



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной информатики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему

Разработка автоматизированного рабочего места (на примере
ФГУП «Почта России»)

Исполнитель

Цынгалов Владимир Игоревич

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

доктор технических наук, профессор

(ученая степень, ученое звание)

Лепешкин Олег Михайлович

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат технических наук
Слесарева Людмила Сергеевна

«23» 06 2016г.

Санкт-Петербург
2016



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной информатики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему

Разработка автоматизированного рабочего места (на примере
ФГУП «Почта России»)

Исполнитель

Цынгалов Владимир Игоревич

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

доктор технических наук, профессор

(ученая степень, ученое звание)

Лепешкин О.М.

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат технических наук
Слесарева Людмила Сергеевна

«__» _____ 20__ г.

Санкт-Петербург
2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	6
1.1 Общая характеристика предприятия.....	6
1.2 Организация информационного обеспечения предприятия.....	10
1.3 Обоснование необходимости автоматизации	12
2. МЕТОДОЛОГИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ.....	15
2.1 Существующие подходы по автоматизации	15
2.2 Выбор и обоснование стратегии автоматизации	21
2.3 Информационное и программное обеспечение автоматизации.....	32
3. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	35
3.1 Разработка базы данных	35
3.2 Разработка интерфейса	37
3.3 Реализация кластеризации клиентов.....	42
3.4 Экономическая эффективность	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Управляющий код программы.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Мы живем в век информационных технологий. В настоящее время наблюдается большой рост значимости информации на предприятии. Информация - это важнейший ресурс предприятия, помогающий правильно оценить ситуацию и принять наиболее эффективное управленческое решение. На рынке информация имеет огромное значение для предприятия, т.к. позволяет анализировать поведение клиентов, а также проводить эффективную экономическую деятельность [3].

Рыночная экономика продолжает динамично развиваться, и предприятию для повышения качества управленческих решений требуется информационная система, которая будет объективно отражать сложившуюся экономическую ситуацию. Залогом успеха и конкурентоспособности фирмы является хорошее информационное обеспечение.

В современных условиях информационное обеспечение стало важной областью, которая включает в себя: сбор и переработку информации, необходимой для принятия обоснованных управленческих решений. Информационная система будет реализована в ходе автоматизации рабочего места маркетолога на предприятии ФГУП "Почта России".

Актуальность данной темы выпускной квалификационной работы обусловлена тем, что автоматизация рабочего места маркетолога поможет уменьшить трудозатраты и повысить эффективность маркетинговой деятельности предприятия.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы будет реализована автоматизированная информационная система кластеризации клиентов в целях автоматизации рабочего места маркетолога.

Автоматизированная система – это комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия [5].

Важнейшей задачей автоматизированных систем является совершенствование методов планирования процессов управления, а также повышение эффективности управления объектом с помощью роста производительности труда.

Кластеризация - это объединение объектов со схожими признаками в одну группу. В каждой группе должны быть похожие друг на друга объекты, а объекты, не похожие друг на друга помещаются в разные группы. Главное отличие кластеризации от классификации состоит в том, что перечень групп четко не задан и определяется в процессе работы алгоритма [4].

Кластеризация применяется во многих дисциплинах, среди которых: археология, медицина, психология, химия, биология, маркетинг, филология, антропология, социология, государственное управление и другие.

Объектом исследования является туапсинский филиал предприятия крупного бизнеса ФГУП “Почта России”.

Предметом исследования является рабочее место маркетолога.

Целью данной выпускной квалификационной работы является осуществление автоматизации рабочего места маркетолога для туапсинского филиала предприятия крупного бизнеса ФГУП “Почта России”.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- Анализ предметной области и постановка задачи;
- Проектирование автоматизированной системы кластеризации клиентов;
- Выбор инструментальных средств для реализации системы кластеризации клиентов;
- Реализация автоматизированной системы кластеризации клиентов.

Основная часть выпускной квалификационной работы содержит три главы:

В первой главе осуществляется анализ предметной области. Описана общая характеристика туапсинского филиала предприятия крупного бизнеса

ФГУП “Почта России”. Проведен анализ информационного обеспечения предприятия. Осуществлена постановка задачи ВКР.

Во второй главе исследованы методологические подходы решения поставленных задач. Проведен анализ существующих подходов по автоматизации процесса кластеризации клиентов. Выбрана стратегия автоматизации процесса и разработано информационное обеспечение процесса

В третьей главе осуществляется реализация информационной системы и рассчитывается ее экономическая эффективность.

1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1.1 Общая характеристика предприятия

Предприятие ФГУП “Почта России” было образовано в 2002 году. Филиал ФГУП “Почта России” в г.Туапсе специализируется на доставке почты, а также предоставляет следующие виды услуг:

1. Почтовые услуги (почтовые переводы, отправления (прием, обработка, доставка и вручение));
2. Услуги гибридной почты;
3. Складские услуги (хранение почты);
4. Транспортно-экспедиционные услуги;
5. Услуги по распространению рекламы;
6. Финансовые услуги;
7. Услуги по выдаче выплат целевого назначения (пенсии, пособия и др.);
8. Услуги по удовлетворению нужд клиентов в обмене письменной корреспонденцией в пределах России;
9. Услуги международной почтовой связи;
10. Редакционно-издательская деятельность (предприятие является учредителем 14 газет, среди которых газета “Почтовые вести”);
11. Услуги таможенного брокера;
12. Услуги доступа в интернет, а также услуги местной и дальней телефонной связи;
13. Издание и реализация почтовых марок, конвертов и карточек, а также альбомов почтовых марок;
14. Услуги по подписке, доставке и распространению печатных изданий;
15. Торговля различными товарами (розничная и оптовая).

Предприятие занимает 97 % рынка доставки письменной корреспонденции, 96 % рынка доставки посылок, 69 % рынка подписки и доставки периодической печати, 49,5 % рынка доставки пенсий, 45 % рынка денежных переводов по России [1, с.12].

ФГУП «Почта России» является крупным по размеру предприятием. Структура ФГУП «Почта России» включает в себя: центральный аппарат управления (22 подразделения, состоящие из дирекций, департаментов и секретариата), 87 филиалов и более 40000 отделений почтовой связи.

На Почте России осуществляются следующие бизнес-процессы: бухгалтерский учет, подбор персонала, управление персоналом и предоставление услуг.

Основной задачей бухгалтерского учёта является формирование полной бухгалтерской отчётности о деятельности организации и её имущественном положении. У бухгалтерской отчетности есть внешние и внутренние пользователи. К внешним пользователям относятся: инвесторы, кредиторы и государство. К внутренним пользователям относятся: руководители, учредители, участники и собственники имущества организации. Объектами бухгалтерского учёта являются имущество организаций, их обязательства и хозяйственные операции. Субъектами бухгалтерского учета являются бухгалтерия, бухгалтер, руководитель организации, сторонняя организация.

Подбор персонала включает в себя: расчет потребности в персонале, построение модели рабочих мест, профессиональный отбор кадров и формирование резерва. При подборе персонала наиболее важным является определение адекватных требований к кандидатам [2, с.56]. Поиск новых сотрудников организации осуществляется следующими способами:

1. Поиск среди знакомых или родственников (устройство на работу по знакомству);
2. Привлечение работников из других организаций;
3. Поиск через СМИ и Интернет;
4. Поиск среди студентов или выпускников;

5. Поиск в социальных сетях;
6. Поиск через рекрутинговые организации.

Управление персоналом – это специфическая функция управленческой деятельности, главным объектом которой является человек, входящий в определенные социальные группы [2, с.18]. Управление персоналом включает в себя: развитие и обучение персонала, распределение объема работ среди персонала, а также принятие решений об увольнениях и повышении квалификации среди персонала.

Предоставление услуг на предприятии включает в себя: “деятельность, осуществленную на поставленной потребителем материальной продукции” (например, отправление посылки), а также “деятельность, осуществленную на поставленной потребителем нематериальной продукции” (например, выдача пенсии).

В ходе прохождения преддипломной практики в туапсинском филиале предприятия ФГУП “Почта России” была составлена схема организационно-управленческой структуры (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Организационно-управленческая структура предприятия¹

¹ Схема составлена автором, по данным полученным в процессе исследования

Предприятие обладает следующей характеристикой:

Наименование предприятия или организации: Филиал ФГУП “Почта России” в г.Туапсе

Ведомственная подчиненность: ФГУП “Почта России”

Форма собственности: федеральная собственность.

Организационно-правовая форма: Федеральное государственное унитарное предприятие.

Отрасль и вид деятельности: Служба доставки.

Численность производственного персонала: 300

Размер: средний.

Должность руководителя: директор.

Эффективность деятельности: средняя.

На предприятии решаются следующие задачи управления: учет и контроль, анализ и автоматизация документооборота.

Учетная функция осуществляется в планово-экономическом отделе, а контрольная - менеджером соответствующего уровня. Менеджер контролирует выполнение планов, расходование материальных ресурсов, а также использование финансовых средств.

Анализ выполняется различными специалистами в зависимости от сложности и уровня анализируемого объекта и процесса.

Электронный документооборот обеспечивают 2 технологии управления потоками информации: workflow и docflow. Технология workflow служит для обеспечения порядка работ по обработке документа, а также для управления правами доступа к документу. Технология docflow обеспечивает маршрут движения документа, а также определяет возможности и условия перемещения документа.

1.2 Организация информационного обеспечения предприятия

К информационному обеспечению предприятия относятся: информационные ресурсы, программное и аппаратное обеспечение информационных систем.

Информационные ресурсы – это весь имеющийся объем информации в информационной системе. Также информационные ресурсы можно определить, как весь объем знаний, отчужденных от их создателей, зафиксированный на материальных носителях и предназначенный для общественного использования [6, с.46].

Информационные ресурсы включают в себя внутреннюю и внешнюю информацию предприятия.

Внутренняя информация характеризует деятельность оцениваемого предприятия. Если читатель отчета не знаком с предприятием, он должен получить максимально полную и точную информацию, чтобы понять особенности оцениваемого предприятия.

Информационный блок внутренней информации включает:

- ретроспективные данные об истории компании;
- описание маркетинговой стратегии предприятия;
- характеристику поставщиков;
- производственные мощности;
- данные о персонале предприятия;
- финансовую информацию (например, бухгалтерский учет);
- прочую информацию.

Внутренняя информация более точная и достоверная, чем внешняя информация, а также внутренняя информация наиболее точно характеризует деятельность предприятия. Обработка внутренней информации обычно осуществляется с помощью стандартных формализованных процедур [7].

К внутренней информации можно отнести: информацию об услугах, продуктах, каналах сбыта, поставках, клиентах, поставщиках и т.п.

Внешняя информация - это информация, находящаяся за пределами фирмы, которая может быть собрана и использована для принятия ключевых решений.

Информационный блок внешней информации характеризует условия функционирования предприятия в отрасли и экономике в целом. Объем и характер внешней информации различаются в зависимости от целей оценки [22].

Внешняя информация часто неточна, противоречива, неполна и имеет вероятностный характер, поэтому информация внешней среды требует не стандартных процедур обработки.

К внешней информации можно отнести: информацию о конкурентах, рынке, спросе на рынке, покупателях, требованиях клиентов и покупателей и т.п.

Внешнюю информацию организация получает из различных источников, например:

1. Общая информация о состоянии экономики. Источники: газеты, интернет, специализированные журналы
2. Информация по ценам на товары. Источники: БД в интернете, специализированные журналы, каталоги.
3. Специфическая информация. Источники: интернет и др. Используют обычно поисковые системы.

На предприятии используются следующие информационные ресурсы:

1. Внутренняя информация: бухгалтерский учет, информация о клиентах, план работ, выполнение плана работ.
2. Внешняя информация: корпоративные документы, нормативно-правовые документы.

В ходе исследования предприятия была построена схема информационных потоков предприятия (см. рисунок 2).

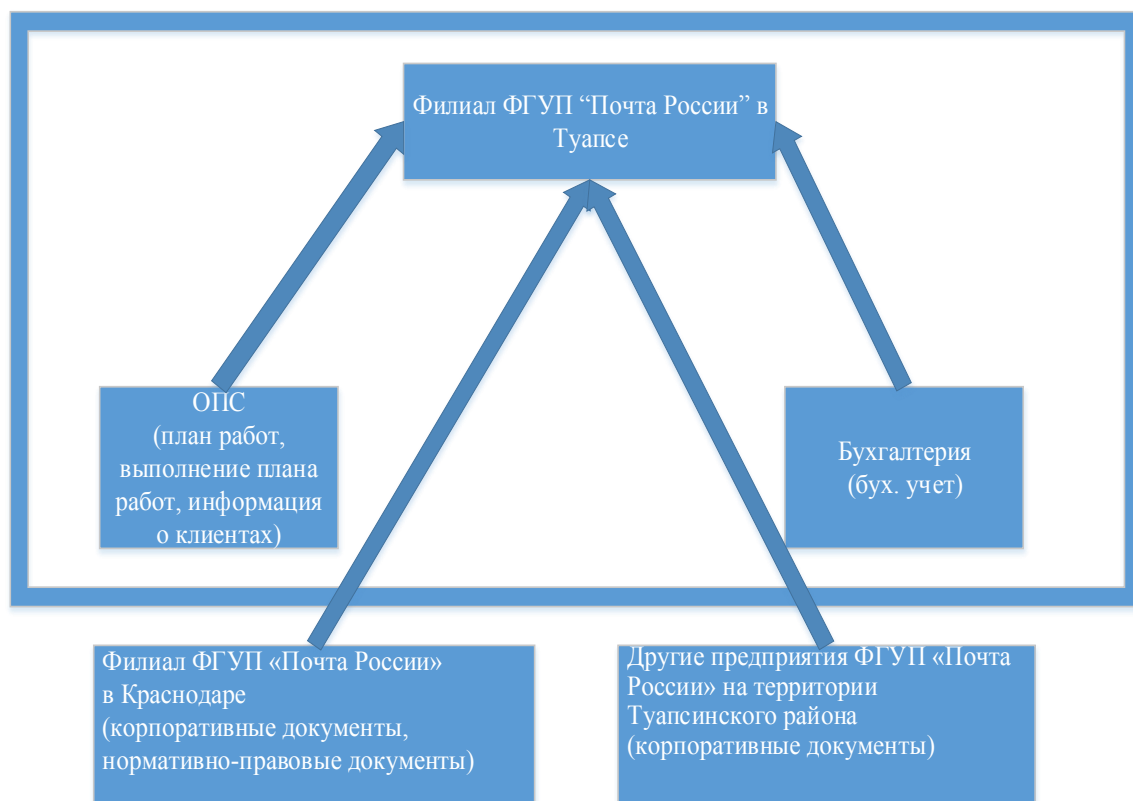


Рисунок 2. Схема информационных потоков²

На предприятии используется ОС Windows 7.

В качестве аппаратного обеспечения информационных систем на предприятии используются ПК (процессор AMD Dual-Core 2.2 GHz, 4 гб. RAM).

1.3 Обоснование необходимости автоматизации

В ходе исследования было обнаружено, что на предприятии отсутствует направленный маркетинг. Направленный маркетинг необходим для эффективного привлечения клиентов за счет рекламы.

В настоящее время на предприятии подача рекламы осуществляется через объявления, которые размещаются по городу. Данный способ предоставления рекламы является наименее эффективным, т.к. потенциальный клиент чаще

² Схема была составлена автором, по данным полученным в процессе исследования

всего бывает не заинтересован объявлениями. Существует способ намного более эффективный, чем объявления. Этот способ называется направленным маркетингом.

Направленный маркетинг подразумевает рассылку рекламы об услугах только заинтересованным в ней лицам. Данный вид рекламы называется таргетинговой рекламой.

Таргетинг – концентрация на целевой аудитории.

Цель таргетинга - создание рекламного сообщения, направленного на целевую аудиторию с целью повышения экономической эффективности рекламы и получения прибыли.

Таргетинг подразумевает собой показ рекламного сообщения только целевой аудитории, что ведет к увеличению экономической эффективности рекламы.

Механизм таргетинга:

1. На этапе сбора информации осуществляется мониторинг аудитории. На данном этапе таргетинга осуществляется сбор информации о клиентах, а именно о том, какими товарами интересуются клиенты.
2. Этап анализа информации позволяет разбить клиентов по группам и сделать вывод о том, какие товары интересны для каждой группы клиентов.
3. На следующем этапе определяется целевая аудитория и осуществляется создание рекламно-информационного сообщения для целевой аудитории.
4. Осуществляется показ рекламно-информационного сообщения целевой аудитории.

Виды таргетинга:

- Тематический таргетинг;
- Контекстный таргетинг;
- Географический таргетинг (геотаргетинг);
- Таргетинг по времени;
- Социально-демографический таргетинг;
- Поведенческий таргетинг (behavioral targeting, BT).

- Задачи таргетинга по видам:
- Тематический таргетинг. Показ рекламно-информационных сообщений на информационных площадках, соответствующих определенной тематике;
- Контекстный таргетинг (таргетинг по интересам, контекстная реклама). Демонстрация сообщения в соответствии с интересами посетителей рекламной площадки;
- Геотаргетинг. Показ рекламно-информационных сообщений с ограничением по географическому региону;
- Таргетинг по времени. Демонстрация рекламы, например, только вечером или утром, в выходные или будни позволяет ограничить демонстрацию рекламы и сконцентрироваться на временных предпочтениях целевой аудитории;
- Социально-демографический таргетинг — концентрация на определенный возраст, пол, доход, социальный статус и т. д.;
- Поведенческий таргетинг. Поведенческий таргетинг-это один из самых перспективных видов таргетинга, суть которого сводится к сбору информации о действиях пользователя: любимые места посещения, способы совершения покупок, маршруты передвижения и т.п.

Поведенческий таргетинг сам по себе малоэффективен. Максимальная эффективность поведенческого таргетинга наблюдается в его совместном использовании с другими методиками таргетинга. Поведенческий таргетинг также часто используется для так называемого ретаргетинга.

В ходе выпускной квалификационной работы будет осуществлена автоматизация рабочего места маркетолога путем реализации автоматизированной информационной системы кластеризации клиентов для оптимизации предоставления услуг и рекламы.

2. МЕТОДОЛОГИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

2.1 Существующие подходы по автоматизации

Для осуществления эффективной маркетинговой деятельности широко используют системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-системы).

CRM-система - это автоматизированная информационная система, целью которой является улучшение взаимодействия с клиентами путем сбора и анализа информации о клиентах. CRM-системы обладают высокой экономической эффективностью и помогают повысить уровень продаж.

Цель внедрения CRM-системы - максимальное удовлетворение потребностей клиентов за счет анализа информации о клиентах и разработки стратегий улучшения взаимоотношений с клиентами [24].

В качестве инструмента для направленного маркетинга будет использоваться кластеризация клиентов.

За счет кластеризации клиентов можно выделить отдельные группы клиентов, которые в большей степени интересуются определенными услугами. Данный бизнес-процесс поможет предприятию привлечь больше клиентов и увеличить свою прибыль. Суть данного процесса автоматизации заключается в сборе информации о клиентах, записи информации в БД о клиентах и разбиении клиентов на отдельные группы, интересующиеся определенными услугами предприятия. Затем определенным группам клиентов будет предоставляться реклама в зависимости от их интересов (таргетинговая реклама).

Кластеризация подразумевает объединение объектов со схожими признаками в группы. Также кластеризация может являться частью анализа данных. Разбиение данных по группам осуществляется с целью упрощения дальнейшей работы с данными, а затем для каждой группы данных осуществляется построение индивидуальной модели.

Примеры применения:

1. Осуществление сегментации, а также построение профилей клиентов. Кластеризация дает возможность осуществить разбиение объектов со схожими признаками по сегментам. С помощью данного алгоритма становится возможным сделать вывод о предпочтениях различных групп клиентов, а также оценить прибыльность каждого из сегментов. Это позволяет осуществить эффективные маркетинговые мероприятия, направленные на определенные сегменты.

2. Выявление целевой аудитории – группы клиентов со схожими признаками, на которых будет ориентироваться рекламно-информационное сообщение. Позволяет эффективно представить рекламно-информационное сообщение, направленное на целевую аудиторию.

3. Каннибализация товаров: товары, находящиеся на одной рыночной нише, начинают "поедать" друг друга, то есть между товарами начинается конкурентная борьба за внимание потребителя. Алгоритм позволяет выделить товары, для которых наиболее высока вероятность каннибализации. Также алгоритм позволяет прогнозировать процесс каннибализации и управлять данным процессом.

4. Анализ миграции клиентов – перемещение клиентов между поставщиками товаров и услуг, причиной которой является изменение их запросов со временем. Рассматриваемые алгоритмы позволяют определить причину миграции, осуществить прогноз миграции, а также представить миграцию клиентов в виде визуализированной информации. Данная методика позволяет значительно укрепить взаимоотношения с ценными клиентами.

На сегодняшний день существуют множество способов кластеризации. Наиболее широко распространены способы кластеризации, используемые в Data Mining.

Кластеризация в Data Mining наиболее эффективна тогда, когда она является одним из этапов анализа данных. Аналитiku легче разбить объекты со схожими признаками по группам, изучить особенности каждой из групп объектов и создать для каждой группы отдельную модель, чем создавать

общую модель для всех данных. Такой прием используют в маркетинге, выделяя группы клиентов, покупателей, товаров и разрабатывая для каждой из них отдельную стратегию.

Обычно данные, с которыми сталкивается технология Data Mining, имеют следующие важные особенности:

- 1) большой объем данных (множество баз данных и хранилищ данных) и высокая размерность данных (тысячи полей);
- 2) данные содержат множество категориальных и числовых атрибутов.

Были сформулированы требования, применимые к любому из алгоритмов кластеризации в Data Mining. Рассмотрим их:

- 1) Количество проходов по базе данных должно быть минимальным;
- 2) Алгоритм кластеризации не должен потреблять много оперативной памяти;
- 3) В случае, если кластеризацию не удастся завершить полностью, должна присутствовать функция сохранения промежуточных результатов, чтобы в дальнейшем возобновить процесс кластеризации;
- 4) Алгоритм должен работать, когда объекты из базы данных могут извлекаться только в режиме однонаправленного курсора (т.е. в режиме навигации по записям).

В идеале в Data Mining должны присутствовать как алгоритмы для работы с небольшим объемом данных, так и алгоритмы для обработки больших массивов данных [9].

Одной из разновидностей кластеризации является кластеризация транзакций. Кластеризация транзакций используется для обработки огромных массивов транзакционных данных, разбивая их таким образом, чтобы похожие операции оказались в одном кластере, а отличающиеся друг от друга – в разных.

Одним из примеров применения служит кластеризация клиентов на основании их поведенческих характеристик. Алгоритм позволяет определить сходство в предпочтениях клиентов относительно товара. Это позволяет

проводить эффективные маркетинговые мероприятия, направленные на целевую аудиторию.

Кластеризация реализуется на основе алгоритма CLOPE. Входными данными являются транзакции: чеки в супермаркетах, клиентские транзакции, логи посещений веб-ресурсов, список ключевых слов статьи, множество симптомов пациента, характерные фрагменты изображения и т.д [10].

У кластеризации транзакций есть схожие признаки с анализом ассоциаций, например, выявление скрытых зависимостей в наборах данных, но также есть и отличия у этих технологий. С одной стороны, кластеризация дает общий взгляд на совокупность данных, тогда как ассоциативный анализ находит конкретные зависимости между атрибутами. С другой стороны, ассоциативные правила сразу пригодны для использования, тогда как кластеризация чаще всего используется как первая стадия анализа [11].

Одной из наиболее популярных программ для осуществления кластеризации является Deductor Studio. Для выполнения выпускной квалификационной работы будет использоваться эта программа.

В Deductor Studio кластеризация реализуется посредством алгоритма k-means и его разновидности g-means.

К наиболее простым и эффективным алгоритмам кластеризации относится k-means. Он состоит из четырех шагов:

- 1) Задается собственное число кластеров, необходимых для кластеризации.
- 2) Из всего множества данных осуществляется выборка случайных записей, которые будут служить начальными центрами кластеров.
- 3) Для каждой записи исходной выборки определяется ближайший к ней центр кластера.
- 4) Производится вычисление центроидов - центров тяжести кластеров. Это делается путем определения среднего для значения каждого признака всех записей в кластере. Затем старые центры кластеров смещаются в его центроид.

Таким образом, центроиды становятся новыми центрами кластеров для следующей итерации алгоритма.

Остановка алгоритма производится, когда границы кластеров и расположение центроидов перестает изменяться, то есть на каждой итерации в каждом кластере остается один и тот же набор записей. Алгоритм k-means обычно находит набор стабильных кластеров за несколько десятков итераций.

Одним из недостатков k-means является отсутствие ясного критерия для выбора оптимального числа кластеров. Для решения проблемы было разработано множество алгоритмов кластеризации, которые способны определять оптимальное количество кластеров [12].

Одним из самых популярных алгоритмов обработки данных является карта Кохонена.

Самоорганизующиеся карты Кохонена - мощный самообучающийся механизм кластеризации, позволяющий отобразить результаты в виде компактных и удобных для интерпретации двумерных карт.

Данный обработчик используется для поиска закономерностей в больших массивах данных.

Основные преимущества алгоритма:

1. Устойчивость к зашумленным данным
2. Быстрое и неуправляемое обучение
3. Возможность визуализации данных для более наглядного представления

Примеры применения:

1. Разведочный анализ данных. Карта Кохонена способна распознавать кластеры в данных, а также устанавливать близость классов. Таким образом, пользователь может улучшить свое понимание структуры данных, чтобы затем уточнить модель.

2. Прогнозирование поведения клиента. С помощью карт Кохонена становится возможным выявление закономерностей в поведении клиентов и дальнейшее прогнозирование поведения клиентов.

3. Обнаружение аномалий. Карта Кохонена распознает кластеры в обучающих данных и относит все данные к тем или иным кластерам. Если после этого карта встретится с набором данных, непохожим ни на один из известных образцов, то она не сможет классифицировать такой набор и тем самым выявит его аномальность.

Алгоритм функционирования самоорганизующихся карт представляет собой один из вариантов кластеризации многомерных векторов – алгоритм проецирования с сохранением топологического подобия. Т.е. если были значительно удалены друг от друга в исходном пространстве, то и на карте они будут значительно удалены друг от друга [13].

Другим популярным алгоритмом кластеризации является ЕМ-алгоритм.

Данный алгоритм позволяет эффективно работать с большим объемом данных.

В основе идеи ЕМ-алгоритма лежит предположение, что любое наблюдение принадлежит ко всем кластерам, но с разной вероятностью. Поэтому на выходе формируются два дополнительных столбца: Номер кластера и Вероятность принадлежности. По результатам кластеризации объект относится к кластеру, для которого вероятность принадлежности выше. Кроме кластеризации ЕМ-алгоритм широко используется в дискриминантном анализе, восстановлении пропусков в данных и др.

ЕМ-алгоритм основан на предположении, что кластеризуемые данные подчиняются линейной комбинации (смеси) нормальных (гауссовых) распределений.

Название алгоритма происходит от слов "expectation-maximization", что переводится как "ожидание-максимизация". Его целью является определение и оценка параметров распределения – математическое ожидание и дисперсию, которые максимизируют функцию правдоподобия, используемую как меру качества модели [14].

Среди преимуществ ЕМ-алгоритма можно выделить следующие:

- Алгоритм эффективно обрабатывает большие объемы данных;

- Устойчивость к шумам и пропускам в данных;
- Присутствует функция построения желаемого количества кластеров;
- Быстрая сходимость при удачной инициализации.

2.2 Выбор и обоснование стратегии автоматизации

Для автоматизации выбранной задачи будет использоваться ПО Deductor Studio Academic. Данное ПО было выбрано, т.к. оно находится в свободном доступе, имеет дружелюбный интерфейс для обычного пользователя, так же Deductor можно интегрировать с другим уже имеющимся на предприятии ПО, что обеспечит простоту внедрения и обучения персонала. В качестве алгоритма кластеризации будет использоваться карта Кохонена. Данный алгоритм был выбран для кластеризации, т.к. он позволяет задать признак, по которому будет происходить кластеризация, например, осуществить кластеризацию клиентов по услугам, которыми они наиболее часто пользуются. Для реализации кластеризации необходимо использовать данные о клиентах Почты России. Так как на Почте России отсутствует база данных клиентов, было принято решение о ее разработке. Интерфейс БД будет реализован на языке программирования C#.

Для отображения процесса автоматизации необходимо построить несколько UML-диаграмм в Rational Rose, а именно: диаграмму вариантов использования, диаграмму классов, диаграмму последовательности действий и диаграмму взаимодействия.

UML - язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.

UML является языком широкого профиля, это — открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели

системы, называемой UML-моделью. UML был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования, в основном, программных систем. UML не является языком программирования, но на основании UML-моделей возможна генерация кода [15].

Диаграммы вариантов использования описывают взаимоотношения и зависимости между группами вариантов использования и действующих лиц, участвующими в процессе (см. рисунок 3) [16].

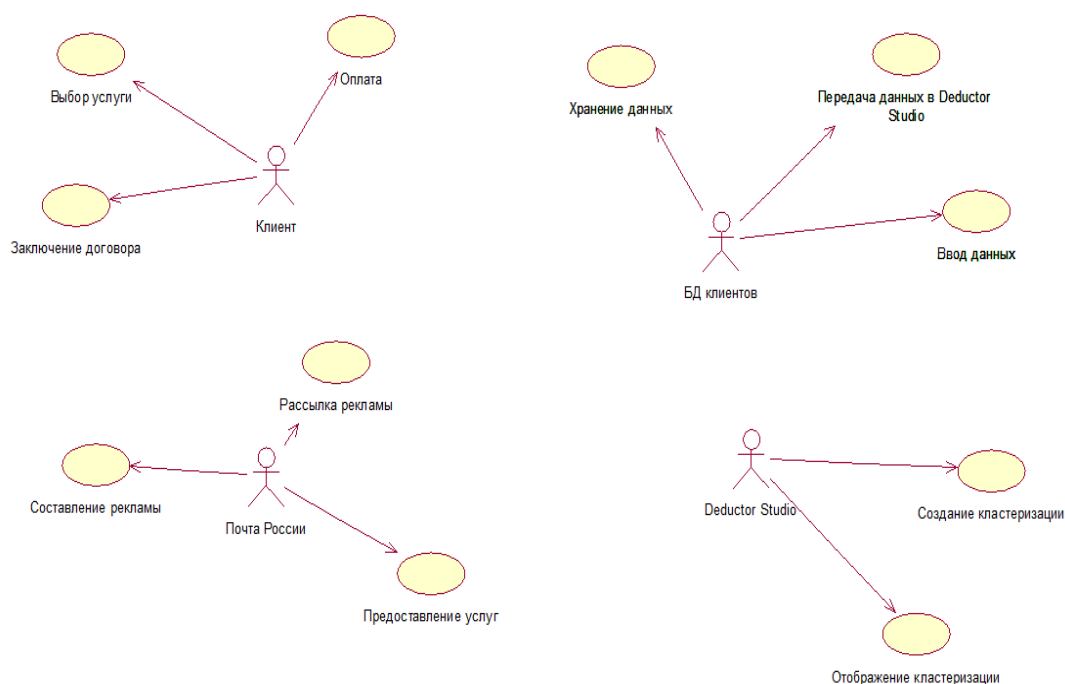


Рисунок 3. Диаграмма вариантов использования

На диаграмме вариантов использования представлены 4 актера, каждый из которых выполняет определенные задачи. Актерами выступают: клиент (выбор услуги, заключение договора, оплата), БД клиентов (ввод данных, хранение данных, передача данных в Deductor Studio), почта России (составление рекламы, рассылка рекламы, предоставление услуг) и Deductor Studio (создание кластеризации и отображение кластеризации).

Основное назначение диаграммы — описание функциональности и поведения, позволяющее заказчику, конечному пользователю и разработчику совместно обсуждать проектируемую или существующую систему.

Диаграмма классов (англ. Static Structure diagram) — диаграмма, демонстрирующая классы системы, их атрибуты, методы и взаимосвязи между ними (см. рисунок 4) [17].

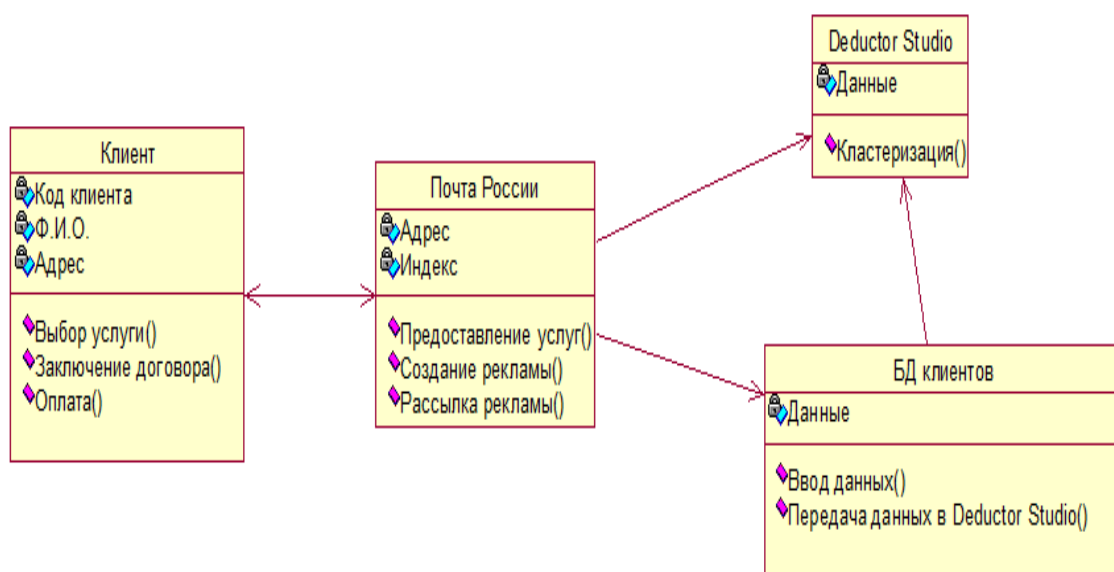


Рисунок 4. Диаграмма классов

Диаграмма последовательности (англ. sequence diagram) — диаграмма, на которой для некоторого набора объектов на единой временной оси показаны жизненный цикл (создание-деятельность-уничтожение) и взаимодействие (см. рисунок 5) [8].

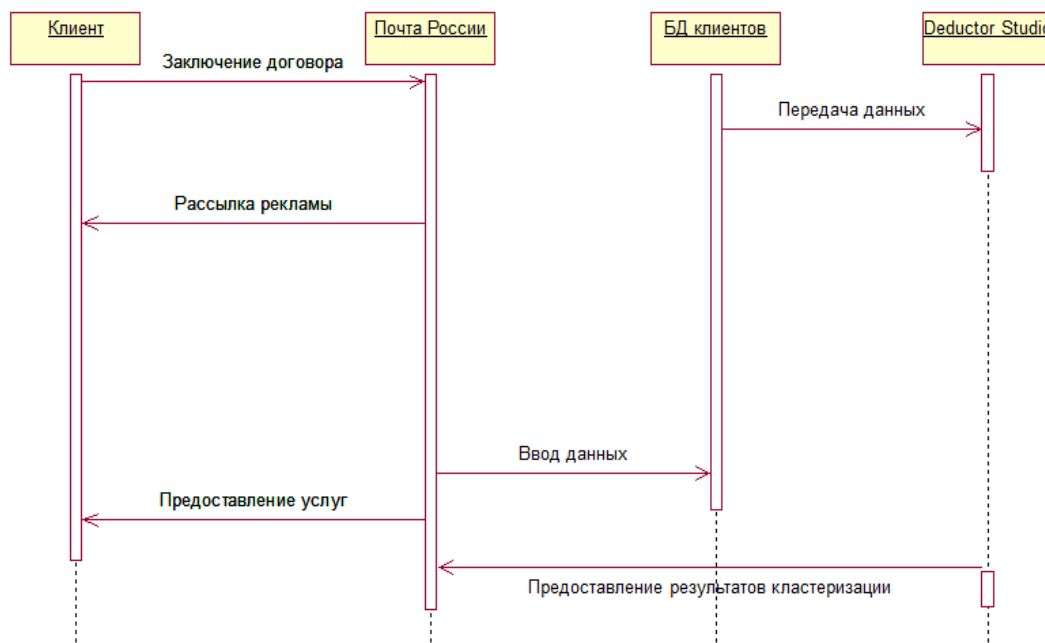


Рисунок 5. Диаграмма последовательности действий

Основными элементами диаграммы последовательности являются обозначения объектов (прямоугольники с названиями объектов), вертикальные «линии жизни» (англ. *lifeline*), отображающие течение времени, прямоугольники, отражающие деятельность объекта или исполнение им определенной функции (прямоугольники на пунктирной «линии жизни»), и стрелки, показывающие обмен сигналами или сообщениями между объектами.

На данной диаграмме объекты располагаются слева направо [8].

Данная диаграмма показывает, в какой последовательности будут происходить действия между объектами.

Диаграмма взаимодействий позволяет описать взаимодействия объектов, абстрагируясь от последовательности передачи сообщений (см. рисунок 6).

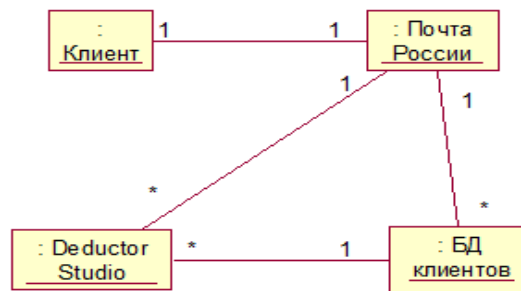


Рисунок 6. Диаграмма взаимодействий

На этом типе диаграмм в компактном виде отражаются все принимаемые и передаваемые сообщения конкретного объекта и типы этих сообщений.

Процесс проектирования будет описан с помощью диаграмм *idef0*. Для построения диаграмм будет использоваться ПО ERwin.

ERwin - CASE-средство для проектирования и документирования баз данных, которое позволяет создавать, документировать и сопровождать базы данных, хранилища и витрины данных. Модели данных помогают визуализировать структуру данных, обеспечивая эффективный процесс организации, управления и администрирования таких аспектов деятельности предприятия, как уровень сложности данных, технологий баз данных и среды развертывания.

IDEF0 — методология функционального моделирования и графическая нотация, предназначенная для формализации и описания бизнес-процессов. Отличительной особенностью IDEF0 является её акцент на соподчинённость объектов. В IDEF0 рассматриваются логические отношения между работами, а не их временная последовательность (поток работ).

Описание выглядит как «чёрный ящик» с входами, выходами, управлением и механизмом, который постепенно детализируется до необходимого уровня. Также отображаются все сигналы управления, которые на DFD (диаграмме потоков данных) не отображались. Данная модель используется при организации бизнес-проектов и проектов, основанных на

моделировании всех процессов: как административных, так и организационных [25].

Процесс проектирования базы данных может быть представлен в виде модели бизнес-процессов.

Бизнес-модель процесса проектирования позволяет:

- отобразить субъективное мнение проектировщика баз данных на процесс проектирования конкретной базы данных;
- учесть особенности ИТ-проекта, в рамках которого проектируется база данных;
- достаточно быстро составить план проектирования конкретной базы данных;
- просчитать длительность проектных работ (создать временную модель проектирования).

Рассмотрим типовую бизнес-модель процесса проектирования базы данных. На рисунке 7 приведена контекстная диаграмма процесса проектирования базы данных.

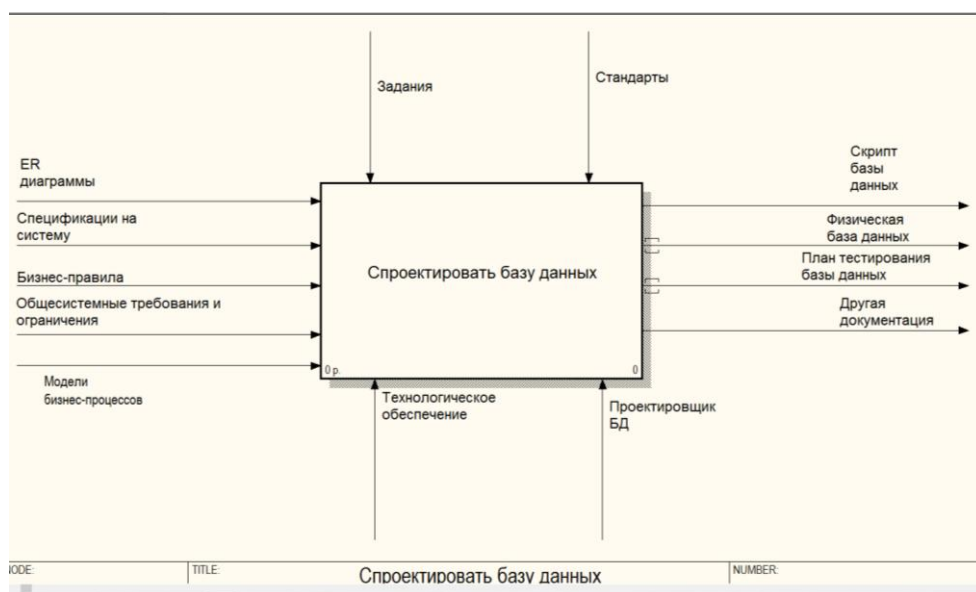


Рисунок 7. Контекстная диаграмма процесса проектирования базы данных

Данная диаграмма отображает процесс проектирования базы данных.

Продолжим функциональную декомпозицию процесса проектирования базы данных. На рисунке 8 приведена диаграмма декомпозиции процесса проектирования базы данных, отражающая основные наиболее крупные профессиональные задачи (этапы) проектирования базы данных.

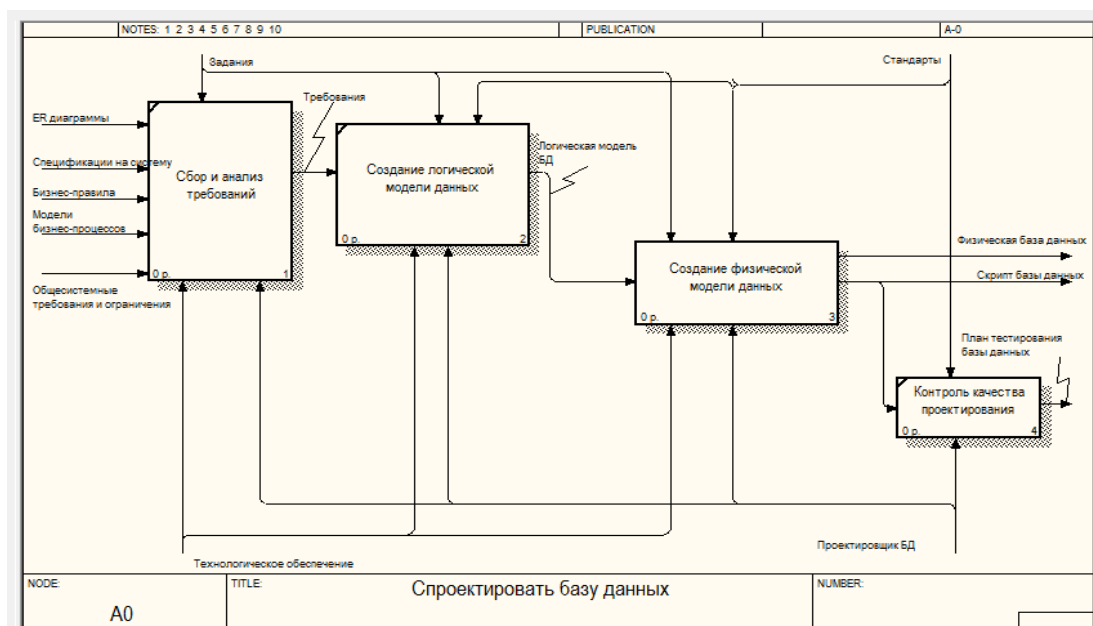


Рисунок 8. Диаграмма декомпозиции процесса проектирования базы данных

Необходимо создать логическую модель базы данных.

Основной целью этапа создания логической модели базы данных является преобразование информационной модели предметной области базы данных в логическую модель реляционной базы данных. Создание логической модели базы данных предполагает решение следующих основных задач и выполнения операций в рамках таких задач:

1. нормализация сущностей предметной области;
2. получение списка атрибутов сущности;
3. определение функциональных зависимостей (ФЗ) в сущности;
4. определение возможных ключей отношения;

5. формирование списка кандидатов на внешние ключи (при необходимости);
6. формирование бизнес-правил поддержки целостности сущности (при необходимости);
7. определение степени связи сущностей;
8. определение класса принадлежности сущности к связи;
9. нормализация отношения;
10. назначение первичных ключей связывающих отношений;
11. определение атрибутов связывающих отношений (при необходимости);
12. формирование бизнес-правил поддержки целостности связей;
13. проверка правильности логической модели реляционной базы данных:
14. проверка отношений на соответствие нормальной форме Бойса-Кодда;
15. проверка отношений на свойства соединения без потерь и сохранения функциональных зависимостей;
16. предотвращение потери данных путем миграции первичных ключей отношения и назначения внешних ключей;
17. проверка на отсутствие незамкнутых связей;
18. проверка на отсутствие одиночных отношений;
19. формулировка части исходных данных для решения задачи управления ссылочной целостностью;
20. принятие решения о реализуемости построенной логической модели реляционной базы данных;
21. принятие решения о разработке физической модели реляционной базы данных.

Результатом проектирования логической модели базы данных является нормализованная схема отношений базы данных. На рисунках 9 - 11 представлены бизнес-модели процессов создания логической модели базы

данных, нормализации сущности предметной области и нормализации отношений логической модели базы данных соответственно.

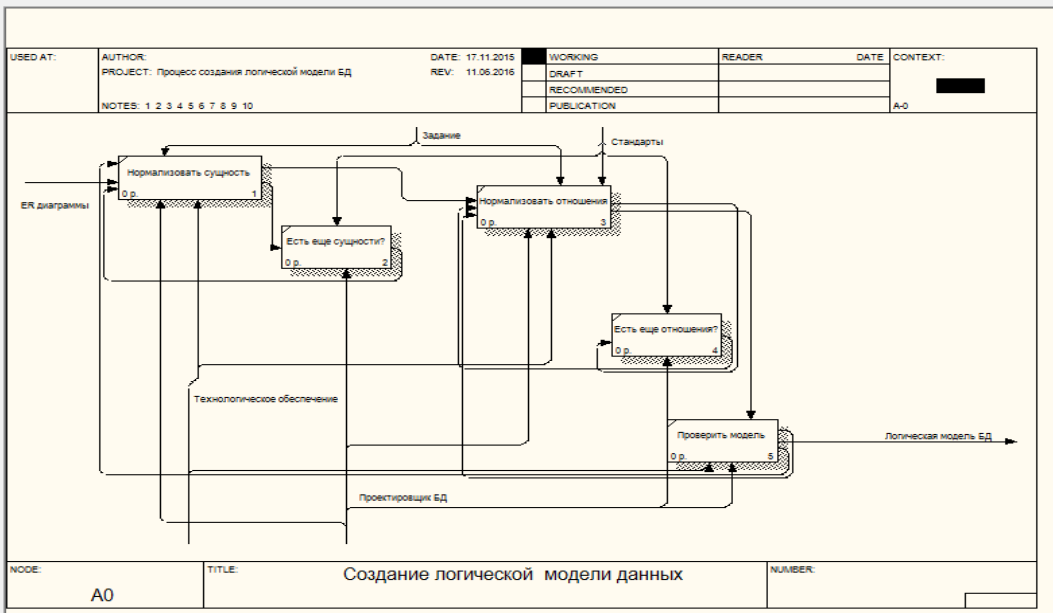


Рисунок 9. Бизнес-модель процесса создания логической модели базы данных

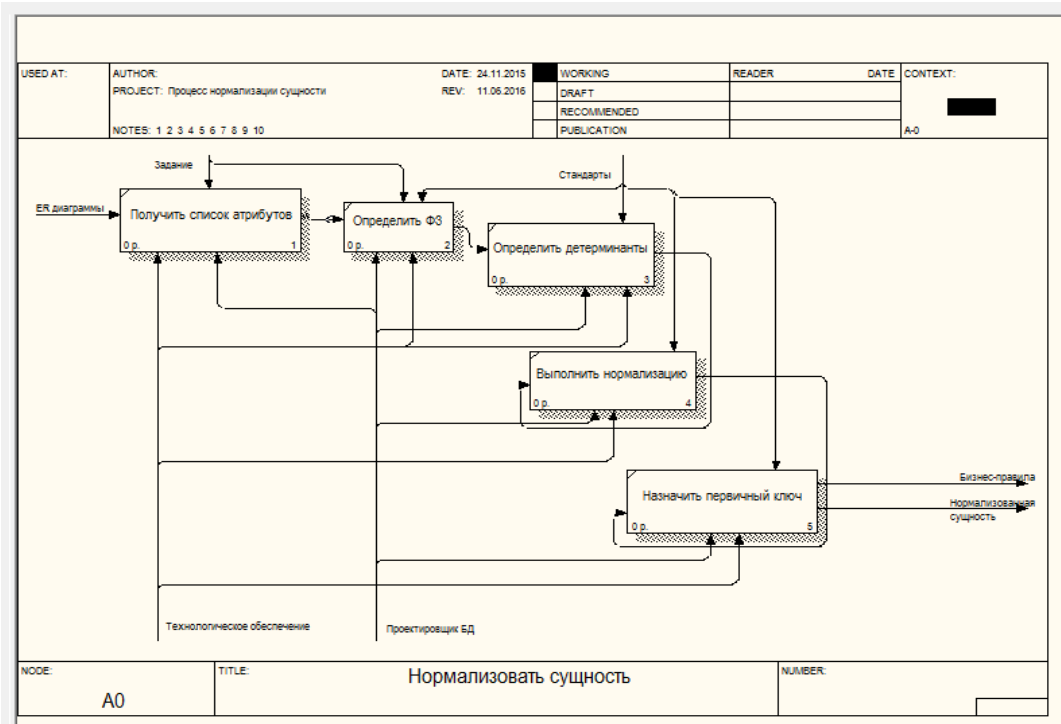


Рисунок 10. Бизнес-модель процесса нормализации сущности

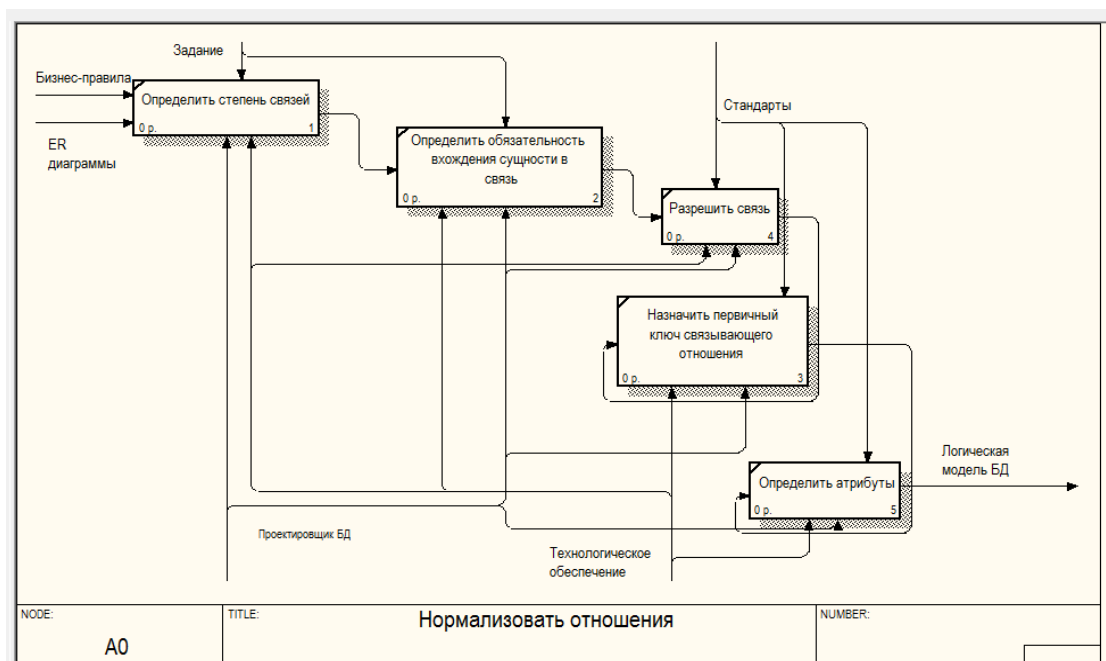


Рисунок 11. Бизнес-модель процесса нормализации отношения

Теперь можно перейти к построению бизнес-модели этапа проектирования физической модели реляционной базы данных - созданию первой итерации внутренней схемы базы данных.

Проектирование физической модели данных является неотъемлемой частью проектирования базы данных. Если логическая модель данных показывает, как данные из различных таблиц связаны между собой, то физическая модель данных показывает, как хранятся эти данные. Физическая модель данных представляет собой структуры таблиц базы данных, которые включают в себя: количество столбцов, типы данных столбцов, а также назначение первичных ключей.

На рисунке 12 представлена модель бизнес-процессов первой итерации физической модели базы данных.

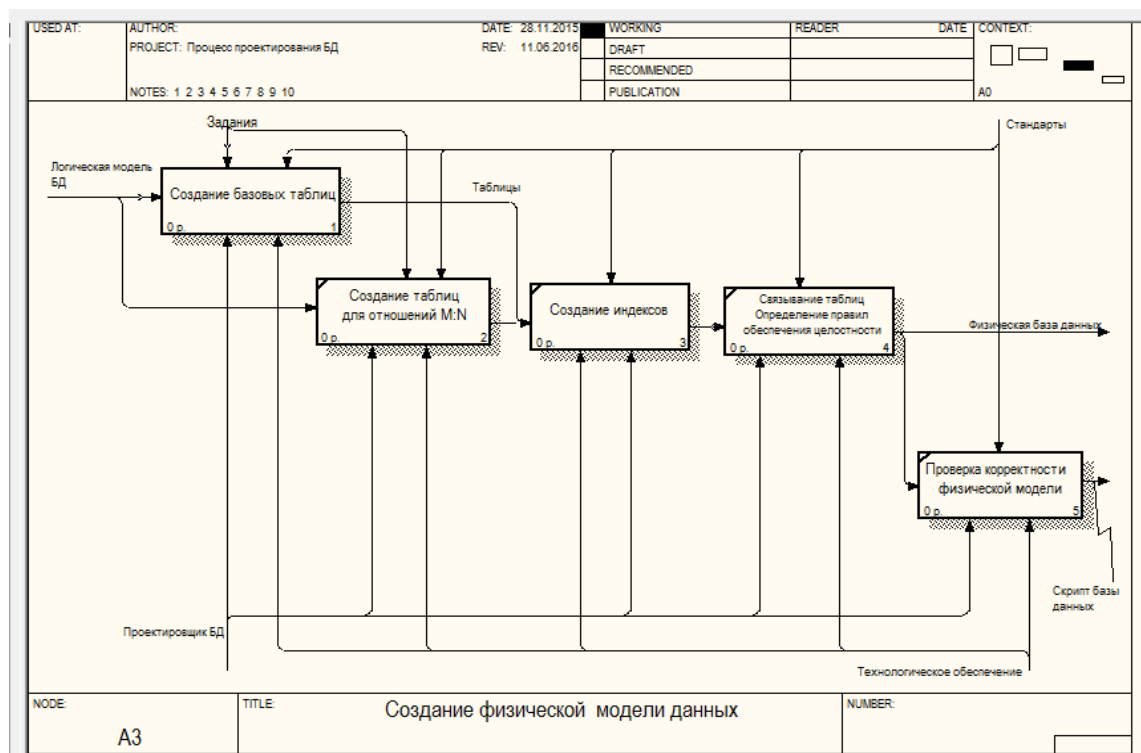


Рисунок 12. Модель бизнес-процессов первой итерации физической модели данных

Данная модель отображает процесс проектирования физической модели базы данных.

База данных состоит из таблиц, связанных между собой логическим путем, следовательно, нужно также отобразить процесс создания базовой таблицы в базе данных. Таблицы в базе данных являются неотъемлемой частью физической модели данных.

Создание таблицы в базе данных состоит из нескольких этапов: идентификация таблицы, определение типов данных колонок в таблице, определение первичного ключа в таблице и добавление ограничений.

На рисунке 13 представлена декомпозиция работы по созданию базовой таблицы.

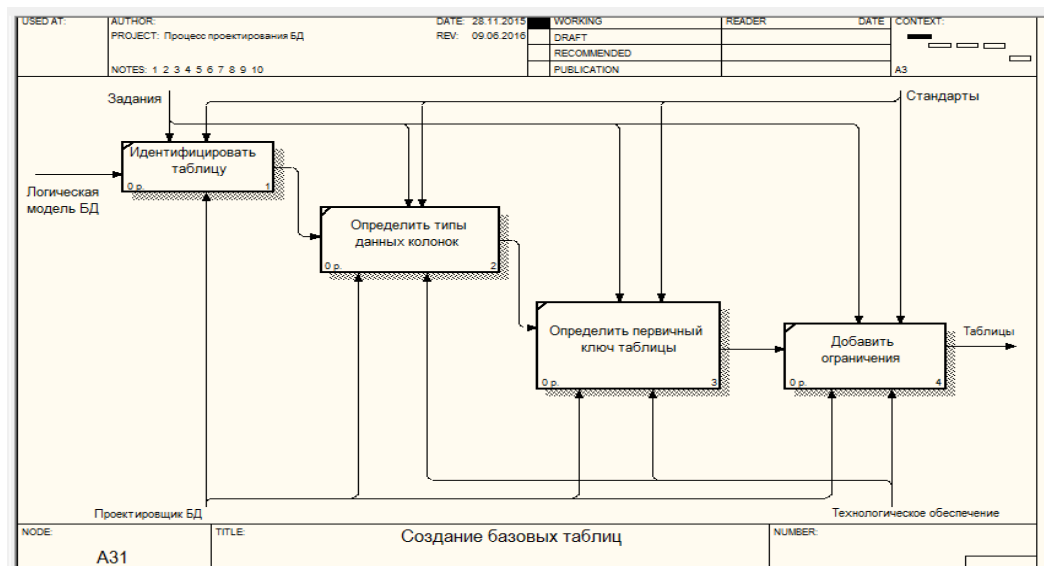


Рисунок 13. Декомпозиция работы по созданию базовой таблицы

Декомпозиция работы по созданию базовой таблицы представляет собой процесс создания любой из таблиц базы данных.

2.3 Информационное и программное обеспечение автоматизации

Информационным обеспечением автоматизации является БД клиентов.

БД клиентов – реляционная база данных с интерфейсом, разработанным на языке C#.

Для БД клиентов необходимо разработать графический пользовательский интерфейс, т.к. интерфейс позволит пользоваться самыми необходимыми функциями для автоматизированной системы кластеризации клиентов.

Графический пользовательский интерфейс (ГПИ) (англ. graphical user interface, GUI) — разновидность пользовательского интерфейса, в котором элементы интерфейса (меню, кнопки, значки, списки и т. п.), представленные пользователю на дисплее, исполнены в виде графических изображений.

Графический пользовательский интерфейс отличается от интерфейса командной строки тем, что пользователю предоставляется произвольный доступ ко всем элементам интерфейса. Чаще всего элементы интерфейса в

графическом пользовательском интерфейсе выполнены на основе метафор и отображают их назначение и свойства, тем самым облегчая понимание интерфейса неподготовленным пользователям.

Графический интерфейс является частью пользовательского интерфейса и осуществляет взаимодействие с пользователем на визуальном уровне [18].

К программному обеспечению автоматизации относятся: Microsoft Access, Visual Studio 2015 и Deductor Studio.

Microsoft Office Access или просто Microsoft Access — реляционная система управления базами данных (СУБД) корпорации Microsoft. Microsoft Access обладает множеством функций, среди которых присутствуют запросы к таблицам в базе данных, осуществляемые через SQL. Также в Access встроен язык VBA, что позволяет писать приложения, работающие с базами данных.

Основными компонентами MS Access являются: построитель таблиц; построитель экранных форм; построитель SQL-запросов (язык SQL в MS Access не соответствует стандарту ANSI); построитель отчётов, выводимых на печать [19].

БД клиентов будет разработана в Microsoft Office Access, т.к. это позволит сотрудникам предприятия пользоваться базой данных и в других целях, потому что на предприятии широко используются офисные программы и персоналу предприятия будет удобно использование СУБД со знакомым интерфейсом.

Microsoft Visual Studio — линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Visual Studio позволяет разрабатывать приложения различного, среди которых: консольные приложения, приложения с графическим интерфейсом, веб-приложения. Приложения можно разрабатывать для платформ, которые поддерживают Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone .NET Compact Framework и Silverlight.

Visual Studio включает в себя редактор исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода. Встроенный отладчик может работать как отладчик уровня исходного кода, так и как отладчик машинного уровня. Остальные встраиваемые инструменты включают в себя редактор форм для упрощения создания графического интерфейса приложения, веб-редактор, дизайнер классов и дизайнер схемы базы данных [20].

Графический интерфейс для базы данных будет разработан с помощью Visual C#.

C# — объектно-ориентированный язык программирования. C# был разработан компанией Microsoft в конце 90х-начале 2000 годов группой инженеров под руководством Андерса Хейлсберга в компании Microsoft как язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET Framework.

По синтаксису C# наиболее близок к языкам программирования C++ и Java и относится к языкам с C-подобным синтаксисом. По типизации язык программирования C# относится к языкам со статической типизацией [21].

3. РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ И ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

3.1 Разработка базы данных

Система кластеризации клиентов будет реализована в 3 шага:

1. Разработка БД клиентов в Microsoft Access;
2. Разработка графического интерфейса для БД с помощью языка программирования C# и прикрепление БД к графическому интерфейсу;
3. Осуществление взаимодействия БД и Deductor Studio.

БД клиентов будет состоять из 3 таблиц: клиенты, услуги и обращения.

Логическая модель базы данных представлена на рисунке 14.



Рисунок 14. ER-диаграмма

Структура таблицы “Клиенты” представлена на рисунке 15.

Имя поля	Тип данных
Номер паспорта	Числовой
ФИО	Длинный текст
Адрес	Длинный текст

Рисунок 15. Структура таблицы “Клиенты”

Таблица “клиенты” состоит из 3 столбцов: номер паспорта, ФИО и адрес. Ключевым столбцом является номер паспорта, т.к. в данном столбце будет уникальный номер у каждого клиента. Данная таблица предоставляет список клиентов Почты России и позволяет определить, по какому адресу проживает клиент. Адрес необходим для рассылки таргетинговой рекламы.

Структура таблицы “Услуги” представлена на рисунке 16.

Имя поля	Тип данных	
Код услуги	Счетчик	
Наименование	Длинный текст	
Цена	Денежный	

Рисунок 16. Структура таблицы “Услуги”

Таблица услуги состоит из 3 столбцов: код услуги (ключевое поле), наименование и цена. Код услуги будет уникальным у каждой услуги, также у данного поля тип данных “счетчик”, чтобы код назначался автоматически для каждой новой услуги. Таблица “услуги” показывает, какие услуги предоставляет Почта России.

Структура таблицы “Обращения” представлена на рисунке 17.

Имя поля	Тип данных
Номер обращения	Счетчик
Дата	Дата и время
Номер паспорта	Числовой
Код услуги	Числовой
Количество	Числовой
Стоимость	Денежный

Рисунок 17. Структура таблицы “Обращения”

В таблице обращений 6 столбцов: номер обращения (ключевое поле), дата, номер паспорта, код услуги, количество и стоимость. Номер обращения будет уникален и будет назначаться автоматически, т.к. тип данных-счетчик. Данная таблица показывает, какой клиент, когда и за какой услугой обращался в Почту России.

Структуры таблиц представляют собой физическую модель БД. Для обеспечения целостности БД все таблицы связаны с помощью первичных и внешних ключей. Целостность данных зависит от отношений между таблицами и помогает гарантировать, что ссылки остаются синхронизированными.

В данном случае на ER-диаграмме связь номера паспорта из таблицы клиентов в таблицу обращений (один ко многим), т.к. 1 клиент может обращаться множество раз. Также на диаграмме связь кода услуги из таблицы услуг в таблицу обращений (один ко многим), т.к. 1 услуга может встречаться в обращениях у множества клиентов. ER-диаграмма представляет собой логическую модель БД.

3.2 Разработка интерфейса

Разрабатываемая информационная система должна иметь пользовательский интерфейс. Для этого была создана форма, содержащая необходимые инструменты для отображения БД и взаимодействия с ней. Форма представлена на рисунке 18. Разработанный интерфейс позволяет взаимодействовать с таблицами базы данных – «Клиенты», «Обращения» и «Услуги».

The screenshot displays a web application interface with three main data tables arranged horizontally. Each table has a header row and a large gray area for data entry.

- Клиенты (Clients):** Header includes 'Номер паспорта' (Passport Number), 'ФИО' (Full Name), and 'Адрес' (Address).
- Обращения (Requests):** Header includes 'Номер обращения' (Request Number), 'Дата' (Date), 'Номер паспорта' (Passport Number), 'Код услуги' (Service Code), 'Количество' (Quantity), and 'Стоимость' (Cost).
- Услуги (Services):** Header includes 'Код услуги' (Service Code), 'Наименование' (Name), and 'Цена' (Price).

Below each table is a navigation bar with icons for back, forward, and search, along with a '0' and 'для (0)' (for (0)) label. A 'Сохранить' (Save) button is located at the bottom right of the interface.

Рисунок 18. Форма приложения

С помощью разработанного интерфейса пользователь может изменять и добавлять данные. Эта задача реализуется с помощью функции “Сохранить”. Программный код кнопки сохранить представлен рисунке 19.

```

this.услугиTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Услуги);
this.обращенияTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Обращения);
this.клиентыTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Клиенты);

```

Рисунок 19. Программный код кнопки “Сохранить”

Данный код позволит при нажатии на кнопку “Сохранить” сохранять данные из всех таблиц в базу данных. Deductor Studio версии Academic является бесплатной версией ПО, которая позволяет осуществлять импорт данных только из формата .txt. В связи с этим возникает необходимость преобразования данных БД в текстовый файл. Текстовый файл будет

автоматически создаваться на диске D при нажатии на кнопку “Сохранить”. Программная реализация данной функции представлена на рисунке 20.

```
StreamWriter sw = new StreamWriter(System.IO.File.Create(@"D:\Обращения.txt"), System.Text.Encoding.GetEncoding(1251));
for (int j = 0; j <= dataGridView2.ColumnCount-1; j++)
{
    sw.Write(dataGridView2.Columns[j].HeaderText + ";");
}
for (int i = 0; i <= dataGridView2.RowCount-2; i++)
{
    sw.WriteLine();
    for (int j = 0; j <= dataGridView2.ColumnCount-1; j++)
    {
        DataGridViewCell cell = dataGridView2[j, i];
        sw.Write(cell.Value + ";");
    }
}
sw.Close();
```

Рисунок 20. Программная реализация функции создания текстового файла

Разделителем в файле будет выступать точка с запятой. По завершении сохранения пользователь получит сообщение, подтверждающее успешность выполнения операции, либо сообщение о возникновении ошибки сохранения (см. рисунок 21).

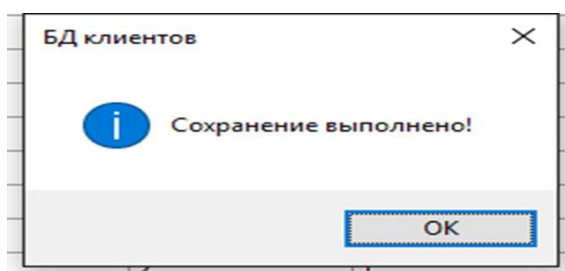


Рисунок 21. Сообщение при сохранении данных

Программная реализация данной функции представлена на рисунке 22.


```

        MessageBox.Show("Сохранение выполнено!", "БД клиентов", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("Сохранение не удалось!", "БД клиентов", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}

```

Рисунок 22. Программная реализация функции вывода сообщения на экран

После изменения данных в БД пользователь может забыть о их сохранении. В таких случаях при выходе из приложения пользователь будет получать соответствующее сообщение с запросом на сохранение данных (см. рисунок 23).

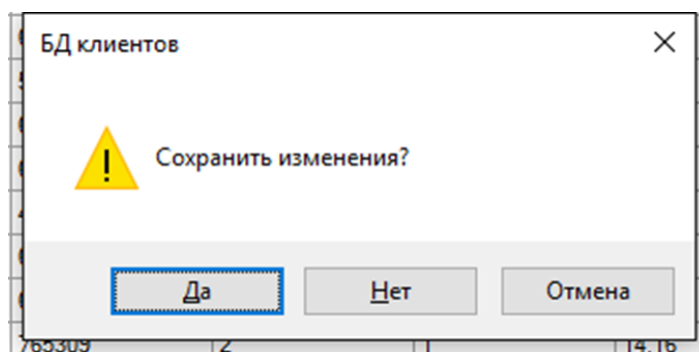


Рисунок 23. Сообщение с запросом на сохранение данных

Для реализации данной функции будут использоваться 7 событий и переменная типа bool, которая логическим путем будет связывать эти события. Для начала необходимо объявить переменную типа bool (см. рисунок 24).

```

public bool SaveData { get; set; }

```

Рисунок 24. Объявление переменной

Далее нужно объявить 7 событий: событие закрытия формы и по 2 события для каждого datagridview (добавление и удаление данных). Объявление всех необходимых событий представлено на рисунок 25.

```
InitializeComponent();  
this.Closing += new CancelEventHandler(this.Form1_Closing);  
this.dataGridView1.RowsAdded += new DataGridViewRowsAddedEventHandler(this.dataGridView1_RowsAdded);  
this.dataGridView2.RowsAdded += new DataGridViewRowsAddedEventHandler(this.dataGridView2_RowsAdded);  
this.dataGridView3.RowsAdded += new DataGridViewRowsAddedEventHandler(this.dataGridView3_RowsAdded);  
this.dataGridView1.RowsRemoved += new DataGridViewRowsRemovedEventHandler(this.dataGridView1_RowsRemoved);  
this.dataGridView2.RowsRemoved += new DataGridViewRowsRemovedEventHandler(this.dataGridView2_RowsRemoved);  
this.dataGridView3.RowsRemoved += new DataGridViewRowsRemovedEventHandler(this.dataGridView3_RowsRemoved);  
}
```

Рисунок 25. Объявление событий

Чтобы связать все события с помощью переменной типа bool, необходимо присваивать при определенных событиях ей значения true или false. По умолчанию переменная будет равна true. При событии добавления или удаления данных для любого из datagridview значение переменной будет false, и при нажатии на кнопку сохранить значение вновь станет true. Для этого надо в блоке кода определенного события обозначать значение переменной, как представлено на рисунке 26.

```
private void dataGridView1_RowsAdded(object sender,  
DataGridViewRowsAddedEventArgs e)  
{  
    SaveData = false;  
}
```

Рисунок 26. Значение переменной

Таким образом переменная будет равна true либо при открытии формы, либо при сохранении. Далее необходимо реализовать программный код для события закрытия формы. Данный код будет выполняться только, если переменная будет равна false, т.е. если пользователь добавлял или удалял данные, но не сохранял их. Будет сообщение с запросом на сохранение данных с 3 ответами: Да, Нет, Отмена. При нажатии на Да данные будут сохраняться,

при нажатии на Нет будет закрытие формы без сохранения, а при нажатии на Отмену пользователь вернется к форме. Код представлен на рисунке 27.

```
private void Form1_Closing(object sender, System.ComponentModel.CancelEventArgs e)
{
    if (SaveData == false)
    {
        DialogResult = MessageBox.Show("Сохранить изменения?", "БД клиентов", MessageBoxButtons.YesNoCancel, MessageBoxIcon.Exclamation);
        if (DialogResult == DialogResult.Yes)
        {
            this.услугиTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.услуги);
            this.обращенияTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.обращения);
            this.клиентыTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.клиенты);
        }
        if (DialogResult == DialogResult.Cancel)
        {
            e.Cancel = true;
        }
    }
}
```

Рисунок 27. Программная реализация события закрытия формы

На этом заканчивается создание приложения. Полный код программы представлен в приложении 1.

3.3 Реализация кластеризации клиентов

Для реализации системы кластеризации необходимо подключить Deductor Studio к БД клиентов.

Кластеризация клиентов будет осуществляться по таблице обращений, т.к. именно эта таблица показывает запросы клиентов. Будут создаваться отдельные кластеры для каждого вида услуг. Можно выделить несколько кластеров с наименованиями:

- письмо;
- почтовая карточка;

- посылка;
- мультиконверт;
- бандероль;
- отправление 1 класса;
- денежный перевод.

Для осуществления кластеризации необходимо импортировать данные в Deductor (см. рисунок 28).

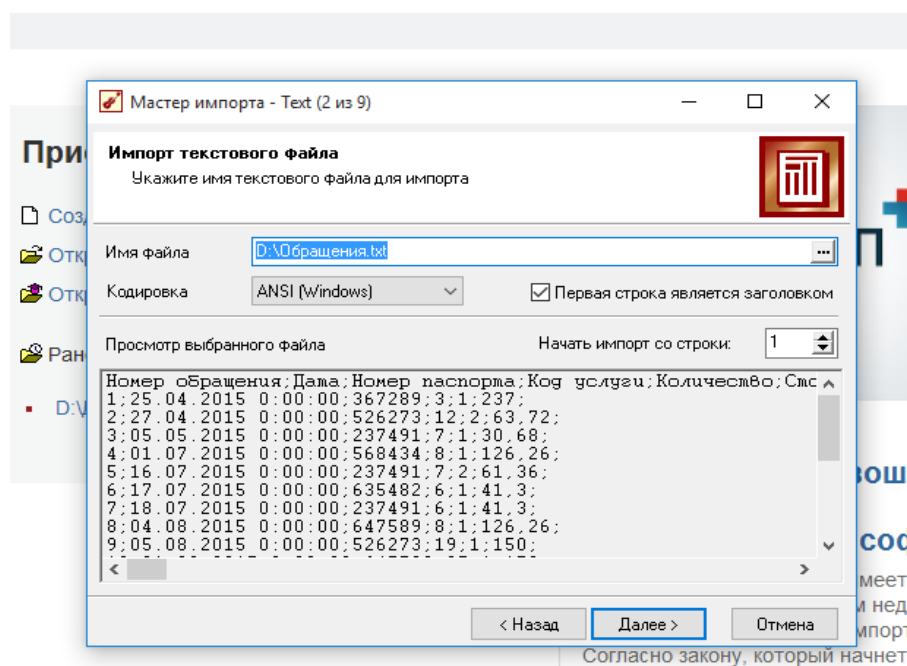


Рисунок 28. Импорт данных

После осуществления импорта нужно зайти в мастер обработки и выбрать карту Кохонена среди способов Data Mining.

Входными данными будет код услуги, выходными – номер паспорта, остальные столбцы – информационные, т.к. кластеризация клиентов будет осуществляться по услугам (см. рисунок 29).

Мастер обработки - Карта Кохонена (1 из 8)

Настройка назначений столбцов

Задайте назначения исходных столбцов данных

- Номер обращения
- Дата
- Номер паспорта
- Код услуги
- Количество
- Стоимость

Имя столбца: COL1

Тип данных: Целый

Назначение: Информационное

Вид данных: Непрерывный

Статистика

Минимум: 1

Максимум: 28

Среднее: 14,5

Стандартное откл.: 8,22597511950204

Настройка нормализации...

< Назад Далее > Отмена

Рисунок 29. Настройка полей для кластеризации

В качестве способа отображения лучше всего подойдет “профили кластеров” (см. рисунок 30).

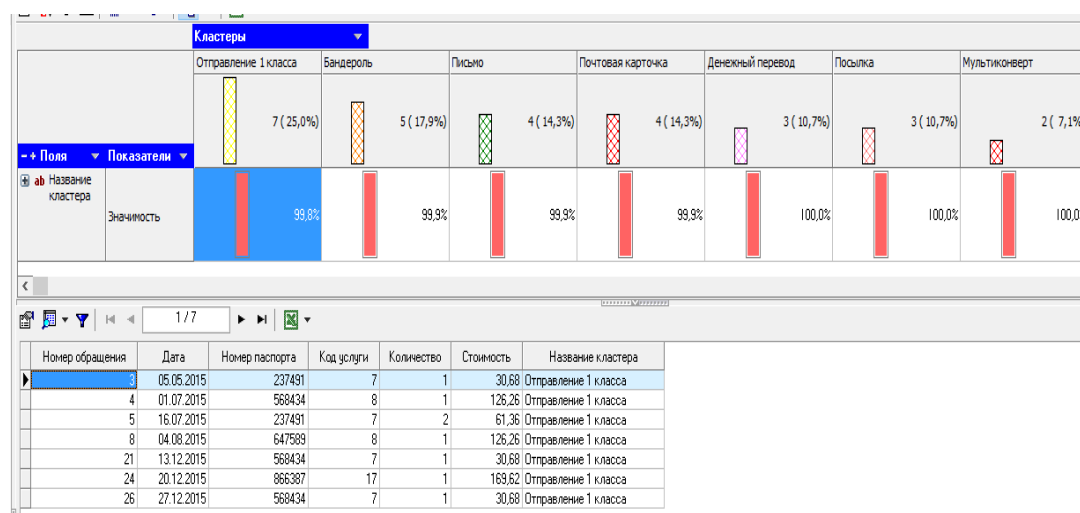


Рисунок 30. Профили кластеров

Как видно из рисунка 30, сверху показана размерность кластеров, а снизу информация о каждом кластере. В данном случае для каждой услуги было создано по кластеру, чтобы получать информацию о том, какой клиент интересуется определенной услугой. В зависимости от количества обращений размерность кластера может возрастать.

В результате получилась автоматизированная система кластеризации клиентов, которая распределяет всех клиентов Почты России по определенным услугам (в зависимости от обращений), а также данная система показывает размерность кластеров, т.е. предоставляет информацию о том, за какой услугой обращаются чаще всего. Данная система позволит принимать эффективные управленческие решения в организации направленного маркетинга.

Для добавления новых данных к одному из кластеров достаточно будет нажать правой кнопкой мыши на модель кластеризации и кликнуть по опции “пересчитать данные” (см. рисунок 31).

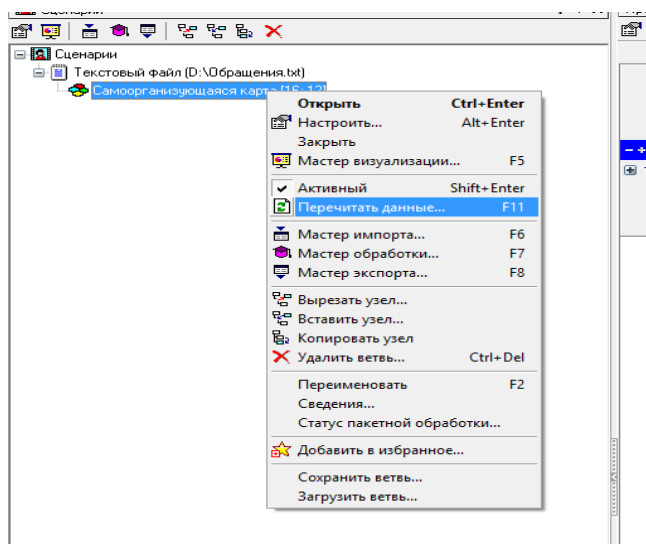


Рисунок 31. Опция “пересчитать данные”

3.4 Экономическая эффективность

Экономическая эффективность определяется соотношением затрат и результатов в стоимостном выражении. Ключевыми факторами экономической эффективности являются:

- минимизация упущенного дохода или формирование новых источников дохода;
- снижение текущих производственных (эксплуатационных) затрат;
- снижение административно-управленческих затрат;

- минимизация налоговых и других обязательных выплат;
- снижение потребности в капитальных затратах;
- увеличение оборачиваемости текущих активов.

Расчет экономической эффективности представляет наибольшее значение для предприятия, т.к. рассчитывается прибыль предприятия от внедрения системы.

В расчете экономической эффективности принимают участие многие показатели, в числе которых: фондоотдача, прибыльность системы, срок окупаемости системы и др. В расчете экономической эффективности могут также участвовать и нефинансовые показатели, которые могут принести прибыль, например, повышение лояльности клиента, улучшение качества управленческих решений и т.д.

Экономическая эффективность рассчитывается множеством способов, но широко применяются всего несколько подходов.

Одним из таких подходов является традиционный подход. Традиционный подход используется для расчета исключительно финансовых выгод. Данный подход основан на предположении, что практически все преимущества от внедрения информационной системы можно напрямую подсчитать. В этом случае все улучшения, которые можно оценить напрямую, связаны с количественными характеристиками автоматизируемых процессов — продолжительностью, стоимостью затрачиваемых ресурсов и пр.

Другой подход – смешанный. Смешанный подход предполагает расчет не только финансовых выгод, но и нефинансовых эффектов, которые в конечном счете могут принести прибыль, например, повышение лояльности клиентов, улучшение качества управленческих решений и т.д.

Для системы кластеризации целесообразнее использовать смешанный подход к оценке экономической эффективности, т.к. кроме финансовых выгод данная система будет иметь и нефинансовые эффекты, которые в будущем помогут предприятию получить больше прибыли (повышение лояльности клиента и повышение качества управленческих решений).

Расчет затрат по разработке информационной системы осуществлялся с помощью Microsoft Project. Согласно полученного отчета по затратам стоимость разработки составила – 44 800 руб, отчет по затратам представлен на рисунке 32.

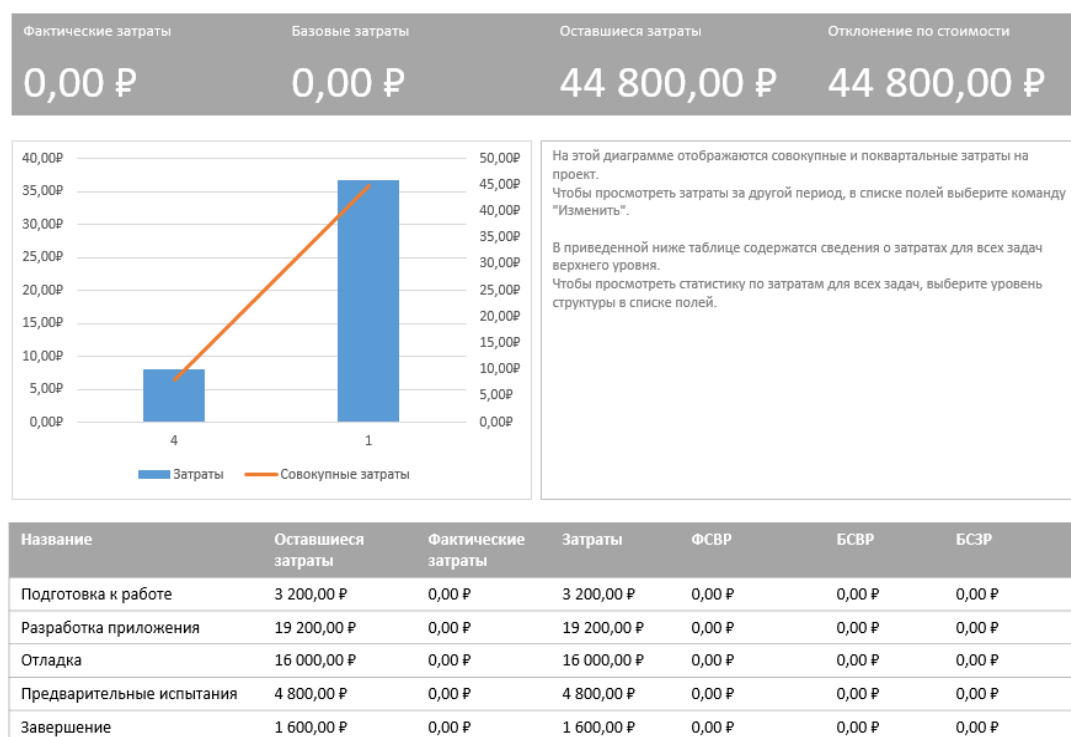


Рисунок 32. Отчет по затратам

Для расчета экономического эффекта от внедрения разработанной информационной системы необходимо рассчитать прибыль до внедрения.

Согласно годовому отчету за 2015 год, среднемесячные продажи одного отделения Почты России составляют 221 тыс. рублей.

Необходимо рассчитать прибыль после внедрения. С внедрением системы, согласно механизму таргетинга, сначала будет осуществляться мониторинг аудитории в течении месяца. Затем будет осуществляться рассылка рекламы. Таргетинговая реклама в среднем на 70% эффективнее обычной, в следствие чего будет наблюдаться рост продаж до 70%. Прибыль Почты России после внедрения системы составит примерно 375 тыс. рублей в месяц. Тем

самым автоматизированная система кластеризации клиентов окупится примерно за 6-7 недель и начнет приносить на 70% больше прибыли.

Следовательно, экономическая эффективность системы кластеризации - высокая.

Благодаря этой системе сотрудники предприятия будут видеть, какими услугами в большей степени интересуются клиенты, и сколько выручки приносят предприятию.

Все это поможет принимать качественные управленческие решения о том, каким клиентам какую рекламу лучше рассылать.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание автоматизированного рабочего места маркетолога повышению эффективности выполнения должностных обязанностей и как следствие влечет повышение прибыли предприятия за счет привлечения новых клиентов.

В процессе решения поставленных задач в выпускной квалификационной работе был произведен:

- Анализ работы предприятия ФГУП “Почта России”;
- Анализ автоматизации на предприятии и выбрана задача для автоматизации;
- В результате выбора средств для автоматизации был произведен анализ существующих разработок и подходов по автоматизации направленного маркетинга.

В ходе работы в Rational Rose были построены следующие диаграммы для отображения процесса автоматизации:

- диаграмма прецедентов;
- диаграмма классов;
- диаграмма последовательности действий;
- диаграмма взаимодействий.

Для отображения процесса проектирования БД были построены следующие диаграммы на основе методологии *idef0*: контекстная диаграмма процесса проектирования БД, диаграмма декомпозиции процесса проектирования БД, диаграммы создания логической и физической модели данных, диаграммы нормализации отношения и сущности, а также диаграмма создания базовой таблицы в БД.

На предприятии было принято решение о разработке БД клиентов в Microsoft Office Access и автоматизации выбранной задачи, а именно кластеризации клиентов для оптимизации предоставления услуг и рекламы.

Была изучена система информационного обеспечения предприятия, а также осуществлен сбор и систематизация фактического материала о деятельности предприятия для выполнения выпускной квалификационной работы.

В результате выполнения указанных задач была разработана автоматизированная система кластеризации клиентов. В результате появилась возможность кластеризации клиентов по услугам, что в дальнейшем позволит предприятию предоставлять клиентам таргетинговую рекламу, и тем самым, повысить свою прибыль. Данная система будет экономически эффективной, т.к. таргетинговая реклама имеет больший экономический эффект, нежели обычная.

Эффективность работы в системе обеспечивает удобный интерфейс, а также высокая степень автоматизации.

Информационная система может при необходимости модифицироваться под требования предприятия.

Выводы:

1. Автоматизация процесса кластеризации клиентов помогает проводить эффективную маркетинговую деятельность.

2. Проблему оптимального использования информационного ресурса призваны решать существующие автоматизированные аналитические программы. Однако способ их применения, а также присущая программам разрозненность, отсутствие единых баз данных сводят усилия к минимальному результату.

3. Автоматизированная система кластеризации клиентов обладает высокой экономической эффективностью.

Рекомендации:

1. Предприятию необходимо отладить систему своего информационного обеспечения и постоянно его совершенствовать.

2. Рекомендуется нанять аналитика, который будет работать с автоматизированной системой кластеризации клиентов и принимать эффективные управленческие решения.

Сегодня эффективность управленческой деятельности зависит в первую очередь от автоматизации всех управленческих процессов. Таким образом, успешная автоматизация управления предприятием будет зависеть от правильного выбора автоматизированной системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФГУП “Почта России”. Годовой отчет за 2011 год. – 122 с. [Электронный ресурс]. URL: http://fc.russianpost.ru/Download/AboutRussianPost/russianpost_ann_report2011.pdf (дата обращения: 12.02.2016).
2. Банько Н. А., Карташов Б. А., Яшин Н. С. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ. Часть I: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - 96 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aup.ru/files/m1013/m1014.pdf> (дата обращения: 12.02.2016)
3. FINWORDS. Применение мировых информационных ресурсов в менеджменте [Электронный ресурс]. URL: <http://www.finwords.ru/wfir-655.html> (дата обращения: 16.02.2016)
4. Хабрахабр. Обзор алгоритмов кластеризации данных [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/101338/> (дата обращения: 17.02.2016)
5. Википедия. Автоматизированная система управления [Электронный ресурс]. URL: <ru.wikipedia.org> (дата обращения: 22.02.2016)
6. Бочарников В. Н., Лаврушина Е. Г., Блиновская Я. Ю. Информационные технологии в туризме: учеб. пособие – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2013. – 358 с. [Электронный ресурс]. URL: <books.google.ru> (дата обращения: 02.03.2016)
7. Студопедия. Внутренняя информация организации [Электронный ресурс]. URL: <http://studopedia.org/8-238475.html> (дата обращения: 02.03.2016)
8. Википедия. Диаграмма последовательности [Электронный ресурс]. URL: <ru.wikipedia.org> (дата обращения: 06.03.2016)
9. Технологии анализа данных. Алгоритмы кластеризации на службе Data Mining [Электронный ресурс]. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/datamining> (дата обращения: 24.03.2016)
10. Технологии анализа данных. Кластеризация транзакций [Электронный ресурс]. URL:

<https://basegroup.ru/deductor/function/algorithm/clustering-transactions> (дата обращения: 24.03.2016)

11. Технологии анализа данных. Кластеризация категориальных данных: масштабируемый алгоритм CLOPE [Электронный ресурс]. URL: <https://basegroup.ru/community/articles/clope> (дата обращения: 25.03.2016)

12. Технологии анализа данных. Кластеризация [Электронный ресурс]. URL: <https://basegroup.ru/deductor/function/algorithm/clustering> (дата обращения: 25.03.2016)

13. Технологии анализа данных. Карта Кохонена [Электронный ресурс]. URL: <https://basegroup.ru/deductor/function/algorithm/kohonen> (дата обращения: 25.03.16)

14. Технологии анализа данных. EM кластеризация [Электронный ресурс]. URL: <https://basegroup.ru/deductor/function/algorithm/em-clustering> (дата обращения: 25.03.16)

15. Википедия. UML [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/UML> (дата обращения: 25.03.2016)

16. Хабрахабр. UML – диаграмма вариантов использования [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/47940/> (дата обращения: 25.03.2016)

17. Википедия. Диаграмма классов [Электронный ресурс]. URL: ru.wikipedia.org (дата обращения: 25.03.2016)

18. Википедия. Графический интерфейс пользователя [Электронный ресурс]. URL: ru.wikipedia.org (дата обращения: 25.03.2016)

19. Википедия. Microsoft Access [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Access (дата обращения: 25.03.2016)

20. Википедия. Microsoft Visual Studio [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio (дата обращения: 25.03.2016)

21. Википедия. C Sharp [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/C_Sharp (дата обращения: 25.03.2016)

22. Электронная библиотека. Внешняя информация [Электронный ресурс]. URL: http://libraryno.ru/vneshnyaya-informaciya-ocenka_business/ (дата обращения: 26.03.2016)

23. Почта России. История компании [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianpost.ru/rp/company/ru/home/history/history1> (дата обращения: 26.03.2016)

24. Википедия. Система управления взаимоотношениями с клиентами [Электронный ресурс]. URL: ru.wikipedia.org (дата обращения: 16.04.2016)

25. Википедия. IDEF0 [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF0> (дата обращения: 16.04.2016)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Управляющий код программы

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.IO;

namespace БД_клиентов
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
            this.Closing += new CancelEventHandler(this.Form1_Closing);
            this.dataGridView1.RowsAdded += new
DataGridViewRowsAddedEventHandler(this.dataGridView1_RowsAdded);
            this.dataGridView2.RowsAdded += new
DataGridViewRowsAddedEventHandler(this.dataGridView2_RowsAdded);
            this.dataGridView3.RowsAdded += new
DataGridViewRowsAddedEventHandler(this.dataGridView3_RowsAdded);
            this.dataGridView1.RowsRemoved += new
DataGridViewRowsRemovedEventHandler(this.dataGridView1_RowsRemoved);
```



```

        this.dataGridView2.RowsRemoved += new
DataGridViewRowsRemovedEventHandler(this.dataGridView2_RowsRemoved);
        this.dataGridView3.RowsRemoved += new
DataGridViewRowsRemovedEventHandler(this.dataGridView3_RowsRemoved);
    }

    private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в
        // таблицу "customersDataSet1.Услуги". При необходимости она может быть
        // перемещена или удалена.
        this.услугиTableAdapter1.Fill(this.customersDataSet1.Услуги);
        // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в
        // таблицу "customersDataSet1.Обращения". При необходимости она может быть
        // перемещена или удалена.
        this.обращенияTableAdapter1.Fill(this.customersDataSet1.Обращения);
        // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в
        // таблицу "customersDataSet1.Клиенты". При необходимости она может быть
        // перемещена или удалена.
        this.клиентыTableAdapter1.Fill(this.customersDataSet1.Клиенты);
        SaveData = true;
    }

    public bool SaveData { get; set; }

    private void dataGridView1_RowsAdded(object sender,
DataGridViewRowsAddedEventArgs e)
    {
        SaveData = false;
    }

    private void dataGridView2_RowsAdded(object sender,

```

```

DataGridViewRowsAddedEventArgs e)
{
    SaveData = false;
}

private void dataGridView3_RowsAdded(object sender,
DataGridViewRowsAddedEventArgs e)
{
    SaveData = false;
}

private void dataGridView1_RowsRemoved(object sender,
DataGridViewRowsRemovedEventArgs e)
{
    SaveData = false;
}

private void dataGridView2_RowsRemoved(object sender,
DataGridViewRowsRemovedEventArgs e)
{
    SaveData = false;
}

private void dataGridView3_RowsRemoved(object sender,
DataGridViewRowsRemovedEventArgs e)
{
    SaveData = false;
}

private void SaveBut_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        this.услугиTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Услуги);
    }
}

```

```

this.обращенияTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Обращения);

this.клиентыTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Клиенты);

    StreamWriter sw = new
StreamWriter(System.IO.File.Create(@"D:\Обращения.txt"),
System.Text.Encoding.GetEncoding(1251));

        for (int j = 0; j <= dataGridView2.ColumnCount - 1; j++)
        {
            sw.Write(dataGridView2.Columns[j].HeaderText + ";");
        }
        for (int i = 0; i <= dataGridView2.RowCount - 2; i++)
        {
            sw.WriteLine();
            for (int j = 0; j <= dataGridView2.ColumnCount - 1; j++)
            {
                DataGridViewCell cell = dataGridView2[j, i];
                sw.Write(cell.Value + ";");
            }
        }
        sw.Close();
        MessageBox.Show("Сохранение выполнено!", "БД клиентов",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information);
        SaveData = true;
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("Сохранение не удалось!", "БД клиентов",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }

```

```

    }

    private void Form1_Closing(object sender,
System.ComponentModel.CancelEventArgs e)
    {
        if (SaveData==false)
        {
            DialogResult = MessageBox.Show("Сохранить изменения?", "БД
клиентов", MessageBoxButtons.YesNoCancel, MessageBoxIcon.Exclamation);
            if(DialogResult==DialogResult.Yes)
            {

this.услугиTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Услуги);

this.обращенияTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Обращения);

this.клиентыTableAdapter1.Update(this.customersDataSet1.Клиенты);
            }
            if (DialogResult==DialogResult.Cancel)
            {
                e.Cancel = true;
            }
        }
    }
}

```