

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра Математической теории упругости и биомеханики

**Разработка аналитической информационной системы  
в сфере муниципального управления**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направления 09.03.03 - Прикладная информатика

механико-математического факультета

Ромадина Дмитрия Сергеевича

Научный руководитель  
доцент, к.ю.н.

Р.В. Амелин

Зав. кафедрой  
д.ф.-м. н., профессор

Л.Ю. Коссович.

Саратов 2016

**Введение** содержит основные положения: актуальность темы исследования, проблему настоящего исследования, цель, объект, предмет, задачи исследования.

Актуальность данной бакалаврской работы заключается в необходимости создания информационной аналитической системы, которая позволит предприятию получать объективную информацию и возможность анализировать её. Это позволит руководителям предприятия принимать правильные и эффективные решения, что несомненно скажется на экономическом благополучии самого предприятия.

Цель данной бакалаврской работы - разработать информационную аналитическую систему для анализа оплат коммунальных услуг.

Объект исследования – коммунальные услуги, методы сбора, анализа, хранения и обработки информации.

Предмет исследования – информационная аналитическая система.

В достижении поставленной цели выделены следующие этапы:

1. изучение организационно-правовой документации;
2. анализ предметной области в соответствии с поставленной задачей;
3. выделение функциональных задач информационной системы;
4. построение логической и физической структуры разрабатываемой информационной системы;
5. разработка структуры базы данных;
6. проектирование интерфейса информационной аналитической системы;
7. разработка информационной аналитической системы;

Бакалаврская работа состоит из введения, первого раздела «Анализ предметной области», второго раздела «Проектирование ИАС», третьего раздела «Разработка ИАС», заключения, списка использованных источников и приложений.

**Основное содержание работы.** В первом разделе «Анализ предметной области» описывается предметная область Единого Расчетного Кассового

Центра. Главная цель работы ЕРКЦ – обеспечить информационного сопровождения мероприятий, которые касаются начисления и сбора коммунальных платежей за жилые и нежилые площади, прочие коммунальные услуги и их распределения. К задачам ЕРКЦ относятся:

- создание и организация доставки собственникам жилья одного платежного документа, который должен был сводить воедино жилищно-коммунальные начисления. При этом должны были учитываться действующие субсидии и льготы;
- организация приема граждан, позволяющего им получать информацию обо всех начислениях и оплате за услуги;
- оформление документации, запрашиваемой посетителями, а также формирование комплекта документов для субсидирования.

С помощью методологии IDEF0 описывается основной бизнес процесс компании ЕРКЦ - Оплата коммунальных услуг.

Методология IDEF0 предписывает построение иерархической системы диаграмм - единичных описаний фрагментов системы. Сначала проводится описание системы в целом и ее взаимодействия с окружающим миром (контекстная диаграмма), после чего проводится функциональная декомпозиция - система разбивается на подсистемы и каждая подсистема описывается отдельно (диаграммы декомпозиции). Затем каждая подсистема разбивается на более мелкие и так далее до достижения нужной степени подробности.

Взаимодействие системы с окружающей средой описывается в терминах входа («Информация о клиенте» и «Площадь»), выхода (основной результат процесса – «Квитанция об оплате»), управления («Сведения об оплате» и «Сведения о должниках») и механизмов («Кассир», «Система анализа платежей»).

Таким образом, бизнес процесс «Оплата коммунальных услуг» разбивается на 4 подсистемы:

1. Выставить счет.
2. Заполнить квитанцию.

3. Принять оплату.
4. Анализировать платежи.

На первом этапе процесса формируется счет. После заполнения квитанции она предоставляется владельцу квартиры. Владелец квартиры приходит в отделение, где принимаются платежи по данному виду услуги. Работник отделения принимает платёж по квитанции, анализирует его и в случае, когда все данные верны, выдаёт плательщику чек об оплате.

Проанализировав данную область можно выделить недостатки присущие бизнес-процессу «Оплата коммунальных услуг»:

1. медленная скорость обслуживания граждан;
2. ручной ввод данных, что увеличивает вероятность ошибок;
3. высокая загруженность работников предприятия;
4. затруднения в анализе платежей.

Создание информационной аналитической системы «Коммунальные платежи» позволит автоматизировать все этапы бизнес-процесса «Оплата коммунальных услуг». Существенно сократится время на его выполнение, что позволит снизить нагрузку с работников «ЕРКЦ». Также это позволит снизить вероятность ошибок при заполнении квитанции. Данная система позволит проводить анализ платежей точнее и эффективнее.

Ставятся основные задачи для информационной аналитической системы:

1. учет лицевых счетов и услуг;
2. начисление по услугам;
3. прием платежей;
4. получением отчетных форм.

Решение будет представлять собой систему на базе клиент-серверной архитектуры.

Задачи серверной части:

1. Разграничение прав доступа;
2. Организация доступа к базе данных жильцов;

3. Организация доступа к БД сотрудников компании;
4. Организация редактирования информации БД.

Задачи клиентской части:

1. Предоставление пользователю функций, соответствующих его полномочиям;
2. Предоставление сотруднику функций, соответствующих его полномочиям;
3. Передача и запрос данных с сервера.

Перечень функций и процессов, реализуемых решаемой задачей:

Для централизованного автоматизированного хранилища данных определяются следующие функции:

1. ведение БД (ввод, изменение, удаление, добавление записей) сотрудников и жильцов.
2. работа с унифицированными электронными формами входных и выходных документов, генерация отчетов всех уровней.
3. создание интернет сайта, в качестве веб-интерфейса взаимодействия ИАС компании с пользователем.
4. просмотр информации о счетах клиентов, отслеживание процесса их движения, анализ динамики изменения состояния задолженностей каждого жильца.

Выбирается методология разработки Microsoft Solution Framework (MSF). Данная модель представляет собой общую методологию разработки и внедрения решений в сфере информационных технологий. MSF является достаточно гибкой технологией, в которой отсутствуют жесткие рамки, поэтому она в наибольшей степени подходит для проектирования.

В качестве СУБД будет использоваться PostgreSQL 9.4. PostgreSQL является настольной СУБД, обладающей достаточно мощными и удобными средствами для работ с базами данных, позволяет предоставлять к своим базам данных одновременный доступ многих клиентов.

Выделяются основные преимущества PostgreSQL:

- стабильность – несмотря на то, что сообщество разработчиков MySQL больше, сама PostgreSQL изначально проектировалась как более стабильная СУБД. Плюс в этом свою роль сыграло то, что MySQL долго избавлялся от наследия своих третьей и четвертой сравнительно нестабильных версий;

- скорость работы (процедуры) – PostgreSQL выигрывает в производительности на сложных запросах, логически построенных процедурах;

- целостность данных – PostgreSQL позволяет оперировать с данными, не перекладывая логику на ЯП. При разработке кода программисту не придется думать о целостности данных в БД;

- специальные вещи (триггеры, процедуры, функции...) - многие вещи, которые реализуются в MySQL только в последних релизах.

Связующим звеном между СУБД и веб-сервером является язык программирования. В настоящее время самыми популярными и используемыми серверными ЯП при разработке веб-приложений являются python, php, jsp и ruby. Стандартом ЯП для создания клиентских веб-приложений в сети Интернет является javascript. В качестве клиентского фреймворка был выбран jquery из-за его большей распространенности и лучшей документации.

В качестве серверного ЯП был выбран php, который на данный момент является самым популярным серверным ЯП в России для создания веб-приложений. PHP обладает рядом преимуществ, приведенных ниже.

Главными факторами PHP являются предоставление средств для быстрого и эффективного решения поставленных задач и практичность, обусловленная шестью важными характеристиками:

- традиционностью – многие конструкции языка позаимствованы из других известных языков программирования, что позволяет прикладывать меньше усилий при знакомстве с ним и его изучении

- простотой – сценарий PHP может состоять из большого числа строк или из одной строки — все зависит от специфики поставленной задачи.

- эффективностью – важное преимущество РНР заключается в том, что он не нуждается в компиляторе, и позволяет обрабатывать сценарии непосредственно на сервере.

Были сформулированы требования к ИАС.

Функциональные требования:

- иметь оперативную связь между всеми пользователями системы коммунальных платежей;
- содержать все необходимые данные для формирования и учёта платежей клиентов системы;
- иметь удобную систему поиска (фильтрацию данных);
- обеспечивать проверку на правильность вводимых данных;
- формировать отчеты по платежам за указанный период.

Нефункциональные требования:

- современное программное обеспечение, позволяющее максимально упростить процедуры подачи и обработки информации;
- начальные навыки работы на компьютере в операционной системе Windows;
- наглядный пользовательский интерфейс для простоты и удобства работы пользователя;
- возможность хранения большого объема электронных документов;
- средства, обеспечивающие конфиденциальность информации и защиту от несанкционированного доступа (логин и пароль);

Во втором разделе «Проектирование ИАС » создается база данных для системы «Коммунальные платежи», где выделяются такие сущности как:

- Услуги
- Оплата
- Жилец
- Квартира
- Жалоба

- Администратор
- Сотрудник

Были определены атрибуты, т. е. список данных о сущностях, которые необходимо хранить в БД:

- ФИО
- id Жильца
- Тип\_документа
- Данные\_документа
- idЖалобы
- Дата\_поступления
- Текст\_жалобы
- idУсуги
- Ресурс
- idОплаты
- Тип\_оплаты
- Стоимость
- Тип\_вода
- Тип\_газ
- Тип\_электрич.
- idКвартиры
- адрес
- Ед.измерен
- idАдмин
- ФИО\_Админа
- idСотрудника
- ФИО\_сотрудника

Были описаны пользователи проектируемой системы и их возможности:

#### 1. Пользователь:

- Заполнить квитанцию на оплату;



- просматривать квитанции;
- управлять задолженностями;
- подать жалобу.

## 2. Администратор:

- просмотр информации о жильцах;
- просмотр информации о сотрудниках;
- управление учетными данными;
- составление отчетов.

## 3. Сотрудник:

- просмотр информации о жильцах;
- просмотр отчетов;
- просмотр квитанций на оплату.

Логическая модель данных была представлена в виде ER-диаграммы.

Логическая модель данных описывает понятия предметной области, их взаимосвязь, а также ограничения на данные, налагаемые предметной областью. Логическая модель данных является начальным прототипом будущей базы данных. Логическая модель строится в терминах информационных единиц, но без привязки к конкретной СУБД. Более того, логическая модель данных необязательно должна быть выражена средствами именно реляционной модели данных.

С помощью программы PlantUML были созданы: диаграмма вариантов использования оплаты коммунальных услуг, диаграмма деятельности клиента после входа на персональную часть сайта, диаграмма классов проектируемой системы, диаграмма взаимодействия пользователя и системы оплаты услуг.

Была создана физическая модель базы данных.

В отличие от логических моделей физическая модель данных связана со способами организации данных на носителях методами доступа к данным. Эта модель указывает каким образом записи размещаются в БД, как они

упорядочиваются, как организуются связи, как локализовать записи и осуществить выборку. Внутренняя модель разрабатывается средствами СУБД.

Был спроектирован интерфейс приложения «Коммунальные платежи».

В частности был спроектирован интерфейс услуги, где в табличной форме указывается наименование услуги и её стоимость.

Был спроектирован интерфейс формы подачи жалобы жильцом.

Был спроектирован интерфейс формы оплаты жильцом коммунальных услуг.

Был спроектирован интерфейс отчеты, доступ к которым имеет только администратор и сотрудники.

В третьем разделе «Разработка ИАС» разработан интерфейс приложения «Коммунальные платежи».

Был разработан интерфейс оплаты коммунальных услуг. На странице пользователя запрашивается квитанция. После просмотра квитанции пользователь системы осуществляет переход на страницу оплаты коммунальных услуг. После чего осуществляется платеж. Система посылает пользователю запрос на подтверждение осуществления оплаты квитанции. При неуспешном проведении оплаты система возвращает пользователя на страницу оплаты для проведения повторной операции.

После подтверждения оплаты пользователь возвращается на свою страницу и при нажатии кнопки «выход» завершает работу с сайтом. Был разработан интерфейс парольной защиты с помощью формы логина и пароля. При авторизации создается переменная в сессии, что обеспечивает возможность ограничения доступа к информации, просмотр которой запрещен определенным группам пользователей. Распределение прав в системе происходит посредством разбиения пользователей по группам. Группы могут содержать неограниченное количество пользователей, то же самое можно сказать и о пользователях. Также, в случае если пользователь не проходит аутентификацию, ему выдается сообщение об ошибке. Также ему запрещено выполнение тех или иных операций в системе.

Разработаны отчеты по анализу оплат коммунальных услуг, в частности был разработан отчет по должникам, где указывается информация о должниках, сумме просрочки и срок задолженности. Также был разработан отчет о среднем расходе жильцами электроэнергии, воды и газа.

В **заключении** описываются результаты проделанной работы. В процессе работы над данным проектом была разработана информационно-аналитическая система «Коммунальные платежи». Для этого были решены следующие задачи:

1. изучение организационно-правовой документации;
2. анализ предметной области в соответствии с поставленной задачей;
3. выделение функциональных задач информационной системы;
4. построение логической и физической структуры разрабатываемой информационной системы;
5. разработка структуры базы данных;
6. проектирование интерфейса информационной аналитической системы;
7. разработка информационной аналитической системы;

Данная ИАС позволит автоматизировать систему управления, уменьшить количество неточных управленческих решений и ошибок при их реализации, обеспечит целостность и сохранность данных. Эффективное развитие предпринимательских структур также как и остальных субъектов экономической системы во многом будет определено тем, как они будут распоряжаться имеющимися у них информационными ресурсами.