

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт космических и информационных технологий
Системы искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г. М. Цибульский
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.02.05 Информационные системы и технологии в административном
управлении

Автоматизированная информационная система взаимодействия домовых
управлений и собственников жилья

Руководитель _____
подпись, дата

ст. преподаватель
должность, ученая степень

Р. В. Брежнев
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

Т. Ю. Кендюхова
инициалы, фамилия

Красноярск 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 Разработка комплекса задач информационной системы	6
1.1 Программы, используемые в ТСЖ и УК (краткий обзор)	6
1.2 Требования к программному обеспечению	9
1.3 Функциональные требования к программному обеспечению	10
1.4 Обоснование выбранных средств разработки и аппаратной составляющей информационной системы	14
1.5 Входные и выходные данные	18
1.6 Выводы	18
2 Проектирование и разработка информационной системы	20
2.1 Структурная схема информационной системы «ЖКХ: Лояльность»	20
2.2 Структура информационной системы	22
2.3 Описание файлов	24
2.4 Алгоритмы работы программы	25
2.5 Диаграмма вариантов использования	28
2.6 Диаграмма классов	29
2.7 Диаграмма деятельности	31
3 Описание взаимодействия пользователя с системой	35
3.1 Установка и подключение	35
3.2 Прием входящих сообщений	37
3.3 Принятие показаний приборов учета	39
3.4 Рассылка СМС	41
3.5 История рассылки и календарь	42

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	45
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А	49

ВВЕДЕНИЕ

Информационные системы и технологии применяются в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Выделяют комплекс краевых задач, решаемых с помощью информационных систем и технологий. Главной задачей министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Красноярского края является обеспечение условий для оперативного предупреждения о ситуациях, связанных с жизнеобеспечением населения (в том числе о коммунальных услугах). Для этого необходимо усовершенствовать систему исполнения информирования, а также организовать взаимодействие между собственниками жилых домов и управляющими компаниями.

Для управляющих компаний, товариществ собственников жилья ключевыми проблемами являются рост дебиторской задолженности и расходов, повышение требований и ожиданий собственников по оперативности и качеству предоставления информации, оказания услуг. В связи с кризисной ситуацией в стране, повышением тарифов на коммунальные услуги данные проблемы становятся всё более острыми и актуальными в каждом регионе.

На основании обзвона управляющих компаний города Красноярска примерно 85% предприятий сферы ЖКХ имеют автоматизированную информационную систему. Около 80% из них пользуются программой «1С:Предприятие. Учет в управляющих компаниях ЖКХ, ТСЖ и ЖСК», остальные 20% используют собственные разработки или прочие информационные системы. Таким образом, можно сделать вывод, что ведущей программой для автоматизации бизнес-процессов управляющих компаний, является «1С: Предприятие». Для оперативного информирования используют специализированные сервисы, предоставляемые операторами

сотовой связи (МТС, Мегафон, Билайн и другие) или интернет-рассылкой сообщений.

Цель - разработать информационную систему, которая позволит сократить расходы управляющей компании, улучшить оперативность взаимодействия с собственниками и, как следствие, повысить уровень лояльности собственников. Особенностью информационной системы является комплексное решение задач с подходом от существующих проблем, а не от одной конкретной задачи. Предполагается, что внедрение информационной системы сократит время взаимодействия с собственниками на 87%, а время занятости сотрудников по отдельным операциям (например, рассылке уведомлений о задолженности) - до 99,7% .

На основании вышеизложенного темой выпускной квалификационной работы является «Автоматизированная информационная система домовых управлений и собственников жилья».

Для достижения указанных целей решаются следующие задачи:

- разработка комплекса задач информационной системы;
- проектирование и разработка информационной системы;
- описание взаимодействия пользователя с системой.

1 Разработка комплекса задач информационной системы

На рынке услуг и программного обеспечения существует достаточное количество предложений, описание наиболее выгодных и значимых предложений приведено далее. Однако, все предлагаемые программы имеют достаточное количество инструментов для организации внутренних процессов, но при этом не решают ключевые проблемы.

1.1 Программы, использующиеся в ТСЖ и УК (краткий обзор)

Программа 1С: учет в управляющих компаниях [1]

Программный продукт предназначен для организации эффективного управления и автоматизации всех процессов в управляющих компаниях ЖКХ, товариществах собственников жилья, жилищно-строительных кооперативах.

Функциональные возможности:

- расчет квартплаты и прочих коммунальных услуг;
- бухгалтерский и налоговый учет;
- паспортный учет;
- управление зданиями;
- управление взаиморасчетами с получателями услуг ЖКХ
- аварийно диспетчерская служба
- ведение подробного учета о юридических лицах и арендаторах жилых и нежилых помещений;
- ведение подробного учета сведений о жильцах;
- полноценный паспортный учет (регистрация, снятие с учета, изменение фамилии, замена документа, удостоверяющего личность);

- автоматизированное формирование печатных форм паспортного стола;
- работа с лицевыми счетами.

Решение разработано на основе типового продукта «1С:Бухгалтерия 8».

Программа «ТСЖ Лэнд» [2]

Программа «ТСЖ Лэнд» предназначена для подготовки, проведения, подсчета голосов и создания документов, как для организации собрания, так и по результатам проведенного собрания.

Предназначена так же для ведения базы вопросов, которые обычно ставятся на голоосование (вносятся в повестку дня) общего собрания собственников многоквартирного дома или товарищества собственников жилья. Быстро и автоматически обсчитывает результаты собрания собственников или членов ТСЖ.

Еще одна функциональная возможность - взыскание задолженности с членов ТСЖ и собственников. Программа помогает подготовить исковое заявление о взыскании задолженности, подготовить квитанции на уплату госпошлины по иску о взыскании долга с должников. Автоматический поиск суда, в который следует обращаться с иском (при наличии установленной программы «Все Суды»). Автоматический расчет госпошлины при подачи иска (при этом учитывается - в какой суд подается заявление - если должником является физическое лицо, то рассчитывается госпошлина в суд общей юрисдикции, если должником является юридическое лицо, то рассчитывается госпошлина в арбитражный суд).

Программный комплекс «Домовладелец» [3]

Программа предназначена для директоров и бухгалтеров ТСЖ, ЖСК, управляющих компаний, паспортистов, экономистов и юристов.

Функциональные возможности:

- расчет и перерасчет коммунальных платежей в соответствии с 354-ПП РФ;
- любые начисления, счетчики, пени;
- отдельный учет капремонта;
- хранение всей истории лицевых счетов;
- единая база данных бухгалтерии, паспортного стола, жилфонда, аренды;
- подробный учет жилфонда;
- паспортный учет в соответствии с требованиями УФМС;
- подомовой учет, интернет-кабинет жителя.

Выводы по обзору существующих программ для ТСЖ и УК

Проанализировав существующие программные средства, можно сделать вывод, что имеется достаточное количество инструментов для организации внутренних процессов ТСЖ и УК (предназначенные для ведения базы данных, автоформирования документов и выполнения ряда других функций).

Не найдены программные средства, позволяющие автоматизировать не внутренние процессы, а решать ключевые и наиболее насущные проблемы для ТСЖ и УК, такие как оперативное оповещение собственников о перебоях в поставке коммунальных услуг, информирование о планируемых собраниях, поступлении квитанций и других событиях с целью повышения лояльности собственников жилья к ТСЖ (УК), а также взаимодействие с собственниками жилья для снижения дебиторской задолженности благодаря использованию настроенных оповещений, а в дальнейшем и автообзвонов.

Таким образом, требуется разработка программно-аппаратного комплекса, который позволил бы решать указанные задачи.

1.2 Требования к программному обеспечению

Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя разработан в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9241-151-2014.

Интерфейсы с внешними устройствами

Программное обеспечение должно взаимодействовать с GSM-модемом, подключенным к USB-порту, а также с установленными в операционной системе драйверами для GSM-модема.

Атрибуты качества

Основными характеристиками, которые описывают качество ПО, являются:

- функциональные возможности;
- надежность;
- практичность;
- эффективность;
- сопровождаемость;
- мобильность.

Ограничения к техническому обеспечению

Программное обеспечение должно функционировать на операционных системах Windows 7, Windows 8, Windows 10.

Программное обеспечение должно корректно функционировать на технических средствах Заказчика в соответствии со следующей минимальной спецификацией:

- процессор, с номинальной частотой не менее 1 ГГц;
- оперативная память объемом не менее 1 Гб;

- внутренняя дисковая подсистема с объемом жесткого диска не менее 250 Гб;
- наличие портов для подключения клавиатуры и устройства «мышь», а также наличие USB-порта для подключения GSM-модема;
- монитор с диагональю экрана не менее 17 дюймов (1280x1024).

1.3 Функциональные требования к программному обеспечению

Требования к функциональному блоку загрузки данных

Функциональный блок позволяет загрузить данные из структурированных выгрузок формата XML, TXT, XLS, XLSX, XLSM с целью обеспечения возможности взаимодействия с уже имеющимися базами данных в УК (ТСЖ).

Требования к функциональному блоку для рассылки сообщений

Функциональный блок позволяет производить рассылку по указанным получателям на их номера телефонов (выборка производится с использованием функционального блока загрузки данных).

Рассылка производится с использованием GSM-модема (с наличием SIM-карты), подключенного к USB-порту.

Рассылка позволяет автоматически рассылать персонализированные СМС - сообщения (с автоподстановкой значений из любых столбцов). Пример для подстановки текста: «Добрый день, столбец2! Ваша задолженность по коммунальным услугам за квартиру по адресу столбец4 составляет столбец3. Необходимо погасить в срок до столбец5. В противном случае могут быть приняты меры ограничения поставки коммунальных услуг. Управляющая компания».

Требования к функциональному блоку для приема входящих сообщений

Функциональный блок позволяет получать входящие СМС - сообщения, отправленные на номер ТСЖ (УК).

Отображение входящих сообщений включает номер отправителя, текст сообщения, дату и время получения сообщения.

Входящие сообщения отображаются в порядке их поступления.

Требования к функциональному блоку для обработки поступающих показаний приборов учета

Функциональный блок позволяет автоматически обрабатывать входящие сообщения, в которых присланы показания приборов учета.

Обработка (распознавание) таких сообщений производится с помощью поиска (анализа) ключевого слова «показания» (с которого должно начинаться сообщение).

Формат сообщения должен выглядеть следующим образом:

показания лс12345 гвс12345 хвс12345 ээ12345 газ12345

где:

лс - обозначение лицевого счета (также распознается синоним «счет»);

гвс - показания счетчика горячей воды (также распознается синоним «горячая»);

хвс - показания счетчика холодной воды (также распознается синоним «холодная»);

ээ - показания электроэнергии (распознаются синонимы «эл», «электроэнергия», «электро»);

газ - показания газа;

12345 - конкретное показание по каждому счетчику.

Некоторые показания могут отсутствовать (например, «хвс», «газ» или другие). Обязательным является слово «показания», с которого должно начинаться сообщение.

Ключевые слова распознаются независимо от их написания (строчные и прописные буквы, пробелы и другие возможные символы: запятая, тире, точка).

Учитываются сложные случаи подачи показаний при наличии нескольких счетчиков одного направления (например, два счетчика холодной воды: в ванной и кухне; три счетчика горячей воды во многоярусной квартире и другие варианты).

Примеры подачи показаний приборов учета:

1. показания лс3124108 гвс00104 гвс00018 хвс00214 ээ01518
2. показания лс3124321 газ00805
3. показания счет33342 горячая00081 холодная00808 эл00980

Также учтена возможность подачи показаний приборов учёта с указанием физических номеров счётчиков по требованию некоторых управляющих компаний для возможности анализа данных (сопоставления с предыдущим месяцем). Для обозначения физического номера счётчика используется ключевое слово «номер» или символ «н». Примеры подачи таких показаний приведены далее:

1. показания лс3124108 гвс номер111222 00104 гвс номер111333 00018 хвс номер111444 00214 ээ номер 111555 01518
, где 111222, 111333, 111444, 111555 - физические номера соответствующих счётчиков, остальные указанные величины после физических номеров - показания соответствующих счётчиков.
2. показания счет33342 горячая н11222 00081 холодная н11333 00808 эл00980
, где 111222, 111333 - физические номера счётчиков, а 00081, 00808, 00980 - показания соответствующих счётчиков.

После получения входящих сообщений с показания приборов учета, такие сообщения автоматически попадают в раздел «Показания приборов учета». В данном разделе возможно сохранение показаний в структурированном формате Excel (*.xls), а также XML (*.xml), TXT (*.txt).

Требования к функциональному блоку для ведения логов

Функциональный блок ведет лог (историю рассылки). Система позволяет руководителю управляющей компании в любой момент времени ознакомиться с отчетом по работе сотрудников с Системой: проанализировать, какая рассылка была произведена, какому перечню получателей и в какой момент времени.

Требования к функциональному блоку настройки программы

Функциональный блок позволяет обеспечить подключение GSM-модема HUAWEI к COM-порту (предварительно узнав порт, в который был вставлен модем), а также разорвать подключение при необходимости.

Функциональный блок позволяет задать дополнительные настройки:

интервал искусственной задержки при рассылке СМС (от - до, указывается в секундах) для избежания автоблокировки мобильным оператором при проведении рассылки;

задать наименование управляющей компании, указать телефон и сайт для возможности быстрой подстановки этих данных (в рассылке эти значения подставляются по ключевым словам #ук, #телефон, #сайт соответственно).

Требования к функциональному блоку для установки напоминаний

Функциональный блок позволяет установить напоминания в календаре на конкретную дату (например, «Разослать уведомление об отключении воды в доме №40»).

1.4 Обоснование выбранных средств разработки и аппаратной составляющей информационной системы

Среда разработки приложений Embarcadero RAD Studio XE8 [4]

RAD Studio XE8 - это удобная технология подключения и поддержка мобильных платформ для разработки распределённых взаимодействующих приложений для Windows, Android, iOS, OS X, гаджетов и IoT устройств, промежуточного ПО, облачных платформ и корпоративных сервисов. Поддерживая новые 64-разрядные и универсальные iOS приложения, RAD Studio XE8 заметно упрощает разработку.

Предназначена для разработчиков, создающих традиционные клиент/серверные приложения, интенсивно взаимодействующие с базами данных и облачными сервисами, а также Web-приложения в рамках корпоративных систем. RAD Studio Architect сочетает в себе технологию быстрой разработки приложений с возможностями визуального моделирования данных, что помогает разработчикам проектировать наиболее критичные структуры данных в корпоративной системе. RAD Studio Architect включает всё, что есть в редакции Enterprise, а также мощные средства для моделирования и проектирования баз данных:

- обратное проектирование (reverse-engineer), анализу и оптимизации баз данных;
- автоматическая генерация кода для создания баз данных на основе моделей для прямого проектирования (forward-engineering);

- создание логической и физической модели на основании информации из базы данных и файлов со скриптами;
- генерация ясных и понятных диаграмм с возможностью лёгкой навигации по ним;
- продвинутые возможности сравнения и слияния с двунаправленным процессом сравнения и слияния структур моделей и баз данных.

Язык программирования Delphi [5]

Delphi - это язык программирования, ранее известный как Object Pascal. Начиная со среды разработки Delphi 7.0 в официальных документах компания Borland стала использовать название Delphi для обозначения языка Object Pascal.

Delphi представляет собой развитый объектно-ориентированный язык, который является надёжным и лёгким в применении. Delphi упрощает создание программы, выполняя значительную часть работы на визуальном уровне. Такая наглядность позволяет программистам сосредоточиться именно на сути создаваемой программы, а не на многочисленных описаниях. Разработчик чувствует себя комфортно, и этот комфорт сочетается с программными технологиями, интегрированными в среду программирования.

Библиотека для работы с GSM-модемом mCore CMC Component [5]

mCore CMC Component - это надёжный и удобный в использовании ActiveX-компонент, позволяющий отправлять и принимать СМС. Компонент может быть использован с любым ETSI 07.05 совместимым GSM-модемом или мобильным телефоном, подключенным к последовательному порту компьютера.

Компонент предназначен для разработки приложений, которые требуют приёма или отправки СМС.

Основные возможности:

- Отправка СМС.
- Чтение входящих СМС.
- Поддержка 7-битного алфавита, стандартного для GSM, также хорошо, как и 8-битных ANSI и 16-битных Unicode символов для приёма и отправки сообщений.
- Чтение сообщений из памяти телефона и SIM-карты.
- Возможность отправлять длинные сообщения с простым разделением или отформатированным разделением.
- Возможность читать входящие соединённые сообщения как одно сообщение или как несколько частей.
- Удаление сообщения с модема (памяти телефона или SIM-карты).
- Одна команда для удаления всех прочитанных сообщений.
- Работает с GSM-модемом или телефоном, подключенным к последовательному порту. Успешно работает с большим количеством различных GSM-модемов и мобильных телефонов.
- Чтение различных параметров модема (телефона) и сети: например, определение производителя, модели, IMEI, IMSI, силы сигнала (в дБ или процентах). Возможность установки PIN-кода для защищённых SIM.
- Расширенная функция решения проблем для разработчиков (режим отладки).
- Некоторые фрагменты кода программ и руководство для работы с библиотекой.

Библиотека mCore СМС Component предоставляет огромные возможности для приёма и отправки СМС, а также является удобной в применении.

GSM-модем Huawei E1550

Модем Huawei E1550 представляет собой миниатюрный скоростной беспроводной 3G-модем с USB интерфейсом и устройство для чтения карт памяти microSD. В 3G UMTS сетях с поддержкой технологии HSDPA Huawei E1550 поддерживает получение данных на скорости до 3,6 Mbps и передачу данных на скорости до 384 kbps.

GSM-модем Huawei в своём классе не имеет конкурентов, так как является универсальным (поддерживает работу с SIM-картами различных операторов сотовой связи, в т.ч. Билайн, МТС, Мегафон, Yota) и обладает низкой стоимостью. Поддерживает СМС (групповые рассылки) и WCDMA/GSM голосовые вызовы.

В режиме обратной совместимости Huawei E1550 позволяет подключиться к 2G GSM сетям с использованием технологий GPRS и EDGE. При этом скорость работы модема при получении и передаче данных достигает 236,8 kbps.

HSDPA модем Huawei E1550 обеспечивает доступ к UMTS/HSDPA и GSM/GPRS/EDGE сетям по всему миру, поддерживая один (2100 MHz) частотный диапазон 3G UMTS сетей и четыре (850, 900, 1800 и 1900 MHz) частотных диапазона GSM сетей. Модем имеет интегрированную антенну, а также реализует технологию разнесенного приема для 3G UMTS частот, что значительно улучшает прием внутри зданий и в зонах со слабым сигналом.

HSDPA модем Huawei E1550 подключается к ноутбуку или персональному компьютеру через быстрый и удобный USB интерфейс. Программное обеспечение, руководство пользователя и драйверы для Huawei E1550 распространяются на самом модеме и устанавливаются автоматически, как только модем будет вставлен в ноутбук первый раз.

Технические характеристики:

- Размеры: 70 мм x 55 мм x 12 мм.
- Вес: 30 грамм.

- Операционные системы: Windows 2000, XP, Vista, 7, Mac OS X 10.4 и выше.
- Рабочие параметры:
 - Температурный диапазон: -10°С ... +45° С.
 - Относительная влажность: 5% ... 95%.
 - Ёмкость карт памяти: до 4 Гб.

1.5 Входные и выходные данные

Входными данными разрабатываемого комплекса являются данные для СМС: номер телефона абонента, имя абонента (необязательно), текст сообщения, величина задолженности (необязательно).

Выходными данными комплекса являются данные, передаваемые в СМС-центр оператора сотовой связи (сформированное СМС).

1.6 Выводы

После проведенного исследования существующих комплексов можно сделать вывод, что существует достаточное количество предложений в этой сфере. Однако, большинство комплексов не решают ключевые проблемы ТСЖ и УК, такие как оперативное оповещение собственников о перебоях в поставке коммунальных услуг, планируемых собраниях и мероприятиях, о необходимости подать показания приборов учёта, с целью повышения лояльности собственников жилья к ТСЖ (УК), а также взаимодействие с собственниками жилья для снижения дебиторской задолженности благодаря использованию настроенных оповещений.

Система способна автоматически получать и обрабатывать показания приборов учета. На другие сообщения может ответить оператор при необходимости.

Для удовлетворения существующих требований, необходимо прежде всего разработать структурную схему информационной системы «ЖКХ: Лояльность» для задач маркетинга, структуру информационной системы с разделением по тематическим закладкам и представленным функциям, описание файлов, алгоритм работы программы, диаграмма вариантов использования, классов и деятельности.

Среди имеющихся программных и аппаратных средств наиболее подходящими для данного комплекса являются: среда разработки приложений Embarcadero RAD Studio XE8, язык Delphi, библиотека mCore CMC Component, GSM-модем Huawei E1550. Все указанные программные средства работают под операционную систему Windows.

2 Проектирование и разработка информационной системы

Система должна автоматизировать работу между ТСЖ (УК) и собственниками жилья.

Информационная система должна выполнять следующие основные функции:

приём входящих сообщений;

приём и обработка показаний приборов учета;

рассылка единоразовых сообщений;

рассылка сообщений по списку абонентов с возможностью подстановки индивидуальных значений.

А также ряд дополнительных функций:

ведение истории рассылки;

создание уведомлений с указанием периодичности и даты.

2.1 Структурная схема информационной системы «ЖКХ: Лояльность»

Структурная схема информационной системы «ЖКХ: Лояльность» представлена на Рисунке 1.

Пользователь работает с интерфейсом пользователя (программой). При отправке СМС пользователем текст сообщения попадает в модуль обработки запросов и ответов, в котором формируется строка для передачи сообщения в библиотеку отправки и доставки сообщений. Библиотека является

промежуточным звеном между программой и GSM-модемом, она формирует последовательность данных и передаёт их в GSM-модем на отправку. GSM-модем передаёт сообщение в СМС-центр того сотового оператора, к которой относится SIM-карта, установленная в модеме. Если сотовые операторы получателя и отправителя совпадают, то СМС попадает в очередь, и по её достижению сообщение будет доставлено в мобильный телефон абонента. Если сотовые операторы получателя и отправителя различны, то сообщение будет передано из СМС-центра отправителя в СМС-центр получателя, а уже затем по достижению очереди будет доставлено в телефон абонента.

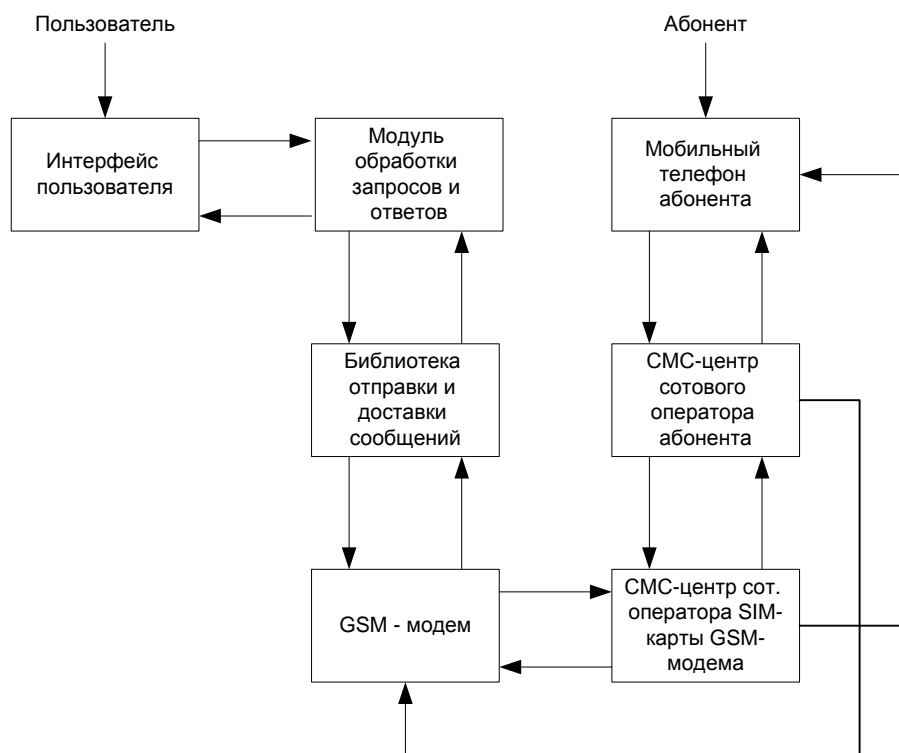


Рисунок 1 - Структурная схема информационной системы
«ЖКХ: Лояльность»

Получение сообщений в программе происходит в обратной последовательности. Абонент отправляет сообщение с мобильного телефона,

после чего оно попадает в СМС-центр сотового оператора абонента. Если сотовые операторы отправителя и получателя совпадают, то сообщение сразу попадёт в очередь и будет доставлено на SIM-карту GSM-модема. Если сотовые операторы различны, то сообщение сначала попадёт в СМС-центр сотового оператора SIM-карты GSM-модема, а затем - в очередь, после чего - на SIM-карту модема. В интерфейсе пользователя указывается период, с которым следует опрашивать GSM-модем для проверки входящих сообщений. При достижении данного времени через библиотеку отправки и доставки GSM-модем будет опрошен, и сообщение будет принято библиотекой, после чего передано в модуль обработки запросов и ответов, который отобразит сообщение в соответствующем окне интерфейса пользователя.

2.2 Структура информационной системы

Программа «ЖКХ: Лояльность» имеет шесть закладок: «Входящие», «Приборы учёта», «Рассылка», «Отчёты», «Календарь» и «Настройки». Также имеются действия и функции, которые могут быть использованы (или которые были применены) для всех закладок - общие. Структура системы изображена на Рисунке 2.



Рисунок 2 - Структура информационной системы с разделением по тематическим закладкам и представленным функциям

На закладке «Входящие» главными функциями являются приём входящих сообщений и отправка разовых СМС.

Дополнительные функции данной закладки:

- «обновить» - входящие сообщения обновляются каждые 60 секунд или по кнопке «Обновить».

- «удалить все» - удаление сообщений происходит с SIM-карты GSM-модема, что очень удобно и позволяет быстро удалить ненужные все входящие сообщения;

- «сохранить» - сохранение входящих СМС - сообщение.

На закладке «Приборы учета» отображаются показания приборов учета: горячее водоснабжение, холодное водоснабжение, электроснабжение, газ. Указывается номер лицевого счета и дата/время полученного сообщения. Абоненты в заранее обговоренном формате присылают показания приборов учета. Система сохраняет данные в удобные файлы (*.xls, *.xml и *.txt.), которые в дальнейшем легко импортируются в базу данных. Также возможно очистить список с показаниями приборов учёта. Система отображает «сколько получено наборов показаний приборов учета».

На закладке «Рассылка» пользователь может загрузить список из Excel или txt и произвести массовую рассылку одинаковых или персонализированных СМС - сообщений.

Таким образом, для старта массовой рассылки необходимо подготовить текстовый файл в указанном выше формате, загрузить подготовленный

список в программу с помощью пункта «Загрузить» контекстного меню и нажать кнопку «Отправить».

Закладка «Отчеты» позволяет руководителю просмотреть детальный отчет по работе сотрудников с информационной система. В отчете указывается номер получателей, дата и время отправления, а также текст сообщения. Имеется возможность опубликования отчета, а также сохранение в файл.

На закладке «Календарь» пользователь может устанавливать напоминания в календаре на конкретный период и дату. Также имеется возможность «удалить выделенное».

На закладке «Настройки» пользователь для дальнейшей работы с программой «ЖКХ: Лояльность» должен узнать COM-порт и подключить модем. В дальнейшем, возможно, разорвать подключение при необходимости или закрыть ПО. Также можно задать интервал искусственной задержки при рассылке СМС и задать наименование управляющей компании, указать телефон и сайт для возможности быстрой подстановки этих данных

2.3 Описание файлов

Программа состоит из нескольких модулей (главный модуль, библиотека для работы с GSM-модемом). Основные модули разбиты на файлы. Описание файлов и информации, которая в них хранится, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Таблица с описанием файлов программы «ЖКХ: Лояльность»

Имя файла	Назначение
Loyalty.exe	Исполняемый файл.
tags.txt	Файл для автосохранения значений полей «ук», «телефон», «сайт» с закладки «Настройки».
mCore.dll	Библиотека для работы с GSM-модемом.
Loyalty.ico	Файл иконки (ярлык).
Project1.dpr	Файл проекта в BDS.
Project1.res	Ресурсы проекта в BDS.
Unit1.dfm	Файл формы (хранит свойства компонентов).
Unit1.pas	Основной модуль программы (приём и отправка СМС, выполнение всех основных и дополнительных функций программы) - исходный текст.
start.exe	Авторегистрация библиотеки mCore.dll в операционной системе.

2.4 Алгоритмы работы программы

Комплекс информационной системы для задач маркетинга работает в соответствии с алгоритмом, показанном на Рисунке 2.

При запуске программы происходит подключение к GSM-модему. Если подключение не было установлено, то происходит вывод соответствующего сообщения. Как правило, это может произойти в том случае, если GSM-модем не подключен к компьютеру, SIM-карта не была вставлена в модем или с SIM-карты не был снят PIN-код.

Если подключение было успешно установлено, то происходит получение информации о GSM-модеме, SIM-карте (номера IMEI, IMSI, оператор сотовой связи SIM-карты).

После запуска программы и инициализации переменных происходит работа пользователя с программой. Алгоритм работы с программой показан на Рисунке 3.

После завершения работы с программой происходит закрытие порта, с которым был ассоциирован GSM-модем, а затем закрытие программы.



Рисунок 3 - Общий алгоритм работы информационной системы

«ЖКХ: Лояльность»

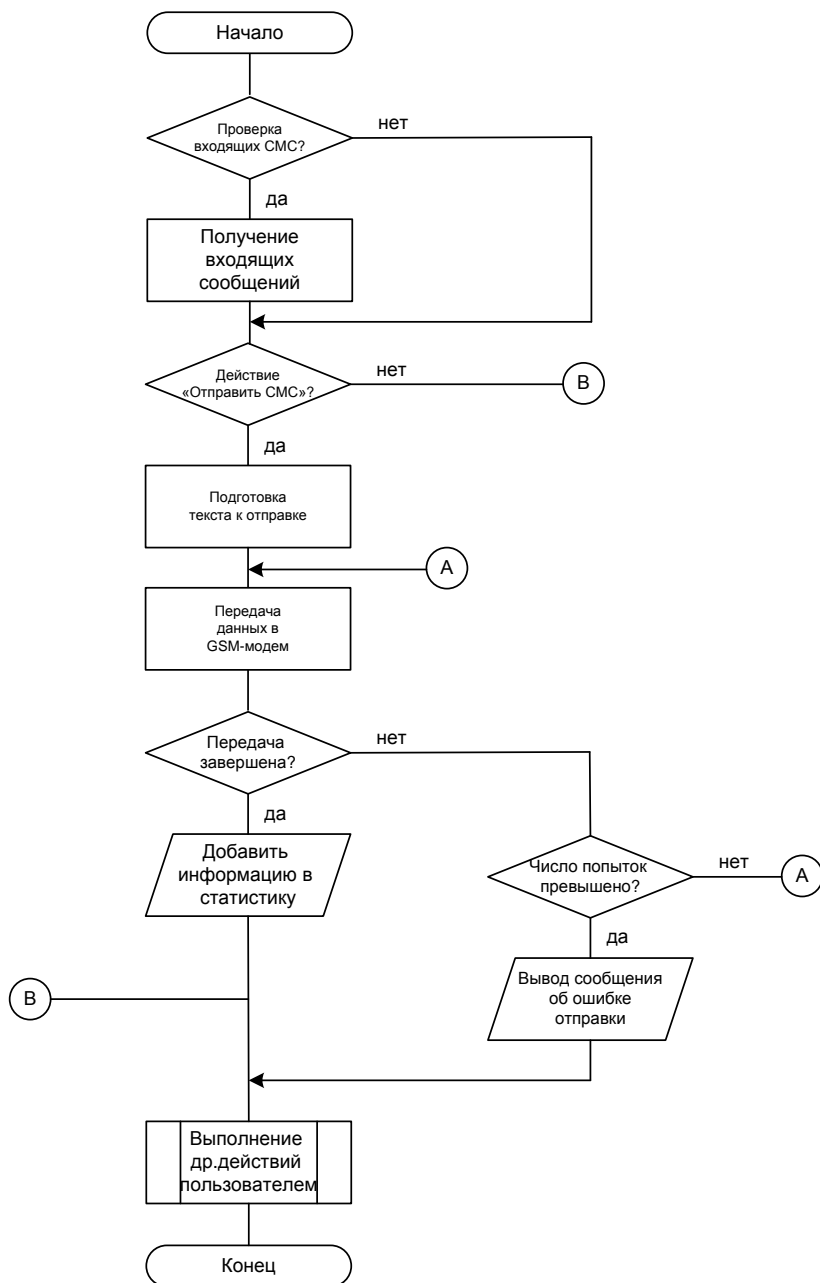


Рисунок 4 - Обобщенный алгоритм работы блока
«Работа с программой»

В алгоритме «Работа с программой» первым блоком расположена проверка входящих сообщений: если наступило время проверки входящих

СМС (согласно установленному интервалу проверки в закладке «Настройки»), то происходит получение сообщений.

Если пользователь отправляет сообщения, то происходит подготовка текста к отправке (формирование СМС), передача данных в GSM-модем, после чего модем начинает отправку. Если передача сообщения была успешно завершена, происходит добавление информации в статистику (номер телефона абонента, на который производилась отправка, а также дата и время, текст сообщения). Если сообщение не было отправлено, происходит попытка отправки. Если сообщение так и не было отправлено, будет выдано соответствующее сообщение об ошибке.

2.5 Диаграмма вариантов использования

Диаграмма вариантов использования (use case diagram), описывает функциональное назначение системы. Диаграмма является исходным концептуальным представлением или концептуальной моделью системы в процессе ее проектирования и разработки.

У системы существуют два актера: пользователь и оператор. Оператор - сотрудник ТСЖ или УК, обрабатывающий входящие сообщения. Пользователь - собственник квартиры.

Пользователь может:

отправлять сообщение оператору по СМС;

отправлять показания приборов учета;

получать информацию о задолженности своего лицевого счета;

получать информацию о мероприятиях;

получать информацию о возможных перебоях в поставке коммунальных услуг и другую информацию.

Оператор может:

принимать различные сообщения от собственников жилья и отвечать на их вопросы;

анализировать показания приборов учета;

проводить рассылку СМС - сообщений.

Конечный вариант Use case диаграммы, с примечаниями прецедентов и с примечаниями разработчика, для проектируемой информационной системы «Жилищно-коммунального хозяйства» представлен на рисунке 5.

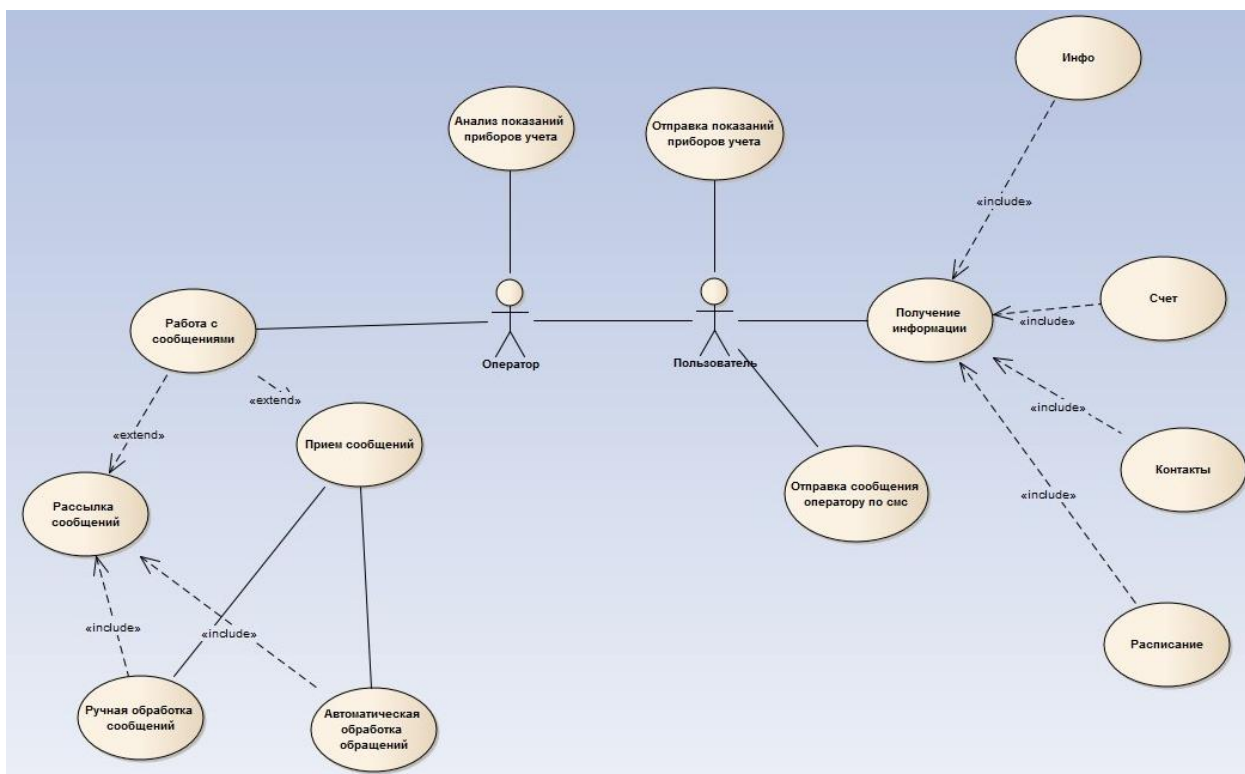


Рисунок 5 - Use case диаграмма «ЖКХ: Лояльность»

2.6 Диаграмма классов

Диаграмма классов - диаграмма, демонстрирующая классы системы, их атрибуты, методы и взаимодействия между ними.

В информационной системе «ЖКХ: Лояльность» реализуются следующие классы:

- CUsers - пользователи управляющих компаний и товариществ собственников жилья города Красноярска. Должен содержать: ФИО, дом, квартира, площадь, количество комнат, количество проживающих, пол, дата рождения, состояние счета, дата последнего платежа, комментарий.
- CContact - актуальные контактные данные по ТСЖ / УК: адрес, телефон, ФИО директора.
- CNews - новости по ТСЖ / УК: мероприятия, возможные отключения в поставке коммунальных услуг и прочее. Дата, наименования и текст.
- CMessage - входящее сообщение от собственников квартир. Содержит дату, от кого, ключевые слова (если есть) и сообщение.
- CKeyword - справочник ключевых слов (например, счет, инфо, контакты, расписание и другие).

Вариант диаграммы классов для информационной системы «ЖКХ: Лояльность» представлен на рисунке 6.

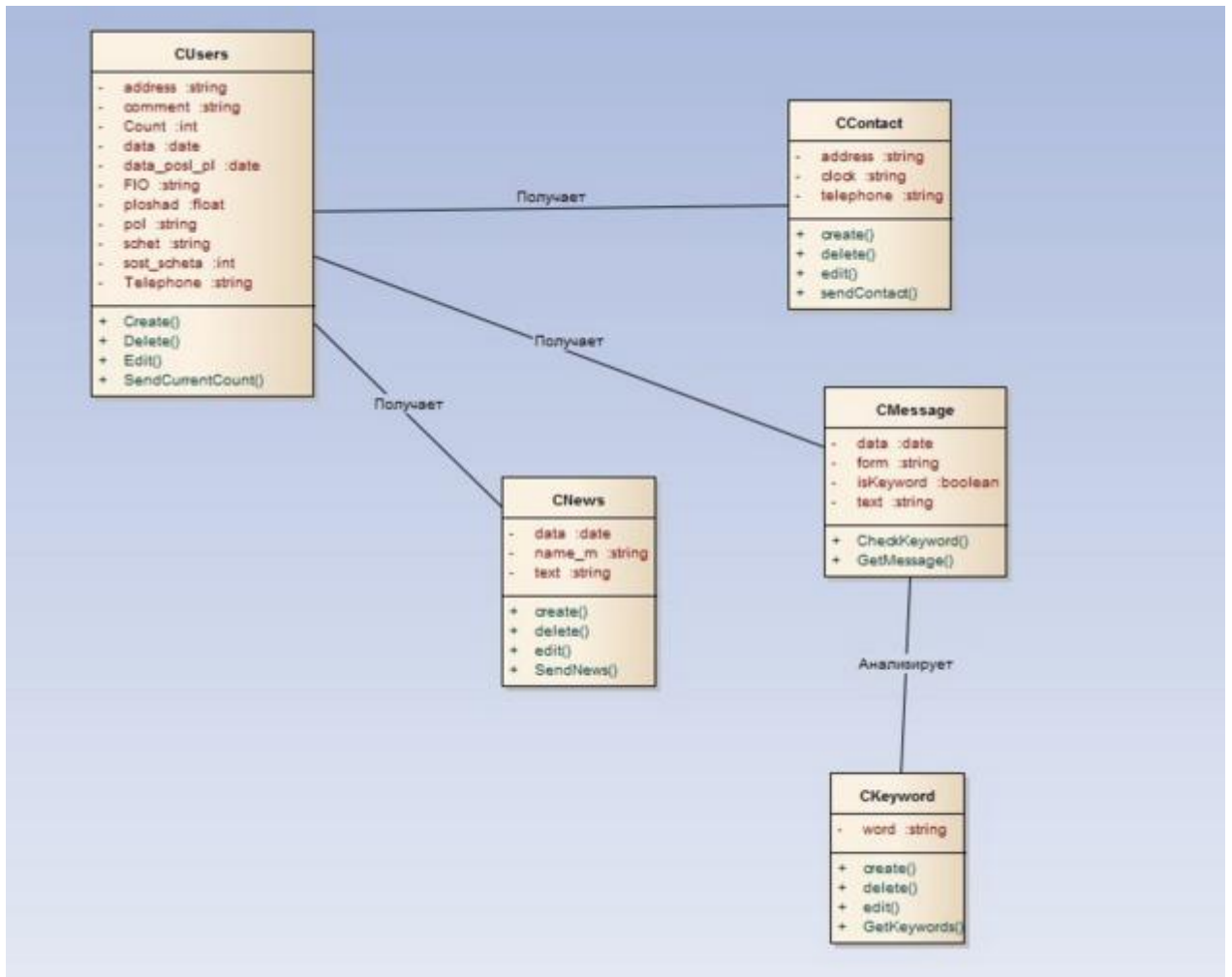


Рисунок 6 - Диаграмма классов информационной системы
«ЖКХ: Лояльность»

2.7 Диаграмма деятельности

При моделировании поведения проектируемой системы часто возникает необходимость в детализации алгоритмической и логической реализации выполняемых системой операций. Для этого в языке UML используются диаграммы деятельности.

Для дальнейшего рассмотрения был выбран прецедент: написание сообщения, так как он является наиболее существенным.

Краткое описание: пользователь думает, какой текст сообщения отправить в ТСЖ или УК. Действующее лицо этого прецедента - пользователь.

Поток событий: прецедент начинается, когда «Пользователь» набирает сообщение и выбирает «отправка сообщения».

Базовый поток - работа с сообщениями

Пользователь набирает текст сообщения и отправляет.

Система отображает список входящих сообщений.

Альтернативные потоки: производится проверка ключевых слов. При отсутствии ключевых слов, оператор производит ответ пользователю вручную. Специальных требований не существует. При успешном поиске ключевых слов. Система автоматически отправляет сообщение пользователю.

Как видно из описания в данном прецеденте задействованы три актера - пользователь, информационная система и оператор. Все действия, описанные в базовом потоке, превращаются в функции, остается только расставить разветвители и линии синхронизации. Получаем следующую диаграмму рисунок 7. На данной диаграмме кроме базового потока также представлены альтернативные потоки, определяющие поведение системы и актеров в зависимости от определенных условий.

Вариант диаграммы деятельности представлен на рисунке 7.

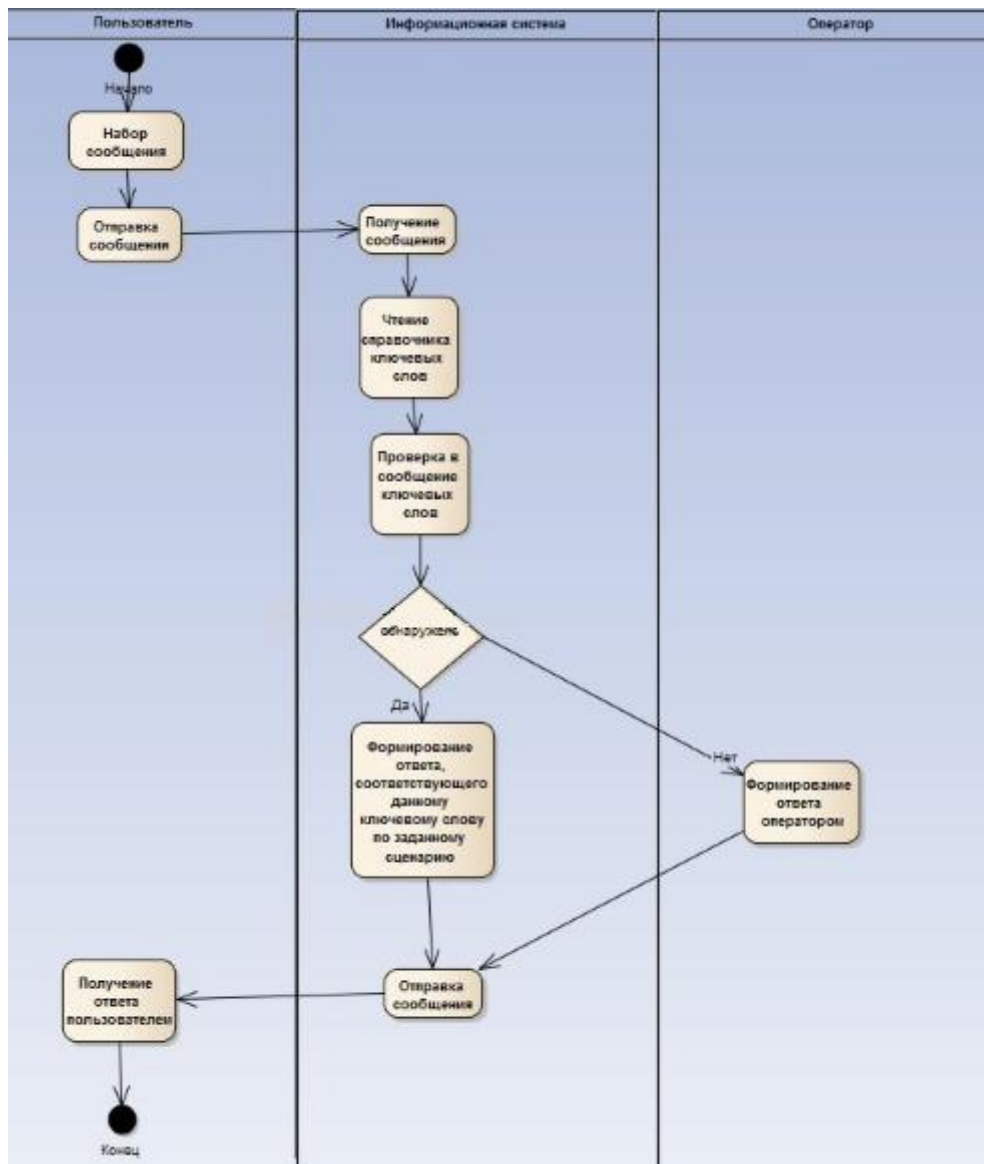


Рисунок 7 - Диаграмма деятельности «работа с сообщениями»

2.8 Программа и методика испытаний

Для тестирования комплекса была проведена СМС-рассылка на пятьдесят номеров абонентов сотовой связи Билайн, МТС, Мегафон, ЕТК, БВК: по десять СМС абонентам каждого из перечисленных операторов.

Все СМС были отправлены успешно, статистика содержала подробную информацию об отправке. Все пятьдесят абонентов получили сообщения.

Далее была проведена реальная СМС-рассылка по базе клиентов на 3000 номеров. Все сообщения были отправлены успешно. Из 3000 номеров 10 являлись контрольными: десять из десяти сообщений на контрольные номера были доставлены успешно.

Таким образом, все сообщения были отправлены успешно. Среднее время отправки одного сообщения составило 5 секунд.

Проведенные испытания свидетельствуют о том, что комплекс работает стабильно, без сбоев, как на нескольких десятках, так и на тысячах СМС, обеспечивая надежную отправку. После старта рассылки комплекс работает в автоматическом режиме, поэтому никакой контроль за отправкой или работа оператора не требуются. Во время и после завершения отправки возможен просмотр отчетов для анализа результатов отправки.

3 Описание взаимодействия пользователя с системой

3.1 Установка и подключение

Для использования информационной системы «ЖКХ: Лояльность» требуется SIM-карта оператора сотовой связи.

Если на SIM-карте установлен PIN-код, его необходимо снять. Для снятия PIN-кода можно вставить SIM-карту в любой мобильный телефон и найти в телефоне соответствующий пункт меню для отключения PIN-кода («Блокировка SIM», «Защита SIM», «PIN-код» и т.п. - подробнее о том, как снять PIN-код, можно узнать в руководстве к телефону).

Далее необходимо вставить SIM-карту в специальный слот GSM-модема (Рисунок 8).

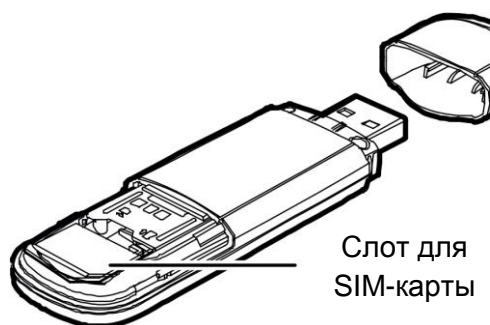


Рисунок 8 - Вставка SIM-карты в GSM-модем

Подключите GSM-модем к компьютеру через USB-порт. При первом подключении автоматически системой будет установлен драйвер для модема. После успешного подключения появится соответствующее сообщение (Рисунок 9). Можно приступать к работе.

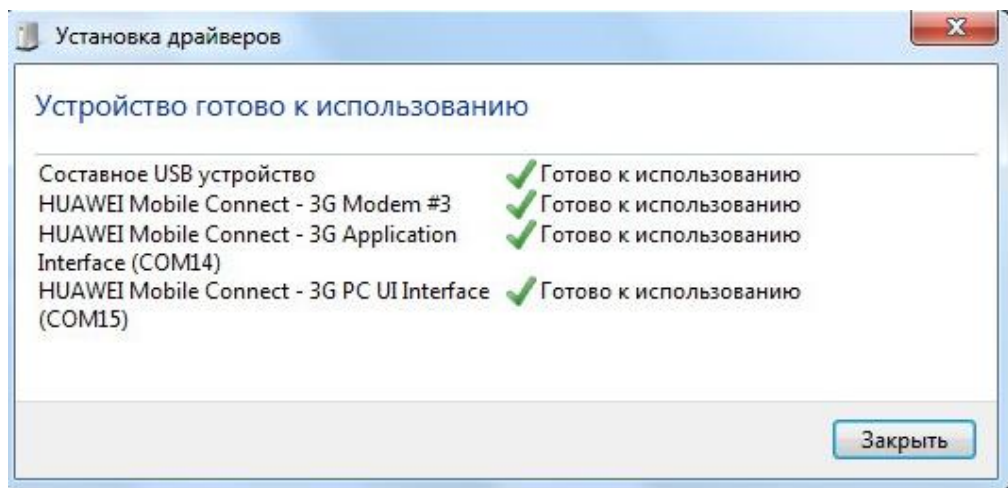


Рисунок 9 - Автоматическая установка драйвера

После этого запустите программу «ЖКХ: Лояльность».

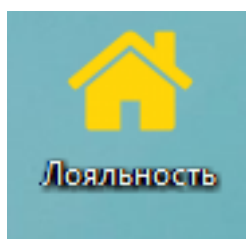


Рисунок 10 - Ярлык программы «ЖКХ: Лояльность»

Далее нажмите на закладку «Настройки» (Рисунок 11).

Нужно нажать на кнопку «Узнать порт» и посмотреть, к какому COM-порт подключен GSM - модем HUAWEI (1). После того, как узнали COM-порт, нужно выбрать его из списка (2) и нажать кнопку «Подключиться» (3) и подождать 5-10 секунд.

Также на закладке «Настройка» можно:

отключить GSM-модем при помощи кнопки «Отключиться» (3);

закрывать программу «ЖКХ: Лояльность» при нажатии на кнопку «Заккрытие ПО» (3);

задать ключевые слова в пустых ячейках после слов (#ук, #телефон и #сайт) и при рассылке эти данные будут автоматически подставляться вместо соответствующих слов (указанных в скобках ранее) (4);

задать интервал случайной задержки при рассылке сообщений, чтобы не произошла блокировка (5).

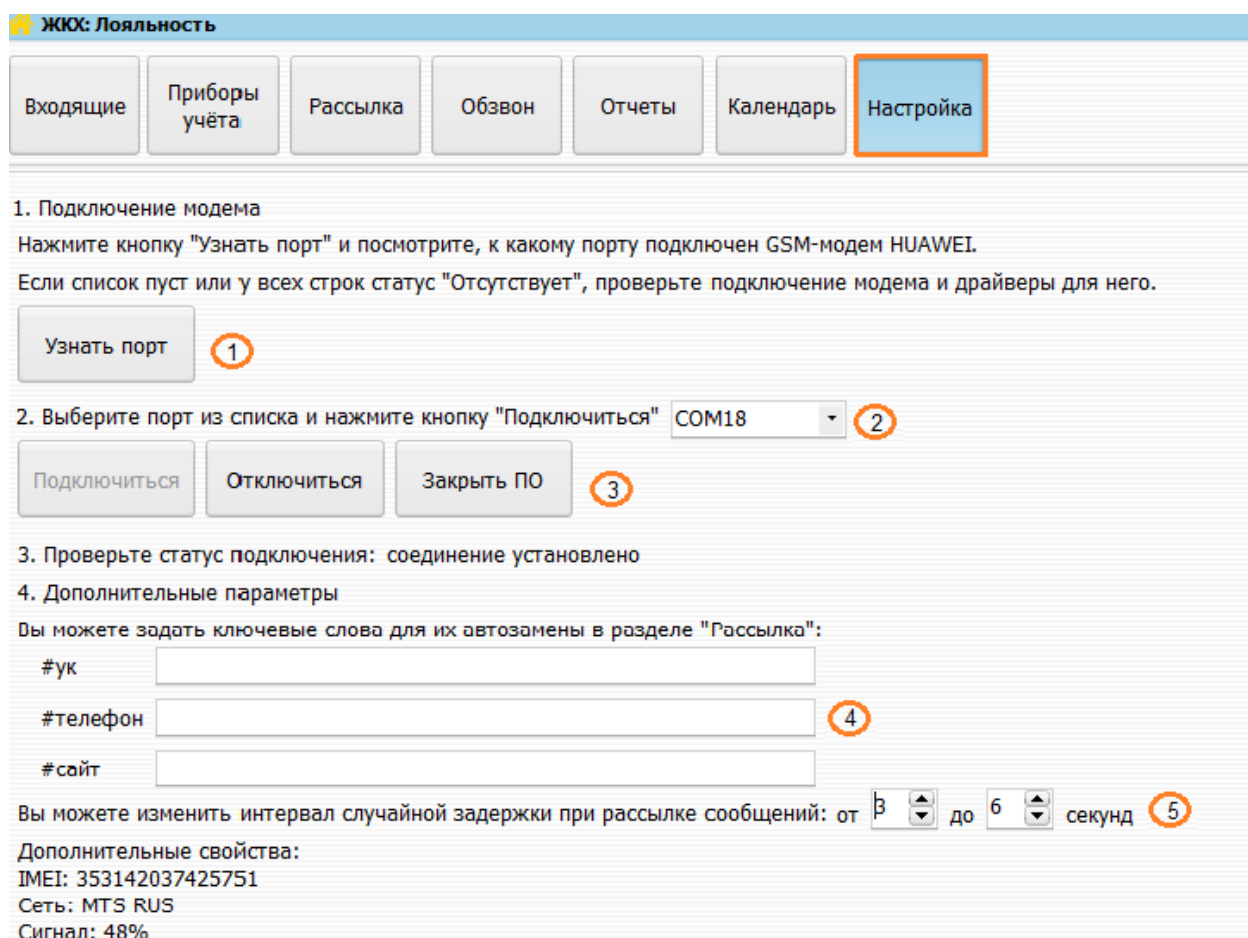


Рисунок 11 - Закладка «Настройки»

3.2 Прием входящих сообщений

Перейдите на закладку «Входящие» (Рисунок 12).

Эта закладка предназначена для чтения входящих СМС, сохранения и удаления полученных, а также для отправки СМС.

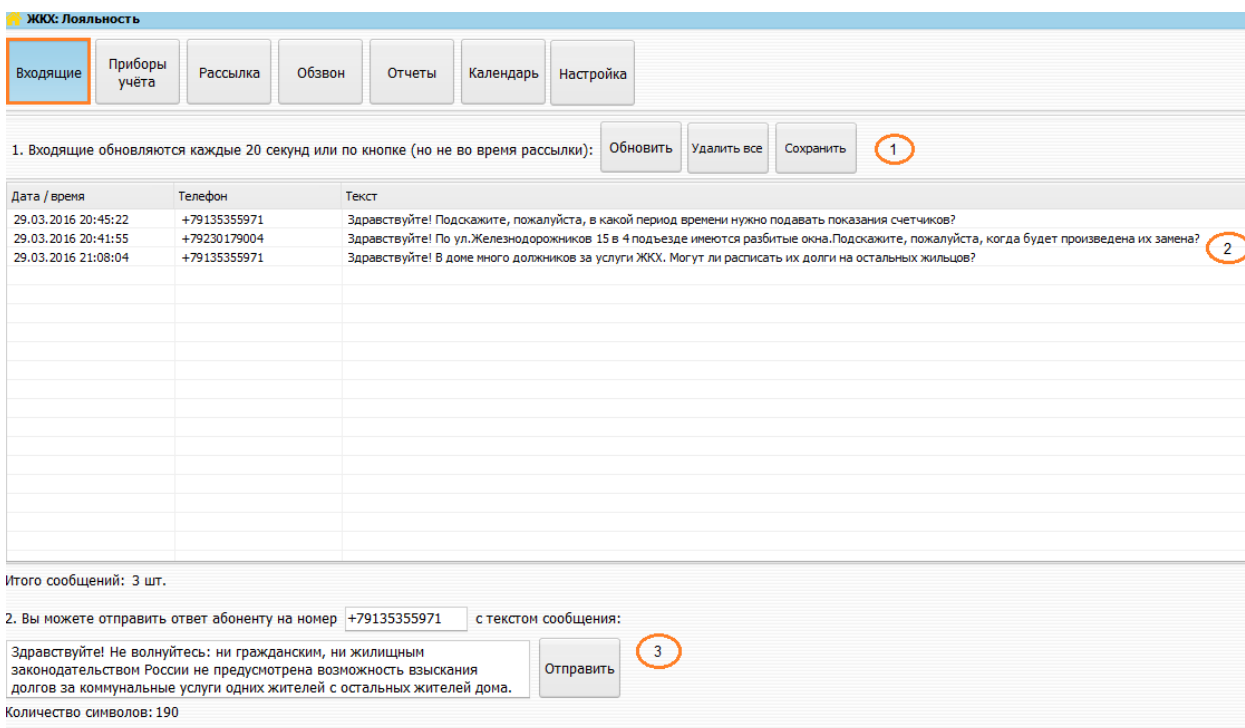


Рисунок 12 - Закладка «Входящие»

В окне 2 отображаются входящие сообщения. Указывается дата/время, телефон и текст сообщения. Входящие сообщения обновляются каждые 60 секунд или при помощи кнопки «Обновить», которая расположена на панели 1. Обновлять сообщение при помощи кнопки можно только не при проведении рассылки СМС-сообщений.

Если требуется удалить входящая сообщения, то нужно нажать на кнопку «Удалить все». Также существует возможность сохранить сообщения, для этого нужно нажать кнопку «Сохранить», которая расположена на панели 1.

Далее описан процесс отправки сообщения (для этого GSM-модем должен быть подключен к компьютеру). Описано ранее в разделе «Установка и подключение».

На панели 3 следует указать номер телефона получателя в соответствующем пункте. Например: +7 123 123 1234. Написать сам текст сообщения (указывается количество символов) и нажать на кнопку «Отправить». Либо можно щелкнуть на входящем сообщении и номер автоматически подставится в данную строку.

3.3 Принятие показаний приборов учета

Перейдите на закладку «Приборы учёта» (Рисунок 13).

Эта закладка предназначена для отображения показаний приборов учёта. Позволяет также выполнять их сохранение.

ЖКУ: Лояльность

Входящие **Приборы учёта** Рассылка Обзвон Отчеты Календарь Настройка

1. СМС, начинающиеся с "ПУ ", попадают в данный раздел. Укажите разделитель для сохранения ПУ ; Сохранить Очистить 1

Дата / время	Телефон	Лицевой счет	ГВС	ХВС	ЭЭ	Газ	Полный текст
29.03.2016 21:20:37	+79135355971	65448	1385	2184		81	Показания лс 65448 гвс 1385 хвс 2184 газ 81
29.03.2016 21:22:41	+79135355971	88999	341	834	1234		ПУ лс 88999 гвс 341 хвс 834 ээ 1234
29.03.2016 18:40:57	+79994451323	128163245	00084	00102	452		Показания лс128163245 гвс00084 хвс00102 ээ452

2. Итого получено наборов показаний приборов учёта: 3 3

Рисунок 13 - Закладка «Приборы учёта»

В окне 2 отображаются показания приборов учета (горячее водоснабжение, холодное водоснабжение, электроэнергия и газ). Некоторые показания могут отсутствовать. Также указывается номер лицевого счета, телефон, полный текст и дата/время получения СМС-сообщения.

На панели 1 при помощи кнопки «Очистить» можно удалить все показания приборов учёта.

При помощи кнопки «Сохранить», которая расположена на панели 1, возможно сохранение показаний в структурированном формате Excel (*.xls), а также XML (*.xml), TXT (*.txt) (Рисунок 14).

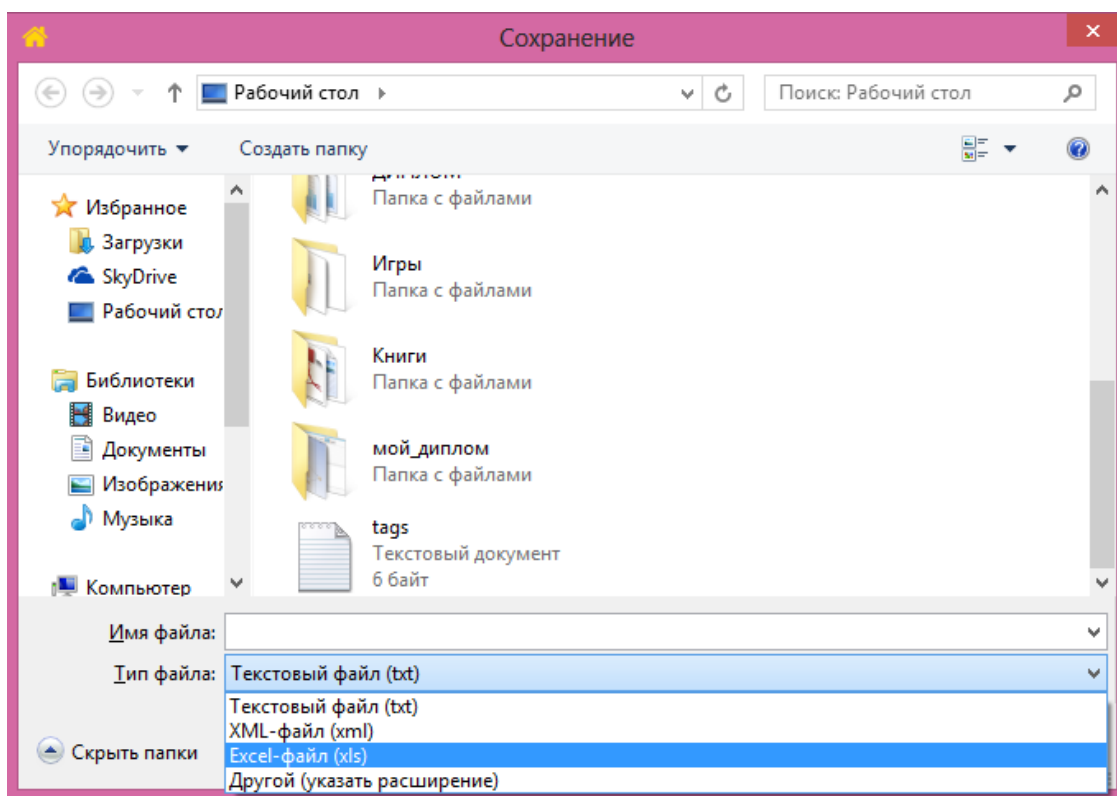


Рисунок 14 - Сохранение показаний учёта

Можно увидеть на панели 3, что отображается количество наборов показаний приборов учёта.

3.4 Рассылка СМС

Перейдите на закладку «Рассылка» (Рисунок 15).

Эта закладка предназначена для рассылки персонализированных СМС-сообщений собственникам жилья.

ЖКУ: Лояльность

Входящие Приборы учёта **Рассылка** Обзвон Отчеты Календарь Настройка

1. Указать справочник (первый столбец - телефон формата 8xxxxxxxx): 1

№	Телефон
2	

Количество получателей: 0

2. Напишите текст сообщения (для подстановки используйте столбец2, столбец3 и т.д.):

Добрый день, столбец2!
Ваша задолженность по коммунальным услугам за квартиру по адресу столбец5 составляет столбец3 руб. Погасите до столбец4.
Управляющая компания 3

Количество символов: от 169

4

Отправляемое сообщение:

Количество отправленных сообщений: 0

Рисунок 15 - Закладка «Рассылка»

Пользователь может производить рассылку по указанным получателям на их номера телефонов. Для этого нужно на панели 1 нажать кнопку «Указать» и выбрать справочник, где находится данная информация.

В окне 2 отображаются загруженные номера телефонов.

Рассылка позволяет автоматически рассылать персонализированные СМС - сообщения (с автоподстановкой значений из любых столбцов). Пример для подстановки текста расположен в окне 3: «Добрый день, столбец2! Ваша задолженность по коммунальным услугам за квартиру по адресу столбец5 составляет столбец3 руб. Необходимо погасить в срок до столбец4.. Управляющая компания».

Когда пользователь загрузил справочник и написал текст сообщения, то нужно нажать на кнопку «Отправить», которая расположена на панели 4.

Также указывается количество символов и количество отправленных сообщений.

3.5 История рассылки и календарь

Перейдите на закладку «Отчёты» (Рисунок 16).

На данной закладке пользователь может смотреть статистику по отправленным сообщениям, сохранять данный отчет и публиковать его на веб-сервере (во избежание потери файла на локальном диске - для обеспечения возможности восстановления файла, обратившись к разработчикам ПО при необходимости).

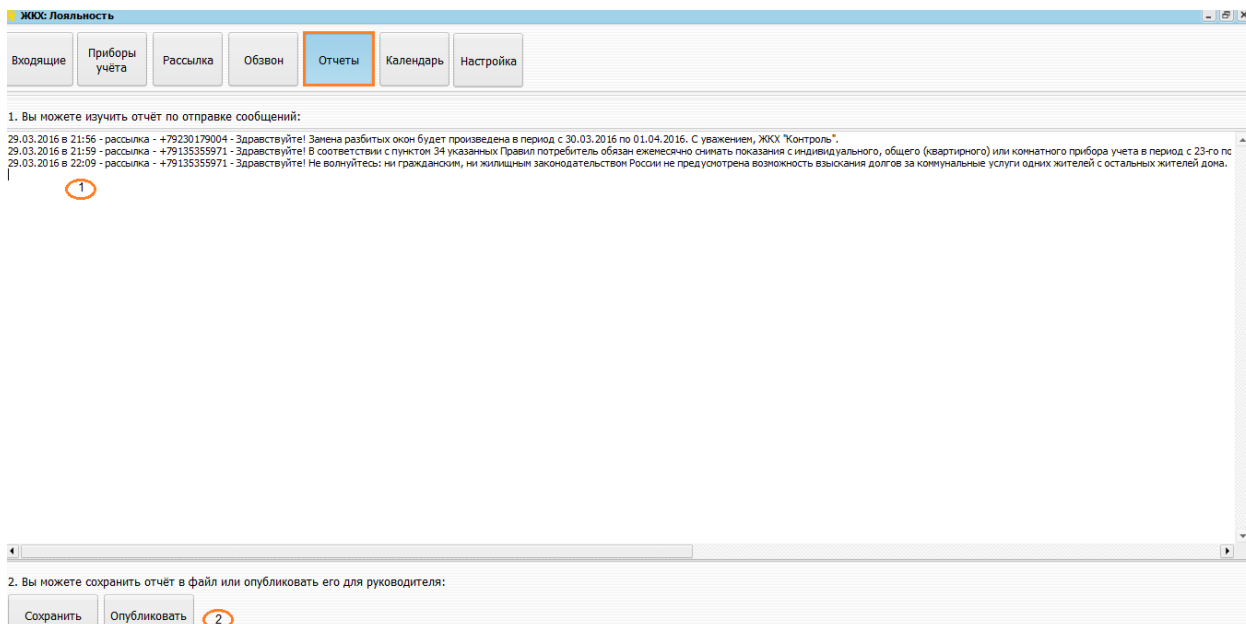


Рисунок 16 - Закладка «Отчёты»

В 1 отображаются все отправленные СМС-сообщения с указанием даты, времени, текста.

Отчет можно сохранить, нажав на кнопку «Сохранить», которая находится на панели 2. При нажатии на кнопку «Опубликовать» данный отчёт будет опубликован (закачан) на веб-сервере во избежание потери данных.

Перейдите на закладку «Календарь» (Рисунок 17).

На данной закладке пользователь может создавать различные уведомления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выпускной квалификационной работы была спроектирована и разработана информационная система «ЖКХ: Лояльность», соответствующая заданию.

Информационная система позволяет принимать показания приборов учета, своевременно предупреждать о перебоях в поставке коммунальных услуг, информировать о планируемых собраниях и о поступлении квитанций на оплату, рассылать именные поздравления, уведомлять о задолженности и возможных мерах воздействия. Использование данной системы предназначено для сокращения расходов управляющих компаний, повышения оперативности взаимодействия с собственниками, снижения дебиторской задолженности.

В дальнейшем рассматривается возможность добавления автообзвона клиентов.

Материал в выпускной квалификационной работе изложен с соблюдением внутренней логики, между разделами существует логическая взаимосвязь. Достигнуты поставленные цели и решены поставленные задачи.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЖКХ	Жилищно-коммунальное хозяйство
ЖСК	Жилищно-строительный кооператив
МТС	Мобильные телесистемы
ПО	Программное обеспечение
ТСЖ	Товарищество собственников жилья
УК	Управляющая компания

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Электронные ресурсы

- 1 1
- 2 1
- 3 1
- 4 Кальтин, Н.Б. Основы программирования Delphi в XE; ВНУ, 2011.
- 5 Delphi (язык программирования) - Материал из википедии (свободной энциклопедии) [Электронный ресурс] : описание среды, структуры программы, истории языка. - 2010. - Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Delphi_\(язык_программирования\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Delphi_(язык_программирования))
- 6 Осипов, Д.Л., Delphi. Программирование для Windows, OS X, iOS; ВНУ, 2014.
- 7 Библиотека mCore CMC Component [Электронный ресурс] : описание библиотеки, возможностей, условий использования, документация. - IG Logix Softech. - Режим доступа: <http://logixmobile.com/products/mcore/index.asp>

Стандарты

- 8 ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
- 9 ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
- 10 ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- 11 СТО 4.2-07-2014. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности.

- 12 ГОСТ 12.2.003-74. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
- 13 ГОСТ 12.2.049-80. Оборудование производственное. Общие эргономические требования.
- 14 ГОСТ 12.2.061-81. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
- 15 ГОСТ 12.2.032-78. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
- 16 СНиП 23-05-03. Естественное и искусственное освещение.
- 17 СанПиН 2.2.2/72.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.
- 18 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- 19 ГОСТ 12.1.019-79. Электробезопасность. Общие требования.
- 20 ГОСТ Р ИСО 9241-151-2014. Эргономика взаимодействия человек-система. Проектирование пользовательских интерфейсов.
- 21 ГОСТ 12.4.155-85. Устройства защитного отключения. Классификация. Общие технические требования.
- 22 ГОСТ 12.1.006-84. Система стандартов безопасности труда. Электромагнитные поля радиочастот.
- 23 ГОСТ Р 50948-96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
- 24 СН 512-78. Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин.
- 25 ГОСТ 12.1.004-98. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 26 ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Внедрение информационной системы сократило время взаимодействия с собственниками на 87%, а время занятости сотрудников по отдельным операциям (например, рассылке уведомлений о задолженности) - до 99,7%.

1.Время рассылки СМС по списку получателей (1000 СМС)

С использованием программы: $1000 \text{ смс} * (5 \text{ секунд отправки} + 3 \text{ секунды задержки}) + 180 \text{ секунд на настройку} = \sim 8 \text{ сек/смс}$

Без использования программы: $1000 \text{ смс} * (5 \text{ секунд отправки} + 60) = 65 \text{ сек/смс}$

Решая простую пропорцию, можно увидеть, что экономия времени на одну СМС - 53 секунды, что составляет 87,7 процента.

2.Занятость сотрудника при рассылке 1000 смс

С использование программы: 180 секунд (загрузить список в программное обеспечение и написать единоразово текст)

Без использования программы: $60 \text{ секунд} * 1000 \text{ смс} = 60\,000 \text{ секунд} = 16,6 \text{ ч}$

Экономия с программным обеспечением составляет 99,7 процента.
