

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики і електротехніки

(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

(повна назва кафедри)

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри _____ В. М. Рябенський
д.т.н., професор

« ____ » _____ 2021 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної магістерської роботи

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Автоматизована система передачі клієнтських повідомлень через
мобільну мережу для оператора контакт-центру

Виконав: студент 6 курсу, групи 6321м
спеціальності 171

«Електроніка»

(шифр і назва спеціальності)

ОПП «Електронні системи»

Кубко С.Ю.

(прізвище та ініціали студента)

Керівник Ушкаренко О.О., д.т.н., доц.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Гаврилов С.О., к.т.н., доц.

(прізвище та ініціали)

м. Миколаїв – 2021 рік

ННІ	<u>автоматики та електротехніки</u>
Кафедра	<u>програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій</u>
Рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>
Спеціальність	<u>171 «Електроніка»</u>
ОПП	<u>«Електронні системи»</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЕЕТ
_____ В. М. Рябенський
«___» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТУ

Кубко Сергію Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи: *Автоматизована система передачі клієнтських повідомлень через мобільну мережу для оператора контакт-центру*
керівник роботи *Ушкаренко Олександр Олегович*
затверджені наказом вищого навчального закладу від «___» _____ 2021 року № _____
- Строк подання студентом роботи *20.12.2021 р.*
- Вихідні дані до проекту (розробки) *Реляційна база даних MS Access, GSM-радіомодем Cinterion, мова програмування C++, середовище розробки програми Visual Studio .NET*
- Мета дослідження *полягає в розробці програмних засобів з графічним інтерфейсом, що дозволяють зчитувати інформацію з бази даних відправляти її клієнтам в SMS-повідомленнях*
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік належних розробки питань)
 - Аналітичний огляд засобів автоматизації роботи оператора CALL-центру*
 - Розробка програмного забезпечення для автоматизації процесу сповіщення клієнтів CALL-центру по мережі мобільного зв'язку*
 - Інтеграція програмного забезпечення з GSM-радіомодемом*
 - Охорона праці*
- Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових рисунків)
 - Структурна схема бази даних для збереження інформації про клієнтів*
 - Структурна схема компонентів програмного забезпечення*
 - Графічний інтерфейс програмного забезпечення АРМ оператора*
 - Структурна схема GSM-радіомодему*
 - Принципова схема GSM-радіомодему*
 - Блок-схеми алгоритмів формування запитів до бази даних*
 - Блок-схеми алгоритмів відправлення повідомлень*

7. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
<i>Охорона праці</i>	<i>Тубальцев А.М.</i>		

8. Дата видачі завдання: «__» _____ 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1.	Аналітичний огляд принципів побудови АРМ операторів CALL-центрів	30.09.2021	
2.	Розробка структури бази даних для збереження інформації про клієнтів та її наповнення	10.10.2021	
3.	Розробка інтерфейсу програмних Засобів та програмного модуля для зв'язку з базою даних	17.10.2021	
4.	Розробка програмного модуля для керування GSM-радіомодемом по інтерфейсу RS-232	29.10.2021	
5.	Розробка програмного модуля для відправлення повідомлень	16.11.2021	
6.	Розробка блок-схем алгоритмів формування запитів до бази даних та відправлення повідомлень по мережі мобільного зв'язку	07.12.2021	
7.	Підготовка розділу з охорони праці	15.12.2021	
8.	Оформлення магістерської роботи, підготовка графічного матеріалу	20.12.2021	

Керівник

(підпис)

/ Ушкаренко О.О. /

(розшифровка підпису)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

/ Кубко С.Ю. /

(розшифровка підпису)

Анотація

Дипломний проект складається з вступу, 4 розділів, 1 додатку та переліку використаної літератури, представлено на 103 сторінках, містить 49 рисунків та 9 таблиць.

В дипломному проекті проводиться розробка програмних засобів для автоматизації роботи оператора CALL-центру. Проведено аналіз існуючих типів систем управління базами даних, дослідження і порівняння GSM-радіомодемів. Розроблено інтерфейс програмних засобів, виконано практичну реалізацію програмного забезпечення для автоматизації процесу сповіщення клієнтів CALL-центру по мережі мобільного зв'язку. Проведено налагодження та тестування програмного забезпечення, який підтвердив коректність роботи програмної частини проекту. Розроблено алгоритми та написане відповідне програмне забезпечення для комп'ютера. У рамках дипломного проекту розглянуті питання охорони праці.

Abstract

Graduation project consists of an introduction, 4 chapters, 1 application and a list of references is presented on 103 pages, contains 49 figures and 9 tables.

In the graduation project is develop software to automate the work of the CALL-center operator. The analysis of existing types of database management systems, research and comparison of GSM-radio modems is carried out. A software interface has been developed, and a practical implementation of the software to automate the process of alerting customers to the CALL-center via a mobile network has been carried out. Debugging and testing of software was carried out, which confirmed the correctness of the program part of the project. Algorithms have been developed and corresponding software for the computer has been written. Within the framework of the diploma project, the issues of labor protection are considered.

Зміст

Анотація	5
Зміст	6
Перелік умовних скорочень	8
Вступ	9
1. Аналітичний огляд засобів автоматизації роботи оператора CALL-центра	10
1.1. Функції, що покладаються на сучасний CALL-центр	11
1.2. Складнощі, з якими стикається оператор, та шляхи їх вирішення	15
1.3. Огляд апаратного та програмного забезпечення CALL-центра	17
1.4. Обґрунтування вибору серверу бази даних для використання в проекті	21
1.4.1. СУБД PostgreSQL	21
1.4.2. СУБД MySql	23
1.4.3. СУБД MS ACCESS	25
1.5. Особливості використання хмарних технологій в роботі CALL-центру	27
1.6. Порівняльний аналіз сучасних GSM-радіомодемів	30
1.6.1. GSM модем FARGO MAESTRO 100	31
1.6.2. GSM модем iRZ ES90U	34
1.6.3. Cinterion MC52iT GSM модем	36
Висновки по розділу	39
2. Розробка програмного забезпечення для автоматизації процесу сповіщення клієнтів CALL-центру по мережі мобільного зв'язку	41
2.1. Вимоги до структури та інтерфейсу програмного забезпечення	42
2.2. Розробка структури бази даних для зберігання інформації про клієнтів	44
2.3. Розробка програмного модуля для отримання даних та формування SQL-запитів до бази даних	47
2.4. Розробка візуального інтерфейсу автоматизованого робочого місця	

оператора	55
2.5. Налаштування та тестування програмного забезпечення	58
Висновки по розділу	61
3. Інтеграція програмного забезпечення з GSM-радіомодемом	62
3.1. Структура GSM-радіомодема та опис комунікаційного інтерфейсу	63
3.2. Опис протоколу обміну даними з GSM-радіомодемом	66
3.3. Особливості використання інтерфейсу RS-232 для керування радіомодемом	71
3.4. Розробка програмного модуля для роботи з інтерфейсом RS-232	72
3.5. CALL-центр як система масового обслуговування та принципи обробки черг повідомлень	74
Висновки по розділу	76
4. Охорона праці	77
Висновки по диплому	
Список використаної літератури	
Додаток А. Лістинг програми	

Умовні скорочення

ТМЗК – телефонна мережа загального користування

КЦ – Контакт-центр

ПЗ – програмне забезпечення

ІТ – інформаційні технології

ОС – операційна система

СУБД – система управління базами даних

БД – база даних

АТ-команда – (англ. attention — «увага») набір команд для проведення спеціальних операцій з модемом, таких як набір номера, змінення параметрів тощо

АС-КОЕ – автоматизовані системи контролю та обліку енергоресурсів

АРМ – автоматизоване робоче місце

СОМ-порт – (англ. communications port) двонаправлений послідовний інтерфейс, призначений для обміну байтовою інформацією

АПД– (DTE - Data Terminal Equipment) апарат прийому даних

АКД – (DCE - Data Communication Equipment) апаратура каналів даних

ООД – (рос. оконечное оборудование данных) кінцеве обладнання даних

БІС – (рос. большая интегральная схема) велика інтегральна схема

СМО – система масового обслуговування

					171.6321м.МР.ПЗ.Р1						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Кубко С.			Розділ 1 Аналітичний огляд засобів автоматизації роботи оператора CALL-центра				Літ.	Арк.	Аркуші
Керівник		Ушкаренко О.О.									
Консульт.											
Зав.кафедри		Рябенський В.М.							НУК ім. адм. Макарова		

Вступ

В умовах постійного і нестримного технічного розвитку автоматизація робочого процесу займає все більш вагоме місце у різних сферах бізнесу і стає доступнішою навіть для малих підприємств. З використанням сучасних технологій вирішення і виконання завдань стає швидшим без втрати ефективності і якості виконаної роботи. Оскільки основним завданням CALL-центрів є контакт і оповіщення певної групи населення – оперативність донесення інформації до клієнтів виходить на перший план.

Проаналізувавши функції CALL-центрів, складнощі з якими стикається оператор, було виявлено, що програмне забезпечення має свої недоліки і може бути поліпшено шляхом розробки нового програмного забезпечення для швидшого виконання найпростіших завдань.

Розробка програмного забезпечення для CALL-центру дозволить робити автоматичне оповіщення клієнтів по мережі мобільного зв'язку.

В дипломному проекті виконується розробка програмних засобів для автоматизації роботи оператора CALL-центра.

Для досягнення поставленої мети в дипломній роботі були поставлені та вирішені наступні завдання:

- розробка програмного та вибір апаратного забезпечення CALL-центру;
- аналіз функцій та складнощів, з якими стикається оператор CALL-центру;
- порівняння СУБД, аналіз сучасних GSM-радіомодемів, що можуть бути використані для розробки ПЗ у дипломному проекті;
- розробка структури бази даних для зберігання інформації про клієнтів, створення програмного модуля для отримання даних та формування SQL-запитів до бази даних;
- розробка візуального інтерфейсу автоматизованого робочого місця оператора і інтегрування програмного забезпечення з GSM-радіомодемом.

1.1 Функції, що покладаються на сучасний CALL-центр

В сучасних умовах створення і ведення бізнесу все більше переваги надається максимальній автоматизації процесів. При автоматизації процесів роботи CALL-центрів стає можливим отримання високого результату праці, при мінімальних зусиллях завдяки технічному прогресу [1].

Розглянемо декілька варіантів автоматизації роботи оператора CALL-центру:

1. Розпізнавання мови (ASR) – технологія розпізнавання мови дозволяє перетворювати промовлені слова в мову машинних кодів. Процес розпізнавання складається із попередньої обробки і декодування мови.

На стадії попередньої обробки відбувається запис і оцифровка мови з подальшим акустичним аналізом. На стадії декодування застосовується акустико-фонетична, лексична і мовна моделі, котрі дозволяють отримати граф, що містить безліч найбільш ймовірних послідовностей слів.

Існує два варіанти використання технології ASR. Варіант «закрита граматика» (Closed Grammar) передбачає, що клієнт вимовляє заздалегідь певне ключове слово або фразу, наприклад «тариф», «особистий кабінет», «довідка». У варіанті «відкрита граматика» (Open Grammar) клієнт вимовляє довільну фразу, в якій розпізнаються ключові слова в реченні (word and phrase spotting), наприклад: «Я хочу отримати інформацію про можливості зміни тарифу».

ASR в голосовому додатку застосовується в двох режимах:

- стандартний режим – клієнт вимовляє ключову фразу після закінчення голосової підказки або інформаційного блоку меню;
- режим з перериванням (Barge-In) – клієнт вимовляє ключову фразу в будь-який момент прослуховування голосової підказки меню IVR, не чекаючи її закінчення.

Здатність голосового додатку розпізнавати окремі слова або фрази визначається кількістю слів в підключеному словнику. Словник може бути як

загальним - для всього додатку, так і індивідуальним для кожного з розділів меню.

Застосування розпізнавання мови робить системи самообслуговування більш зручними для клієнтів. Статистичні дані показують, що розпізнавання мови підвищує ефективність використання голосових сервісів на 40% і скорочує час доступу до необхідної інформації на 35% в порівнянні зі звичайними системами з тоновим набором.

- 2 Синтез мови (TTS) – Найчастіше клієнти здійснюють дзвінки в довідковій службі, щоб дізнатися про стан рахунку, тарифи або отримати іншу постійно інформацію, що змінюється. Голосові програми здатні автоматизувати відповіді на ці та багато інших запити за рахунок інтеграції з базами даних та інформаційними системами компанії. Для відтворення текстової інформації, що змінюється в голосових додатках використовується голос диктора або синтетичний «голос робота».
- 3 Голос диктора – диктор записує певний набір слів, з яких довідкова автоматично формує пропозиції. Це своєрідна бібліотека попередньо записаних звукових фрагментів, яка використовується при озвучуванні динамічної інформації: дати, часу, валюти тощо. При цьому звукові фрагменти зазвичай записуються в контексті фраз, в які вони будуть включатися, що забезпечує інтонаційну узгодженість і природність звучання складовою фрази.
- 4 Синтетичний «голос робота» – аналізує текст, а потім озвучує його. Як правило, ця технологія застосовується для озвучування змінною інформацією, такий як стан особового рахунку, поточний час або курс валюти. Сучасні досягнення в галузі синтезу мови дозволяють істотно заощадити на процесі розробки голосового додатку і звукозапису і забезпечують при цьому досить високу якість, що синтезується. Застосування технології синтезу мови може розширити число сервісів, доступних клієнтові в автоматичному режимі цілодобово і без участі операторів.

- 5 Верифікація голосу – технологія верифікації (автоматичної ідентифікації) голосу користувача з'явилася відносно нещодавно. На поточний момент в CALL-центрі багато сервісів, які вимагають авторизації користувача, наприклад надання клієнтам оператора зв'язку довідки про наявність коштів на рахунку. Зазвичай ідентифікація абонента виконується через оператора CALL-центру або IVR-систему за допомогою введення номера контракту або логіна і пароля. Це не дуже зручно для користувача, оскільки від нього вимагається запам'ятати довгий ряд цифр. Система голосового верифікації усуває ці незручності і дозволяє клієнтові за допомогою мови отримати швидкий і надійний доступ до індивідуальної інформації.

Працює сервіс наступним чином: користувач залишає «зліпок» свого голосу, промовляючи довільний текст або заздалегідь задану фразу. Система записує повідомлення та зберігає його в базі, наступного разу, коли клієнт звертається за подібного роду сервісом, йому потрібно вимовити або певну фразу, достатньо просту і природну, або ж довільний набір слів. Система порівнює сказане зі зразком, що зберігається у неї в базі, і якщо голос збігається зі «зліпком», дає користувачеві доступ. Для клієнта ця процедура проста і природна, як і система розпізнавання мови, оскільки базується на тих же принципах. Головна ж перевага для компанії – верифікація розширює доступність і потрібність автоматизованих сервісів [2].

- 6 Інтерфейси ТМЗК – дозволяють системам комп'ютерної телефонії встановлювати зв'язок з телефонними мережами по різних лініях, від аналогових абонентських ліній з імпульсним набором до цифрових ліній Е1 з первинним доступом PRA ISDN.
- 7 Сервери послуг – забезпечують реалізацію інтелектуальних послуг, пов'язаних зі зміною (на основі певних критеріїв) алгоритму обслуговування і маршрутизації викликів, і, як правило, передбачають додатково процедури аутентифікації, авторизації та нарахування плати (аналогічно SCP класичної Інтелектуальної мережі) [3].

Узагальнено основною функцією CALL-центрів є обробка звернень, інформації та інформування в інтересах компанії-замовника. Одним типом CALL-центрів є Контакт-центр(КЦ) – займається обробкою звернень по електронній та звичайній пошті, факсами, та також за допомогою інтернет-чатів [4].

Більшість компаній використовують КЦ для забезпечення інформування і зворотного зв'язку із вже існуючими і потенціальними клієнтами. Державні і громадські організації використовують КЦ для телефонного зв'язку із громадськістю. Великі підприємства можуть використовувати КЦ як підрядників, координаторів, та для забезпечення технічного обслуговування працівників.



Рисунок 1.1 – Схема організації CALL-центру

Лінії CALL-центра розрізняють за принципом роботи на вхідні – прийом дзвінків та їх обробка, та вихідні – здійснення дзвінків. Зазвичай, це окремі відділи з чітко розподіленими обов'язками.

Під CALL-центром можуть матися на увазі:

- операторська лінія обробки – в том числі й статичної – вхідних та вихідних телефонних викликів;

- програмно-апаратний центр управління вхідними та вихідними викликами;
- контакт-центр – центр обробки повідомлень, що надійшли будь якими каналами зв'язку (телефон, інтернет і т.д.)

Найголовнішою функцією CALL-центра є відповідь на питання клієнтів, інформування за їх запитом про послуги та продукти компанії. Однак, на цьому не закінчуються задачі, що постали перед операторами CALL-центра.

Досить часто оператори CALL-центра приймають участь у різних рекламних кампаніях і маркетингових дослідженнях. Крім того, функції деяких CALL-центрів прямо зв'язані з родом діяльності їх компанії. Наприклад, для підприємства, що займається продажом товарів через Інтернет і по телефону, забезпечує доставку по країні, CALL-центр виступає неминучою ланкою. Відповідальність працівників таких CALL-центрів вища, так як їм необхідно без помилок записати координати клієнтів та найменування товарів, що було замовлено.

CALL-центри великих компаній періодично виконують функції тимчасових «гарячих ліній», необхідність в створенні котрих існує при виході нового продукту, проведенні акції чи при виникненні будь-яких громадських питань або проблем. Функції CALL-центра можуть бути різними: від з'єднання із працівниками підприємства і мінімального консультування до прямої участі в просуванні товару в його продажі [5].

1.2 Складнощі, з якими стикається оператор, та шляхи їх вирішення

Ефективність роботи CALL-центру залежить від різних факторів. Серед них: кваліфікація персоналу, доступ до корпоративної інформації і можливості програмного забезпечення, використовуваного операторами. З огляду на швидкий розвиток інформаційних технологій, найбільш оптимальний шлях до підвищення

продуктивності роботи контактного центру – впровадження спеціалізованого програмного забезпечення для полегшення роботи оператора.

Як правило, CALL-центр багатфункціональний. У зону відповідальності операторів входять:

- консультація клієнтів з різних питань;
- розв'язання проблем клієнтів;
- переадресація запитів клієнта на відповідального фахівця компанії.

Характер роботи часто має на увазі, що співробітники CALL-центру не тільки використовують систему свого відділу, а й постійно звертаються до ІТ-інфраструктури компанії. Тому існує необхідність інтеграції готових рішень з поточним ПЗ організації. Це складно реалізувати на 100%, що негативно позначається на ефективності роботи контактного центру.

Оператор CALL-центру змушений працювати відразу в декількох інформаційних системах. В результаті він стикається з низкою проблем.

Низька оперативність відповіді на запит: оператору не вдається досить швидко знайти інформацію про клієнта, пошук відповіді відразу в декількох системах збільшує час очікування. Неточна або неповна відповідь на запит: клієнт не завжди може отримати відповіді на всі свої питання через те, що оператору складно зорієнтуватися в алгоритмі дій по кожній проблемній ситуації. Надлишок інформації, непотрібної клієнту в даний момент часу: одна з найбільш непростачних помилок операторів під час пошуку відповіді на запит – спроба зайняти клієнта, пропонуючи йому різні продукти і послуги без урахування його інтересів і історії комунікації. Все це продовжує час обробки кожного запиту, змушує клієнта перебувати в очікуванні і може негативно позначатися на загальному враженні від компанії.

Звичайно, не всі складнощі взаємодії з клієнтами можна подолати силами операторів контактного центру. Однак перераховані проблемні моменти цілком вирішувані, якщо розібратися з коренем усіх проблемних моментів – великим числом програм, до яких одночасно звертається оператор, приймаючи дзвінок клієнта.

Сама суть проблеми підказує нам рішення – створити єдину платформу для контактного центру, яка виступала б як сполучна ланка між ІТ-інфраструктурою компанії і інформаційною системою CALL-центру.

Більш того, єдиний інтерфейс можна налаштувати так, щоб оператор бачив всі персональні дані клієнта відразу в момент визначення номера (якщо мова йде про постійного клієнта). Наприклад, у випадку з клієнтом банку фахівець CALL-центру отримує доступ до його історії звернення до банку, всіх рахунків, карток і особистих характеристик: стать, вік, сімейний стан тощо. Всі ці дані можуть з'являтися і акумулюватися автоматично із загальної ІТ-інфраструктури організації [6].

1.3 Огляд апаратного та програмного забезпечення CALL-центра

Головний елемент CALL-центру – це сервер, на якому встановлено необхідне програмне забезпечення. Сервер керує телефонними викликами і розподіляє дзвінки між операторами CALL-центра. Всі дзвінки, як входять в контакт центр, так і вихідні, проходять через сервер CALL-центру.

Комп'ютерна телефонія (СТ, Computer Telephony) – дисципліна використання розвинених логіко-інформаційних можливостей комп'ютера для створення і прийому телефонних викликів, повідомлень факсимільного зв'язку та інших складних повідомлень і транзакцій за участю мереж загального користування, приватних мереж і мережі Інтернет. Цей термін охоплює безліч технологій, в тому числі, інтеграцію комп'ютер-телефон через локальну мережу, інтерактивну обробку мови, голосову пошту, операторські Call центр, розпізнавання мови, перетворення в текст мови, факсимільний зв'язок, одночасну передачу мови і даних, обробку мовних сигналів, відеоконференції, автоматичний набір номера, аудіо текст, мовне відтворення даних, довідкові служби і ба га інші технології, що доповнюють і розширюють функціональні можливості традиційної телефонної комутації .

Тобто, це технологія, яка дозволяє скоординувати дії телефонної та комп'ютерної систем для виконання наступних функцій.

- Прийом телефонного виклику, коли система виявляє вхідний дзвінок, відтворює (без участі оператора) відповідну мовну фразу і меню опцій, а також дає абоненту можливість залишити своє повідомлення.
- Управління набором номера, коли абонент, набравши телефонний номер системи комп'ютерної телефонії, отримує пропозицію ввести з клавіатури телефону свій ідентифікаційний номер, а після верифікації цього номера отримує другий сигнал набору номера і вказівки про подальшому наборі, наприклад, міжміського або міжнародного номера.
- Автоматичне роз'єднання системами комп'ютерної телефонії, що відповідають на виклики шляхом відтворення записаної інформації (наприклад, прогнозу погоди), після закінчення її відтворення [3].



Рисунок 1.2 – Принцип роботи CALL-центру

Сервер CALL-центру працює під управлінням ОС Linux в локальній мережі підприємства. Зазвичай це та ж підмережа, в якій розташовані комп'ютери

операторів контакт центру. До сервера підключається додаткове обладнання – VoIP-шлюзи або плати, GSM-шлюзи. Шлюзи дозволяють приймати телефонні дзвінки і здійснювати дзвінки з використанням існуючих каналів зв'язку. Як канали зв'язку можуть використовуватися аналогова телефонія (телефонний кабель RJ-11), цифрова телефонія (потік E1), стільниковий телефонія (SIM-карти).

Слід зауважити, що не завжди для роботи контакт-центру потребується додаткове обладнання. Якщо оператор зв'язку надає в контакт-центр телефонію через Інтернет (SIP-телефонію), то VoIP-шлюзи не потрібні. Серед VoIP-обладнання, широко застосовується в CALL-центрах, зустрічаються як зовнішні шлюзи, так і плати. Зовнішні шлюзи являють собою окремі пристрої, які підключаються до локальної мережі. Внутрішні пристрої вставляються в PCI-слот материнської плати сервера. Незалежно від конструктивного виконання, шлюзи виконують спільне завдання. Вони перетворюють сигнал зв'язку в IP-пакети і назад. VoIP-шлюзи і плати розрізняються за кількістю портів на корпусі (2, 4, 8, 16, 32). Порти використовуються для кабелів, що несуть телефонних сигнал, – аналоговий (телефонний кабель RJ-11) або цифровий (потік E1).

Зазвичай, провідні оператори і SIP-провайдери не надають дешевих тарифів на вихідний мобільний зв'язок. Дзвонити на мобільні телефони з міських номерів зовсім не вигідно. Вартість 1 хв. такого дзвінка може становити близько 1 грн. Щомісячна оплата трафіку може досягати декількох десятків тисяч гривень. Якщо CALL-центр робить багато дзвінків на стільникові телефони, слід поміркувати над придбання VoIP GSM-шлюзу.

Принцип роботи GSM-шлюзу дуже простий. Дзвінки на мобільні телефони спрямовуються не через провідного або SIP-оператора, а через GSM-шлюз. Точніше, через одну з декількох встановлених в ньому сім-карт. Це дозволяє отримати вартість дзвінка за тарифом GSM-оператора.

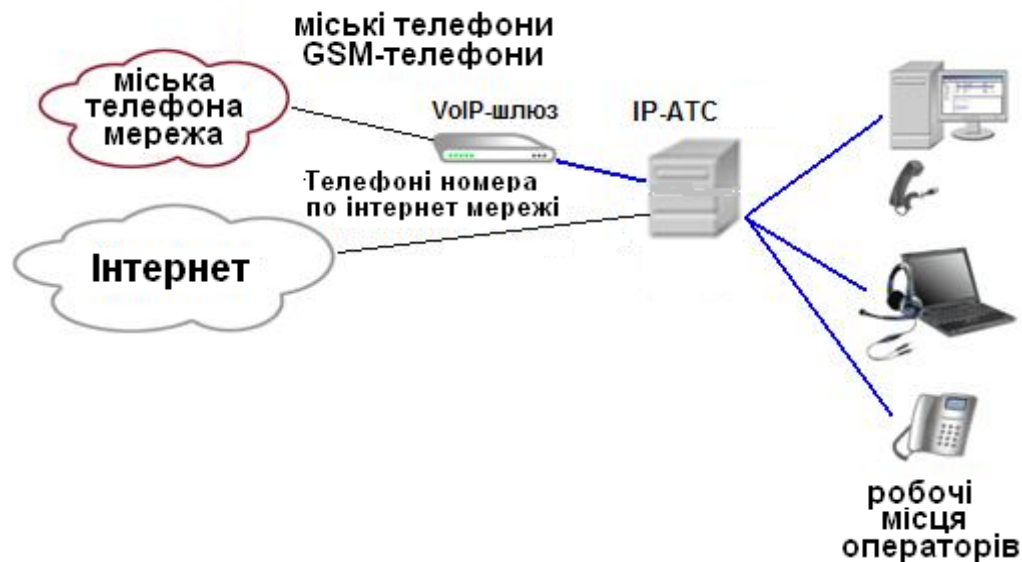


Рисунок 1.3 – CALL-центр на базі IP-ATC

Чи можна взагалі обійтися без провідного оператора зв'язку і використовувати GSM-шлюз в якості єдиного джерела зв'язку? Так, можна. VoIP GSM-шлюз цілком може замінити інші канали зв'язку, однак найчастіше шлюз використовується в якості доповнення до аналогової або IP-телефонії.

Крім того, на базі GSM-шлюзу і з використанням декількох SIM-карт можна організувати багатоканальний телефонний номер. З першого (зазвичай "красивого") номера можна зробити безумовну переадресацію на другий мобільний номер. З другого номера переадресація, якщо зайнято, на третій номер. З третього, якщо зайнято, на четвертий номер. Зазвичай оператори стільникового зв'язку дозволяють до 5-6 маршрутів при переадресації. Цього цілком вистачає для створення багатоканального номера невеликої ємності.

IP-телефони використовуються переважно керівництвом CALL-центру та супервізорами. На відміну від гарнітури, стаціонарний або радіотелефон, дає можливість не прив'язуватися до комп'ютера і здійснювати дзвінки звичайним чином.

Сучасні IP-телефони надають співробітникам CALL-центру набагато більші можливості, ніж звичайні аналогові телефони. Без них неможливо собі уявити зручну індикацію і різні корпоративні телефонні сервіси.

При виборі IP-телефону слід орієнтуватися не тільки на зовнішні дані і функціональність, а й на підтримку використовуваних протоколів (SIP, H.323). Існуючі на ринку моделі представлені в самих різних цінових діапазонах.

IP-телефон може добре доповнювати гарнітуру в тих випадках, коли важливі звичні властивості телефону: кнопки швидкого виклику, кнопки повтору виклику, детальна індикація на екрані, гучний зв'язок і т.д.

Гарнітури застосовуються операторами CALL-центру в повсякденному обробці дзвінків. Зручніше гарнітури немає пристрою, адже воно дозволяє вивільнити руки оператора для введення даних в комп'ютер.

Також як і IP-телефони, гарнітури бувають дротовими і бездротовими. Провідні гарнітури підключаються до ПК через USB-порт або роз'єм mini jack 3.5 mm. Радіус дії бездротової гарнітури зазвичай становить 10-20 метрів. Якщо гарнітура має мікрофоном з шумозаглушенням, це дозволить працювати в шумних приміщеннях без втрати якості передачі звуку для абонента [7].

1.4 Обґрунтування вибору серверу бази даних для використання у проекті.

1.4.1 СУБД PostgreSQL

PostgreSQL – це вільно поширювана об'єктно-реляційна система управління базами даних (ORDBMS), найбільш розвинута з відкритому – тих СУБД в світі і є реальною альтернативою комерційним базам даних.

PostgreSQL є професійним з усіх трьох розглянутих нами СУБД. Вона вільно розповсюджується і максимально відповідає стандартам SQL. PostgreSQL або Postgres намагаються повною мірою використовувати ANSI / ISO SQL стандарти своєчасно з виходом нових версій [8]/

Від інших СУБД PostgreSQL відрізняється підтримкою затребуваного об'єктно-орієнтованого і / або реляційного підходу до баз даних. Наприклад, повна підтримка надійних транзакцій, тобто атомарність, послідовність,

ізоляційність, міцність (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability (ACID).) Завдяки потужним технологіям Postgre дуже продуктивна. Паралельність досягнута не за рахунок блокування операцій читання, а завдяки реалізації управління різноманітним паралелізмом (MVCC), що також забезпечує відповідність ACID. PostgreSQL дуже легко розширювати своїми процедурами, які називаються збережені процедури. Ці функції спрощують використання постійно повторюваних операцій.

	address_id	address	district	city_id	postal_code
5	5	1913 Hanoi Way	Nagasaki	463	35200
6	6	1121 Loja Avenue	California	449	17886
7	7	692 Joliet Street	Attika	38	83579
8	8	1566 Inegl Manor	Mandalay	349	53561
9	9	53 Idfu Parkway	Nantou	361	42399
10	10	1795 Santiago de Compostela Way	Texas	295	18743
11	11	900 Santiago de Compostela Parkway	Central Serbia	280	93896
12	12	478 Joliet Way	Hamilton	200	77948

Рисунок 1.4 – Створення бази даних у PostgreSQL

Переваги PostgreSQL:

- Відкрите ПЗ відповідає стандарту SQL – PostgreSQL – безкоштовне ПЗ з відкритим вихідним кодом. Ця СУБД є дуже потужною системою.
- Велике співтовариство – існує досить велика спільнота в якому ви запросто знайдете відповіді на свої питання.
- Велика кількість доповнень - незважаючи на величезну кількість вбудованих функцій, існує дуже багато доповнень, що дозволяють розробляти дані для цієї СУБД і управляти ними.
- Розширення – існує можливість розширення функціоналу за рахунок збереження своїх процедур.
- Об'єктно – PostgreSQL це не тільки реляційна СУБД, але також і об'єктно-орієнтована з підтримкою успадкування і багато іншого.

Недоліки PostgreSQL:

- Продуктивність – при простих операціях читання PostgreSQL може значно уповільнити сервер і бути повільніше своїх конкурентів, таких як MySQL.
- Популярність – за своєю природою, популярністю ця СУБД похвалитися не може, хоча і є досить велика спільнота.
- Хостинг – в силу названих вище чинників іноді досить складно знайти хостинг з підтримкою цієї СУБД.[9]

Таблиця 1.1 – межі PostgreSQL

Назва	Значення
Максимальний розмір БД	Unlimited
Максимальний розмір таблиці	32 TB
Максимальна довжина запису	400Gb
Максимальний довжина атрибута	1 GB
Максимальна кількість записів в таблиці	Unlimited
Максимальна кількість атрибутів в таблиці	250 - 1600 залежно від типу атрибута
Максимальна кількість індексів на таблицю	Unlimited

Використовування PostgreSQL як об'єктно-реляційної системи має бути в нагоді, якщо необхідна, коли надійність і цілісність даних – вимоги для написання БД, PostgreSQL буде, мабуть, найкращим вибором.

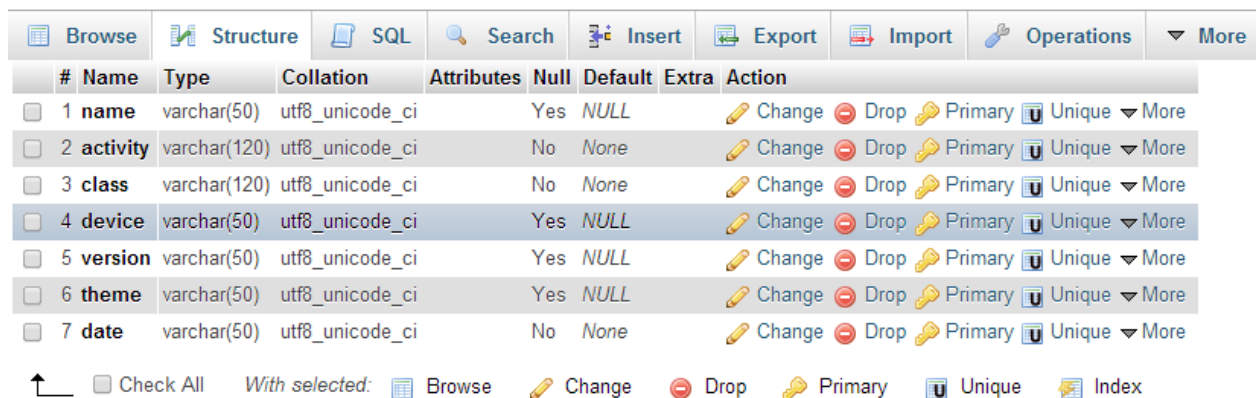
Складні призначені для користувача процедури, якщо необхідно використовувати призначені для користувача процедури, то PostgreSQL має вбудовану підтримку для них. Також, якщо в майбутньому буде необхідність перейти на платні СУБД, наприклад Oracle, то зробити це з PostgreSQL буде досить просто в порівнянні з іншими безкоштовними СУБД.

Але, якщо швидке читання це єдиний фактор, то варто придивитися до інших СУБД. Також структура PostgreSQL має дуже складну структуру даних, тому її налаштування може уповільнити процес і зробити його достатньо складним.

1.4.2 СУБД MySQL

MySQL – це найпоширеніша повноцінна серверна СУБД. MySQL дуже функціональна, що вільно розповсюджується СУБД, яка успішно працює з різними сайтами і веб додатками. Навчитися використанню цієї СУБД досить просто, так як на просторах інтернету ви легко знайдете більшу кількість інформації. Завдяки популярності цієї СУБД, існує величезна кількість різних плагінів і розширень, що полегшують роботу з системою.

Незважаючи на те, що в ній не реалізований весь SQL функціонал, MySQL пропонує досить багато інструментів для розробки додатків. Так як це серверна СУБД, додатки для доступу до даних, на відміну від SQLite працюють зі службами MySQL.



#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
☐	1 name	varchar(50)	utf8_unicode_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique More
☐	2 activity	varchar(120)	utf8_unicode_ci		No	None		Change Drop Primary Unique More
☐	3 class	varchar(120)	utf8_unicode_ci		No	None		Change Drop Primary Unique More
☐	4 device	varchar(50)	utf8_unicode_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique More
☐	5 version	varchar(50)	utf8_unicode_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique More
☐	6 theme	varchar(50)	utf8_unicode_ci		Yes	NULL		Change Drop Primary Unique More
☐	7 date	varchar(50)	utf8_unicode_ci		No	None		Change Drop Primary Unique More

Рисунок 1.5 – Створення бази даних у MySQL (web)

Переваги MySQL:

- Простота в роботі – встановити MySQL досить просто. Існують різноманітні програми, наприклад GUI, дозволяє досить легко працювати з БД.
- Багатий функціонал – MySQL підтримує більшість функціоналу SQL.

- Безпека – велика кількість функцій забезпечують безпеку, які підтримується за замовчуванням.
- Масштабованість – MySQL легко працює з великими обсягами даних і легко масштабується.
- Швидкість – спрощення деяких стандартів дозволяє MySQL значно збільшити продуктивність.

Недоліки MySQL:

- Відомі обмеження – за задумом в MySQL закладені деякі обмеження функціонала, які іноді необхідні в особливо вимогливих додатках.
- Проблеми з надійністю – через деяких способів обробки даних MySQL (зв'язку, транзакції, аудити) іноді поступається іншим СУБД надійністю.
- Повільна розробка – хоча MySQL технічно відкрите ПЗ, існують скарги на процес розробки. Варто зауважити, що існують інші досить успішні СУБД створені на базі MySQL, наприклад MariaDB.
- MySQL швидко отримала свою популярність так як відрізнялася хорошою швидкістю роботи, надійністю, зручністю і робота з нею, як правило, не викликає великих труднощів у початківців програмістів. Ще одні великим плюсом є те, що поширюється вона безкоштовно. Її застосування ідеально підходить для сайтів, як невеликих, так і досить великих.[8]

1.4.3 СУБД MS ACCESS

Microsoft Access – система управління базами даних, яку фірма Microsoft незмінно включає до складу професійної редакції Microsoft Office. СУБД Access займає одне з провідних місць серед систем для проектування, створення і обробки баз даних.

Access, при роботі з базою даних, інакше взаємодіє з жорстким (або гнучким) диском, ніж інші програми [10].

В інших програмах файл-документ при відкритті повністю завантажується в оперативну пам'ять і нова редакція цього файлу (змінений файл) цілком записується на диск тільки при натисканні кнопки «зберегти».

В Access нова редакція вмісту змінени елементи таблиці записуються на диск (зберігаються) відразу, як тільки курсор клавіатури буде поміщений в іншу клітинку (або нова редакція зміненого запису записується на диск відразу, як тільки курсор клавіатури буде поставлений в інший запис (рядок)). Таким чином, при перебої в постачанні електроенергії втрати даних будуть мінімальними - лише в тій записи, яка редагувалася на момент збою [11].

Кнопка «Зберегти» в Access теж є, але в Access в режимі перегляду даних вона потрібна, в першу чергу, для збереження зміненого режиму показу таблиці або іншого об'єкта – тобто, для збереження таких змін, як:

- зміна ширини стовпців і висоти рядків,
- зміна сортування,
- застосування нового фільтра,
- зміна шрифту; кольору тексту, сітки

Високорівневим засобом формування запитів в СУБД MS Access є Конструктор запитів, який можна розглядати як своєрідну оболонку до мови запитів SQL. Для формування запиту в конструкторі використовується таблична форма. Розглянемо, як запити з попереднього параграфа реалізуються за допомогою конструктора.

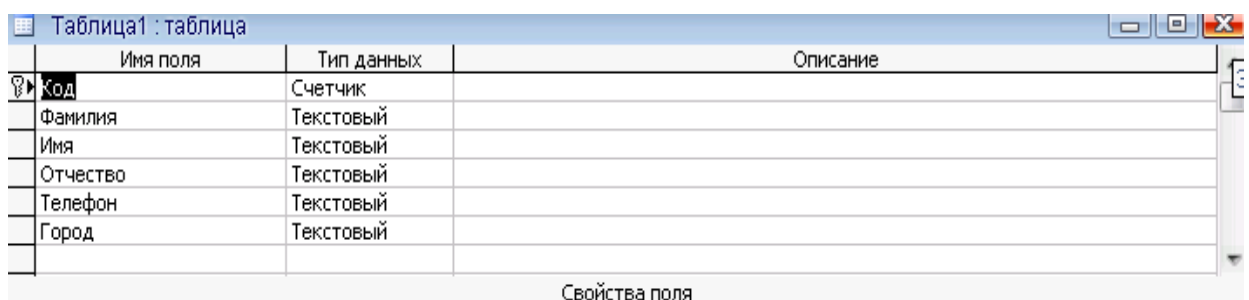


Таблица1 : таблица		
Имя поля	Тип данных	Описание
Код	Счетчик	
Фамилия	Текстовый	
Имя	Текстовый	
Отчество	Текстовый	
Телефон	Текстовый	
Город	Текстовый	
Свойства поля		

Рисунок 1.6 – MS ACCESS режим конструктора

Таблиця1 : таблиця						
	Код	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Город
	1	Ивлев	Виталий	Сергеевич	+380732576789	Одесса
	2	Савин	Константин	Антонович	+380642355603	Николаев
	3	Тихая	Екатерина	Егоровна	+380932577629	Николаев
	4	Тихий	Игорь	Валентинович	+380992276129	Херсон
	5	Папазогло	Владимир	Анатольевич	+380982556229	Киев
	6	Фомин	Фома	Алексеевич	+380535548629	Кировоград
	7	Мбокани	Степан	Валентинович	+380672781259	Харьков
*	(Счетчик)					

Рисунок 1.7 – MS ACCESS створення таблиці

Переваги:

- Дуже простий графічний інтерфейс, який дозволяє не тільки створювати власну базу даних, але і розробляти програми, використовуючи вбудовані засоби,
- Зберігає всі дані в одному файлі, хоча і розподіляє їх по різних таблицях, як і належить реляційної СУБД. До цих даних відноситься не тільки інформація в таблицях, а й інші об'єкти бази даних.
- Пропонує велику кількість Майстрів, які виконують основну роботу за користувача при роботі з даними і розробці додатків, допомагають уникнути рутинних дій і полегшують роботу недосвідченому в програмуванні користувачеві.
- Постійно оновлюється виробником, підтримує безліч мов,
- Повністю сумісний з операційною системою Windows,
- Орієнтованість на користувача з різною фаховою підготовкою, що виражається в наявності великої кількості Майстрів, розвинену систему довідки і зрозумілий інтерфейс.

Недоліки:

- Обмежені можливості щодо забезпечення багатокористувацького середовища.
- Володіє нескладними способами захисту з використанням пароля БД (можливо застосування додаткових заходів по захисту від несанкціонованого доступу з використанням процедур VBA).

- У питаннях підтримки цілісності даних відповідає тільки моделям БД невеликої та середньої складності [10].

1.5 Особливості використання хмарних технологій в роботі CALL-центру

Для задоволення нескінченно зростаючих клієнтських потреб компаніям доводиться постійно оптимізувати ІТ-системи і вводити нові програмні продукти. Технології, слідуючи за зростанням попиту, продовжують активно еволюціонувати, стаючи більш гнучкими і функціональними. Вони дозволяють збільшувати рівень сервісу і одночасно зменшувати витрати на нього.

Поява хмарних технологій, штучного інтелекту дозволило CALL-центрам здійснювати прорив в області автоматизації і поліпшення клієнтського досвіду. За даними досліджень, більше 39% CALL-центрів вже перейшли на хмарні рішення, а 57% планують зробити це в найближчі 3 роки. Ключовими причинами високої зацікавленості компаній в хмарних технологіях є швидкість їх розгортання, зменшення експлуатаційних витрат і збільшення мобільності.

Однак багато CALL-центрів продовжують користуватися серверними рішеннями, пояснюючи свій вибір більш високою якістю комунікації і рівнем захисту даних. Дійсно, це вагомі переваги, проте існують і недоліки. Відповідальність і витрати на підтримку програмного забезпечення, його своєчасного оновлення, набір обслуговуючого персоналу повністю має займатися компанія. Оператори повинні знаходитись на своїх робочих місцях, що значно знижує їх мобільність і збільшує вірогідність втрати клієнтів у час відсутності працівника. Звичайно, вибір того чи іншого варіанту повністю залежить від пріоритетів компанії і особливості бізнесу. Розглянемо специфіку і переваги хмарних рішень для CALL-центрів.

Хмарне рішення – це віддалений мережевий програмний продукт, яким володіє і керує постачальник даної послуги. Впровадження технології позбавляє

компанію від необхідності самостійної підтримки і модернізації обладнання. Вона може бути інтегрована з будь-яким програмним забезпеченням. Ці і інші безперечні переваги роблять хмарні технології усе більш популярними серед компанії багатьох сфер.

Таблиця 1.2 – Порівняння серверного та хмарного рішення

Серверне рішення	Хмарне рішення
Інсталяція рішення	
Впровадження такої системи є дуже трудомістким процесом. Необхідно завчасно замовити все необхідне обладнання, ліцензії на програмне забезпечення, оцінити, які налаштування мають бути реалізовані, проаналізувати, чи буде системи сумістима з ПО що використовується.	Впровадження технології не викликає складнощів. Для її ефективної роботи не потребується придбання і встановлення складного обладнання. Коробочне рішення являється універсальним і підходить для більшості клієнтів.
Вартість володіння і експлуатаційні витрати	
Створення CALL-центра на базі серверного рішення потребує значних витрат. Вартість налаштування включає придбання або оренду обладнання, ліцензій, облаштування офісного приміщення для його розміщення. Окрім того, необхідно враховувати і постійні витрати: заміна застарілого обладнання, оновлення програмного забезпечення.	При виборі хмарної технології витрати на обладнання майже відсутні, вартість її встановлення і налаштування значно нижча, ніж у серверного рішення. Єдина стаття витрат, котра може бути вища, ніж встановлення серверного рішення, – це високошвидкісне безперебійне інтернет-з'єднання.
Гнучкість і адаптивність системи	

Дану систему важко адаптувати під потреби бізнесу що змінюються. Вона передбачає значні витрати на технічну підтримку, оскільки включає в себе багато елементів. Окрім того, у операторів немає можливості працювати віддалено. Для обробки клієнтських запитів вони повинні знаходитись на робочих місцях. Це створює складнощі при наданні сервісу у режимі 24/7 і може призвести до втрати клієнтів.	Хмарний CALL-центр, навпроти, являється гнучким, масштабованим, його можна швидко адаптувати під нові вимоги. В більшості випадків такі рішення надаються на основі підписки, тому додавання і видалення користувачів, як і припинення самого договору, не займає багато часу. Дана система дозволяє підключатися до свого облікового запису із будь-якої точки світу при умові підключення до високошвидкісного інтернет-з'єднання.
---	--

Сучасні реалії бізнесу вимагають від компаній впровадження гнучких, масштабованих і що швидко адаптуються під нові потреби рішень. Ці умови необхідні для підвищення рівня клієнтського сервісу, отримання додаткових конкурентних переваг і успішного розвитку компанії.

Сьогодні хмарні технології представляють собою ідеальний варіант для вирішення даних задач. Вони забезпечують необхідний рівень надійності, гарантують безперебійну і стабільну роботу CALL-центра, а також надають можливість у будь який час розширити його функціональність без зупинки основних бізнес-процесів [12].

1.6 Порівняльний аналіз сучасних GSM-радіомодемів

GSM-модем (термінал) – це бездротовий модем, який працює у GSM-мережах. GSM-модем забезпечує передачу даних з будь-якої точки земної кулі, охопленої GSM-мережею. GSM-модем може бути зовнішнім пристроєм або

внутрішньої картою для встановлення у комп'ютер. Зовнішній GSM-модем підключається до комп'ютера через COM порт, USB, Bluetooth або ІК-порт.

Для бездротової передачі даних в GSM-модем потрібно встановити sim карту. Так само як і звичайні модеми, GSM модеми підтримують простіший набір АТ команд, і додатково підтримують розширений набір АТ команд. (Певні стандартом GSM, вони дозволяють читати, писати, видаляти і відправляти SMS повідомлення, стежити за якістю сигналу, працювати з телефонною книгою).

Сфери застосування GSM модемів:

- транспорт і моніторинг рухомих об'єктів. Дозволяє організувати контроль пересування транспорту підприємств і приватних осіб і отримувати інформацію про місцезнаходження об'єкта;
- телеметрія: моніторинг і управління. GSM-модем використовується в системі «Розумний будинок» - система віддаленого оповіщення господаря охоронних об'єктів про показання лічильників води, газу, електроенергії, про спрацювання датчиків вогню і диму, затоплення, надмірного охолодження, руху, порушення цілісності скла;
- автоматизовані системи контролю та обліку енергоресурсів (АС-КОЕ). Системи енергообліку дозволяють виробляти облік споживання електроенергії і тепла на об'єктах житлового комерційного і виробничого призначення. Системи можуть враховувати споживання енергоресурсів на рівні будинку, районів, міста, населеного пункту з одним диспетчерським і фінансовим центрами;
- віддалена диспетчеризація в сфері телекомунікацій, водопостачання, нафтової і газової промисловості та ін. Системи диспетчеризації - це системи збору, обробки та візуалізації інформації. Такі системи дозволяють здійснювати централізований контроль, управління і координацію різних процесів, що відбуваються на віддалених об'єктах, з використанням оперативної передачі інформації між цими об'єктами і пунктом управління;

- вендінг. Використання GSM-модемів для зв'язку і передачі даних з торгових автоматів, платіжних терміналів, кавових і банківських автоматів;
- телемедицина. Використання GSM-модемів для адресного обміну медичною інформацією між фахівцями з метою підвищення якості та доступності діагностики і лікування конкретних пацієнтів.

1.6.1 GSM модем FARGO MAESTRO 100 [13]



Рисунок 1.8 – GSM модем FARGO MAESTRO 100

Термінали сімейства Maestro виконані на основі модулів серії Q24NG від Wavecom, яка включає в себе 4 нових GSM модуля: Q24 Plus, Q24 Extended, Q24 Auto, і підтримують той же набір AT команд - WIPSoft (Wavecom Internet Plug-in).

Стільникові модеми серії M100 (Maestro 100 Lite, Maestro 100 TCP / IP, Maestro 100 Extended Temperature) мають однакову конструкцію і один і той же набір зовнішніх з'єднань. Але відрізняються своїми функціональними можливостями, що дозволяє легко підібрати необхідний модем для конкретного застосування. Термінали серії M100 виконані в захищених малогабаритних

корпусах (металевих або пластикових), що дозволяє використовувати їх в жорстких умовах, заощаджуючи простір для апаратури користувача.

Таблиця 1.3 – Характеристика модему FARGO MAESTRO 100

Передача голосу	Телефонія Аварійні виклики
Передача даних/факсів	GSM
Властивості у режимі SMS	Текст і PDU Точка-точка (MT/MO) Ідентифікація поточної зони
Додаткові сервіси GSM	Переадресація викликів Обмеження вхідних і вихідних дзвінків конференція Очікування дзвінка, утримання дзвінка Визначник номера Підтримка сервісу USSD для високошвидкісної інтерактивної взаємодії між абонентами і GSM провайдером Показ вартості вихідного дзвінка і залишку Закриті групи користувачів Точна переадресація викликів
Інтерфейси	Sub-D 15-ти вивідний роз'єм, (RS232 и аудіо) Живлення 4-х вивідний роз'єм Micro-Fit Антенний роз'єм типу SMA (50 Ом) Утримувач SIM-карти
Джерело живлення	Вхідна напруга від 5 до 32 В 35мА у режимі очікування, 310 мА у режимі зв'язку (GSM900 12В) 35мА у режимі очікування, 240 мА у режимі зв'язку (GSM1800 12В) Вага: менш 100 г

Умови експлуатації	Робочий температурний діапазон: -20°C + 55°C Температура зберігання: -30°C: + 85°C
--------------------	---

Області застосування:

- Зв'язок з об'єктами систем ресурсозбереження: будинкові і промислові АСКОВЕ
- Віддалене управління і моніторинг необслуговуваних технологічних комплексів будь-якого призначення або окремих приладів
- Нафтова і газова галузі, збір телеметричних даних
- Автономні, мобільні або пов'язані локальною мережею платіжні касові термінали, банкомати або POS при роботі з бездротовим модемом забезпечать роботу в реальному часі мережі магазинів, автозаправних станцій, складів
- Телефонні апарати на базі модулів FARGO можуть встановлюватися уздовж автомобільних трас або у важкодоступних місцях
- Мобільні користувачі портативних комп'ютерів і PDA через GSM підключаються до глобальних і корпоративних мереж
- Паркувальні автомати забезпечують оплату часу стоянки за картками локального або глобального ходіння
- Управління вуличними табло для реклами та оповіщення водіїв

1.6.2 GSM модем iRZ ES90U (3G) [14]



Рисунок 1.9 – GSM модем iRZ ES90U

Модем iRZ ES90U – GSM / EDGE / GPRS-модем, який є аналогом GSM-модему iRZ ES90i (3G). Єдина відмінність - можливість спілкування з модемом тільки по USB-інтерфейсу.

Особливістю модема ES90U (3G) є підтримка високошвидкісного протоколу 3G, активно впроваджується операторами мобільного зв'язку, і наявність комунікаційного порту USB 2.0 (RS232 не задіяне). Дана модель, як і всі модеми iRZ, оснащена інтелектуальним сторожовим таймером.

Модем ES90U володіє широким набором функціональних можливостей:

- відстеження і індикація аварійних ситуацій;
- відстеження зависання;
- набір варіантів перезапуску;
- сплячий режим;

Таблиця 1.4 – Характеристика модему iRZ ES90U

Передача голосу	Телефонія Аварійні виклики
Передача даних/факсів	WCDMA/GSM
Властивості у режимі SMS	Текст і PDU Точка-точка (MT/MO) Ідентифікація поточної зони
Швидкість прийому / передачі даних	HSUPA data (7,2 Мбіт/с - 2 Мбіт/с); UMTS PS (384 кбіт/с - 384 кбіт/с); EDGE 12 класс (236 кбіт/с - 236 кбіт/с); GPRS 12 класс (85.6 kbps - 85.6 kbps); CSD (14.4 kbps - 14.4 kbps);
Інтерфейси	DB9 RS232; USB-B USB 2.0;

	антений роз'єм SMA; RJ11 живлення;
Максимальна потужність передавача	GSM/GPRS 850/900 MHz: +33 dBm (Power Class 4); GSM/GPRS 1800 MHz/1900 MHz: +30 dBm (Power Class 1); EDGE 850/900MHz: +27 dBm (Power Class E2); EDGE 1800MHz/1900MHz: +26 dBm (Power Class E2);
Джерело живлення	Вхідна напруга від 9 до 25 В Вага: менш 100 г
Умови експлуатації	Робочий температурний діапазон: -10°C + 65°C Температура зберігання: -20°C: + 70°C

Галузь застосування:

Компактний і надійний корпус, невисока ціна – ось основні переваги iRZ ES90U, які дозволяють йому стати кращою пропозицією для високошвидкісного доступу в інтернет за технологією 3G. Підтримка 3G дозволяє отримувати і передавати мультимедійні файли, повідомлення електронної пошти з вкладеннями і забезпечує доступ в Інтернет з більшою швидкістю і надійністю: максимальна швидкість передачі даних по 3G-каналі може досягати 2 mbps. Завдяки підтримці технології 3G GSM модем iRZ ES90U практично не має аналогів при використанні для промислових додатків - телеметрії, бездротового збору даних з датчиків, дистанційного спостереження, управління і сигналізування.

1.6.3 Cinterion MC52iT GSM модем [15]



Рисунок 1.10 – GSM модем Cinterion MC52iT

Стільниковий термінал Cinterion MC52i - нове покоління, подальший розвиток популярної лінійки MC35i / TC35i, розроблений на базі модуля MC52i. Підтримує GPRS, CSD, SMS.

Стандартні інтерфейси і вбудований зчитувач SIM-карт роблять простим і швидким універсальне застосування пристрою в якості дводіапазонного терміналу GSM. Функціональні можливості і міцний корпус пристрою полегшують швидку реалізацію нових додатків в областях телеметрії і телематики.

Функціональні можливості терміналів відповідають функціональним можливостям GSM-модуля Cinterion MC55i і розширені додаванням пристрою читання SIM-карт, інтерфейсу RS-232, аналогового інтерфейсу для підключення телефону і широким діапазоном напруг живлення.

Всі зовнішні інтерфейси GSM-Терміналу Cinterion MC52iT надійно інтегровані в корпусі пристрою. Штекерні з'єднання відповідають стандартам і придатні для використання в умовах вібрації..

Таблиця 1.5 – Характеристика модему Cinterion MC52iT

Передача даних	Голос Текстові повідомлення SMS Факс
Передача даних/факсів	GPRS/GSM
Діапазон частот	EGSM900 / GSM1800
Інтерфейси	Антенний роз'єм FME (male); Роз'єм для підключення зовнішнього джерела живлення (6-контактний роз'єм Western); Аналоговий аудіоінтерфейс для підключення телефонної трубки Зчитувач SIM-карти, Інтерфейс RS-232 Індикатори робочого стану.
Інтернет-сервіси	TCP Server/Client, UDP, ICMP, DNS, HTTP, FTP, SMTP, POP3
Режим роботи	TCP/IP стек, доступ через AT-команды
Властивості у режимі SMS	Точка-точка MT і MO Широкомовлення SMS Режими Text і PDU
Умови експлуатації	Робочий температурний діапазон: -25°C + 65°C Температура зберігання: -40°C: + 85°C

Області застосування:

- Системи управління рухом і навігації

- Телесервіс
- Системи безпеки
- Телеметрія
- Дистанційний контроль
- Дистанційні вимірювання
- Торгові автомати.

Висновки по розділу

У розділі були розглянуті основні варіанти автоматизації процесів у роботі CALL-центрів, які використовуються в сучасних умовах ведення бізнесу, що дає змогу отримати високого результату праці завдяки технічному прогресу, основні функції, які покладаються на роботу CALL-центру, були розглянуті складнощі з якими стикаються оператори у процесі роботи, а також шляхи їх вирішення.

Також були розглянуті популярні програми для створення баз даних, їх основні особливості, а також недоліки у їх використанні. Був проведений аналіз ринку GSM-модемів, їх основні характеристики, способи передачі даних, а також властивості інтерфейсу.

Для створення бази даних була обрана програма MS ACCESS. Вона має дуже простий графічний інтерфейс, який дозволяє створювати базу даних і зберігати її одразу ж на робочому місці у одному файлі. На відміну від інших програм створення баз даних, наприклад такої як MySQL, MS ACCESS не потребує установки серверної частини програми, для того, щоб зберігати дані на веб-сайті. Також, після зберігання бази даних у файлі на комп'ютері, є можливість за допомогою модулів, завантажити цю базу даних у програму, наприклад із використанням програми Microsoft Visual Studio c++/mfc, що є також метою дипломного проекту.

Для передачі даних, був обраний модем Cinterion MC52iT, він має усі стандартні інтерфейси: антенний роз'єм, аналоговий аудіо-інтерфейс для підключення телефонної трубки, вбудований зчитувач SIM-карт, фізичний

інтерфейс RS-232 - стандарт інтерфейсу обміну даними між двома пристроями шляхом послідовної передачі даних, а також індикатори робочого стану.

Інтегрований TCP / IP стек уможливорює передачу інформації. Організація обміну даними додатка з мікроконтролером по TCP / IP не вимагає додаткових протоколів для забезпечення двоточкового зв'язку за допомогою AT команд в глобальній мережі даних.

MC52iT також підтримує прозорий режим передачі даних. Технологія GPRS (General Packet Radio Service – пакетний радіозв'язок загального користування) відкриває нові можливості 2G терміналів, забезпечуючи постійний зв'язок і досить високі швидкості передачі даних. Однією з особливостей цього модему є наявність телефонного довідника, багатостороннього зв'язку, а також передача сигналів багаточастотного набору (DTMF).

					171.6321м.МР.ПЗ.Р2			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 2. Розробка програмного забезпечення для автоматизації процесу сповіщення клієнтів CALL-центру по мережі мобільного зв'язку	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кубко С.						
Керівник		Ушкаренко О.О.						
Консульт.								
Зав.кафедр		Рябенський В.М.						
						НУК ім. адм. Макарова		

2.1 Вимоги до структури та інтерфейсу програмного забезпечення

Методологія програмування – сукупність методів, які можна застосувати в життєвому циклі програмного забезпечення та об'єднаних загальним філософським підходом.

Існує чотири широко відомих в даний час методології програмування – імперативного, об'єктно-орієнтованого, логічного, функціонального.

Імперативне програмування – це історично перша методологія програмування, якою користувався кожен програміст, програмує на будь-якому з «масових» мов програмування – Basic, Pascal, C. Імперативне програмування найбільш придатне для вирішення завдань, в яких послідовне виконання будь-яких команд є природним. Прикладом тут може служити управління сучасними апаратними засобами. Оскільки практично всі сучасні комп'ютери імперативні, ця методологія дозволяє породжувати досить ефективний виконуваний код. З ростом складності завдання імперативні програми стають все менш і менш чіткими.

Методологія об'єктно-орієнтованого програмування використовує метод об'єктної декомпозиції, згідно з яким структура системи (статична складова) описується в термінах об'єктів і зв'язків між ними, а поведінка системи (динамічна складова) – в термінах обміну повідомленнями між об'єктами. Повідомлення можуть бути як реакцією на події, що викликаються як зовнішніми чинниками, так і породжувані самими об'єктами. Об'єктно-орієнтовані програми називають «програмами, керованими від подій», на відміну від традиційних програм, званих «програм, керованими від даних».

Згідно логічного підходу до програмування, програма являє собою сукупність правил або логічних висловлювань. Крім того, в програмі допустимі логічні причинно-наслідкові зв'язки, зокрема, на основі операції імплікації. Таким чином, мови логічного програмування базуються на класичній логіці і застосовні для систем логічного висновку, зокрема, для так званих експертних систем. На мовах логічного програмування природно формалізується логіка поведінки, і вони можуть бути застосовані для описів правил прийняття рішень, наприклад, в системах, орієнтованих на підтримку бізнесу.

Найважливішою характеристикою функціонального підходу є та обставина, що будь-яка програма, розроблена на мові функціонального програмування, може розглядатися як функція, аргументи якої, можливо, також є функціями.

Складні програми при функціональному підході будуються за допомогою агрегування функцій. При цьому текст програми являє собою функцію, деякі аргументи якої можна також розглядати як функції. Таким чином, повторне використання коду зводиться до виклику раніше описаної функції, структура якої, на відміну від процедури імперативного мови, математично прозора [16].

В даній роботі ПЗ має об'єктно-орієнтовану структуру. ПЗ побудовано по модульному принципу, має в своєму складі такі модулі:

- діалогове вікно автоматизованого робочого місця оператора (виконує функцію відображення інформації та використовується для введення даних оператором CALL-центру та формування команд на відправку повідомлень по мережі мобільного зв'язку);
- модуль зв'язку з базою даних (формує SQL-запити до БД та повертає в діалогове вікно результат виконання запиту для відображення оператору);
- модуль керування GSM-радіомодемом (формує АТ-команди для відправки повідомлень за командою оператора отримувачем, номери телефонів яких отримано з БД);
- модуль організації зв'язку з GSM-модемом по інтерфейсу PS232;
- модуль для ведення журналу про роботу системи та наявні помилки в роботі системи.

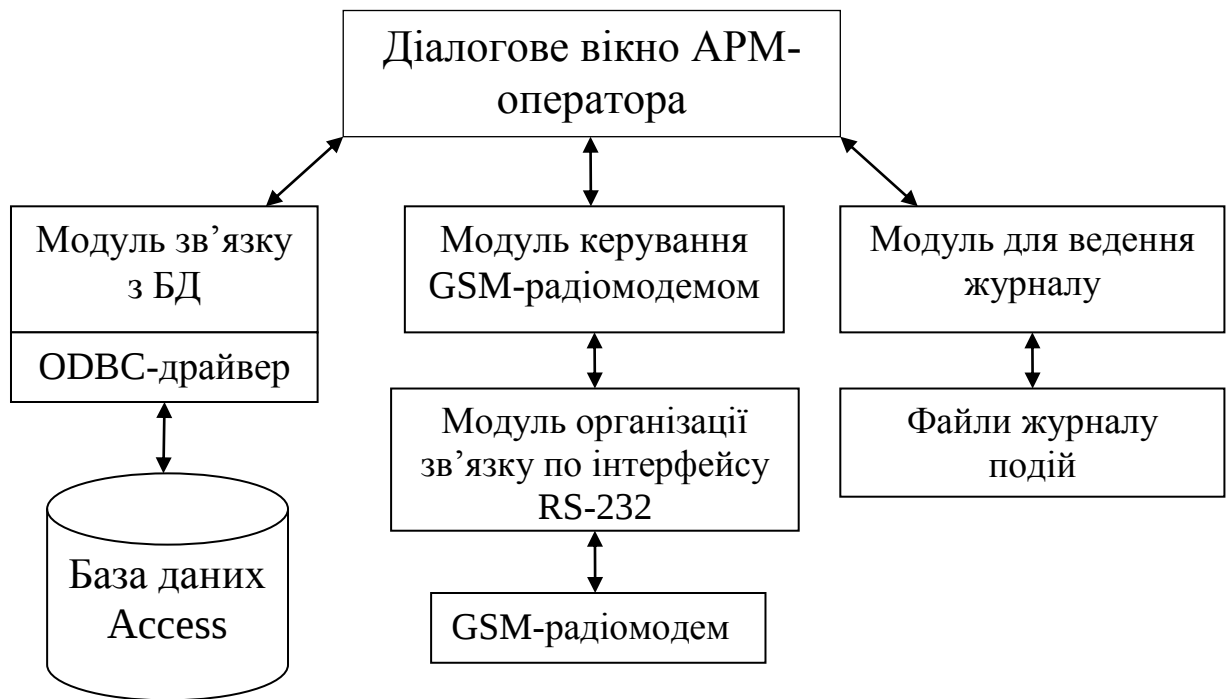


Рисунок 2.1 – Структура ПЗ

2.2 Розробка структури бази даних для зберігання інформації про клієнтів

Для подальшої розробки ПЗ було створено БД у Microsoft Office Access. БД має 5 таблиць, таких як:

1. Client (Клієнти), що має записи ID – ідентифікатор клієнта, Name – ім'я, Surname – прізвище (ім'я і прізвище підтримується як латиницею, так і кирилицею), Gender – стать (значення за замовчуванням, де True – чоловіча стать, False – жіноча стать), CityID – ідентифікатор міста.

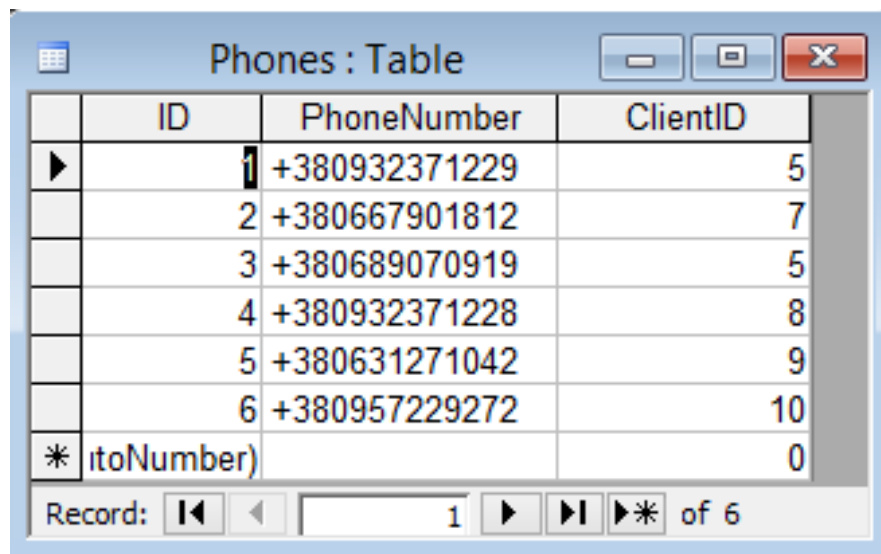
2.

ID	Name	Surname	Gender	CityID
5	Kateryna	Holtvianska	False	1
7	Марія	Дорошенко	False	2
8	Никита	Авдеев	True	3
9	Владислав	Волынский	True	1
10	Максим	Денисенко	True	1

Рисунок 2.2 – Таблиця «Client»

3. Phones (Телефони), має записи ID – ідентифікатор запису, PhoneNumber – номер телефону, ClientID – ідентифікатор клієнта.

4.

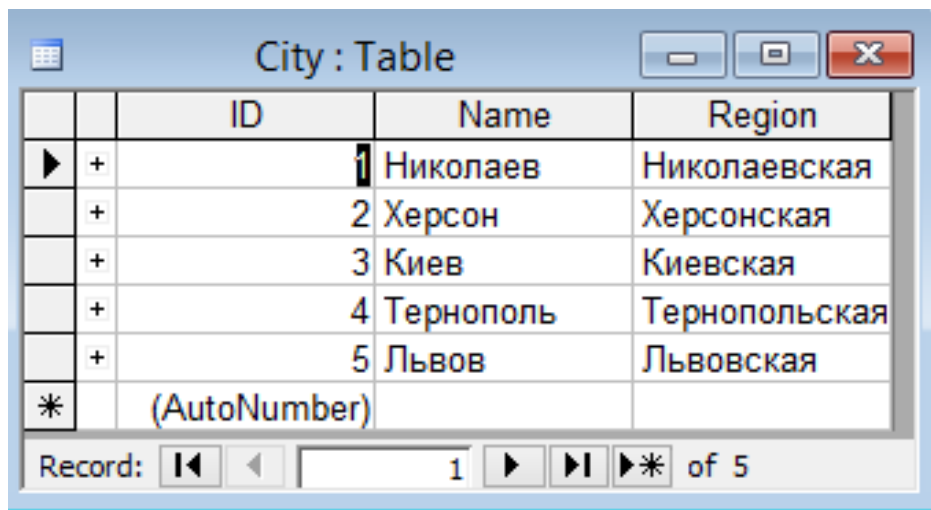


	ID	PhoneNumber	ClientID
▶	1	+380932371229	5
	2	+380667901812	7
	3	+380689070919	5
	4	+380932371228	8
	5	+380631271042	9
	6	+380957229272	10
*	(AutoNumber)		0

Record: 1 of 6

Рисунок 2.3 – Таблица «Phones»

5. City (Міста), що має записи ID – ідентифікатор запису, Name – ім'я, Region – область.

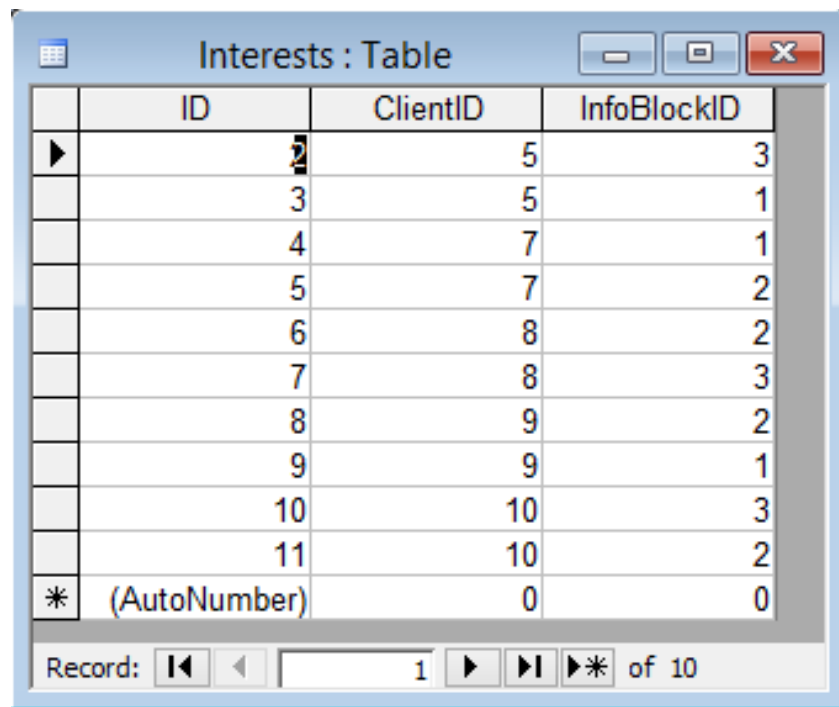


	ID	Name	Region
▶	1	Николаев	Николаевская
	2	Херсон	Херсонская
	3	Киев	Киевская
	4	Тернополь	Тернопольская
	5	Львов	Львовская
*	(AutoNumber)		

Record: 1 of 5

Рисунок 2.4 – Таблица «City»

6. Interests (Інтереси, вподобання), що має записи ID – ідентифікатор запису, ClientID – ідентифікатор клієнта, InfoBlockID – ідентифікатор запису в інформаційному блоці.

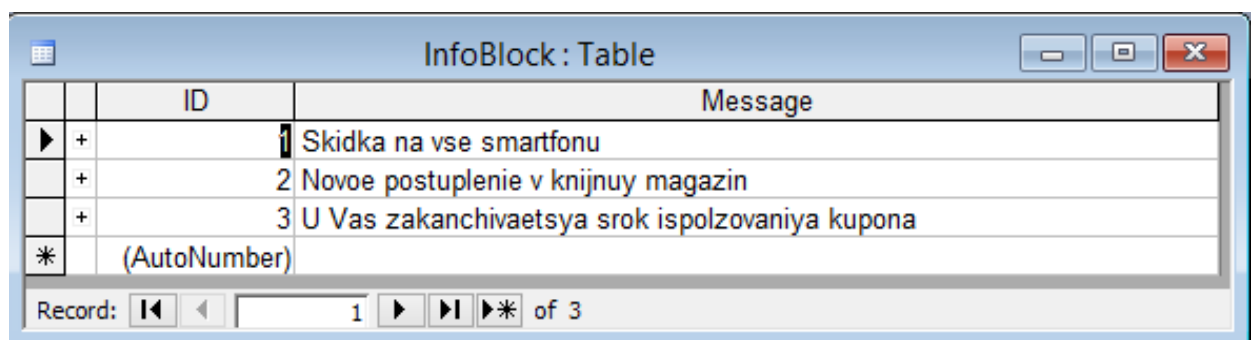


	ID	ClientID	InfoBlockID
▶	2	5	3
	3	5	1
	4	7	1
	5	7	2
	6	8	2
	7	8	3
	8	9	2
	9	9	1
	10	10	3
	11	10	2
*	(AutoNumber)	0	0

Record: 1 of 10

Рисунок 2.5 – Таблиця Interests

7. InfoBlock (Інформаційний блок) ID – ідентифікатор запису, Message – поле для тексту повідомлення.



	ID	Message
▶ +	1	Skidka na vse smartfonu
+ +	2	Novoe postuplenie v knijnuy magazin
+ +	3	U Vas zakanchivaetsya srok ispolzovaniya kupona
*	(AutoNumber)	

Record: 1 of 3

Рисунок 2.6 – Таблиця InfoBlock

Усі таблиці були зв'язані між собою відношенням «один-до-багатьох» таким чином: таблиця «Client» позиція «ID» – таблиця «Phones» позиція

«ClientID», таблиця «Client» позиція «ID» – таблиця «Interests» позиція «ClientID», таблиця «Client» позиція «CityID» – таблиця «City» позиція «ID», таблиця «Interests» позиція «InfoBlockID» – таблиця «InfoBlock» позиція «ID». Таким чином один клієнт може мати декілька номерів телефонів та декілька спрямувань розсилки повідомлень за інтересами, кожен інтерес має власне повідомлення, міста мають лише одне значення з зазначенням області.

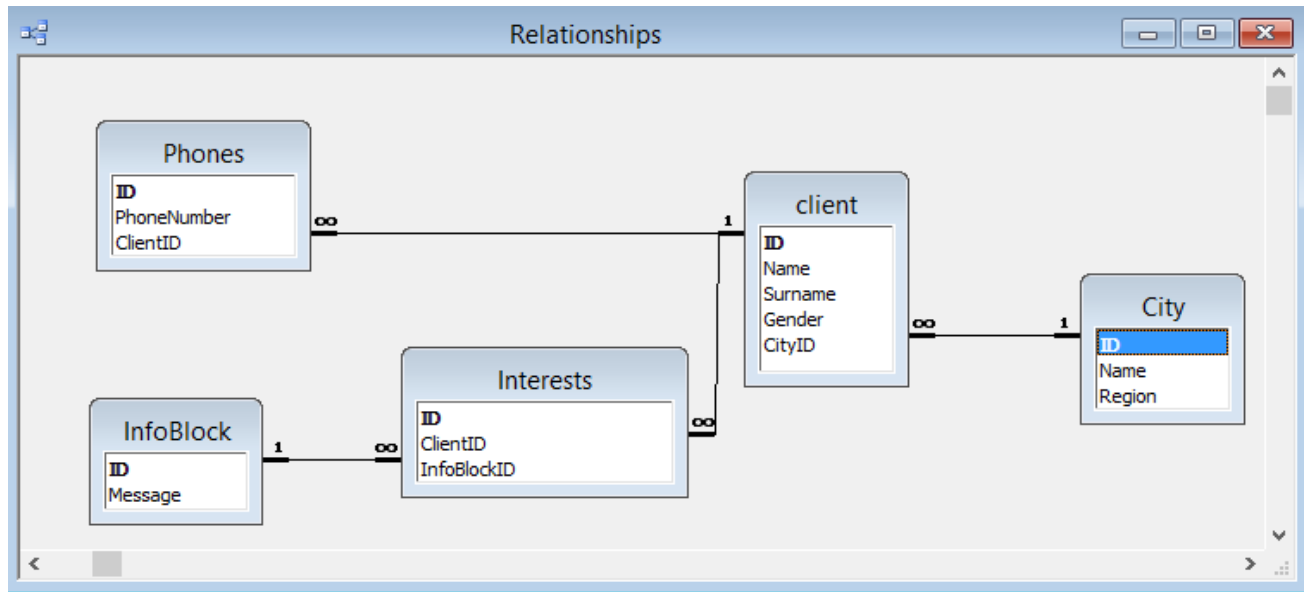


Рисунок 2.7 – Зв'язок таблиць «один-до-багатьох»

2.3 Розробка програмного модуля для отримання даних та формування SQL-запитів до бази даних

Отримання списку клієнтів із таблиці «Client»

```
SELECT client.ID, client.Name, client.Surname, client.Gender, city.Name,  
city.Region
```

```
FROM client, city
```

```
WHERE Client.CityID=city.ID;
```

ID	client.Name	Surname	Gender	city.Name	Region
5	Kateryna	Holtvianska	False	Николаев	Николаевская
9	Владислав	Волынский	True	Николаев	Николаевская
10	Максим	Денисенко	True	Николаев	Николаевская
7	Мария	Дорошенко	False	Херсон	Херсонская
8	Никита	Авдеев	True	Киев	Киевская

Рисунок 2.8 – Виконаний запит на отримання інформації про клієнта

Отримання інформації про клієнта (місто, номери телефонів, інтереси)

```
SELECT Client.Surname AS Surname, Client.Name AS Name, City.Name AS
City, City.Region AS Region, Phones.PhoneNumber AS Phone, InfoBlock.Message AS
Message
```

```
FROM client, City, Phones, Infoblock, Interests
```

```
WHERE client.CityID=City.ID AND Phones.ClientID=Client.ID AND
Interests.ClientID=client.ID AND Interests.InfoBlockID=Infoblock.ID
```

```
ORDER BY Client.Surname;
```

Surname	Name	City	Region	Phone	Message
Holtvianska	Kateryna	Николаев	Николаевская	+380689070919	Skidka na vse smartfonu
Holtvianska	Kateryna	Николаев	Николаевская	+380932371229	Skidka na vse smartfonu
Holtvianska	Kateryna	Николаев	Николаевская	+380689070919	U Vas zakanchivaetsya srok ispolzovaniya kupona
Holtvianska	Kateryna	Николаев	Николаевская	+380932371229	U Vas zakanchivaetsya srok ispolzovaniya kupona
Авдеев	Никита	Киев	Киевская	+380932371228	U Vas zakanchivaetsya srok ispolzovaniya kupona
Авдеев	Никита	Киев	Киевская	+380932371228	Novoe postuplenie v knijnuy magazin
Волынский	Владислав	Николаев	Николаевская	+380631271042	U Vas zakanchivaetsya srok ispolzovaniya kupona
Волынский	Владислав	Николаев	Николаевская	+380631271042	Novoe postuplenie v knijnuy magazin
Денисенко	Максим	Николаев	Николаевская	+380957229272	Novoe postuplenie v knijnuy magazin
Денисенко	Максим	Николаев	Николаевская	+380957229272	Skidka na vse smartfonu
Дорошенко	Мария	Херсон	Херсонская	+380667901812	Novoe postuplenie v knijnuy magazin
Дорошенко	Мария	Херсон	Херсонская	+380667901812	Skidka na vse smartfonu

Рисунок 2.9 – Виконаний запит на отримання інформації про клієнта

Додавання нового міста у таблицю «City»

```
INSERT INTO City (Name, Region )
```

```
VALUES ('Vinitsa', 'Vinitska');
```

ID	Name	Region
1	Николаев	Николаевская
2	Херсон	Херсонская
3	Киев	Киевская
4	Тернополь	Тернопольская
5	Львов	Львовская

Рисунок 2.10 – Стан таблиці до виконання запиту

ID	Name	Region
1	Николаев	Николаевская
2	Херсон	Херсонская
3	Киев	Киевская
4	Тернополь	Тернопольская
5	Львов	Львовская
6	Виница	Виницкая

Рисунок 2.11 – Виконаний запит на додавання нового міста

Додавання нового клієнта

```
INSERT INTO Client ( Name, Surname, Gender, CityID )
VALUES ("Ivan", "Titchenko", "True",3);
```

ID	Name	Surname	Gender	CityID
5	Kateryna	Holtvianska	False	1
7	Мария	Дорошенко	False	2
8	Никита	Авдеев	True	3
9	Владислав	Волынский	True	1
10	Максим	Денисенко	True	1

Рисунок 2.12 – Стан таблиці до обробки запиту

	ID	Name	Surname	Gender	CityID
+	5	Kateryna	Holtvianska	False	1
+	7	Мария	Дорошенко	False	2
+	8	Никита	Авдеев	True	3
+	9	Владислав	Волынский	True	1
+	10	Максим	Денисенко	True	1
▶	13	Ivan	Titchenko	True	3
*	(AutoNumber)				0

Record: 6 of 6

Рисунок 2.13 – Виконаний запит на додавання нового клієнта

Додавання номеру телефона для клієнта

INSERT INTO Phones (PhoneNumber, ClientID)

VALUES (+380965862819, 13);

	ID	PhoneNumber	ClientID
▶	1	+380932371229	5
	2	+380667901812	7
	3	+380689070919	5
	4	+380932371228	8
	5	+380631271042	9
	6	+380957229272	10
*	(AutoNumber)		0

Record: 1 of 6

Рисунок 2.14 – Стан таблиці до обробки запиту

ID	PhoneNumber	ClientID
1	+380932371229	5
2	+380667901812	7
3	+380689070919	5
4	+380932371228	8
5	+380631271042	9
6	+380957229272	10
7	380965862819	13
*(AutoNumber)		0

Record: 1 of 7

Рисунок 2.15 – Виконаний запит на додавання нового номеру

Оновлення інформації про клієнта

UPDATE Client

SET Name = 'Иван', Surname = 'Титченко', CityID = 5

WHERE ID=13;

ID	Name	Surname	Gender	CityID
5	Kateryna	Holtvianska	False	1
7	Мария	Дорошенко	False	2
8	Никита	Авдеев	True	3
9	Владислав	Волынский	True	1
10	Максим	Денисенко	True	1
13	Ivan	Titchenko	True	3
*(AutoNumber)				0

Record: 6 of 6

Рисунок 2.16 – Стан таблиці до обробки запиту

	ID	Name	Surname	Gender	CityID
▶ +	5	Kateryna	Holtvianska	False	1
+	7	Мария	Дорошенко	False	2
+	8	Никита	Авдеев	True	3
+	9	Владислав	Волынский	True	1
+	10	Максим	Денисенко	True	1
+	13	Иван	Титченко	True	5
*	(AutoNumber)				0

Record: 1 of 6

Рисунок 2.17 – Виконаний запит на оновлення інформації про клієнта

Оновлення номеру телефона для клієнта

UPDATE Phones

SET PhoneNumber = "+380930783017"

WHERE ClientID=13;

	ID	PhoneNumber	ClientID
▶	1	+380932371229	5
	2	+380667901812	7
	3	+380689070919	5
	4	+380932371228	8
	5	+380631271042	9
	6	+380957229272	10
	7	380965862819	13
*	(AutoNumber)		0

Record: 1 of 7

Рисунок 2.18 – Стан таблиці до обробки запиту

ID	PhoneNumber	ClientID
1	+380932371229	5
2	+380667901812	7
3	+380689070919	5
4	+380932371228	8
5	+380631271042	9
6	+380957229272	10
7	+380930783017	13
*(AutoNumber)		0

Record: 1 of 7

Рисунок 2.19 – Виконаний запит на оновлення номеру телефону

Додавання запису у таблицю «InfoBlock»

INSERT INTO InfoBlock (Message)

VALUES ("Rasprodaja proshlogodney kollekcii");

ID	Message
1	Skidka na vse smartfonu
2	Novoe postuplenie v knijnuy magazin
3	U Vas zakanchivaetsya srok ispolzovaniya kupona
*(AutoNumber)	

Record: 1 of 3

Рисунок 2.20 – Стан таблиці до обробки запиту

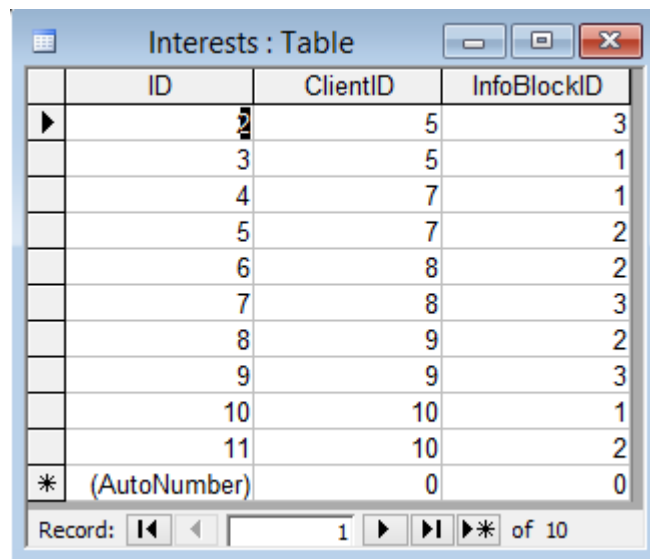
ID	Message
1	Skidka na vse smartfonu
2	Novoe postuplenie v knijnuy magazin
3	U Vas zakanchivaetsya srok ispolzovaniya kupona
4	Rasprodaja proshlogodney kollekcii
*(AutoNumber)	

Record: 1 of 4

Рисунок 2.21 – Виконаний запит на додавання нового запису до таблиці

Додавання запису у таблицю «Interests»

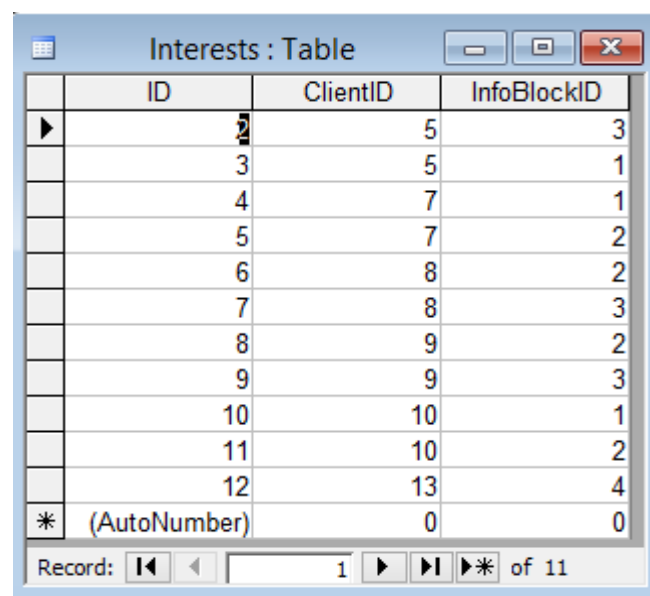
```
INSERT INTO Interests (ClientID, InfoBlockId)  
VALUES (13,4 );
```



	ID	ClientID	InfoBlockID
▶	2	5	3
	3	5	1
	4	7	1
	5	7	2
	6	8	2
	7	8	3
	8	9	2
	9	9	3
	10	10	1
	11	10	2
*	(AutoNumber)	0	0

Record: 1 of 10

Рисунок 2.22 – Стан таблиці до обробки запиту



	ID	ClientID	InfoBlockID
▶	2	5	3
	3	5	1
	4	7	1
	5	7	2
	6	8	2
	7	8	3
	8	9	2
	9	9	3
	10	10	1
	11	10	2
	12	13	4
*	(AutoNumber)	0	0

Record: 1 of 11

Рисунок 2.23 – Виконаний запит на додавання нового запису

2.4 Розробка візуального інтерфейсу автоматизованого робочого місця оператора

При розробці візуального інтерфейсу автоматизованого робочого місця оператора було розглянуто і враховано основні потреби для спрощення роботи, і функції, що покладаються на програму.

Оскільки, програма розрахована на базу даних з інформацією про клієнтів, основне частина має містити таблицю із такими записам: «ID» (ідентифікатор запису), «Name» (ім'я), «Surname» (прізвище), «Gender» (стать), «City» (місто), «Region» (область). Область було вказано для недопущення помилок при однаковій назві різних міст (наприклад: м. Миколаїв, Миколаївська область та м. Миколаїв, Львівська область тощо), в разі розсилки повідомлень по областях чи регіонам.

Записи завантажуються із бази даних, яку можна обрати з каталогу натиснувши кнопку «Выбрать БД». Якщо база даних була успішно завантажена, з'являється вікно повідомлень, з текстом, що підтверджує правильне виконання операції «Connection to the «client» database was successful» (Рис.2.25) і дані відображаються відповідно до полів. Нижче розташовано два поля із назвами «Номера телефонов» та «Интересы», де відповідно відображаються номери телефонів обраного клієнта та повідомлення, що можуть бути надіслані відповідно до інтересів, можна обрати на який саме номер та яке повідомлення буде надіслано, чи при потребі внести корективи. Поряд розташована кнопка «Отправить», що взаємодіє із GSM-радіомодемом. Для відправки повідомлення необхідно відкрити СОМ-порт кнопкою «Открыть порт», що розташована нижче. Оскільки СОМ-портів може бути декілька, необхідний можна обрати із випадуючого списку, що розташовано між кнопками «Открыть порт» та «Закрыть порт». У разі натиснення кнопки «Отправить», а СОМ-порт не був відкритим з'явиться вікно повідомлень «Port is closed!» (порт закритий). Якщо порт вже був відкритим програма повідомить вікном із записом «Com port already open!». При виникненні проблем із відкриттям порта повідомлення у новому вікні має наступний текст «Error open port!». Натискаючи на кнопку «Закрыть порт» має

з'явитися повідомлення «Port has been closed»(порт був закритий). Також, у правому нижньому кутку розташована кнопка «Закрить», що повністю закриває програму.

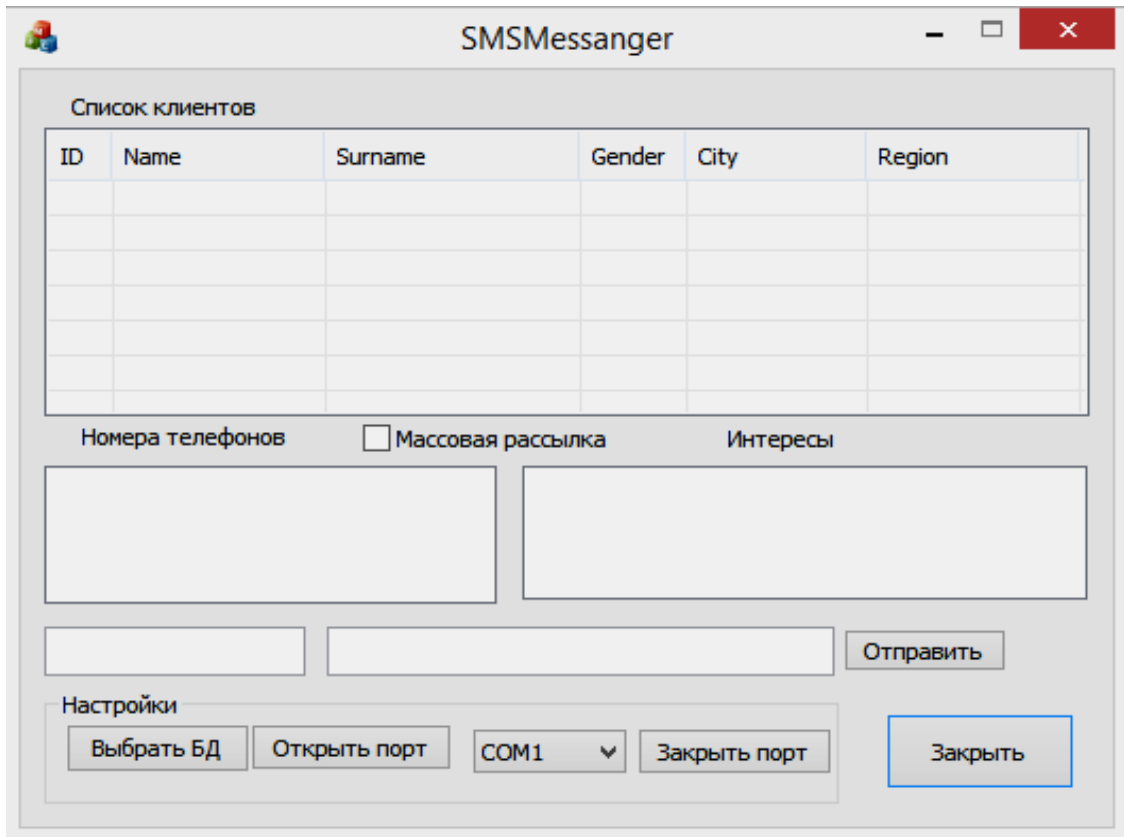


Рисунок 2.24 – Робоче вікно програми

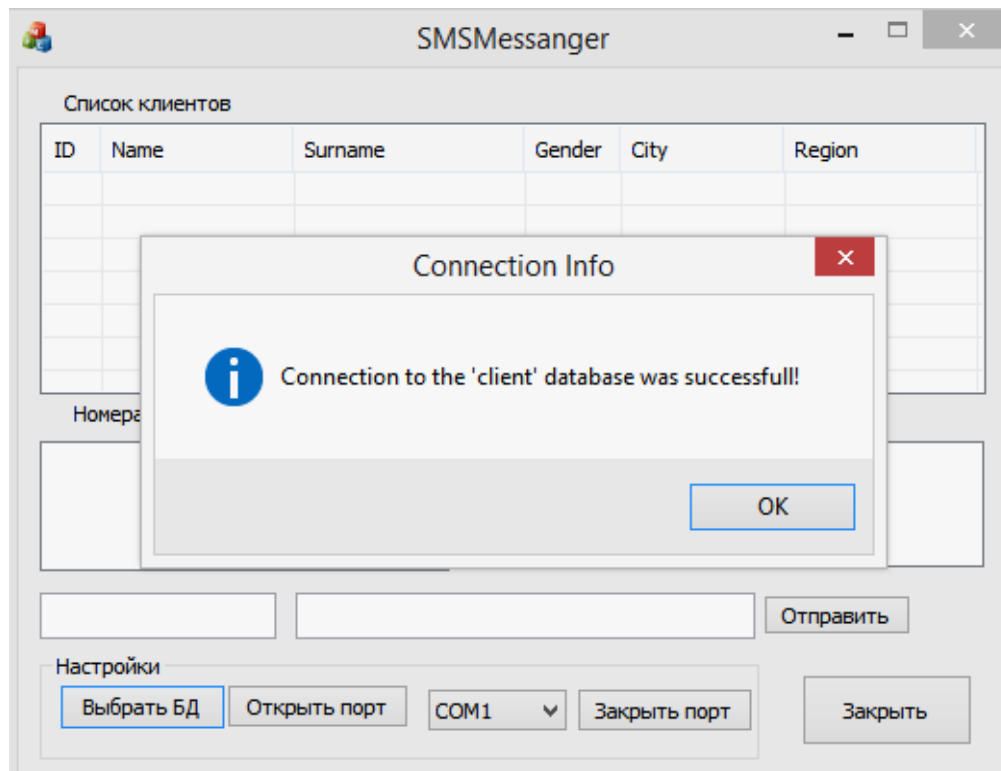


Рисунок 2.25 – Вспливающее вікно про успішне завантаження бази даних

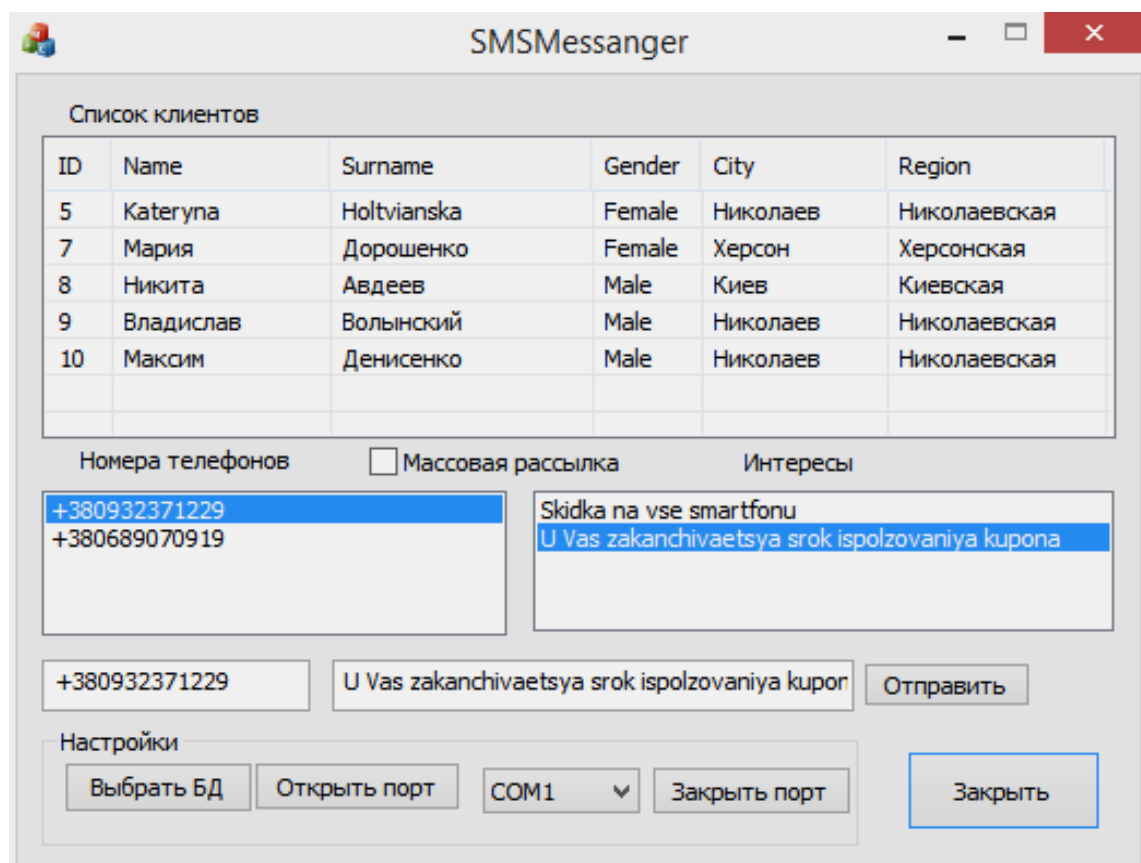


Рисунок 2.26 – Відображення даних із БД у програмі

Елемент «Массовая рассылка» є опціональним і використовується за необхідністю розсилки повідомлень кільком клієнтам, а також для створення черг відправки повідомлень. При включені даної функції справа розширюється робоче вікно із основним вікном із таблиці із записами «Number» та «Text», де відповідно буде вказано номери та повідомлення, що будуть надіслані клієнтами, черга формується знизу вгору, тобто останній доданий номер буде зверху, а перший унизу.

Додавання номерів та телефонів відбувається за тим же принципом, що і одинарної розсилки: оператор обирає клієнта, номер та повідомлення, та натискаючи кнопку «>>» формує список масової розсилки повідомлень. Якщо один із номерів чи повідомлень додано невірно існує кнопка «X», що видаляє позицію.

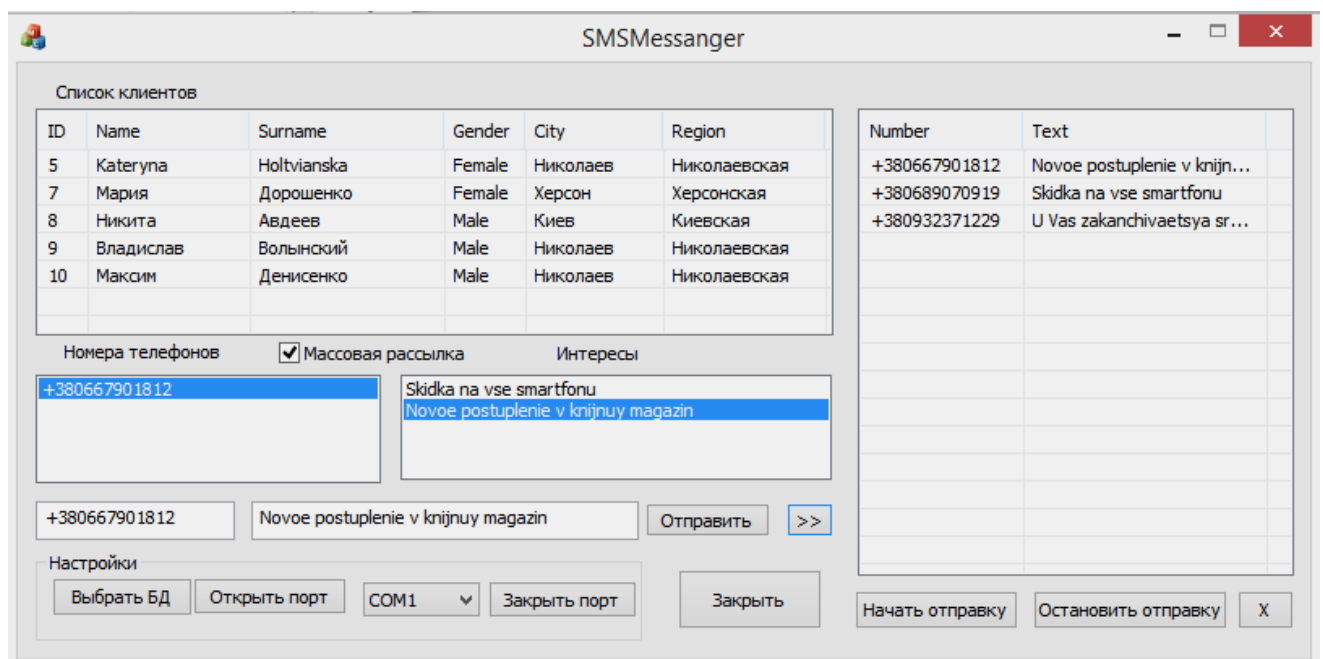


Рисунок 2.27 – Функція масової розсилки повідомлень та формування черги відправки

2.5 Налагодження та тестування програмного забезпечення

У ході розробки програми було складено алгоритм, за яким формується послідовність дій і команд. Оператор CALL-центру відправляє запит на відкриття БД через діалогове вікно. Запит надходить до БД та при успішній операції відкривається у діалоговому вікні і формується відповідне повідомлення у

інформаційному вікні. Оператор обирає клієнта через діалогове вікно і формує запит на вивід інформації про клієнта (номера телефонів, інтереси). Обравши потрібний номер та інтерес перевіряється стан COM-порта і на екрані з'являється відповідне інформаційне вікно із повідомленням про відкритий або закритий стан. При відкритому COM-порті можливий процес передачі SMS-повідомлення. Спочатку сигнал поступає до COM-порта, формується AT-команда, що передає повідомлення на GSM-радіомодем і надсилається до GSM-мережі. Мережа дає відповідь про результат операції і через GSM-радіомодем передає далі відповідь на COM-порт. Якщо більше не планується робота із програмою, то оператор має закрити порт через діалогове вікно, отримати відповідне повідомлення і може закрити вікно програми.

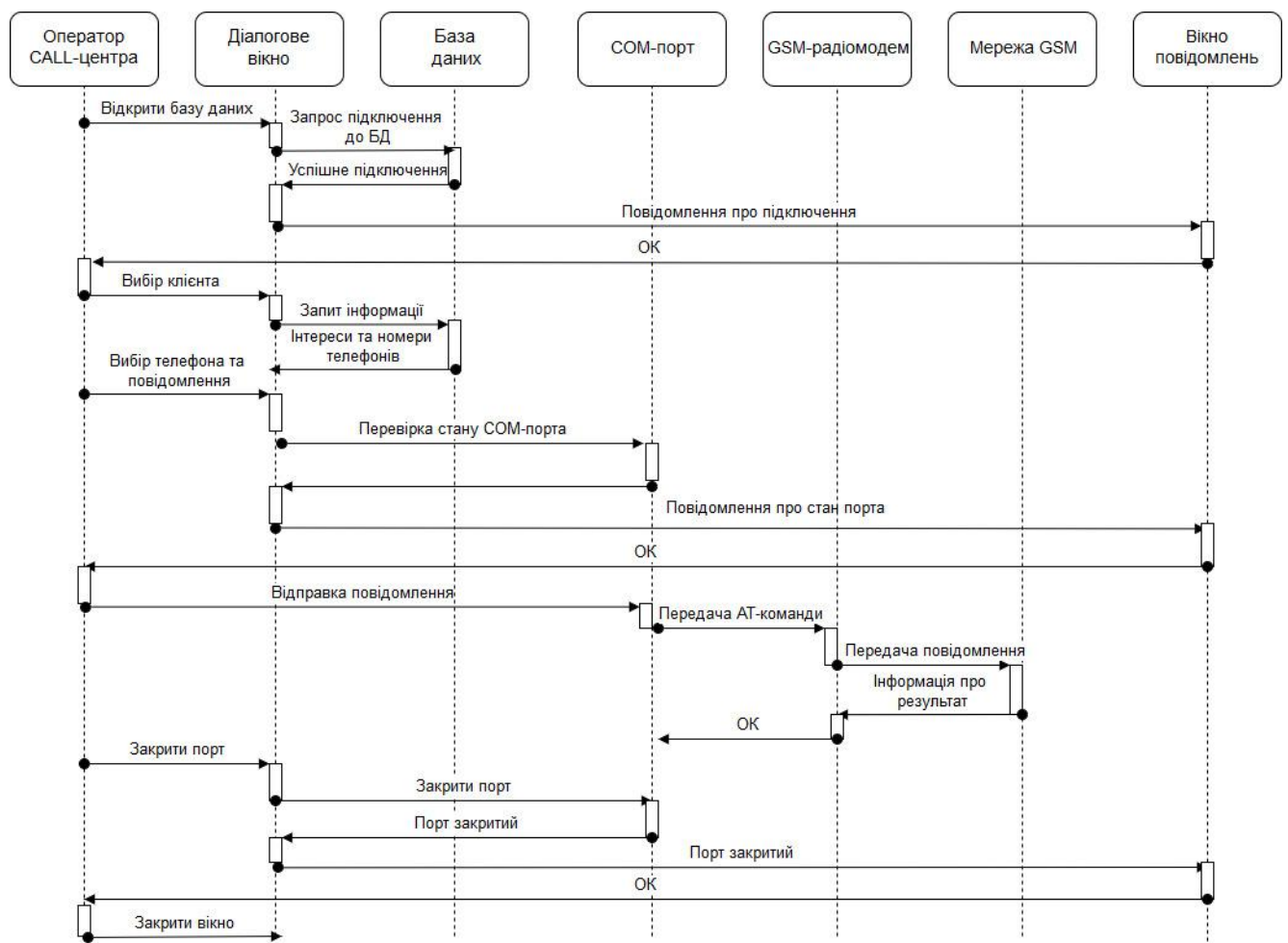
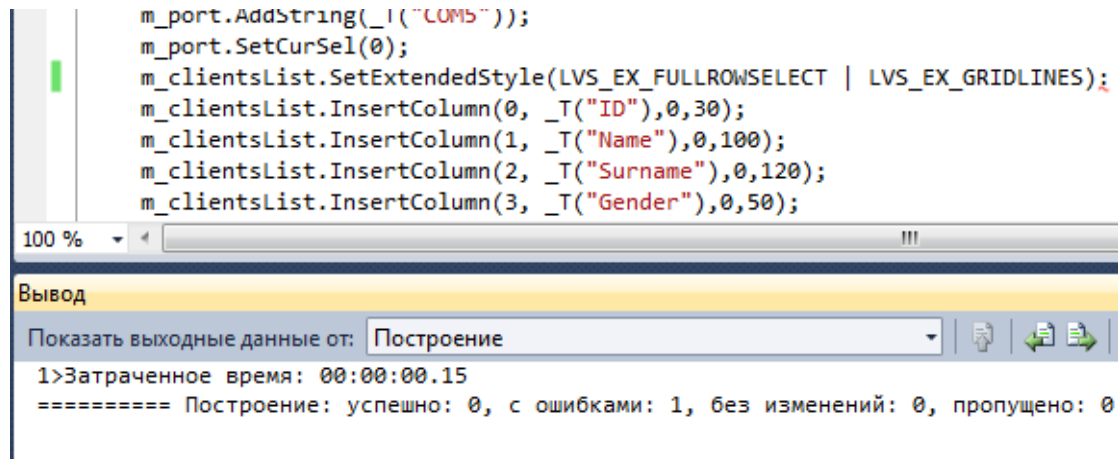


Рисунок 2.28 – Алгоритм послідовності дій у програмі

Налагодження та тестування програмного забезпечення проводилося шляхом запуску коду для перевірки на наявність або відсутність помилок. Тестування коду є дуже важливим кроком, адже можна коректувати оформлення і роботу елементів поетапно. При підключені нового елементу в коді тестовим запуском програми була здійснена перевірка на працездатність коду. Полегшує роботу сама середовище розробки Microsoft Visual Studio – вказує на строку в якій було допущено помилку (позначено зеленим маркером після компіляції, або жовтим до компіляції) та помилковий ввід елементу(червоною хвилястою лінією). На рис. 2.29 показано, що наявна одна помилка. Пунктуаційна помилка «:» замість «;» не дозволяє запустити код.

При уважному написанні коду можна побачити помилку без попереднього запуску коду, строку із помилковим елементом позначається жовтим маркером, а сам помилковий елемент підкреслено червоною хвилястою лінією (Рис.2.30). Наявність вірного відкриття та закриття частини коду символами «{» та «}» позначається середовищем розробки сірим кольором, що значно спрощує аналіз правильності розстановки.



```
m_port.AddString(_T("COM5"));
m_port.SetCurSel(0);
m_clientsList.SetExtendedStyle(LVS_EX_FULLROWSELECT | LVS_EX_GRIDLINES);
m_clientsList.InsertColumn(0, _T("ID"), 0, 30);
m_clientsList.InsertColumn(1, _T("Name"), 0, 100);
m_clientsList.InsertColumn(2, _T("Surname"), 0, 120);
m_clientsList.InsertColumn(3, _T("Gender"), 0, 50);
```

100 %

Вывод

Показать выходные данные от: Построение

1>Затраченное время: 00:00:00.15
===== Построение: успешно: 0, с ошибками: 1, без изменений: 0, пропущено: 0

Рисунок 2.29 – Повідомлення про наявність помилок у коді

```
m_101113.InsertColumn(1,  
CRect r;  
GetWindowRect(&r);  
r.rihgtht-=283;  
MoveWindow(&r);  
m_b7.ShowWindow(SW_HIDE);  
return TRUE; // возврат з  
}
```

Рисунок 2.30 – Позначення помилки у елементі коду

При тестовому запуску коду було виправлено текст коду на вірний, зазвичай, пунктуаційних помилок, або помилку в регістрі елементу. Таким чином було перевірено, що код інтерфейсу працює і усунуто усі недоліки.

Висновки по розділу

У розділі було розглянуто основні методології програмування і обрано об'єктно - орієнтовану структуру ПЗ та модульний принцип. Розроблено структуру бази даних для зберігання інформації про клієнтів. База даних має 5 таблиць із різними даними, що зв'язані між собою зв'язком «один-до-багатьох». Написано та перевірено SQL-запити до бази даних для подальшого використання в розробці програмного модуля. Розроблено візуальний інтерфейс автоматизованого робочого місця оператора. Обрати необхідну БД та СОМ-порт можливо спеціальними кнопками. Можлива як індивідуальна, так і масова розсилка повідомлень. Редагування номеру та повідомлення перед відправкою дозволяє оператору створити за необхідністю більш індивідуальне повідомлення, або просто переглянути на який саме номер (при двох або більше наявних в БД номери одного клієнта) та текст, що буде відправлено клієнту. Створена черга на відправку SMS-повідомлень дозволяє спростити роботу і зробити її більш швидкою, автоматизованою, наприклад, якщо обирати клієнтів за містом проживання, або статтю. Розроблено алгоритм послідовності дій і команд при роботі із програмою оператора CALL-центра. При налагодженні та тестуванні програмного забезпечення код було написано та запущено у середі розробки Microsoft Visual Studio, виправлено помилки (при наявності) та перевірено, чи вірно працює елемент, та оформлення робочого вікна.

					171.6321м.МР.ПЗ.РЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 3 Інтеграція програмного забезпечення з GSM- радіомодемою			Літ.	Арк.	Аркшівів	
Розроб.		Кубко С.									
Керівник		Ушкаренко О.О.									
Консульт.											
Зав.кафедри		Рябенський В.М.									
								НУК ім. адм. Макарова			

3.1 Структура GSM-радіомодема та опис комунікаційного інтерфейсу

На рис. 3.1 представлено структурну схему радіомодема.

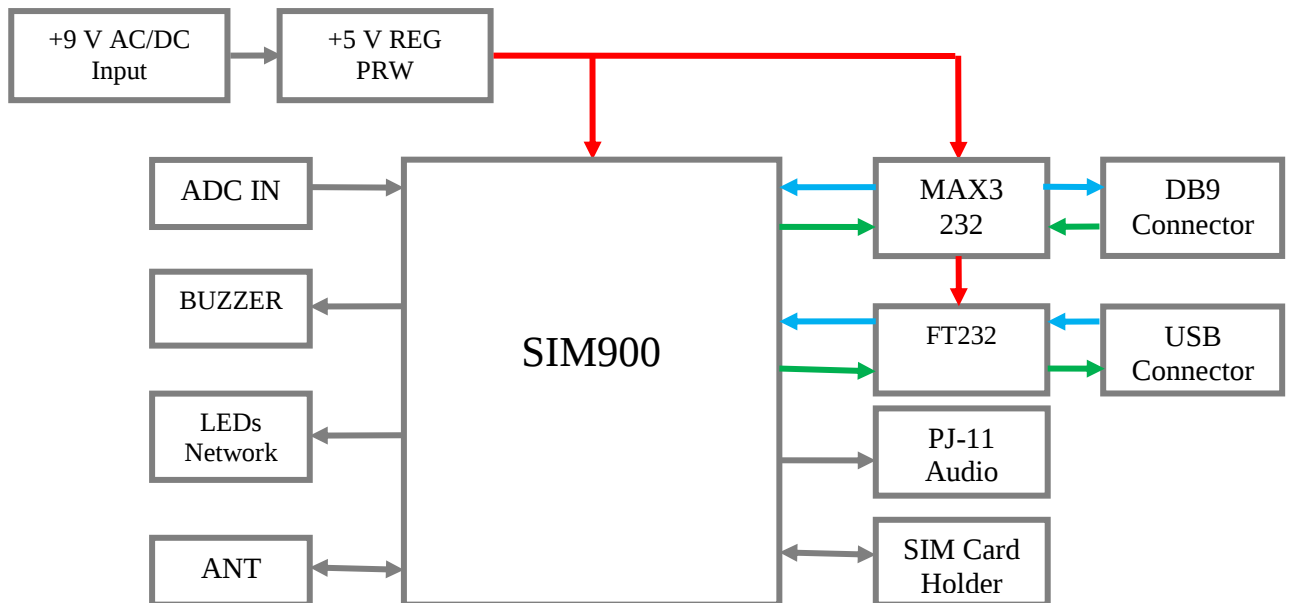


Рисунок 3.1 – Структура GSM-радіомодема

Інтерфейс RS-232C призначений для підключення апаратури передавання або прийому даних (АПД) до апаратури каналів даних (АКД). У ролі АПД може виступати комп'ютер, принтер, плоттер та інше периферійне обладнання. Цим пристроєм відповідає аббревіатура DTE - Data Terminal Equipment. У ролі АКД звичайно виступає модем. Цим пристроєм відповідає аббревіатура DCE - Data Communication Equipment. Кінцевою метою підключення є з'єднання двох пристроїв DTE, повна схема з'єднання наведена на рис.3.2.

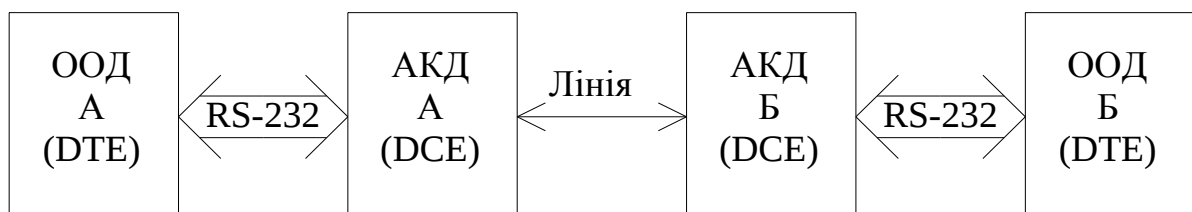


Рисунок 3.2 – Повна схема з'єднання по RS232

Інтерфейс дозволяє виключити канал зв'язку разом з парою пристроїв DTE (модемів), шляхом з'єднання пристроїв безпосередньо за допомогою нуль-модемного кабелю (рис.3.3).

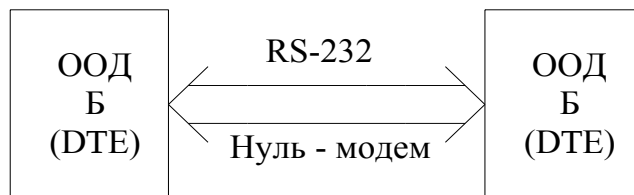


Рисунок 3.3 – Схема з'єднання по RS232 нуль-модемним кабелем

Стандарт описує керуючі сигнали інтерфейсу, пересилки даних, електричний інтерфейс і типи з'єднувачів. Стандарт описує асинхронний і синхронний режими обміну, але СОМ-порти підтримують тільки асинхронний режим. Розташування контактів 9-вивідного СОМ-порту наведено на рис.3.4. Табл.3.1 пояснює призначення його контактів.

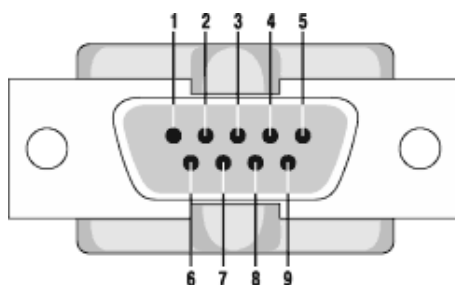


Рисунок 3.4 – Вигляд роз'єму СОМ-порту

Таблиця 3.1 – Призначення контактів з'єднувача

Контакт	Сигнал	Напрямок (відносно комп'ютера)
1	Детектування несучої (Data Carrier Detect, DCD)	
2	Прийом даних (Received Data, Rx)	
3	Передача даних (Transmitted Data, Tx)	
4	Готовність термінала (Data Terminal Ready, DTR)	
5	Сигнальна «земля» (Signal Ground)	
6	Готовність даних (Data Set Ready, DSR)	
7	Запит на передачу (Request to Send, RTS)	
8	Готовність до передачі (Clear to Send, CTS)	

Стандарт RS-232C використовує несиметричні передавачі і приймачі – сигнал передається по загальному проводу – схемній землі (симетричні диференціальні сигнали використовуються в інших інтерфейсах, наприклад RS-422). Інтерфейс не забезпечує гальванічної розв'язки пристроїв.

Підключення та відключення інтерфейсних кабелів пристроїв з автономним живленням повинне виконуватися при відключеному живлення. У протилежному випадку різниця не вирівняних потенціалів пристроїв у момент комутації (приєднанні або від'єднанні роз'ємів) може виявитися прикладеною до вихідних або вхідних ланцюгів інтерфейсу і вивести мікросхему з ладу.

Розташування виводів популярних мікросхем формувачів сигналів RS-232C приводиться на рис.3.5. Часто буферні схеми входять прямо до складу інтерфейсних БІС. Це робить пристрій дешевим, заощаджує місце на платі, але у випадку поломки звичайно обертається більшими фінансовими втратами. Вихід з ладу інтерфейсних мікросхем замиканням сигнальних ланцюгів малоімовірний, оскільки струм короткого замикання передавачів звичайно обмежений на рівні 20 мА.

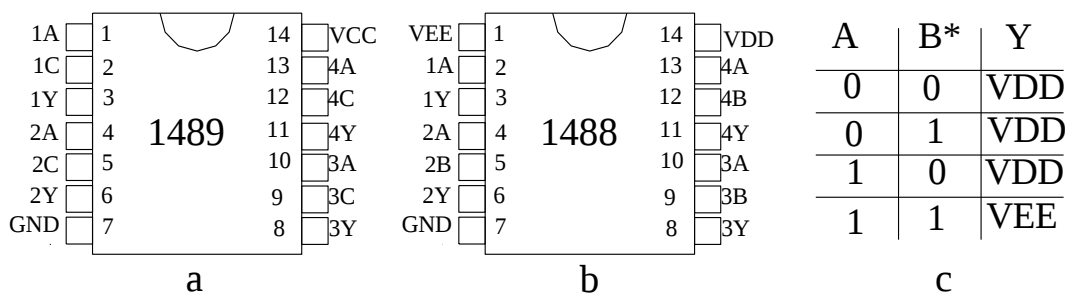


Рисунок 3.5 – Мікросхеми формувачів сигналів RS-232C: а – приймач; б – передавач; с – таблиця станів виходів передавача

Стандарт RS-232C регламентує типи застосовуваних роз'ємів, які забезпечують високий рівень сумісності апаратури різних виробників[17].

3.2 Опис протоколу обміну даними з GSM-радіомодемом

АТ-команди (було відомо також як набір команд Hayes; АТ відбувається від англ. Attention – «увага») – набір команд, розроблених в 1977 році компанією Hayes для власної розробки, модему «Smartmodem 300 baud». Набір команд складається з серій коротких текстових рядків, які об'єднують разом, щоб сформувати повні команди операцій, таких як набір номера, почала з'єднання або змінити установки.

Для того, щоб модем розпізнав ці команди, вони повинні бути записані в специфічній формі. Кожна команда завжди починається літерами АТ або at (від англ. ATtention, за що і отримали свою назву), доповнених однієї або більше командою і що завершується в кінці натисканням клавіші Enter. Команди сприймаються модемом тільки тоді, коли він знаходиться в «командному режимі» або offline.

АТ-команди зазвичай відправляються модему за допомогою комунікаційного програмного забезпечення, але також можуть бути введені користувачем вручну, з комп'ютерної клавіатури [18].

Майже всі команди мають 3 режими:

- тестовий – модуль відповість чи підтримує він команду і можливі її параметри;
- читання – відповіддю буде поточні параметри для цієї команди;
- запис – запис нового значення для команди.

Існують команди для виводу інформації по модулю, налаштуванню параметрів виклику, повідомлень та самого модему (час, енергозберігаючий режим тощо), команди для здійснення викликів та відправки SMS-повідомлень, а також роботи в режимі тонового набору.

За замовчуванням модуль налаштований 9600 8N1, 9600 – швидкість, 8 біт у посилці, N – немає контролю парності, 1 стоп біт.

Таблиця 3.2 – Управління портом

Команда	Відповідь	Опис
AT+IPR?	+IPR: 0 OK	Швидкість порта: 0 – автоматично 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200
AT+ICF?	+ICF: 3,3 OK	Налаштування передачі. <u>Перший параметр</u> : Біт в посилці/парність/стоп біт 1 – 8/0/2 2 – 8/1/1 3 – 8/0/1 4 – 7/0/2 5 – 7/1/1 6 – 7/0/1 <u>Другий параметр</u> – парність: 0 – непарний 1 – парний 3 – немає
AT+IFC?	+IFC: 0,0 OK	Контроль передачі даних <u>Перший параметр</u> – терміналом від модуля <u>Другий параметр</u> – модулем від

		термінала 0 – немає контролю 1 – програмний 2 – апаратний
--	--	--

Таблиця 3.3 – Налаштування модуля

Команда	Відповідь	Опис
ATE0	OK	EXO 1 – вкл (по умовчанию) / 0 – викл
ATV1	OK	Формат відповіді модуля 0 – тільки відповідь 1 – повна відповідь з EXO (за замовчуванням)
AT+CMEE=0	OK	Інформація про помилки 0 – відключено (за замовчуванням) 1 – код помилки 2 – опис помилки
AT+CPIN=XXXX		Ввод PIN кода
ATZ0		Скидання налаштування за замовчуванням (не до заводських) 0 або 1 – вибір профілю
AT&F		Скидання налаштувань до заводських
AT&W	OK	Зберігання налаштувань поточного профілю <u>Параметр</u> 0 або 1 — вибір профілю Параметр вказувати одразу за командою(AT&W0)
AT+CFUN=1,1		Електрозберігаючий режим і перезавантаження <u>Перший параметр:</u>

		0 – мінімальний функціонал 1 – нормальний режим (за замовчуванням) 2 – відключення ланцюгів прийому і передачі сигналів. <u>Другий параметр:</u> 0 – виконати без перезавантаження 1 – перезавантажити(доступно тільки в нормальному режимі, тобто параметри = 1,1)
--	--	---

Таблиця 3.4 – Відправка SMS-повідомлень

Команда	Відповідь	Опис
AT+CMGS="+380 XXXXXXXXXX" >Test sms	> +CMGS: 15 OK	Вказуємо номер одержувача в лапках і відправляємо модулю з символом розриву рядків (13 в ASCII). Після запрошення «>» вводимо текст повідомлення. Для відправки в кінці повідомлення відправляємо символ SUB (26 в ASCII) або ESC (27) для скасування.
AT+CMGF=1 AT+CSCS= "GSM"		Режим і кодування.
	+CMTI: "SM",4	Повідомлення про прихід СМС. Другий параметр номер прийшов СМС.
AT+CMGL="REC UNREAD"	+CMGL: 4,"REC UNREAD","+380 XXXXXXXXXX","" "13/09/24,23:02:2 2+24"	Читання груп СМС. Всього 5 груп: REC UNREAD - входять непрочитаних-ні REC READ - входять прочитані STO UNSENT – користувача НЕ-

	Test2. OK	прочитані STO SENT - користувача прочитані ALL - про-читати всі повідомлення
AT+CMGR=2	+CMGR: "REC READ","+380XX XXXXXX","","13 /09/21,11:57:46+2 4" Test sms OK	Читання SMS повідомлень. запит: Перший параметр - номер повідомлення. Другий параметр (необов'язковий): 0 - звичайний режим (за замовчуванням); 1 - не змінювати статус повідомлення відповідь: Перший параметр - група повідомлень; другий параметр - номер відправника; Третій - дата відправки; Далі йде текст повідомлення.
AT+CMGDA="DEL SENT"	OK	Видалення груп СМС: DEL READ – прочитані; DEL UNREAD - не прочитані; DEL SENT – відправлені; DEL UNSENT - не відправлені; DEL INBOX – отримані; DEL ALL - всіх повідомлення.
AT+CMGD=4	OK	Видалення СМС. Перший параметр - номер повідомлення. Другий параметр: 0 - видалення зазначеного повідомлення (за замовчуванням); 1 - видалення прочитаних повідомлень; 2 - видалення прочитаних і відправлених повідомлень;

		3 - видалення прочитаних, відправлених і не відправлених повідомлень; 4 - видалення всіх повідомлень.
AT+CSCA?	+CSCA: "+380932371229", 145 OK	Повертає номер сервіс центру відправки повідомлень.

3.3 Особливості використання інтерфейсу RS-232 для керування радіомодемом

У стандарті RS-232C логічній одиниці відповідає рівень напруги на вході приймача в діапазоні -12...-3 В. Для ліній керуючих сигналів цей стан називається ON («включене»), для ліній послідовних даних називається MARK («відзначене»). Логічному нулю відповідає напруга в діапазоні +3...+12 В. Для ліній керуючих сигналів цей стан називається OFF («виключене»), для ліній послідовних даних називається SPACE. Між рівнями -3...+3 В є зона нечутливості, що забезпечує гістерезис приймача: стан лінії буде вважатися зміненим тільки після перетинання відповідного порогу (рис.3.6). Рівні сигналів на виходах передавачів повинні перебувати в діапазонах -12...-5В і +5...+12В для передачі одиниці та нуля відповідно. Різниця потенціалів між схемними землями (SG) пристроїв які з'єднуються, повинна бути менше 2В. При більш високій різниці потенціалів можливий невірний прийом сигналів. Інтерфейс допускає наявність захисного заземлення для пристроїв, що з'єднуються, якщо вони обидва живляться від мережі змінного струму і мають мережні фільтри.

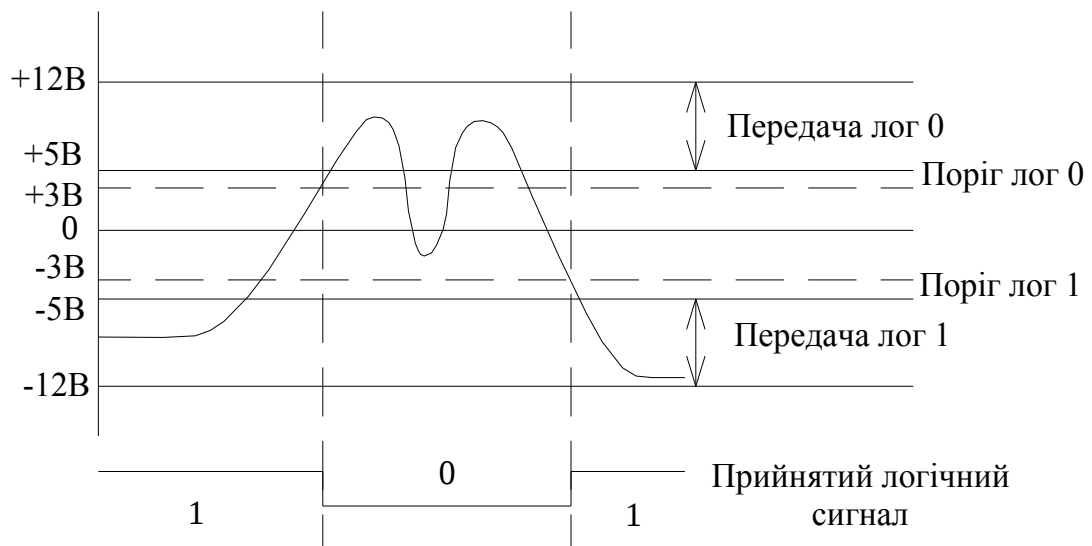


Рисунок 3.6 – Прийом сигналів RS-232C

Для інтерфейсу RS-232C спеціально випускаються буферні мікросхеми приймачів (з гістерезисом) і передавачів двохполярного сигналу. При недотриманні правил заземлення і комутації включених пристроїв вони безумовно є першими жертвами. Іноді їх встановлюють в «панельках», що значно полегшує заміну [17].

3.4 Розробка програмного модуля для роботи з інтерфейсом RS-232

Відкриття COM-порта є необхідним кроком до відправки повідомлення при роботі із програмою. Додавши оброблювач для кнопки «Открыть порт» задаються певні значення для коректної роботи GSM-модему. Якщо COM-порт вже був відкритий, то програма отримує не нульове значення і виводить інформаційне вікно із відповідним повідомленням «Com port already open!».

```
if (m_hCom != NULL)
{
    MessageBox(_T("Com port already open!"), _T("Warning"), MB_OK | MB_ICONEXCLAMATION);
    return;
}
```

Змінна, що вказує на порт отримує значення та відкриває потрібний порт, що було обрано із випадального списку як файл. Якщо відкриття порту

неможливе, з'являється інформаційне вікно із відповідним повідомленням «Error open port!».

```
CString SP;  
m_port.GetLBText(m_port.GetCurSel(),SP);  
m_hCom=CreateFile(SP,GENERIC_READ|GENERIC_WRITE,0,NULL,OPEN_EXISTING, 0, NULL);  
if(m_hCom==INVALID_HANDLE_VALUE)  
{  
    MessageBox(_T("Error open port!"),_T("Error"),MB_OK|MB_ICONSTOP);  
    return;  
}
```

Наступним кроком є налаштування параметрів порта при вдалому відкритті. Визначається швидкість передачі даних, кількість стопових біт, наявність парності біт, число інформаційних біт у переданих і прийнятих байтах, та також визначаються параметри для важливої структури COMMTIMEOUTS. Тайм-аут визначає параметри часових затримок при прийманні і передачі даних. Значення, що задаються впливають на роботу функції зчитування/запису. Усі значення для тайм-ауту задаються у мілісекундах[17].

При успішно проведеній операції відкриття та налаштування роботи порта з'являється інформаційне вікно із відповідним повідомленням «Com port opened succesfully».

```
}  
DCB dcb;  
GetCommState(m_hCom,&dcb);  
dcb.BaudRate=CBR_9600; //скорость работы порта  
dcb.StopBits=ONESTOPBIT; // количество стоповых бит - 1  
dcb.Parity=NOPARITY; // парность отсутствует  
dcb.ByteSize=8; //размер переданных слов  
SetCommState(m_hCom,&dcb);  
COMMTIMEOUTS ct;  
ct.ReadIntervalTimeout=10; // значения тайм-аутов считывания  
ct.ReadTotalTimeoutConstant=100; //значения тайм-аутов записи  
ct.ReadTotalTimeoutMultiplier=2; // множитель тайм-аут считывания  
ct.WriteTotalTimeoutConstant=100; // множитель тайм-аут записи  
ct.WriteTotalTimeoutMultiplier=2; // общий множитель  
SetCommTimeouts(m_hCom,&ct); //установка тайм-аута  
MessageBox (_T("Com port opened  
succesfully"),_T("Information"),MB_OK|MB_ICONINFORMATION);  
}
```

3.5 CALL-центр як система масового обслуговування та принципи обробки черг повідомлень

CALL-центр передбачає систему масового обслуговування клієнтів. Система масового обслуговування (СМО) – система, що виконує обслуговування вимог (заявок), що надходять до неї. Системи масового обслуговування передбачають класифікацію: за характером(регулярним і нерегулярним), за кількістю каналів обслуговування (одноканальні та багатоканальні), за неоднорідністю вимог (один клас(пріоритет, тривалість обслуговування тощо) чи декілька), за кількістю етапів обслуговування (однофазні та багатofазні) та інші.

Розглянемо структуру одноканальної СМО, що оброблює чергу на відправлення повідомлень без пріоритетів. Повідомлення відправляються один за одним, чергою, що була задана оператором (зазвичай, за порядком у списці).

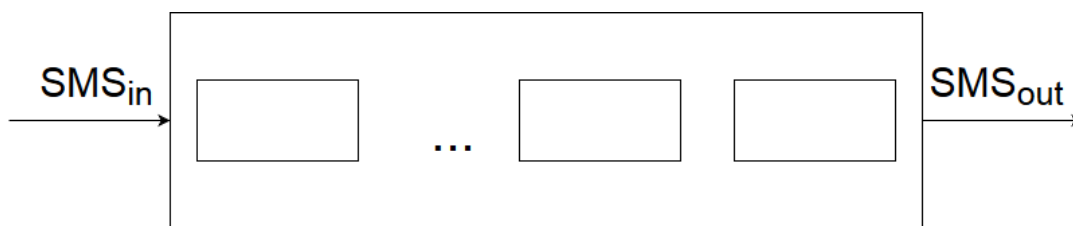


Рисунок 3.7 – Обробка черги повідомлень одноканальної СМО без пріоритету

Алгоритмом передбачено, що процес відправки повідомлення настає у разі наявності даних у списку. Після кожної відправки список перевіряється на наявність отримувачів, якщо черги немає – відправка припиняється. Отримувачі зникають із списку, коли їм було відправлено повідомлення. На рис. 3.8 показано алгоритм відправки повідомлень у черзі, де Q_0 – повідомлення чекає на відправку, Q_1 – повідомлення відправлено, Q_2 – зупинка відправки повідомлень (черга пуста), N – кількість записів у черзі, T – час відправки повідомлення.

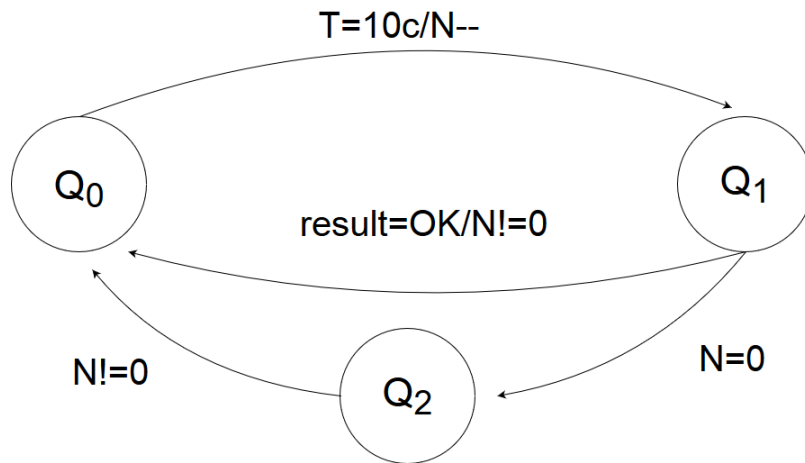


Рисунок 3.8 – Алгоритм відправки повідомлень у черзі

Одним із важливих принципів формування і обробки черг є пріоритети. Оператор формує спочатку канал із чергою, що має бути оброблена першою, потім із другою і т.д. Пріоритет формується за будь-яким обраним критерієм. Таким чином СМО стає більш універсальною і складною, а обробка повідомлень більш логічною.

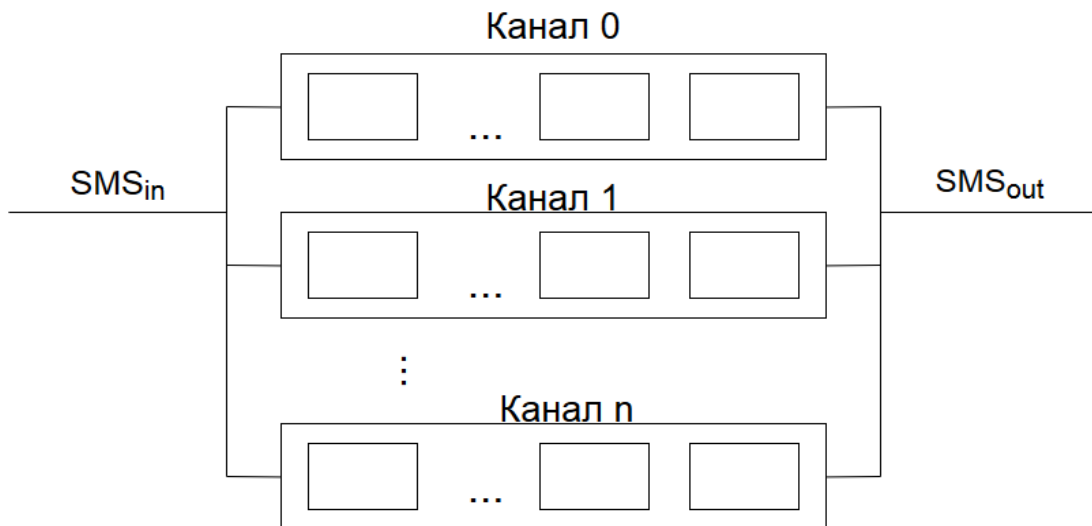
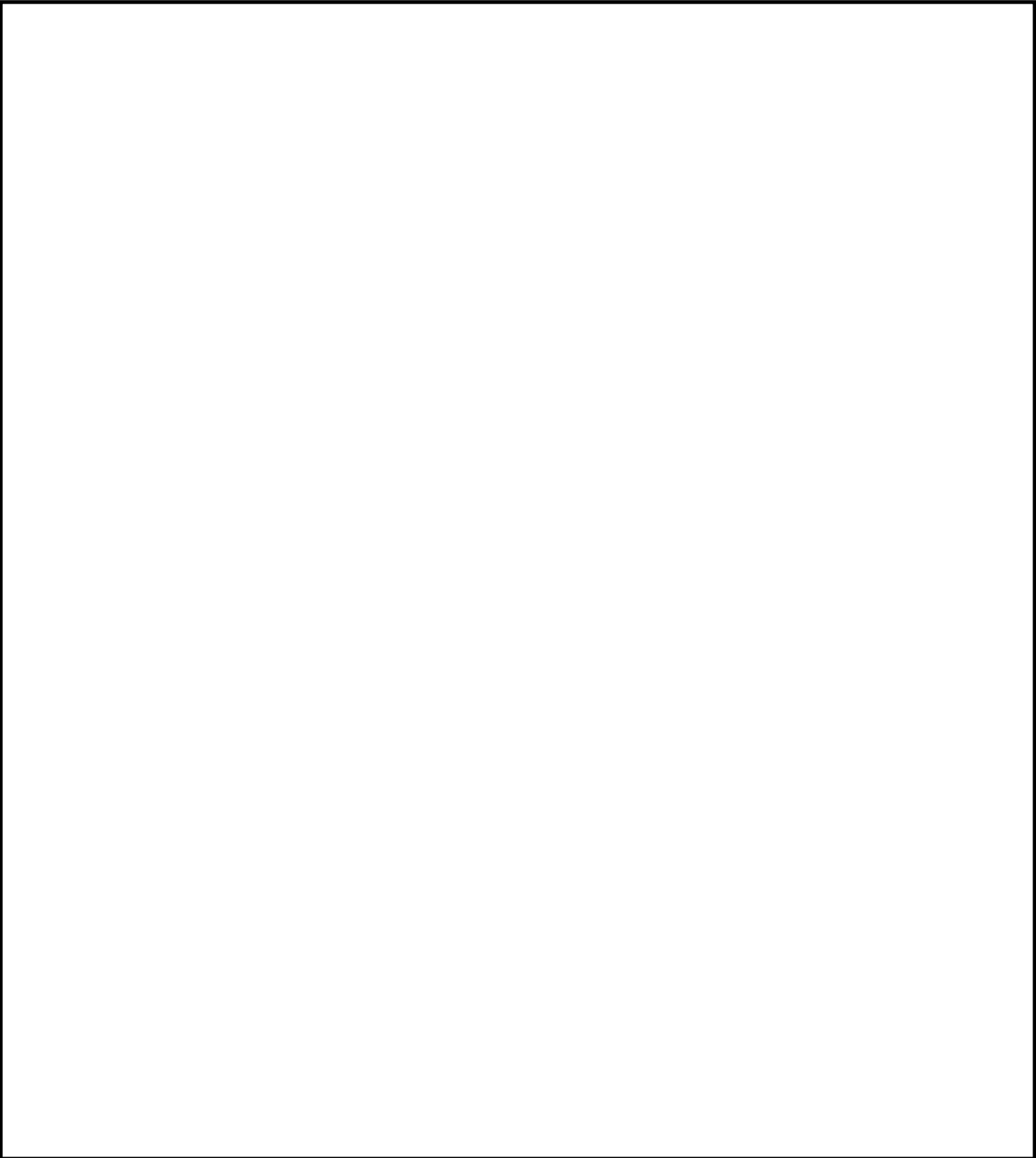


Рисунок 3.9 – Схема обробки СМО із пріоритетними чергами

Висновки по розділу

У розділі було розглянуто структуру GSM-радіомодема, протокол обміну даними із ним, а саме основні AT-команди, необхідні для налаштування і роботи, інтерфейс RS232, що призначений для підключення апаратури передавання або прийому даних, та його особливості використання. Розроблено програмний модуль для роботи із RS232, що передбачає відкриття та закриття COM-порта, та налаштування відправки повідомлень, алгоритм для CALL-центра як системи масового обслуговування, обробки одноканальних та багатоканальних черг.



					171.6321м.МР.ПЗ.Р4			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розділ 4 Охорона праці	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кубко С.						
Керівник		Ушкаренко О.О.						
Консульт.								
Зав.кафедри		Рябенський В.М.						
						НУК ім. адм. Макарова		

Вступ

Охорона праці - система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Науково-технічний прогрес вніс серйозні зміни в умови виробничої діяльності працівників розумової і фізичної праці. Їхня праця стала більш інтенсивної, напруженої, потребуючої значних витрат розумової, емоційної і фізичної енергії. Це вимагає комплексного рішення проблем ергономіки, гігієни й організації праці, регламентації режимів праці і відпочинку.

Охорона здоров'я трудящих, забезпечення безпеки умов праці, ліквідація професійних захворювань і виробничого травматизму складає одну з головних турбот людського суспільства. Звертається увага на необхідність широкого застосування прогресивних форм наукової організації праці, зведення до мінімуму ручної, малокваліфікованої праці, створення обстановки, що виключає професійні захворювання і виробничий травматизм.

4.1. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів впливаючих на людину

Тепер існує досить велика кількість небезпечних і шкідливих факторів діючих на людину. Серед них - іонізуюче випромінювання, електромагнітне випромінювання, лазерне випромінювання, ультрафіолетове випромінювання. Також враховується якість освітлення, вплив шуму на людину, електробезпека і пожежобезпечність.

Електромагнітне випромінювання - це випромінювання від індукційних котушок, робочих конденсаторів, окремих елементів генераторів: котушок контурів і зв'язки, конденсаторів, підводячих ліній, трансформаторів, антен і ін. Ступінь впливу електромагнітних випромінювань на організм людини залежить від діапазону частот, інтенсивності впливу відповідного фактора, тривалості

опромінення, характеру випромінювання, режиму опромінення, розмірів поверхні тіла, що опромінюється, і індивідуальних особливостей організму.

У залежності від діапазону частот в основу гігієнічного нормування електромагнітних випромінювань покладені різні принципи. Критерієм безпеки для людини, що знаходиться в електричному полі промислової частоти, прийнята напруженість цього поля.

При впливі ЕМП спостерігаються різні порушення регуляції фізіологічних функцій - ритму серця, кров'яного тиску, обмінних процесів і т.д., або характер почуттєвих відчуттів: у людини - зорових, звукових, дотикальних.

При впливі на тіло людини СВЧ полів спостерігається підвищення температури до критичної величини (42°), що приводить до летального результату. Також спостерігається ряд глибоких порушень регуляторних процесів в організмі, що залежать не тільки від величини електромагнітної енергії, що перетвориться в теплову, але і від частоти ЕМП, від локалізації впливу і від фізіологічного стану.

Очі і насінники – органи, бідні кровоносними судинами. Отже, вони повинні сильніше нагріватися під дією ЕМП, чим органи, у яких можливий інтенсивний відвід тепла за рахунок посилення кровотока.

Виявлено, що при однократному опроміненні очей мікрохвилями (від 3 до 30 див) , у результаті багаторазових опромінь (10 сеансів по 30 хвилин з інтенсивністю 150 мВт/див^2) і при хронічному (кілька років) впливі мікрохвиль з інтенсивністю трохи мВт/див^2 у кришталіку ока виникає помутніння (катаракта).

Чоловічі полові органи найвищою мірою чуттєві до теплового впливу і, отже, особливо уразливі при опроміненні. Безпечна щільність випромінювання у виді максимального рівня 5 мВт/див^2 значно нижче, ніж для інших чуттєвих до опромінення органів. У результаті опромінення насінників може наступити тимчасова або постійна безплідність.

Відсутність кровоносних судин у деяких частинах тіла робить їхній особливо уразливими до опромінення надвисокими частотами. У цьому випадку

теплота може поглинатися тільки навколишніми судинними тканинами, до яких вона може надходити тільки шляхом теплопровідності. Це зокрема справедливо для тканин ока і таких внутрішніх органів, як жовчний міхур, сечовий міхур і шлунково-кишковий тракт. Мала кількість кровоносних судин у цих тканинах утрудняє процес авторегулювання температури. Крім того, відображення від граничних поверхонь порожнин тіла й областей розташування кісткового мозку за певних умов приводить в утворенню стоячих хвиль. Надмірне зростання температури в окремих ділянках дії стоячих хвиль може викликати ушкодження тканини. Відображення такого роду викликаються також металевими предметами, розташованими усередині або на поверхні тіла.

Головний і спинний мозок чуттєві до змін тиску, і тому підвищення температури в результаті опромінення голови може мати серйозні наслідки. Кісти черепної коробки викликають сильні відображення, через що оцінити поглинену енергію дуже важко. Підвищення температури мозку відбувається найбільше швидко, коли голова опромінюється зверху або коли опромінюється грудна клітка, тому що нагріта кров із грудної клітки безпосередньо направляється до мозку. Опромінення голови викликає стан сонливості з наступним переходом до несвідомого стану. При тривалому опроміненні з'являються судороги, що переходять потім у параліч. При опроміненні голови неминуче настає смерть, якщо температура мозку підвищується на 6 °C.

У результаті сильного опромінення енергією НВЧ може відбутися задушення. Постраждалої необхідно зробити штучне дихання, забезпечити швидке охолодження тіла і кисневе харчування. Варто підкреслити, що в людини немає органа почуттів, що вчасно попереджав би про небезпеці випромінювання. Через велику глибину проникнення електромагнітного випромінювання ніхто не повинний покладатися на дуже оманні теплові відчуття шкіри.

Для постійного магнітного поля максимальним рівнем на робочому місці є напруженість, що не повинна перевищувати 8 кА/м.

Виробниче освітлення - світло робить позитивний вплив на обмін речовин, серцево-судинну систему, нервово-психічну сферу. Рациональне освітлення

сприяє підвищенню продуктивності праці, його безпеки. При недостатньому освітленні і поганій його якості відбувається швидке стомлення зорових аналізаторів, підвищується травматизм. Занадто висока яскравість викликає явище осліплення, порушення функції ока.

Освітлення може здійснюватися природним і штучним світлом. При недостатності природного освітлення використовується сполучене освітлення. Останнє являє собою освітлення, при якому у світлий час доби використовується одночасно природне і штучне світло. Мінливість природного світла, що може різко мінятися навіть на протязі короткого проміжку часу, викликає необхідність нормувати природне освітлення за допомогою коефіцієнта природної освітленості. Штучне освітлення призначене для висвітлення робочих поверхонь у темний час доби або при недостатності природного освітлення. Рациональне штучне освітлення повинне забезпечувати нормальні умови для роботи при припустимій витраті засобів, матеріалів і електроенергії.

Шум - слуховий орган людини сприймає у виді чутного звуку коливання пружного середовища, що мають частоту приблизно від 20 до 20000 Гц, але найбільш важливий для слухового сприйняття інтервал від 45 до 10000 Гц.

Сприйняття людиною звуку залежить не тільки від його частоти, але і від інтенсивності і звукового тиску.

Несприятлива дія шуму на людину залежить не тільки від рівня звукового тиску, але і від частотного діапазону шуму, а також від рівномірності впливу протягом робочого часу.

У результаті несприятливого впливу шуму на працюючу людину відбувається зниження продуктивності праці, збільшується брак у роботі, створюються передумови до виникнення нещасних випадків. Шум у 20 – 30 ДБ практично нешкідливий для людини і складає природне звукове тло. Припустима границя до 80 ДБ. Шум у 130 ДБ уже викликає в людини болюче відчуття, а досягши 150 ДБ стає для нього нестерпним. Шум 80-100 ДБ сприяючи збільшенню числа помилок у роботі, знижуючи продуктивність праці приблизно на 10 – 15% і одночасно значно погіршує його якість. Шуми високих рівнів

можуть привести до розвитку стійкого безсоння, неврозів і атеросклерозу. Під впливом шуму від 85 – 90 ДБ знижується слухова чутливість на високих частотах, людина скаржиться на нездужання (головний біль, запаморочення, нудота, надмірна дратівливість). При високих рівнях шуму слухова чутливість падає вже через 1 – 2 роки, при середніх – через 5 – 10 років. Усе це обумовлює велике оздоровче й економічне значення заходів щодо боротьби із шумом.

Дія електричного струму - ступінь поразки електричним струмом залежить від цілого ряду факторів: значення сили струму, електричного опору тіла людини і тривалості протікання через нього струму, роду і частоти струму, індивідуальних властивостей людини й умов навколишнього середовища. Основним фактором, що обумовлює той або інший ступінь поразки людини, є сила струму. На результат поразки сильно впливає опір тіла людини, що змінюється в дуже великих межах. Істотне значення має і шлях струму через тіло людини. Найбільша небезпека виникає при безпосереднім проходженні через життєво важливі органи. Ступінь поразки залежить також від роду і частоти струму. Вплив стану навколишнього середовища враховується класифікацією приміщень і умов праці по небезпеці поразки електричним струмом. Дія електричного струму на людину бути різною в залежності від сили струму. Будь-яка поразка електричним струмом, навіть на перший погляд незначне, може бути небезпечним, тому що дія струму на внутрішні органи (серце, нервову систему) іноді виявляються не негайно ж, а трохи пізніше. Тому у всіх випадках поразки електричним струмом або блискавкою після надання першої допомоги постраждалого потрібно (у лежачому положенні, обережно) якомога швидше доставити в лікувальну установу.

Електротравма - поразка електричним струмом, а також патологічні зміни в тканинах (зовнішніх покровах, внутрішніх органах, нервовій системі) і психіці, що викликаються в організмі під впливом електричного струму. Ушкодження залежать від безпосереднього проходження електричного струму через організм і від тієї енергії, у яку струм перетворюється (тепло, світло, звук) при розряді в безпосередній близькості від людини. Загальні і місцеві явища, викликувані

впливом струму на організм, можуть змінятися від незначних болючих відчуттів, при відсутності органічних і функціональних змін з боку органів і тканин, до важких опіків з обуглюванням і згорянням окремих частин тіла, утратою свідомості, зупинки подиху і серця і смерті.

У залежності від умов, що підвищують або знижують поразка людини електричним струмом, усі приміщення поділяють на: приміщення з підвищеною небезпекою, особливо небезпечні приміщення, приміщення без підвищеної небезпеки.

Коротке замикання (КЗ) - КЗ виникають в результаті порушення ізоляції частин обладнання, що проводять струм і зовнішніх механічних пошкоджень в електричних дротах, монтажних дротах, обмотках двигунів і апаратів. Ізоляція елементів, що проводять струм може пошкоджуватися при дії на неї високої температури або полум'я, інфрачервоного випромінювання, переходу напруги з первинної обмотки силового трансформатора на вторинну, при підвищених режимах навантаження (нагрів до високих температур, і як наслідок при охолодженні конденсується вода) та ін.

Сила струму КЗ може бути від одиниць до сотень кілоампер. Струми КЗ викликають термічну і електродинамічну дію і супроводжуються різким зниженням напруги в електромережі. Струми КЗ можуть перегріти частини, що проводять струм і розплавити дроти (температура до 20000°C). Протікання по провіднику тривалого допустимого струму силою (I) пов'язано з виділенням тепла Q (Дж), і кількісно визначається законом Ленца-Джоуля:

$$Q = I^2 R \tau, \quad (4.1)$$

де I – сила тривалого припустимого струму, А;

R – активний опір, Ом;

τ - час, с.

Час проходження струму КЗ не перевищує декількох секунд або навіть долі секунди і залежить від дії апаратів захисту (плавких запобіжників, автоматичних вимикачів, ін.). При проходженні струму КЗ сила якого

перевищує допустимий струм, температура нагріву дроту різко підвищується і може досягнути небезпечних значень. У разі КЗ можливо виникнення пожежу, що є небезпечним для людини.

Перевантаження - при проходженні струму по провідниках виділяється тепло, яке нагріває їх до температур при яких посилюються окислювальні процеси, на дротах утворюються оксиди, які мають високий опір, збільшується опір контакту і, відповідно кількість тепла, що виділяється. А це спричиняє старіння або руйнування ізоляції. Наслідком цього може бути електричний пробій ізоляції і пошкодження пристрою, а при наявності спалимої ізоляції і пожежо- і вибухонебезпечного середовища –пожежа або вибух. Оскільки кожний провідник розрахований на певний струм, то збільшення його може призвести до перевантаження.

Причиною перевантаження може бути неправильний розрахунок при проектуванні мереж і схем (занижений переріз дротів, перевантаження радіоелементів, додаткове включення пристроїв до джерел живлення на які вони не розраховані), пониження напруги в мережі. У разі перевантаження також можливо виникнення пожежу.

Перехідні опори - причиною пожежі і аварій можуть бути великі перехідні опори, які виникають в місцях з'єднань та розгалужень провідників, в контактах пристроїв, або на клеммах, якщо ці з'єднання зроблені неправильно або покритися іржею.

При проходженні струму навантаження в такому контактному з'єднанні виділяється деяка кількість тепла, пропорційна квадратному струму і опору точок дійсного дотику. Вона може бути досить велика, що місця перехідних опорів сильно нагріваються. Якщо контакти будуть торкатися спалимих матеріалів, то ці матеріали можуть зайнятися, якщо ж є вибухонебезпечна суміш газів виникне вибух.

Пожежобезпека - горінням називається швидко протікаюче хімічне перетворення речовин, що супроводжуються виділенням великих кількостей теплоти і звичайно яскравим світінням.

Пожежею називається неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що наносить матеріальний збиток.

Досить розповсюдженим джерелом пожежі є паління в недозволених місцях. Поширення і джерела запалювання, зв'язані з використанням електричної енергії. Це, насамперед короткі замикання, що супроводжуються великим тепловиділенням, утворенням у зоні замикання дуги з розбризкуванням металу. Безпека людей при пожежі, а також скорочення можливого збитку від них досягається забезпеченням пожежної безпеки виробничих об'єктів.

Усі ці фактори потрібно урахувати і намагатися запобігати їх виникненню, проводити профілактичні роботи, що піднімать рівень безпеки на належний рівень. У разі пожежі можливо ураження людини угарним газом (задушення), а також згорання людини, опіки та інше.

4.2. Розрахунок освітленості

Розрахунок ведеться для приміщення довжиною $A=5$ м, шириною $B=3$ м та висотою $h=3,5$ м. Висота робочої поверхні $0,8$ м.

Скористаємося методом світлового потоку.

Для визначення кількості світильників визначимо світловий потік, що падає на поверхню по формулі:

$$F = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{n}, \quad (4.2)$$

де F - світловий потік, що розраховується, Лм;

E - нормована мінімальна освітленість, Лк (визначається по таблиці).

Роботу пов'язану з використанням комп'ютера, відповідно до цієї таблиці, можна віднести до розряду точних робіт, отже, мінімальна освітленість буде $E = 300$ Лк при газорозрядних лампах;

S - площа освітлюваного приміщення (у нашому випадку $S = A \cdot B = 5 \cdot 3 = 15$ м²);

Z - відношення середньої освітленості до мінімального (звичайно приймається рівним 1.1-1.2 , нехай **Z** = 1.1);

K - коефіцієнт запасу, що враховує зменшення світлового потоку лампи в результаті забруднення світильників у процесі експлуатації (його значення визначається по таблиці коефіцієнтів запасу для різних приміщень і в нашому випадку **K** = 1.5);

η - коефіцієнт використання, (виражається відношенням світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку всіх ламп і обчислюється в частках одиниці; залежить від характеристик світильника, розмірів приміщення, фарбування стін і стелі, характеризуемых коефіцієнтами відображення від стін (**pc**), стелі (**рст**) та робочої поверхні (**pp**), значення коефіцієнтів **pc**, **рст** та **pp** визначимо по таблиці залежностей коефіцієнтів відображення від характеру поверхні: **pc**=50%, **рст**=70% та **pp**=10%. Значення η визначимо по таблиці коефіцієнтів використання різних світильників. Для цього обчислимо індекс приміщення по формулі:

$$I = \frac{S}{h(A+B)}, \quad (4.3)$$

де **S** - площа приміщення, **S** = 15 м²;

h - розрахункова висота підвісу, **h** = 2,7 м;

A - ширина приміщення, **A** = 3 м;

B - довжина приміщення, **U** = 5 м.

Підставивши значення одержимо:

$$I = \frac{15}{2.7 \cdot (3+5)} = 0.69 \approx 0.7$$

Знаючи індекс приміщення **I**, **pc**, **рст** та **pp**, по таблиці знаходимо $\eta = 0.35$ (для світильників типу УСП)

Підставимо всі значення у формулу для визначення світлового потоку **F**:

$$F = \frac{300 \cdot 1.5 \cdot 15 \cdot 1.1}{0.35} = 21214.3 \text{ Лм}$$

Для освітлення вибираємо люмінесцентні лампи типу ЛБ потужністю 40 Вт, світловий потік яких $F = 3040 \text{ Лк}$.

Розрахуємо необхідну кількість ламп по формулі:

$$N = \frac{F}{F_l}, \quad (4.4)$$

де N - обумовлене число ламп;

F - світловий потік, $F = 21214,3 \text{ Лм}$;

F_l - світловий потік лампи, $F_l = 3040 \text{ Лм}$.

Звідки
$$N = \frac{21214.3}{3040} \approx 8 \text{ шт.}$$

Таким чином нам потрібно мати 4 світильники в кожному з яких знаходиться по 2 лампи. Розмістити їх можна у два ряди по два світильника у кожному ряді.

4.3. Заходи по техніці безпеки

Захист від електромагнітного випромінювання - одним з найбільш ефективних і часто застосовуваних методів захисту від низькочастотних і радіо випромінювань є екранування. Для екранів використовуються, головним чином, матеріали з великою електричною провідністю. Як засоби індивідуального захисту застосовуються спецодяг, виготовлена з металізованої тканини у виді комбінезонів, халатів, фартухів, курток з каптурами і вмонтованими в них захисними окулярами.

Захист від шуму - захист працюючих від шуму може здійснюватися як колективними засобами і методами, так і індивідуальними засобами. Вибір засобів зниження шуму в джерелі його виникнення залежить від походження шуму. Для зниження шуму в приміщеннях, обладнаних обчислювальною

технікою, використовується метод звукопоглинання, заснований на переході енергії звукових коливань часток повітря в теплоту на тертя в порах звуковбирного матеріалу. Звуковбирні пристрої бувають простими, пористо-волокнистими, з екраном, мембранні, шарові, резонансі і об'ємні. Ефективність застосування різних звуковбирних пристроїв визначається в результаті акустичного розрахунку. Акустична обробка обов'язково повинна застосовуватися в машинних залах обчислювальних центрів. Немаловажне значення має й усунення шуму безпосередньо в джерелі шуму.

Також можна використовувати засоби індивідуального захисту проти шуму, які розділяються на шоломи, навушники та вкладки.

Електробезпека - електробезпечність забезпечується відповідною конструкцією електроустаткування, застосуванням технічних способів і засобів захисту, організаційними і технічними заходами. Конструкція електроустаткування повинна відповідати умовам його експлуатації, забезпечувати захист персоналу від зіткнення зі струмоведучими частинами й устаткування – від влучення усередину сторонніх предметів і води. Найбільш розповсюдженими технічними засобами захисту є захисне заземлення і занулення. Організаційні і технічні заходи щодо забезпечення електробезпечності полягають в основному у відповідному навчанні, інструктажі і допуску до роботи осіб, що пройшли медичний огляд, виконанні ряду технічних мір при проведенні робіт з електроустаткуванням, дотриманні особливих вимог при роботах з частинами, що знаходяться під напругою.

Пожежна безпека - під пожежною безпекою розуміється такий стан об'єкта, при якому з великою імовірністю запобігається можливість виникнення пожежі, а у випадку його виникнення забезпечується ефективний захист людей від небезпечних і шкідливих факторів пожежі і порятунок матеріальних цінностей. Пожежна безпека виробничих об'єктів забезпечується розробкою і здійсненням систем запобігання пожеж і систем пожежного захисту. Ця задача вирішується як на стадії проектування устаткування, так і в процесі його експлуатації.

Пожежна профілактика електрообладнання.

Електрична енергія певних умовах легко переходить у теплову і це може викликати пожежі і вибухи. Пожежна небезпека електрообладнання, електронних приладів, радіоелектронної апаратури, апаратури управління, електроприймачів пов'язана з використанням спалимих матеріалів: гуми, пластмас, лаків, олій.

Джерелами займання можуть бути електричні іскри, дуги, коротке замикання, струмові перевантаження, перегріті опірні поверхні, несправність обладнання. Окислювачем звичайно служить кисень. Але потужність і тривалість дії цих джерел займання порівняно малі, тому горіння, як правило, не розвивається. Виникнення пожежі в електронних пристроях можливо, якщо використовуються спалимі і важкоспалимі матеріали і вироби.

Кабельні лінії електроживлення виконані з спалимого ізоляційного матеріалу, тому є найбільш пожежонебезпечними елементами в конструкціях електрообладнання.

Профілактика КЗ передбачає наступні заходи:

- правильний вибір, монтаж і експлуатація електричних мереж, електрообладнання;
- правильний вибір конструкції електрообладнання, способу встановлення і класу ізоляції (опір ізоляції згідно з ПУЕ 500кОм);
- електричний захист електричних мереж, електрообладнання (швидкодіючі реле, автоматичні вимикачі, запобіжники).

Профілактика пожеж від перевантажень:

- при проектуванні необхідно правильно вибирати переріз провідників мереж і схем за допустимою густиною струму, щоб $I_{доп.} \geq I_p$;
- в процесі експлуатації електричних мереж не можна включати додатково електроприймачі, якщо мережа на це не розрахована;
- для захисту електрообладнання від струмів перевантаження найбільш ефективні автоматичні і електронні схеми захисту, вимикачі, теплові реле і плавкі запобіжники.

Профілактика пожеж від перехідних опорів:

- для збільшення площі дійсного дотику контактів необхідно використовувати пружні контакти або спеціальні сталеві пружини;
- для відводу тепла від точок дотику і розсіювання його необхідно виготовляти контакти певної маси і поверхні охолодження;

Висновки

В ході виконання дипломного проекту було розроблено програмне забезпечення для автоматизації роботи оператора CALL-центру.

Результатами виконання дипломного проекту є:

- проведено аналіз принципів роботи операторів CALL-центру, складнощі, з якими стикається оператор і шляхи вирішення даних проблем відповідним програмним та апаратним забезпеченням;

- було порівняно сучасні системи управління базами даних та GSM-радіомодеми та обрано найбільш оптимальний варіант для використання у дипломному проекті;

- виконано розробку інтерфейсу програмного збезпечення, розроблено структуру бази даних для зберігання інформації;

- програмно реалізовано, налагоджено та протестовано програмний модуль для роботи із інтерфейсом RS-232 для керування GSM-радіомодемом за допомогою AT-команд;

- розроблений програмний модуль для відправки повідомлень по мережі мобільного зв'язку розглянуто як систему масового обслуговування, що дозволило розробити структуру та алгоритм обробки черг повідомлень.

Підготовлено розділ з охорони праці.

Завдання на дипломне проектування виконано в повному обсязі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Как организовать работу Call-центра, чтобы при минимальных вложениях получить максимум прибыли? [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті <https://crm-onebox.com/ru/maximum-rezultata-ot-call-centra/>
2. Автоматизация call-центров: оптимизируем затраты, качество обслуживания и бизнес-процессы © ООО "ИКС-МЕДИА", 2016-2018. / Д.А. Столяр // ИКС № 10 2011 [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті : <http://www.iksmedia.ru/articles/3970234-Avtomatizaciya-callcentrov-optimizi.html>
3. Гольдштейн Б.С., Фрейнкман В.А. Call центры и компьютерная телефония. — СПб.: БХВ – Санкт Петербург, 2002. — 372 с.: ил. ISBN 5 8206 0105 X
4. Кол-центр Вікіпедія — вільна енциклопедія. [Електронний ресурс] : — Режим доступу до статті : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB-%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80>
5. Основные функции call-центра [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті : <http://www.indigno.ru/funk.php>
6. Оптимизация ПО для эффективной работы call-центра / Дарья Казовская // [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті : <http://www.azoft.ru/blog/optimizaciya-raboti-call-center/>
7. Какое оборудование потребуется для call центра? [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті : <http://www.call-center.su/faq/oborudovanie-dlja-call-centra.php>
8. Что такое PostgreSQL ? / Олег Бартунов // [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті : http://www.sai.msu.su/~megeera/postgres/talks/what_is_postgresql.html
9. SQLite vs MySQL vs PostgreSQL: сравнение систем управления базами данных [Электронный ресурс] :— Режим доступа до статті : <http://devacademy.ru/posts/sqlite-vs-mysql-vs-postgresql/>
10. СУБД MS Access : основные возможности, достоинства и недостатки [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті :

http://life-prog.ru/1_27156_tema-subd-MS-Access--osnovnie-vozmozhnosti-dostoinstva-i-nedostatki.html

11. Лори Ульрих Фуллер, Кен Кук, Джон Кауфельд , Microsoft Office Access 2007 для «чайников» / Пер. с англ. — М.: 2007. — 384 стр. с ил., Издательство «Диалектика».

12. Почему контакт-центры выбирают облачные решения? [Электронный ресурс] :— Режим доступа до статті :

<https://oktell.ru/academy/press/pochemu-kontakt-tsentry-vybirayut-oblachnye-resheniya/>

13. GSM модем FARGO MAESTRO 100 - Беспроводной терминал передачи данных в сетях GSM [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті :

<http://4gradio.ru/gsm-модемы-роутеры/gprs-модемы/gsm-модем-fargo-maestro-100.html>

14. GSM модем iRZ ES90U (3G) [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті :

<http://4gradio.ru/gsm-модемы-роутеры/3g-модем-irz-es90u.html>

15. Cinterion MC52iT [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті :

<http://www.tkc.kiev.ua/gsm-terminaly/cinterion/cinterion-mc52it-gsmgprs-modems232.html>

16. Программирование. Методология программирования. [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті:

<http://izi.vlsu.ru/teach/books/905/theory.html>

17. Рябенкий В.М. Компьютерное управление внешними устройствами через стандартные интерфейсы / В.М. Рябенкий, В.Е. Ходаков, А.О. Ушкаренко. Херсон: ОЛДИ-ПЛЮС, 2008. - 380 с.

18. АТ-команды Вікіпедія — вільна енциклопедія. [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті :

<https://ru.wikipedia.org/wiki/АТ-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%8B>

19. AT-команды GSM модема SIM900 [Электронный ресурс] : — Режим доступа до статті:

<https://alex-exe.ru/radio/wireless/gsm-sim900-at>

Додаток А. Текст програми для комп'ютера.

```

// SMSMessengerDlg.cpp : файл реализации
//

#include "stdafx.h"
#include "SMSMessenger.h"
#include "SMSMessengerDlg.h"
#include "afxdialogex.h"
#include "afxdb.h"

#ifdef _DEBUG
#define new DEBUG_NEW
#endif

// Диалоговое окно CAboutDlg используется для описания сведений о приложении

class CAboutDlg : public CDialogEx
{
public:
    CAboutDlg();

// Данные диалогового окна
    enum { IDD = IDD_ABOUTBOX };

    protected:
        virtual void DoDataExchange(CDataExchange* pDX);    // поддержка DDX/DDV

// Реализация
protected:
    DECLARE_MESSAGE_MAP()
};

CAboutDlg::CAboutDlg() : CDialogEx(CAboutDlg::IDD)
{
}

void CAboutDlg::DoDataExchange(CDataExchange* pDX)
{
    CDialogEx::DoDataExchange(pDX);
}

BEGIN_MESSAGE_MAP(CAboutDlg, CDialogEx)
END_MESSAGE_MAP()

// диалоговое окно CSMSMessengerDlg

CSMSMessengerDlg::CSMSMessengerDlg(CWnd* pParent /*=NULL*/)
    : CDialogEx(CSMSMessengerDlg::IDD, pParent)
    , m_dbpath(_T(""))
{
    m_hIcon = AfxGetApp()->LoadIcon(IDR_MAINFRAME);
    m_message = _T("");
    m_phone = _T("");
}

void CSMSMessengerDlg::DoDataExchange(CDataExchange* pDX)
{

```

```

CDialogEx::DoDataExchange(pDX);
DDX_Control(pDX, IDC_LIST1, m_clientsList);
DDX_Control(pDX, IDC_LIST2, m_phonesList);
DDX_Control(pDX, IDC_LIST3, m_interestsList);
DDX_Text(pDX, IDC_EDIT1, m_message);
DDX_Control(pDX, IDC_COMBO1, m_port);
DDX_Text(pDX, IDC_EDIT2, m_phone);
}

BEGIN_MESSAGE_MAP(CSMSMessengerDlg, CDialogEx)
    ON_WM_SYSCOMMAND()
    ON_WM_PAINT()
    ON_WM_QUERYDRAGICON()
    ON_EN_CHANGE(IDC_EDIT1, &CSMSMessengerDlg::OnEnChangeEdit1)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON2, &CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton2)
    ON_NOTIFY(LVN_ITEMCHANGED, IDC_LIST1, &CSMSMessengerDlg::OnItemchangedList1)
    ON_LBN_SELCHANGE(IDC_LIST2, &CSMSMessengerDlg::OnSelchangeList2)
    ON_LBN_SELCHANGE(IDC_LIST3, &CSMSMessengerDlg::OnSelchangeList3)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON3, &CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton3)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON4, &CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton4)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON1, &CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton1)
END_MESSAGE_MAP()

```

// обработчики сообщений CSMSMessengerDlg

```

BOOL CSMSMessengerDlg::OnInitDialog()
{
    CDialogEx::OnInitDialog();

    // Добавление пункта "О программе..." в системное меню.

    // IDM_ABOUTBOX должен быть в пределах системной команды.
    ASSERT((IDM_ABOUTBOX & 0xFFF0) == IDM_ABOUTBOX);
    ASSERT(IDM_ABOUTBOX < 0xF000);

    CMenu* pSysMenu = GetSystemMenu(FALSE);
    if (pSysMenu != NULL)
    {
        BOOL bNameValid;
        CString strAboutMenu;
        bNameValid = strAboutMenu.LoadString(IDS_ABOUTBOX);
        ASSERT(bNameValid);
        if (!strAboutMenu.IsEmpty())
        {
            pSysMenu->AppendMenu(MF_SEPARATOR);
            pSysMenu->AppendMenu(MF_STRING, IDM_ABOUTBOX, strAboutMenu);
        }
    }

    // Задаёт значок для этого диалогового окна. Среда делает это автоматически,
    // если главное окно приложения не является диалоговым
    SetIcon(m_hIcon, TRUE);           // Крупный значок
    SetIcon(m_hIcon, FALSE);         // Мелкий значок

    // TODO: добавьте дополнительную инициализацию
    m_port.AddString(_T("COM2"));
    m_port.AddString(_T("COM3"));
    m_port.AddString(_T("COM4"));
    m_port.AddString(_T("COM5"));
    m_port.SetCurSel(0);
}

```

```

        m_clientsList.SetExtendedStyle(LVS_EX_FULLROWSELECT | LVS_EX_GRIDLINES);
//Оформление строк таблицы
        m_clientsList.InsertColumn(0, _T("ID"),0,30);
        m_clientsList.InsertColumn(1, _T("Name"),0,100);
        m_clientsList.InsertColumn(2, _T("Surname"),0,120);
        m_clientsList.InsertColumn(3, _T("Gender"),0,50);
        m_clientsList.InsertColumn(4, _T("City"),0,85);
        m_clientsList.InsertColumn(5, _T("Region"),0,100);
        m_hCom=NULL;
        return TRUE; // возврат значения TRUE, если фокус не передан элементу управления
    }

```

```

void CSMSMessengerDlg::OnSysCommand(UINT nID, LPARAM lParam)
{
    if ((nID & 0xFFFF) == IDM_ABOUTBOX)
    {
        CAboutDlg dlgAbout;
        dlgAbout.DoModal();
    }
    else
    {
        CDialogEx::OnSysCommand(nID, lParam);
    }
}

```

// При добавлении кнопки свертывания в диалоговое окно нужно воспользоваться приведенным
 ниже кодом,
 // чтобы нарисовать значок. Для приложений MFC, использующих модель документов или
 представлений,
 // это автоматически выполняется рабочей областью.

```

void CSMSMessengerDlg::OnPaint()
{
    if (IsIconic())
    {
        CPaintDC dc(this); // контекст устройства для рисования

        SendMessage(WM_ICONERASEBKGND, reinterpret_cast<WPARAM>(dc.GetSafeHdc()), 0);

        // Выравнивание значка по центру клиентского прямоугольника
        int cxIcon = GetSystemMetrics(SM_CXICON);
        int cyIcon = GetSystemMetrics(SM_CYICON);
        CRect rect;
        GetClientRect(&rect);
        int x = (rect.Width() - cxIcon + 1) / 2;
        int y = (rect.Height() - cyIcon + 1) / 2;

        // Нарисуйте значок
        dc.DrawIcon(x, y, m_hIcon);
    }
    else
    {
        CDialogEx::OnPaint();
    }
}

```

// Система вызывает эту функцию для получения отображения курсора при перемещении
 // свернутого окна.

```

HCURSOR CSMSMessengerDlg::OnQueryDragIcon()
{
    return static_cast<HCURSOR>(m_hIcon);
}

```

```

void CSMSMessengerDlg::OnEnChangeEdit1()
{
    // TODO: Если это элемент управления RICHEDIT, то элемент управления не будет
    // send this notification unless you override the CDialogEx::OnInitDialog()
    // function and call CRichEditCtrl().SetEventMask()
    // with the ENM_CHANGE flag ORed into the mask.

    // TODO: Добавьте код элемента управления
}

void CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton2()
{
    // TODO: добавьте свой код обработчика уведомлений
    CFileDialog fd(true);
    if(fd.DoModal()!=IDOK)return;
    m_dbpath=fd.GetPathName();

    CDatabase database;
    CString strSqlString;
    CString sCatID, sCategory;
    CString sDriver = _T("MICROSOFT ACCESS DRIVER (*.mdb)");

    CString sDsn;
    CString sFile = m_dbpath;
    // You must change above path if it's different
    int iRec = 0;

    // Build ODBC connection string
    sDsn.Format(_T("ODBC;DRIVER={%s};DSN='';DBQ=%s"), sDriver, sFile);

    try
    {
        if (database.Open(NULL, false, false, sDsn)) {
            MessageBox(_T("Connection to the 'client' database was
            successfull!"), _T("Connection Info"), MB_OK | MB_ICONINFORMATION);
            CString sql=_T("SELECT client.ID, client.Name, client.Surname,
            client.Gender,city.Name, city.Region FROM client,city WHERE Client.CityID=city.ID;");
            CRecordset rs(&database);
            rs.Open(CRecordset::forwardOnly, sql);
            int index=0;
            while (! rs.IsEOF())
            {
                CString Id, Client, Surname, Gender, City,Region;
                rs.GetFieldValue((short)0,Id);
                rs.GetFieldValue((short)1,Client);
                rs.GetFieldValue((short)2,Surname);
                rs.GetFieldValue((short)3,Gender);
                rs.GetFieldValue((short)4,City);
                rs.GetFieldValue((short)5,Region);

                if(Gender==_T("0"))Gender=_T("Female");
                else Gender=_T("Male");

                m_clientsList.InsertItem(index,Id);
                m_clientsList.SetItemText(index,1,Client);
                m_clientsList.SetItemText(index,2,Surname);
                m_clientsList.SetItemText(index,3,Gender);
            }
        }
    }
}

```

```

        m_clientsList.SetItemText(index,4,City);
        m_clientsList.SetItemText(index,5,Region);
        index++;
        rs.MoveNext();

    }
    rs.Close();
    database.Close();
}

}
catch(CDBException * ex)
{
    MessageBox(_T("Database error:") + ex -> m_strError,
        _T("Error!"), MB_OK | MB_ICONSTOP);
}
}

void CSMSMessengerDlg::OnItemchangedList1(NMHDR *pNMHDR, LRESULT *pResult)
{
    LPNMLISTVIEW pNMLV = reinterpret_cast<LPNMLISTVIEW>(pNMHDR);
    // TODO: добавьте свой код обработчика уведомлений
    *pResult = 0;
    m_phonesList.ResetContent();
    m_interestsList.ResetContent();
    m_message="";
    m_phone="";
    UpdateData(false);
    CString Id;
    Id=m_clientsList.GetItemText(pNMLV->iItem,0);
    CString sql;
    sql.Format(_T("SELECT Phones.Number FROM Phones WHERE ClientID=%s;"),Id);
    CDatabase database;
    CString SqlString;
    CString sCatID, sCategory;
    CString sDriver = _T("MICROSOFT ACCESS DRIVER (*.mdb)");

    CString sDsn;
    CString sFile = m_dbpath;
    // You must change above path if it's different
    int iRec = 0;

    // Build ODBC connection string
    sDsn.Format(_T("ODBC;DRIVER={%s};DSN='';DBQ=%s"), sDriver, sFile);
    try
    {
        if (database.Open(NULL, false, false, sDsn)) {
            CString sql;
            sql.Format(_T("SELECT Phones.Number FROM Phones WHERE
ClientID=%s;"),Id);

            CRecordset rs(&database);
            rs.Open(CRecordset::forwardOnly, sql);
            while (! rs.IsEOF())
            {
                CString Number;
                rs.GetFieldValue((short)0,Number);
                m_phonesList.AddString(Number);
                rs.MoveNext();
            }
        }
    }
}

```

```

        rs.Close();

        sql.Format(_T("SELECT InfoBlock.Message FROM InfoBlock,Interests
WHERE InfoBlock.Id=Interests.InfoBlockId AND Interests.ClientId=%s;"),Id);
        CRecordset rs1(&database);
        rs1.Open(CRecordset::forwardOnly,sql);
        while (! rs1.IsEOF())
        {
            CString Message;
            rs1.GetFieldValue((short)0,Message);
            m_interestsList.AddString(Message);
            rs1.MoveNext();
        }
        rs1.Close();
        database.Close();
    }

}

catch(CDBException * ex)
{
    MessageBox(_T("Database error:") + ex ->m_strError,
_T("Error!"),MB_OK|MB_ICONSTOP);
}

}

void CSMSMessengerDlg::OnSelchangeList2()
{
    // TODO: добавьте свой код обработчика уведомлений
    int i=m_phonesList.GetCurSel();
    CString s;
    m_phonesList.GetText(i,s);
    m_phone=s;
    UpdateData(false);
}

void CSMSMessengerDlg::OnSelchangeList3()
{
    // TODO: добавьте свой код обработчика уведомлений
    int i=m_interestsList.GetCurSel();
    CString s;
    m_interestsList.GetText(i,s);
    m_message=s;
    UpdateData(false);
}

void CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton3()
{
    // TODO: добавьте свой код обработчика уведомлений
    if (m_hCom != NULL)
    {
        MessageBox(_T("Com port already
open!"),_T("Warning"),MB_OK|MB_ICONEXCLAMATION);
        return;
    }
    CString SP;
    m_port.GetLBText(m_port.GetCurSel(),SP);
    m_hCom=CreateFile(SP,GENERIC_READ|GENERIC_WRITE,0,NULL,OPEN_EXISTING, 0, NULL);
    if(m_hCom==INVALID_HANDLE_VALUE)
    {

```

```

        MessageBox(_T("Error open port!"),_T("Error"),MB_OK|MB_ICONSTOP);
        return;
    }
    DCB dcb;
    GetCommState(m_hCom,&dcb);
    dcb.BaudRate=CBR_9600;
    dcb.StopBits=ONESTOPBIT;
    dcb.Parity=NOPARITY;
    dcb.ByteSize=8;
    SetCommState(m_hCom,&dcb);
    COMMTIMEOUTS ct;
    ct.ReadIntervalTimeout=10;
    ct.ReadTotalTimeoutConstant=100;
    ct.ReadTotalTimeoutMultiplier=2;
    ct.WriteTotalTimeoutConstant=100;
    ct.WriteTotalTimeoutMultiplier=2;
    SetCommTimeouts(m_hCom,&ct);
    MessageBox (_T("Com port opened
succesfully"),_T("Information"),MB_OK|MB_ICONINFORMATION);
}

void CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton4()
{
    // TODO: добавьте свой код обработчика уведомлений
    if (m_hCom!=NULL)
    {
        CloseHandle(m_hCom);
        m_hCom=NULL;
        MessageBox (_T("Port has been
closed"),_T("Information"),MB_OK|MB_ICONINFORMATION);
    }
}

void CSMSMessengerDlg::OnBnClickedButton1()
{
    // TODO: добавьте свой код обработчика уведомлений
    UpdateData(true);
    char CMD[]="AT+CMGS=\"+380932371229\"";
    for (int i=0;i<13;i++)
    {
        CMD[i+9]=m_phone[i];
    }
    char finish[2];
    finish[0]=0x0D;
    char sms[62];
    if(m_hCom==NULL)
    {
        MessageBox(_T("Port is closed!"),_T("Error!"), MB_OK|MB_ICONSTOP);
        return;
    }
    DWORD WB;
    WriteFile(m_hCom,CMD,strlen(CMD),&WB,NULL);
    WriteFile(m_hCom,finish,1,&WB,NULL);
    Sleep(50);

    for (int i=0;i<m_message.GetLength();i++)
    {
        sms[i]=m_message[i];
    }
}

```

```
}  
  
WriteFile(m_hCom,sms,m_message.GetLength(),&WB,NULL);  
finish[0]=0x1A;  
finish[1]=0x0D;  
WriteFile(m_hCom,finish,2,&WB,NULL);  
}
```