрывает выполнение всех запланированных в процессе проектирования функций – управление базой

данных, поиск информации по ключам, формирование статистических отчетов и организация информационной рассылки пользователям.

3.4.2 Описание модулей системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Представим модули приложения. Листинг программного кода представлен в Приложении А.

Входная форма приложения представлена на рисунке 32.

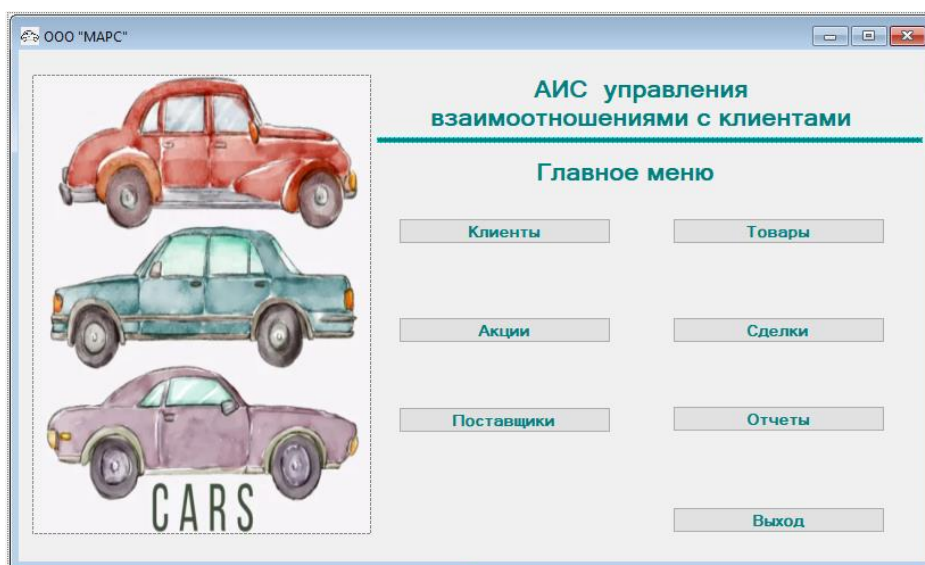


Рисунок 32 – Входная форма приложения

Главная форма выполняет роль главного меню и содержит механизмы перехода ко всем остальным формам.

На рисунке 33 представлена форма Клиенты. Аналогично устроены формы Товары, Сделки и Поставщики.

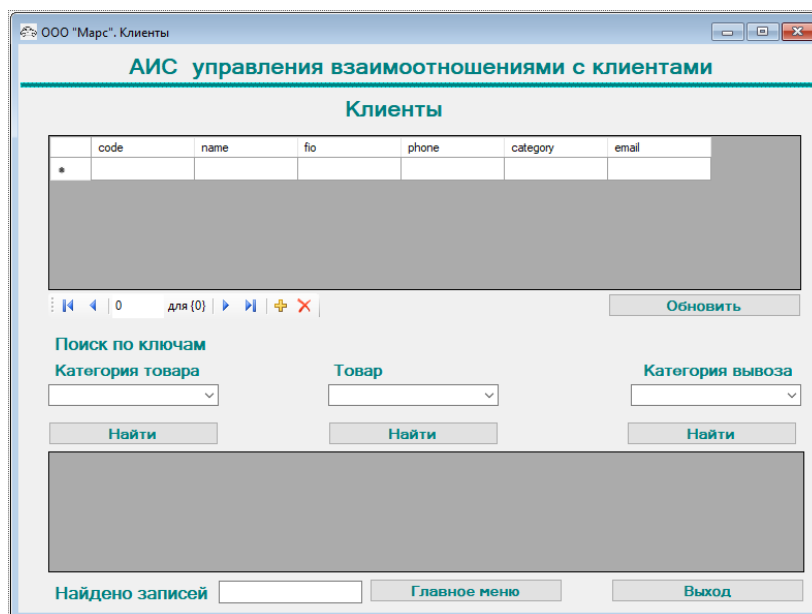


Рисунок 33 – Форма Клиенты

Отдельно стоит уделить внимание формам Акции и Отчеты.

С помощью инструментов формы Акции выполняется рекламная e-mail-рассылка, предназначенная для информирования выбранной категории клиентов об акциях и специальных предложениях (рисунок 33).

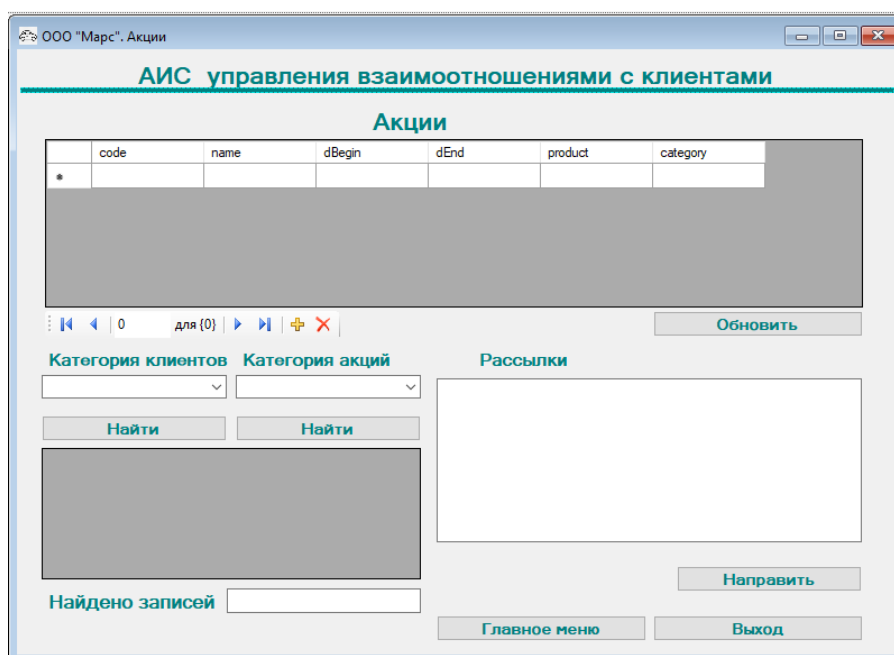


Рисунок 34 – Форма Акции

Форма Отчеты представлена на рисунке 35.

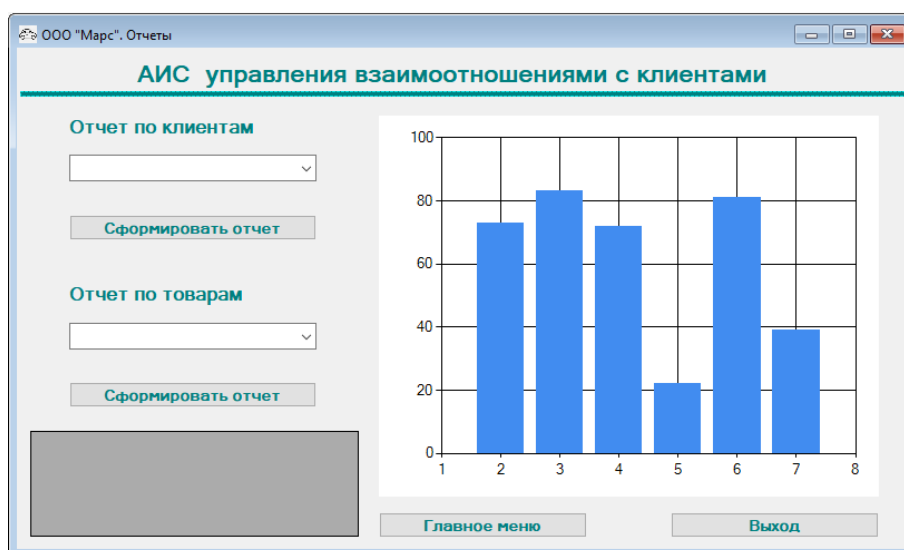


Рисунок 35 – Форма Отчеты

Форма Отчеты предназначена для формирования отчетов и оформления их в текстовые файлы, а также визуализации статистических данных.

3.5 Описание функциональности системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами

Разработанная информационная система поддержки принятия решений в области взаимоотношения с клиентами для ООО «Марс» включает и реализует следующие функции:

- управление базой данных АИС, включающее в себя создание и удаление реляционных таблиц, внесение в таблицы записей, удаление и редактирование записей;
- поиск информации по заданным ключам во всех основных таблицах, соответствующих выделенным сущностям предметной области, в части базовых характеристик объекта;

- формирование отчетов, сохраняющихся в текстовых файлах, в части информации о сделках по клиентам и по товарам/ услугам;
- визуализация статистических данных, сформированных в процессе построения отчетов, с помощью вывода на экран соответствующей гистограммы;
- формирование информационных рассылок на электронную почту клиентам выбранной категории об акциях, скидках и специальных предложениях.

Все перечисленные функции реализуют поставленные задачи управления принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами и получения информации путем ее обработки.

Помимо указанных функций реализованы все необходимые функции интерфейса пользователя по управлению приложением и навигации между формами.

Отлаженное приложение необходимо протестировать.

3.6 Тестирование программного продукта

Для тестирования информационной системы для ООО «Марс» выбран метод функционального тестирования по методу «черного ящика» – функциональное тестирование без доступа к коду приложения.

В ходе тестирования были изучены и проверены в штатном и аварийном режимах все функции, которые реализованы в системе поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами для ООО «Марс».

Тестирование показало, что все функции полностью проработаны и реализованы в соответствии с полученным техническим заданием. Ниже на скриншотах представлены результаты выполнения отдельных функций АИС.

На рисунке 36 представлена форма для работы с таблицей базы данных Клиенты (Clients) и результаты поиска по приобретенным клиентами товара/услуг.

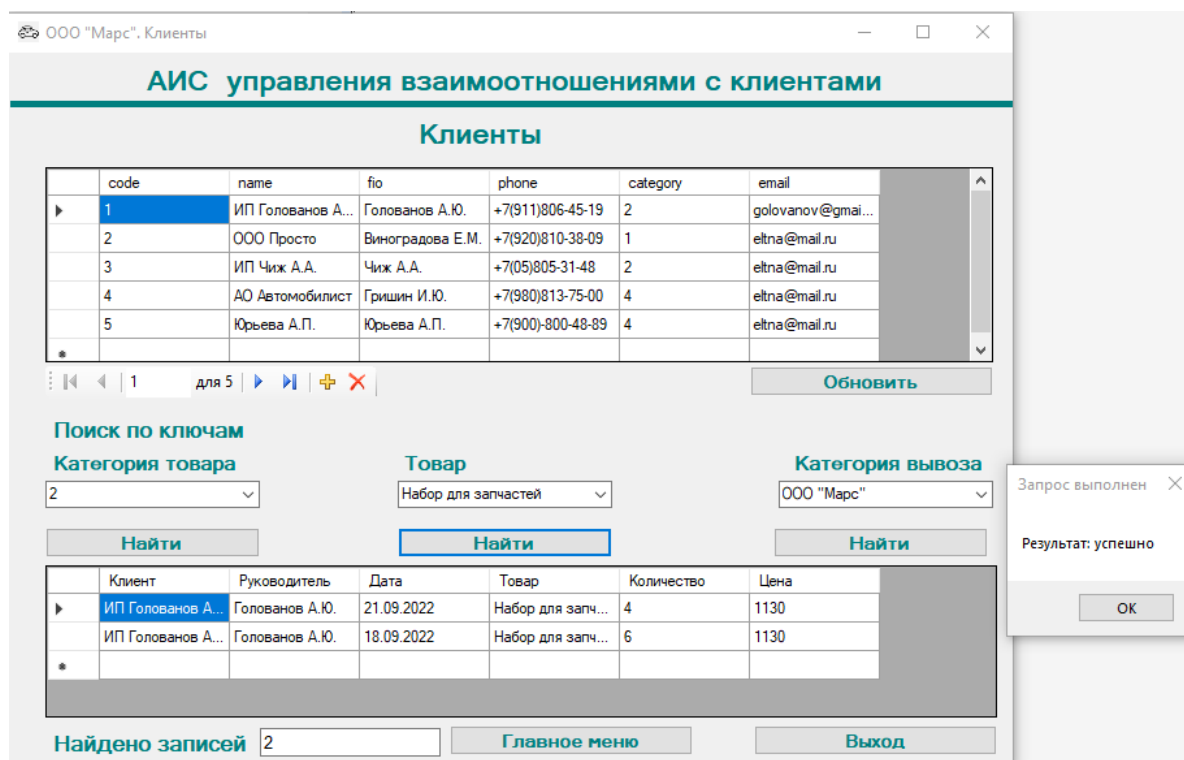


Рисунок 36 – Форма для работы с таблицей базы данных Клиенты (Clients)

В случае успешного выполнения функций АИС выводит соответствующее сообщение.

На рисунке 37 представлена работа с таблицей БД Сделки (Trade) и результаты поиска сделок по дате.

ООО "Марс". Сделки

АИС управления взаимоотношениями с клиентами

Сделки

	code	data	product	client	count	category
▶	1	21.09.2022	2	1	4	2
	2	13.09.2022	5	4	5	1
	3	18.09.2022	11	5	1	3
	4	18.09.2022	5	2	2	3
	5	20.09.2022	3	2	1	3
	6	12.09.2022	5	3	1	2

1 для 10 Обновить

Поиск по ключам

Дата
21.09.2022

Товар
Зажим для кузовных работ

Клиент
ИП Голованов А.Ю.

Найти Найти Найти

	Клиент	Руководитель	Дата	Товар	Количество	Цена
▶	Юрьева А.П.	Юрьева А.П.	18.09.2022	Мойка автомоб...	1	2000
	ООО Просто	Виноградова Е.М.	18.09.2022	Зеркало заднег...	2	770
	ИП Голованов А...	Голованов А.Ю.	18.09.2022	Набор для запч...	6	1130
*						

Найдено записей 3 Главное меню Выход

Рисунок 37 – Форма для работы с таблицей базы данных Сделки (Trade)

Визуализация отчета по клиентам представлен на рисунке 38.

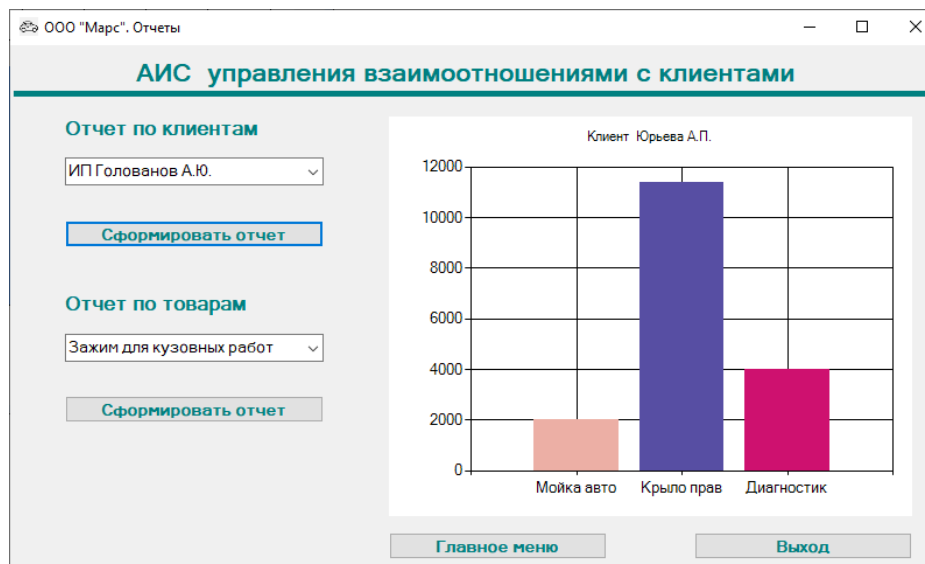


Рисунок 38 – Визуализация отчета по клиентам

Сформированный в процессе построения отчета файл представлен на рисунке 39.

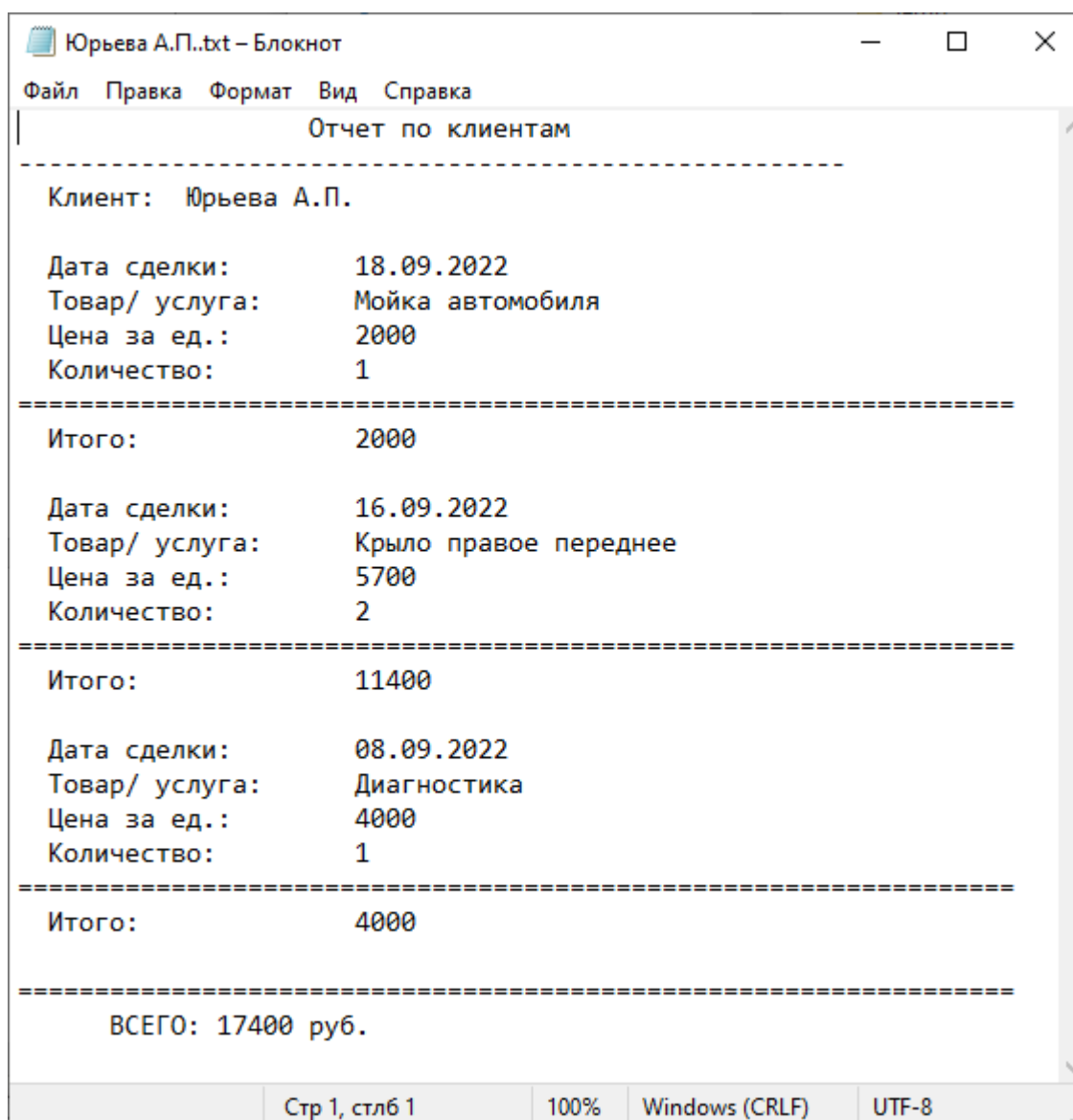


Рисунок 39 – Сформированный отчет (файл Юрьева А.П.txt)

Для донесения информации рекламного характера до клиентов, формирования индивидуальных предложений для них в информационной системе реализована e-mail-рассылка.

В зависимости от категории клиента ему можно направить рекламный текст, формируемый системой исходя из проводящихся в ООО «Марс» в настоящее время акций.

На рисунке 40 представлен пример рассылки.

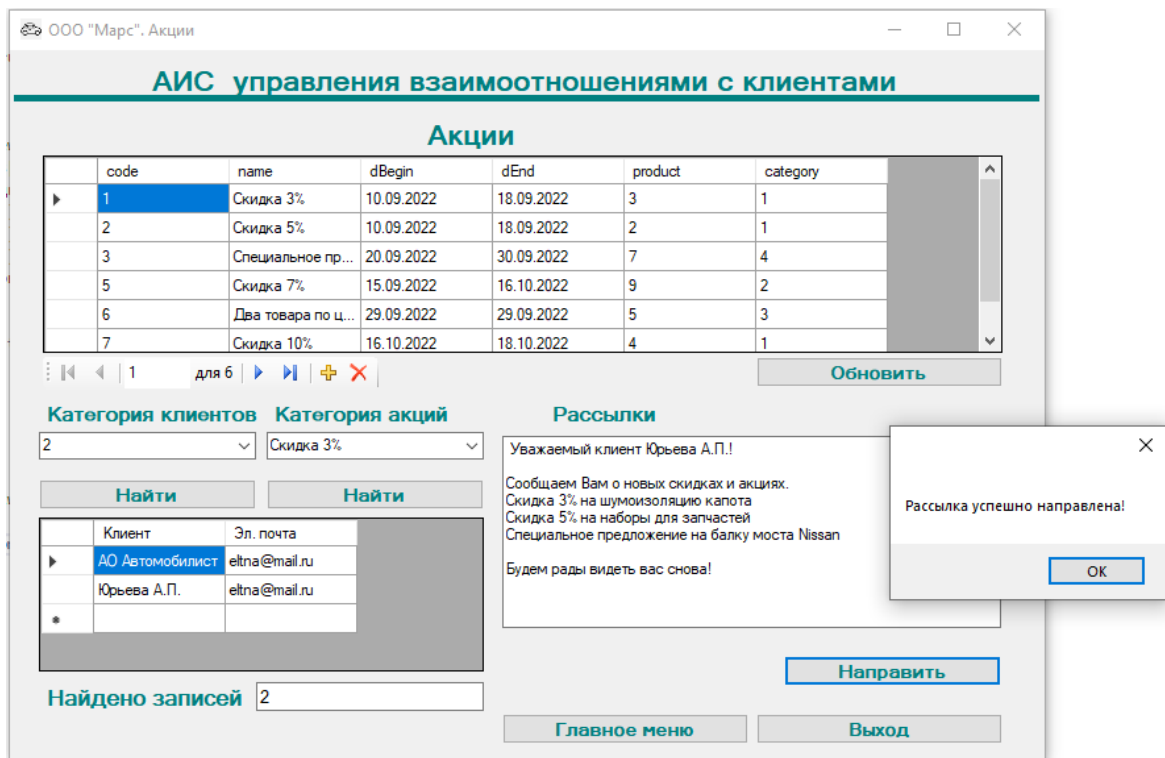


Рисунок 40 – Организация рассылки

Для проверки рассылки был создан специальный тестовый аккаунт на электронной почте. Рассылка выполнялась с этого адреса на него же. Рассылка успешно получена по указанному адресу (рисунок 41).

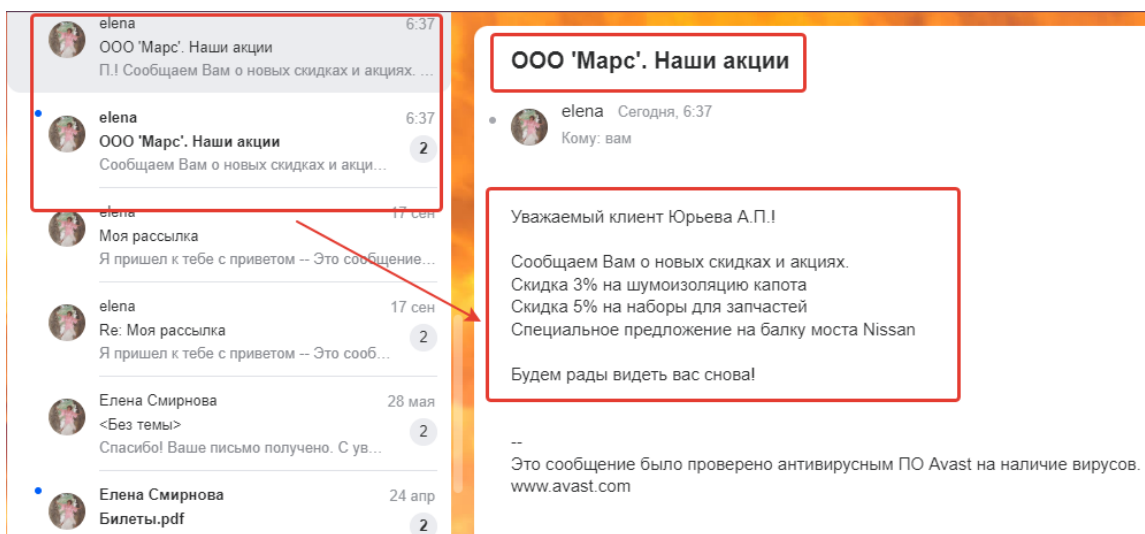


Рисунок 41 – Полученная рассылка

Приложение разработано в полном соответствии с задачами, поставленными администрацией ООО «Марс».

Выводы по третьей главе

В третьей главе представлено физическое проектирование информационной системы поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами для ООО «Марс».

Изучение различных подходов к разработке баз данных и информационных систем позволило выбрать архитектуру информационной системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами, наиболее полно соответствующую согласованным требованиям заказчика. Для разработанной системы MarsCRM стала двухуровневая архитектура «клиент-сервер».

В соответствии с поставленными задачами и выбранной архитектурой автоматизации для реализации приложения в качестве инструментального прикладного обеспечения были выбраны IDE MS Visual Studio 2019 и СУБД MS SQL Server.

Выполнение физического проектирования информационной системы и ее тестирование продемонстрировало, что разработанное приложение качественно решает поставленные задачи и может быть использовано в реальных производственных условиях.

Заключение

В бакалаврской работе продемонстрирован полный жизненный цикл разработки информационной системы в соответствии с современными требованиями к разработке программных продуктов. В результате выполнения работы создана информационная системы принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами для ООО «Марс».

Первая глава бакалаврской работы представляет анализ предметной области, моделирование основных бизнес-процессов ООО «Марс» и обоснование необходимости автоматизации процесса взаимоотношений с клиентами. В главе также представлены модели «как есть» и «как должно быть», выполненные в графической нотации IDEF0.

Вторая глава представляет все этапы и результат логического моделирования информационной системы. Здесь выполнен анализ входной и выходной информации, представлены проекты экранных форм. Выполнено проектирование логической модели данных, представлены требования к аппаратно-программному обеспечению.

В третьей главе представлен процесс и результаты физического проектирования информационной системы. Для ее реализации выбраны такие популярные у разработчиков программного обеспечения инструментальные средства, как интегрированная среда разработки MS Visual Studio 2019 и СУБД MS SQL Server.

Разработанная информационная система поддержки принятия решений в области управления взаимоотношениями с клиентами для ООО «Марс» отвечает всем заявленным требованиям. Использование АИС на практике приведет к оптимизации деятельности компании и увеличению прибыли.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Автоматизация бизнес-процессов компаний в соответствии с концепцией CRM: коллективная монография [Электронное издание] / под ред. Е.В. Буновой. – М.: Перо, 2017. – 134 с.
2. Балдин К.В., Управленческие решения: Учебник для вузов / Балдин К.В., Воробьев С.Н., Уткин В.Б. 7-е изд. – М.: Дашков и К, 2020. – 496 с.
3. Боровский А., Полищук Ю. Базы данных и их безопасность. Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2020. – 210 с.
4. Брантон С.Л., Куц Дж. Н. Анализ данных в науке и технике. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 542 с.
5. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 496 с.
6. Власов, А.И. «Системы функционального моделирования»: Краткий конспект лекций по курсу [Текст] / Под редакцией Романовой Л.И. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 37 с.
7. Глухов И.А. Стоимостно-ориентированный реинжиниринг бизнес-процессов // Вестник Финансовой академии. – 2018, № 2. – С.12–18.
8. Иванов, Д. Ю., Новиков Ф. А. Основы моделирования на UML: Учеб. пособие/ Д.Ю. Новиков. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2019. – 249 с.
9. Кара-Ушанов, В.Ю. Модель «сущность-связь»: учебное пособие [Текст] / В.Ю. Кара-Ушанов. – Екатеринбург: Уральский Федеральный университет, 2017. – 64 с.
10. Коцюба И.Ю., А.В. Чунаев, Шиков А.Н. Основы проектирования информационных систем. Учебное пособие [Текст] / И.Ю. Коцюба, А.В. Чунаев, А.Н. Шиков– СПб: Университет ИТМО, 2018. – 206 с.
11. Ларина, Ю.А. Основы объектно-ориентированного моделирования с использованием языка UML: учеб. пособие [Текст] / Ю.А. Ларина. – Ярославль: ЯрГУ, 2020. – 151 с.

12. Липаев, В.В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов: Учебное пособие [Текст] / В.В. Липаев. – М.: МАКС Пресс, 2018. – 312 с.
13. Логачева М. Информационные системы и программирование. Администратор баз данных. – М: Инфра-М, 2020. – 439 с.
14. Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL. – М.: Форум, 2019. – 368 с.
15. Национальный стандарт Российской Федерации. Требования 9001. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [Электронный документ] / Консорциум «Кодекс». – 2022. – Электрон. дан. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 11.05.2022).
16. Пепперс, Д. Управление отношениями с клиентами: Как превратить базу ваших клиентов в деньги [Текст] / Дон Пепперс, Марта Роджерс. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 336 с.
17. Петров А. Распределенные данные. Алгоритмы работы современных систем хранения информации. – СПб.: BHV-Питер, 2021. – 336 с.
18. Руководящий документ РД IDEF0-2000 «Методология функционального моделирования IDEF0». М: Госстандарт России, 2000. – 75 с.
19. Сьоре Э. Проектирование и реализация систем управления базами данных. – М.: ДМК-Пресс, 2021. – 466 с.
20. Тарасов С.В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри. – М.: Солон-пресс, 2021. – 320 с.
21. Учебно-методическое пособие «Проектирование информационных систем» / Сост. Шамсутдинов Т.Ф. Казань: КГАСУ, 2018. – 110 с.
22. Чигарина Е.И. Базы данных: учеб. пособие / Е.И. Чигарина. – Самара: Изд-во СГАУ, 2018. – 208 с.
23. Мочалин С. М., Шамис В. А. Управление заказами на предприятии с использованием автоматизированной CRM-системы // Научно-

методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 4 (апрель). – с.1 – 7.

24. R. Kent Dybvig, The Scheme Programming Language, 4th Edition The MIT Press, Published, 2019. – 504 p.

25. Prakhar Prasad, Mastering Modern Web Penetration Testing. Packt Publishing Ltd, 2016. – 298 p.

26. METASPLOIT. David Kennedy, Jim O'Gorman, Devon Kearns, and Mati Aharoni. San Francisco, 2011. – 332 p.

27. B. B. Gupta. Cross-Site Scripting (XSS) attacks and defense mechanisms: classification and state-of-the-art. Int J Syst Assur Eng Manag, 2015.–205 p.

28. Cybersecurity – Attack and Defense Strategies. Second Edition. Published by Packt Publishing Ltd., 2019. 635 p.

29. Новый классификатор ОКВЭД-2 от 2022 года [Электронный ресурс] / Сайт БухПрофи. – URL: <https://www.buxprofi.ru/spravochnik/okved-2>. (дата обращения: 15.07.2022).

30. Отчет «Интернет-торговля в России 2020» [Электронный документ] / Аналитическое агентство Data Insight – 2022. – Электрон. дан. - URL: <https://www.tadviser.ru/images/.pdf>. (дата обращения: 11.05.2022).

31. Учебные издания. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО [Электронный ресурс]. – URL <https://books.ifmo.ru/>. (дата обращения: 25.07.2022).