



*Атестаційна робота не містить  
відомостей, що заборонені  
до відкритого друку*

Студент гр. ІКІм-19-1

Керівник

Приймак О.Ю.

доц. Штангей С.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Інфокомунікацій \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ Інфокомунікаційної інженерії ім В.В. Поповського

Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський)

Спеціальність \_\_\_\_\_ 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітня-професійна програма «Інфокомунікаційна інженерія»  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020р.

## ЗАВДАННЯ

### НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту \_\_\_\_\_ Приймаку Олександрю Юрійовичу \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: Методи забезпечення підвищення ефективності бізнес-процесів call-центру

Methods of ensuring Improving the efficiency of business processes of the Call Center.

затверджена наказом по університету від «20» жовтня 2020р. №1396Ст

2. Термін здачі студентом роботи \_\_\_\_\_ 15 грудня 2020р. \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи: стандарт EN 15838, стандарт ISO 18295, представлення концепція розвитку: реалізація структури і алгоритмів контролю роботи операторів Call-центру.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- 1) Аналіз методів функціонування call-центрів.
- 2) Особливості забезпечення підвищення ефективності бізнес процесів Call-центру.
- 3) Методи моніторингу та тестування забезпечення якості роботи Call-центру.
- 4) Методика розрахунку аналізу та оцінки підвищення ефективності роботи Call-центру.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, плакатів):

Демонстраційний матеріал у вигляді ppt-презентації;

## 6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по-батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		(підпис)	(дата)
Основна Частина	Доцент Штангей С.В.		

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання	01.09.2020	Виконано
2	Виконання 1 розділу	22.10.2020	Виконано
3	Виконання 2 розділу	25.11.2020	Виконано
4	Виконання 3 розділу	06.12.2020	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	15.12.2020	Виконано
7	Оформлення слайдів та презентації	15.12.2020	Виконано

7. Дата видачі завдання 1 вересня 2020 року

Студент \_\_\_\_\_ Приймак О.Ю.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ доц. Штангей С.В.  
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка складається з: 71 сторінок, 23 рисунків, 22 посилань.

### ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ТЕСТУВАННЯ, ОПЕРАТОР, CALL- ЦЕНТР, ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОСЛУГ

Об'єкт дослідження – бізнес-процес тестування операторів Call-центру

Предмет дослідження – автоматизація бізнес-процесу операторів Call-центру.

Мета атестаційної роботи – розробка інформаційної системи тестування операторів Call-центру.

Методи досліджень –реінжиніринг бізнес-процесів Call-центру, методи структурного і об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування.

На стадії логічного проектування на основі об'єктно-орієнтованого підходу розроблена логічна модель інформаційної системи. Реалізована інформаційна система та надано рекомендації щодо її апаратно-програмному забезпеченню. Тестування інформаційної системи підтвердило відповідність її функціональності встановленим вимогам.

## ABSTRACT

The explanatory note consists of: 71 pages, 23 figures, 22 references.

### INFORMATION SYSTEM, TESTING, OPERATOR, CALL CENTER, PROVIDING QUALITY OF SERVICE, SERVICES QUALITY EVALUATION

The object of study - business process of testing Call-center operators

The subject of research - automation of the business process of Call Center operators.

The purpose of certification work - development of an information system for testing Call Center operators.

Research methods – reengineering of business processes of the Call-center, methods of structural and object-oriented analysis and design.

At the stage of logical design on the basis of object-oriented approach the logical model of information system is developed. Implemented information system and provided recommendations for its hardware and software. Testing of the information system confirmed the compliance of its functionality with the established requirements.

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів.....	8
Вступ.....	9
1 Аналіз методів функціонування Call-центру .....	11
1.1 Загальні положення.....	11
1.2 КРІ для Call-центру.....	12
2 Особливості забезпечення підвищення ефективності бізнес процесів .....	19
2.1 Функціонування Call-центрів .....	19
2.2 Способи оптимізації бізнес процесів Call-центру .....	26
2.3 Коефіцієнт зайнятості операторів .....	30
2.4 Методики ефективності Call-центрів.....	32
3 Методи моніторингу та тестування забезпечення якості роботи Call-центру.....	34
3.1 Методи моніторингу .....	34
3.2 Автоматичні моніторингові системи .....	35
3.3 Розробка і реалізація автоматизованої інформативної системи для Call-центру .....	38
3.4 Фізичне моделювання автоматизованої інформаційної системи .....	45
3.5 Вибір середовища розробки та мови програмування .....	49
3.6 Програмний інтерфейс web-додатку.....	53
4 Методика розрахунку аналізу та оцінки підвищення ефективності роботи Call-центру.....	62
Висновки .....	68
Перелік джерел посилання .....	70

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І  
ТЕРМІНІВ

ACD – Average Call Duration

AVVID – Architecture for Voice, Video and Integrated Data

BPM – Business Process Management

CRM – Customer Relationship Management

CTI – Computer Telephony Integration

ERP – Enterprise Resource Planning

ER-модель – Entity-Relationship model

ICM – Ignition Control Module

ICM – International Commission on Mathematical Instruction

IVR – Interactive Voice Response

KPI – Key Performance Indicators

LAN – Local Area Network

VoIP - Voice over IP

SOA – Service Oriented Architecture

MySQL – вільна система керування реляційними базами даних

БД – База даних

ІС -Інформаційна система

ПЗ – програмне забезпечення

СКБД – Система керування базами даних

ТМЗК – Телефона мережа загального користування

## ВСТУП

Сучасний світ характеризується швидким вдосконаленням інформаційних технологій. Збільшується швидкість передачі даних, зростає частота процесора, збільшуються обсяги пам'яті інфокомунікаційних терміналів. Для функціонування сучасного підприємства необхідна розгалужена інформаційна мережа. Процес роботи підприємства неможливий без Internet, і без обміну даними з філіями та партнерами. Ефективність управління підприємства зараз неможливе без електронного документообігу. Здійснення послуг підприємствами невиробничої сфери є успіхом результативності їх функціонування. Майже всі підприємці і топ-менеджери сфер бізнесу розуміють, що в умовах посиленої конкуренції інтереси клієнта завжди повинні бути першочерговими. Клієнто-орієнтованість стала основним трендом другої половини 10-х рр. ХХІ ст., тому твердження “клієнт завжди правий” стало головним правилом для управлінського складу підприємства, орієнтованого на довготривалий розвиток.

Тому в сучасних умовах існує потреба пошуку шляхів підвищення ефективності надання послуг Call-центрами. Оптимізація бізнес процесів Call-центру підвищує продуктивність окремих операторів і гарантує ефективність роботи всього центру інформаційної підтримки. Для підвищення якості роботи Call-центру, є способи що сприяють формуванню позитивного іміджу компанії і задоволеності клієнтів. Основою ефективної роботи Call-центрів є ефективне управління. Воно повинне забезпечувати цільове проходження процесів перетворення енергії, речовини або інформації, підтримку оптимальної ефективності і безаварійності функціонування об'єкту шляхом збору і обробки інформації про стан об'єкта і зовнішнього середовища, вироблення рішень щодо впливу на об'єкт та їх виконання. За існування різних підходів щодо побудови системи управління (найвідомішими з яких є процесний, системний та ситуаційний), всі вони базуються на основній моделі, в якій виділяються суб'єкт та об'єкт управління, керуючий вплив та зворотні зв'язки. Отже, підвищення ефективності надання послуг Call-центрами необхідно здійснювати в комплексі, поєднуючи різні методи та підходи. Однак, з огляду на те, що основою роботи Call-

центрів є людський фактор, у системі управління завжди головний акцент необхідно ставити на психологічні чинники: мотивацію та стимулювання до праці операторів шляхом різноманітних заохочень. Лише тоді якість послуг Call-центрів буде відповідати запитам ринку та клієнтів. Цій темі присвячені роботи [5 ], [6], [7], які були розглянуті на наукових конференціях.

Статті та доповіді:

– Приймак О.Ю., Штангей С.В., Дослідження методів забезпечення підвищення ефективності бізнес-процесів Call-центрів, Шоста міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми електромагнітної сумісності перспективних безпроводових мереж зв'язку, EMC2020».84-86с.

– Приймак О.Ю., Штангей С.В., Системи підтримки експлуатації та бізнес-процесів операторів зв'язку, The 3-srd International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development” (November 22-24, 2020) SPC “Sci-conf.com.ua”, Kyiv, Ukraine. 2020. 1488p., 419-422p. ISBN 978-966-8219-84-9

– Приймак А. Ю., Штангей С.В., Проникновение информационных технологий в области телекоммуникаций, The 3-srd International scientific and practical conference “Science and education: problems, prospects and innovations”(December 2-4, 2020) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2020. 867p., 847-852p. ISBN 978-4-9783419-5-2

## 1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ CALL-ЦЕНТРІВ

### 1.1 Загальні вимоги

Найважливішою місією і завданням всіх організацій і підприємств, є отримання максимального доходу. Можливість миттєвого та ефективного доступу до своєчасної інформації, її аналіз, огляд і розподіл дають співробітнику можливість доцільно її використовувати.

Зростання абонентської бази позитивно позначається на розвитку бізнесу, а саме: забезпечує підвищення прибутку і зміцнює позиції компанії на ринку.

Основний обсяг прибутку Call-центрів надходять за рахунок клієнтів, що звернулися. Таким чином можна зробити висновок, що клієнт - це ключова ланка в діяльності організації.

Проведення моніторингу клієнтів і ринку, управління відносин з клієнтами, розвиток і підтримка існуючих клієнтів - все це є перевагами клієнто-орієнтованого підходу. Таким чином можна зробити висновок, що клієнт є основним ресурсом організації, який забезпечує ефективність, конкурентоспроможність і прибуток.

Клієнто-орієнтованість дозволяє залишити клієнта максимально задоволеним наданим сервісом, що спричинить за собою подальші звернення та залученні нових клієнтів, а також буде згоден платити більше за ту ж кількість послуг.

Так само варто врахувати, що лояльні клієнти мають корисною інформацією, за допомогою якої можна поліпшити послуги, що надаються і оптимізувати бізнес-процеси. Дана модернізація спричинить за собою збільшення вартості послуг, що надаються.

У багатьох контактних центрах аналіз роботи на основі ключових показників ефективності (KPI) став повсякденною практикою. Регулярний моніторинг, контроль і аналіз KPI дозволяє визначити, наскільки ефективно Call-центр допомагає компанії збільшувати прибуток, і які аспекти діяльності Call-центру потребують оптимізації.

Більшість індикаторів, які сьогодні використовуються для оцінки роботи Call-центрів, зафіксовані в стандарті EN 15838, прийнятому в 30 європейських країнах, і американському стандарті COSP Customer Experience (раніше COPC

CSP), який більше 20 років використовується для сертифікації контактних центрів та інших процесів взаємодії з клієнтами.

Для операційних діяльності Call-центру виділяють 4 основні групи показників, за якими проводиться аналіз:

- доступність;
- якість контактів з клієнтами;
- продуктивність;
- результативність.

Ефективне управління Call-центром неможливо без відстеження певних КРІ (показників ефективності). Це правило застосовується до будь-якої галузі бізнесу. Але через специфіку діяльності показники Call-центру відрізняються від стандартних КРІ в сфері продажів.

## 1.2 КРІ для Call-центрів

Незалежно від роду діяльності компанії, співробітники Call-центрів (або, як їх часто називають в спеціалізованій літературі, агенти) є сполучною ланкою з клієнтом. Мотивація цієї групи персоналу - необхідна умова високого рівня обслуговування замовників.

Перший крок в постановці цілей і вимірі результатів діяльності - це визначення загальних ключових показників ефективності (КРІ) для компанії (або системи показників). Такі вимірювання повинні бути введені для всіх видів діяльності, безпосередньо пов'язаних з обслуговуванням клієнтів (наприклад, відповіді на дзвінки або правила написання електронних листів).

Основні можливі варіанти КРІ для співробітників call-центрів:

- кількість відмов;
- продуктивність агента;
- середній час відповіді на дзвінок;
- кількість з'єднань на годину;
- задоволеність клієнтів;
- вирішення проблеми з першого разу (дзвінка);
- час утримання дзвінка на лінії;
- перерви в роботі;
- час розмови при вхідних дзвінках;

- максимальний час очікування відповіді абонентом;
- виручка з одного агента;
- виручка з агента в годину;
- виручка з одного телефонного контакту;
- виручка з телефонних контактів на годину;
- час, необхідний для відповіді на електронний лист;
- час розмови з перспективними клієнтами;
- час розмови з безперспективними клієнтами;
- швидкість закінчення розмови з безперспективними клієнтами.

Наступним кроком, це постановка цілей (планів) для кожного рівня співробітників Call-центру. Цілі завжди повинні піддаватися вимірюванню і бути не тривіальними, але здійсненними, інакше кажучи, викликати у співробітників амбіції до виконання. Для поліпшення результатів діяльності агентів, необхідно як зробити «знімок» реальної ситуації, та оцінити довгострокову перспективу їх роботи. Для складання подібного документа, що вимірює результати кожного співробітника, використовуються три основних види КРІ, які і представлені нижче.

Перший вид КРІ - співвідношення між двома індивідуальними показниками: часом розмови і вдалою обробкою запиту. Кінцева мета вимірювання цього взаємозв'язку - зрозуміти для всього Call-центру, яке ідеальний час розмови, що дозволяє вирішити проблему. Ідеальний час розмови, відрізняється для різних галузей бізнесу, але менеджери завжди борються за те, щоб зробити його якомога більш коротким, щоб агенти могли відповідати на максимальне число дзвінків на годину. Однак практика показує, що не завжди занадто короткі розмови ведуть до збільшення ефективності взаємодії між співробітником і замовником. Наприклад, в Call-центрі однієї телекомунікаційної компанії середній час однієї розмови становить приблизно 30 хвилин, а обробка даних (замовлення) після розмови займає приблизно 4 години.

Для інших Call-центрів це занадто довго, проте в цьому описуваному випадку основним мотиватором є цінність (прибутковість) кожного дзвінка, якісне обслуговування клієнта в результаті одного дзвінка приносить в середньому \$300. Тому агенти в цьому call-центрі мають повне право обслуговувати один дзвінок рівно стільки, скільки їм здається правильним. Під вдалою обробкою запиту в різних Call-центрах також можна розуміти різне. У інкасаційних центрах - це обіцянка заплатити; в телемаркетингу - це покупка; в центрах обслуговування і

допомоги - це вирішення проблеми клієнта.

У кожному центрі борються за те, щоб вдала обробка запиту відбувалася за одне звернення, адже будь-який додатковий дзвінок (неважливо, вхідний або вихідний) - це повторна робота, створення черг з тих, що дзвонять і в підсумку зниження результативності роботи. Цей приклад показує, що вимір результативності тільки з одного боку дає однобокий погляд на проблему, тому висновки, зроблені на його основі, рідко дають очікуваний результат. Необхідно, щоб співробітники Call-центрів добре розуміли, що ви вимірюєте і навіщо, а також що вимірювання ведуться постійно, а не тільки в якійсь один момент часу.

Другий KPI - вимір часу обробки замовлення після дзвінка для підвищення результативності. Це час між закінченням дзвінка і моментом, коли агент готовий зробити або прийняти наступний дзвінок. Воно може включати в себе внесення інформації в базу даних або аналогічні дії.

Головна проблема в оцінці цієї складової - часті ненормовані перерви в роботі, замасковані співробітниками під обробку дзвінка. Експерти радять весь час від дзвінка до дзвінка враховувати як непродуктивне - тоді співробітники будуть автоматично прагнути до його скорочення. На рис. 1.1 наведена діаграма середньої тривалості часу, що витрачається на різні операції співробітником Call-центру, що спеціалізується на вихідні дзвінки.

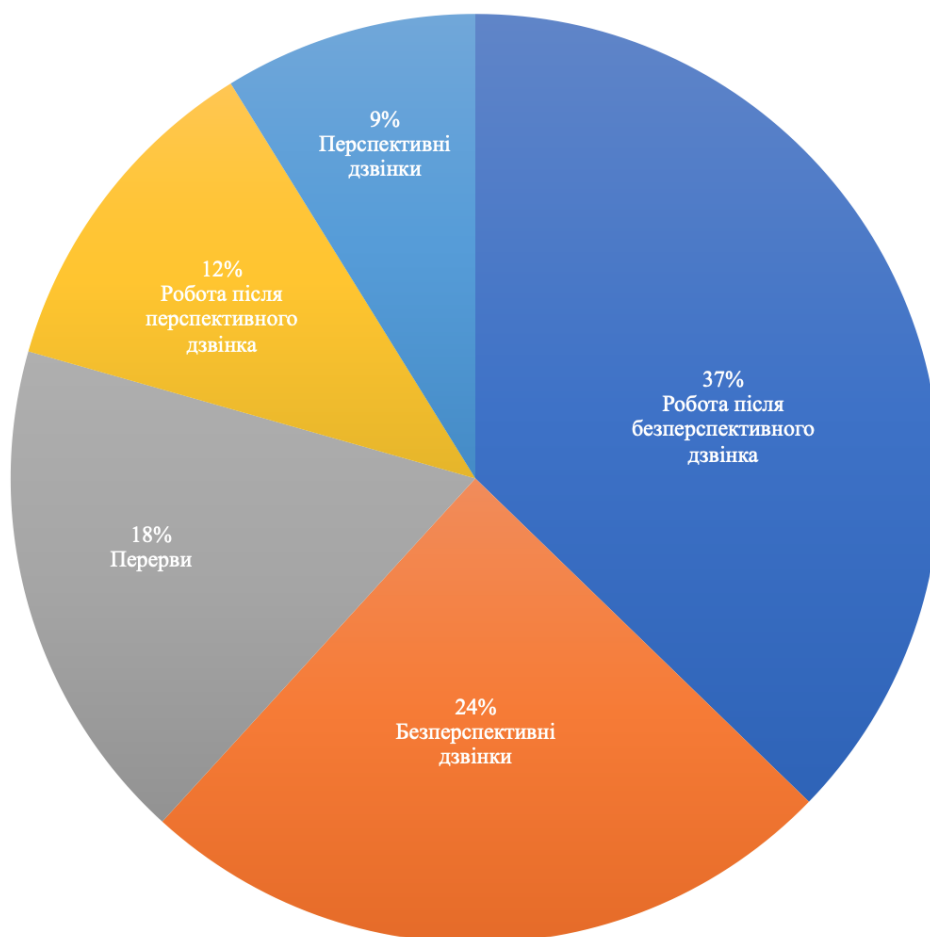


Рисунок 1.1 – Діаграма середньої тривалості часу співробітника Call-центру

«Перспективні дзвінки» – це розмова з людьми, які приймають рішення про покупку і / або оплату. «Безперспективні дзвінки» - розмова з людьми, як правило, не приймають рішення. Видно, що 60% часу проходить непродуктивно, і тільки 9% часу співробітники спілкуються з людьми, які приймають рішення. Як видно, найбільше час займає робота після безперспективного дзвінка, що само по собі є втратою часу. Саме цей фактор не дозволяє багатьом співробітникам Call-центрів виконати свої цілі в зазначеному обсязі. В даному випадку менеджерами Call-центру було зроблено декілька кроків для боротьби з марною тратою робочого часу. Нове програмне забезпечення, тренінги для агентів і дисциплінарні заходи дозволили скоротити показник «непродуктивного часу» в 2 рази за 8 місяців. Час, що звільнився час було витрачено на спілкування з перспективними клієнтами, що дозволило збільшити результативність роботи агентів на 21%, що в свою чергу окупило витрати на навчання і нове програмне забезпечення за 2 місяці.

Третій КРІ - дотримання плану по дзвінках. Рівень сервісу - ключовий елемент в якісному обслуговуванні клієнтів. Все більше Call-центрів впроваджують програмне забезпечення, що дозволяє в будь-який момент часу показувати менеджерам, які саме співробітники не вписуються в графік. Це дозволяє знизити до мінімуму невдоволення клієнтів. Наприклад, якщо в якийсь момент часу кількість вхідних дзвінків стає набагато більше очікуваного числа, то менеджер може оперативно перекинути на «гарячу ділянку» кілька нових співробітників, які до цього займалися обробкою інформації або відповідями на електронні листи. Більшість call-центрів не стежать за тенденціями в роботі агентів і тому не в змозі визначити загальне зниження рівня сервісу в певний час кожного дня. Насправді, саме такі тимчасові «провали в якості» часто трапляються в більшості Call-центрів. Припустимо, час роботи агента - 8 годин на день, з 11.00 до 21.00, з перервою на обід з 13.00 до 14.00. Якщо агент зазвичай пропускає обід і йде додому на годину раніше, то він відпрацьовує свої 8 годин, але в період з 20.00 до 21.00 настає зрив в роботі call-центру, так як в ньому починає відчуватися нестача робочої сили. Зрив графіка навіть невеликою кількістю агентів може істотно позначитися на рівні обслуговування клієнтів. Інший приклад - Call-центр вихідних дзвінків, що використовує технологію «оптимального часу для дзвінків». Ця технологія дозволяє передбачати час, протягом якого ймовірність відповіді на дзвінок людиною, яка приймає рішення (перспективний дзвінок), найбільш велика. Головна ідея в тому, що кожному потенційному клієнту в певний час дня починає робити набір автоматична система дозвону. Дзвінок, на який відповіли, переадресується вільному агенту, а система тим часом обчислює ті години, в які відповіді на дзвінки мали місце найчастіше. Довільне зрушення агентами свого робочого часу за рахунок роботи в обідню перерву також впливає на все планування, яке виконується технологією «оптимального часу для дзвінків», що робить її абсолютно неефективною.

Критерії якості обслуговування клієнтів визначити не так просто. Звичайно, необхідний рівень сервісу відрізняється в залежності від компанії або сфери бізнесу. Наприклад, інкасаційні Call-центри більше уваги приділяють швидкості відповіді на дзвінки і кількості відмов. У центрах по обслуговуванню клієнтів (сервісних центрах) менше уваги приділяють часу відповіді на дзвінок, так як незадоволеність клієнтів сприймається як провал. Але в тих випадках, коли підсумком роботи операторів Call-центру повинен стати платіж з боку клієнта

(будь то Call-центри, зайняті продажами безпосередньо, інкасаційні центри або особливі різновиди сервісних центрів), менеджери завжди повинні пам'ятати про середню швидкість розмови. Занадто швидкий розмова, за статистикою, в 60% випадків веде до подальшої відмови від покупки. У деяких Call-центрах існує регламентована «добавлення двох хвилин до розмови», якщо дзвінок безпосередньо впливає на рішення клієнта зробити покупку. КРІ Call-центру і його ефективність визначаються виходячи з ряду позначених показників.

Незалежно від типу структури (внутрішня, зовнішня) і її спрямованості (прийом заявок, телемаркетинг) в цілому вони схожі. В рамках ступеня задоволеності клієнтів важливо аналізувати відсоток прийнятих і пропущених викликів, їх тривалість, а також можливі оцінки, які проставляють абоненти після закінчення виклику. Оперативна ефективність дозволяє оптимізувати ступінь завантаженості оператора, визначити середню тривалість розмови. Ключові показники ефективності діяльності різнопланові критерії, які визначаються в залежності від певного напрямку. Так, наприклад, може оцінюватися безпосередньо робота операторів або адміністраторського складу. Предметом аналізу може служити ступінь задоволеності клієнтів. Витрати можуть бути надмірними. У такому випадку потрібно детальний прорахунок з пошуком статей для оптимізації видаткової частини. У зв'язку з цим, важливо не просто грамотне організувати злагоджену роботу відділу (сервісу), а й затвердити показники, за якими в необхідний момент часу може проводитися комплексний аналіз. Основні показники ефективності Call-центру подано на рис. 1.2



Рисунок 1.2 – Основні показники KPI для Call-центра

Отримана інформація дозволяє вирішити безліч існуючих проблем. Причому, багато хто з них - не чекаючи до критичного моменту. Зазначені вище показники відображають певні напрямки, які складаються в загальну картину. У підсумку, якщо привести показники в оптимальний стан, можна розраховувати на збільшення числа продажів і значне поліпшення пізнаваності бренду компанії.

## 2 ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ CALL-ЦЕНТРУ

### 2.1 Функціонування Call-центрів

Дуже важливо професійно вибудувати структуру Call-центру, щоб зіставити функціональні можливості обладнання з реальним завданням, яке необхідно вирішувати. Успішна праця Call-центру базується на трьох «слонах»: спеціалізованому обладнанні, персоналі і формалізованих бізнес-процесах. Об'єкти, які відповідають роботі Call-центру:

Об'єкт № 1 - телефонна станція (IP PBX)

Функції - управління телефонами, управління підключенням до телефонної мережі загального користування (ТМЗК) та перенаправлення дзвінків з ТМЗК на IP-телефони і навпаки. У пам'яті IP PBX міститься таблиця маршрутизації, в якій жорстко прописано, що робити в разі надходження дзвінка. Наприклад, в таблиці маршрутизації може бути записано: при надходженні дзвінка з ТМЗК на номер 961-14-10 необхідно перенаправити дзвінок на телефонні апарати з номерами 1111 та 1112. І навпаки: якщо на IP-телефоні набраний номер 777-77-77, то необхідно перенаправити виклик в ТМЗК.

Об'єкт № 2 - модуль інтелектуальної маршрутизації виклику (ICM)

Функції - інтелектуальна маршрутизація виклику. Модуль ICM працює за сценарієм маршрутизації, складеним адміністратором контакт центру, який, в свою чергу, розробляє його з урахуванням бізнес-вимог до логіки маршрутизації виклику. З метою використання інформації про абонента клієнта в сценарії маршрутизації передбачаються кроки, в яких виконується запит даних з CRM-системи.

Об'єкт № 3 - система інтерактивних голосових меню (IVR)

Функції - виконання голосового інтерактивного додатку під час утримання виклику в черзі. Голосове додаток розробляється адміністратором контакт центру і містить бізнес-логіку обслуговування виклику, що знаходиться в черзі.

Об'єкт № 5 - система управління СТІ-інтеграцією (СТІ)

Функції - забезпечення СТІ-інтеграції на робочому місці оператора. Механізм СТІ-інтеграції, по-перше, забезпечує спливання вікна з даними на екрані

комп'ютера оператора, а по-друге, підтримує контекст дзвінка - набір СТІ-змінних, значення яких індивідуальні для кожного дзвінка. Контекст дзвінка «передається» від одного робочого місця оператора до іншого: якщо один оператор під час обслуговування дзвінка записав якісь дані в СТІ-змінні, а після перенаправив дзвінок на іншого оператора, то забезпечується передача контексту дзвінка на Desktop другого оператора, в тому числі і нового значення СТІ-змінної. Механізм СТІ-інтеграції забезпечує взаємодію з CRM, ERP і іншими інформаційними системами компанії.

Об'єкт № 6 - система звітів (DBReport)

Функції - реєстрація інформації про всі виклики, обслугованих операторами контакт центру, реєстрація статистики завантаження каналів зв'язку, тривалості перебування виклику в черзі, дані для інтеграції з інформаційною системою компанії і створення звітних форм. Система звітів дозволяє менеджменту і супервізору контакт центру точно контролювати завантаження операторів, каналів зв'язку, відстежувати кількість прийнятих і обслугованих дзвінків, робити аналітичні висновки про якість та ефективності роботи контакт центру в цілому.

Об'єкт № 7 - голосовий шлюз (GW)

Функції - перетворення голосового телефонного трафіку з формату традиційної телефонії в формат IP-телефонії - VoIP. Голосовий шлюз використовується в тих випадках, коли оператор зв'язку надає телефонний трафік в традиційному форматі. Якщо оператор зв'язку надає телефонний трафік в форматі VoIP, то голосовий шлюз не вимагається.

Об'єкт № 8 - локальна комп'ютерна мережа (LAN)

Функції - прийом і передача внутрішнього IP-трафіку: комп'ютери, сервери, принтери, IP-телефони і т. д. LAN, побудована в рамках архітектури AVVID, розробленої компанією Cisco Systems, гарантовано управляє Пріоритизація голосових IP-пакетів над пакетами з даними, тим самим забезпечуючи високу якість передачі голосового/відео трафіка.

Послідовність проходження телефонного виклику в контакт центрі. Сигналізація - це, в спрощеному уявленні, правила (протокол), які використовують телефонні станції для передачі даних про набраний номер, лінії зайняті і іншої службової інформації. Наприклад, через протокол сигналізації викликає телефонна станція повідомляє спричиненої телефонної станції телефонний номер, на якій вона «дзвонить» – 10.

У разі, коли при організації телефонного зв'язку використовується технологія VoIP, забезпечується значну перевагу в оптимізації завантаження каналів зв'язку. Це пов'язано з тим, що трафік сигналізації в порівнянні з голосовим трафіком мізерно малий. І в VoIP-телефонії телефонна станція (на відміну від традиційної телефонії) не "пропускає" через себе «важкий» голосовий трафік, а тільки приймає трафік сигналізації і управляє IP-з'єднаннями. Голосове з'єднання встановлюється безпосередньо між двома IP-пристроями. На діаграмах продемонстровано поділ трафіку сигналізації і голоси.

Розглянемо варіант роботи контакт центру, коли не використовується спеціального обладнання для організації контакт центру: проходження трьох одночасних дзвінків на багатоканальний номер 961-14-10. Схема представлена на рис. 2.1 максимально проста: два IP-телефону, одна IP-телефонна станція, голосовий шлюз - все разом об'єднані в локальну мережу (LAN).

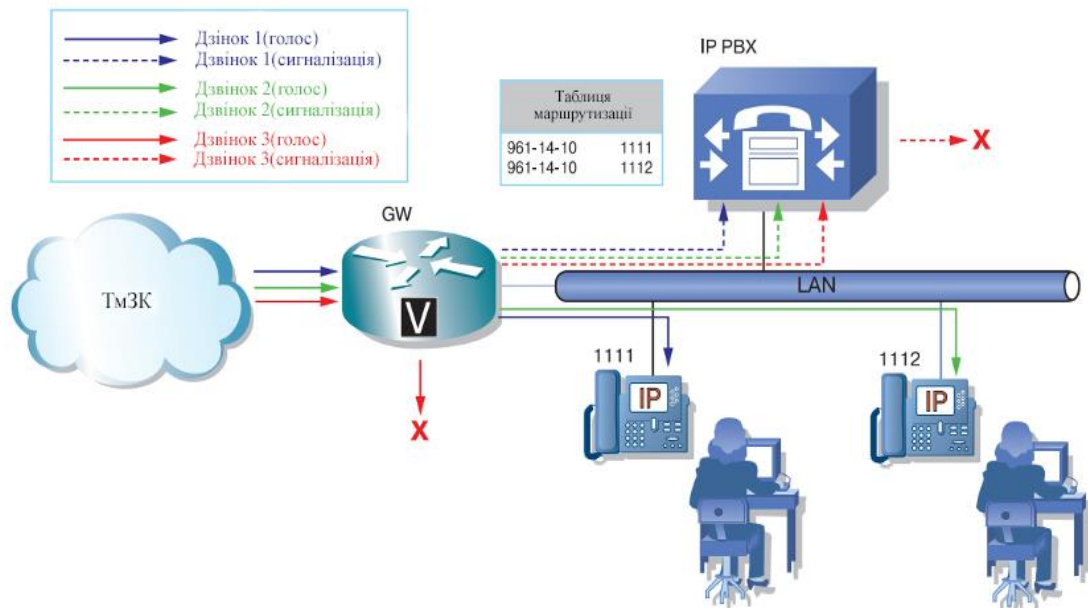


Рисунок 2.1 – Схема роботи call-центру без спеціального обладнання

При надходженні першого дзвінка з ТМЗК на номер 961-14-10 голосовий шлюз (GW) по протоколу сигналізації запитує у телефонній станції (IP PBX): «Що робити з дзвінком?» IP PBX, переглянувши інформацію в таблиці маршрутизації, приймає рішення про переключення виклику на IP-телефон 1111: IP-телефон починає «дзвонити» (той, хто телефонує чує гудки), а після того як оператор підніме трубку, IP PBX дає команду голосовому шлюзу (GW) на встановлення

прямого голосового з'єднання з IP-телефоном (1111). Таким чином, «важкий» голосовий трафік передається по LAN тільки після того, як була піднята трубка, і тільки між двома пристроями: GW і IP-телефоном.

Для другого дзвінка з'єднання встановлюється з другим IP-телефоном 1112. А коли надходить третій дзвінок, то телефонна станція, «виявивши», що обидва IP-телефону, записані в таблиці маршрутизації, вже зайняті, дає команду голосовому шлюзу (GW) відбити дзвінок.

Основними недоліками такого варіанту роботи контакт центру при невідомому кількості вхідних дзвінків є:

- непрогнозовані і неконтрольовані втрати дзвінків;
- відсутність СТІ-інтеграції;
- неконтрольована робота операторів: щоб не приймати дзвінки, оператор може просто покласти трубку на стіл;
- недостатньо звітних даних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень по оптимізації роботи контакт центру та підвищенню рівня сервісу.

При незначній кількості телефонних дзвінків така схема є досить адекватною. Якщо ж в компанії існує окремий відділ по роботі з викликами і кількість дзвінків значно, така схема неефективна - занадто багато некерованих параметрів, які дозволяють комплексно оптимізувати роботу відділу.

Тепер розглянемо другий варіант, коли в контакт центрі використовується устаткування Cisco IPCC для прийому телефонних дзвінків. Розглянемо всі ті ж три одночасних дзвінка, але тепер на схемі додані елементи, які стосуються устаткування Cisco IPCC (виділені фоном): ICM, IVR, СТІ, DBReport. В таблиці маршрутизації для багатоканального номера вказан «номер» ICM - підсистеми інтелектуальної маршрутизації виклику. При надходженні першого дзвінка з ТМЗК на номер 961-14-10 голосовий шлюз (GW) по протоколу сигналізації запитує у телефонній станції (IP PBX): «Що робити з дзвінком?» IP PBX, в свою чергу, запитує у ICM: «Що робити з дзвінком?» ICM запускає сценарій маршрутизації дзвінка, який відповідно до алгоритму вибирає вільного оператора, і виконує дві дії: повідомляє IP PBX номер IP-телефону оператора і паралельно повідомляє СТІ ім'я оператора, на якого буде переключене виклик. IP PBX, отримавши від ICM номер IP-телефону, перемикає на нього виклик (аналогічно тому, як це робиться в першому варіанті). А СТІ, отримавши інформацію від ICM про ім'я оператора, запускає на екрані монітора оператора механізм СТІ-інтеграції та забезпечує

спливання вікна CRM-системи (рис. 2.2).

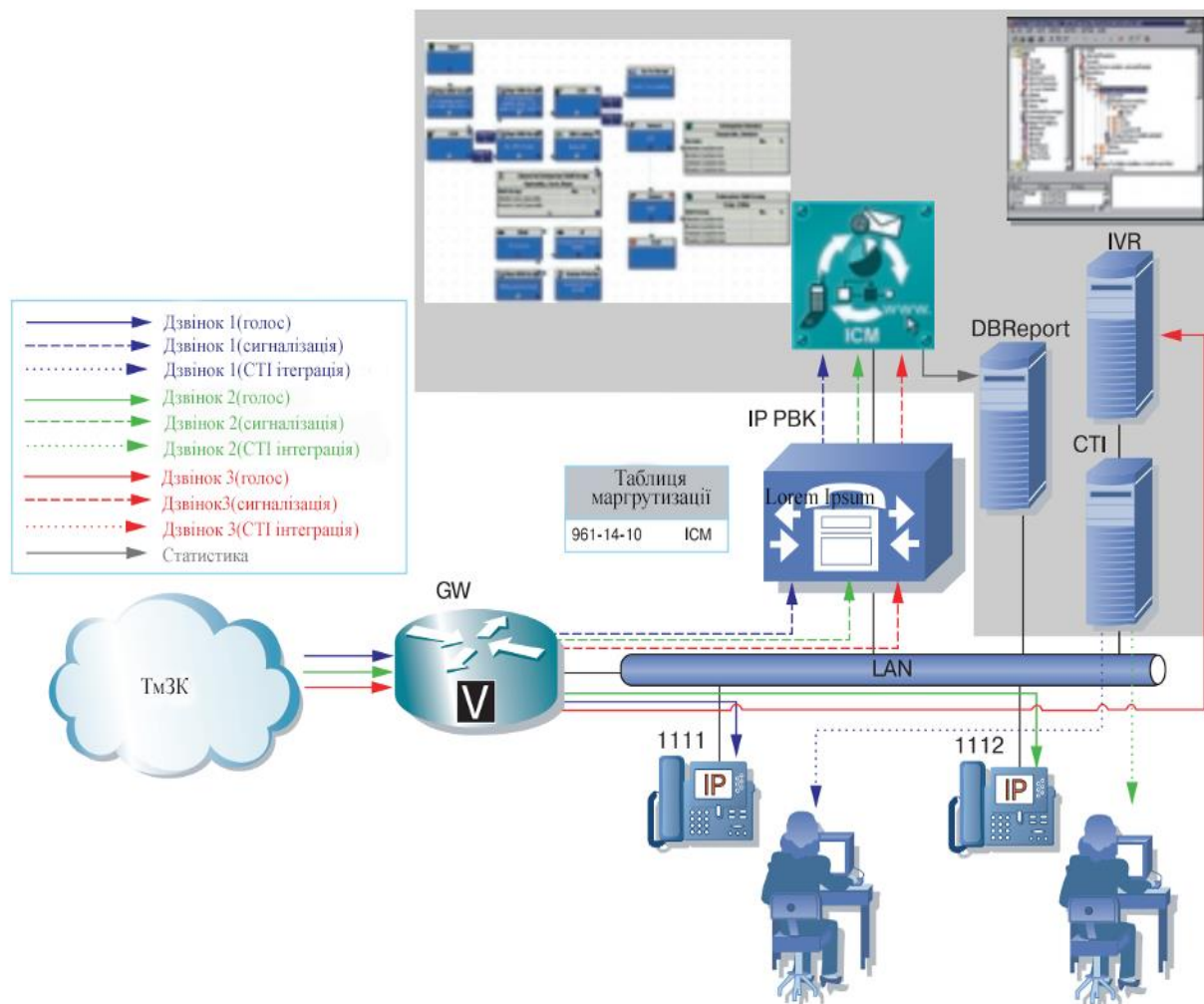


Рисунок 2.2 – Схема роботи Call-центру с використанням Cisco IPCC для прийому телефонних дзвінків

Другий виклик по тій же самій схемі перемикається на оператора 1112, у якого також спливає вікно CRM-системи. Якщо надходить третій дзвінок в силу того, що вільних операторів немає, відповідно до алгоритму маршрутизації виклику ICM повертає IP PBX не номер IP-телефону оператора, а номер підсистеми IVR. Отримавши команду, IP PBX перемикає виклик на IVR (в чергу), де запускається IVR-додаток - музичний автоінформатор або інтерактивне голосове меню. Як тільки з'являється вільний оператор, ICM дає команду IP PBX про переключення виклику з IVR (з черги) на IP-телефон звільнився оператора і паралельно передає CTI ім'я оператора. Далі все відбувається аналогічно тому, як описано для першого і другого виклику. Паралельно, в процесі всієї вищеописаної

роботи, ICM передає в систему звітності (DBReport) всю статистичну інформацію про переходах виклику на оператора, на IVR (в чергу), про час очікування виклику в черзі і т. д. У подальшому, звернувшись до системи DBReport, менеджери використовують цю інформацію, агрегированну до звітних форм, для аналізу історії обслуговування викликів. А супервізори використовують цю ж інформацію для оперативного управління операторами контакт центру. На схемі це не позначено явно, але, якщо це необхідно і передбачено бізнес-вимогами, то ICM при прийнятті рішення про маршрутизацію виклику також звертається до CRM-системи для отримання додаткової інформації про абонента клієнта. Отримані дані безпосередньо впливають на прийняття рішення про подальшу маршрутизацію виклику. Аналогічно і при знаходженні виклику на IVR (наприклад, в черзі) алгоритм IVR-програми може передбачати запит до бази даних компанії, наприклад, для перевірки пароля клієнта або отримання інформації про баланс його рахунку. Дані, введені клієнтом на IVR, стають СТІ-даними контакт центру і, відповідно, доступні на робочому місці оператора і можуть бути використані у спливаючій CRM-формі. В даному варіанті ICM виступає в ролі «мозку» всієї системи і вибирає (обчислює) кінцеву точку маршрутизації дзвінка не на підставі жорстко прописаних правил, а в результаті інтелектуального вибору - виконання сценарію інтелектуальної маршрутизації. Друга роль ICM зводиться до того, що він є центральним елементом, що управляє контакт центру - постійно контролює поточний стан операторів і взаємодіє з підсистемами контакт центру (СТІ, IVR, DBReport, оператори), забезпечуючи їх синхронну роботу.

Важливою відмінністю від першого розглянутого варіанту є те, що маршрутизація дзвінка в цьому варіанті відбувається не на основі записів таблиці маршрутизації IP PBX, а в результаті виконання сценарію маршрутизації виклику на ICM. Другою відмінністю є те, що в разі відсутності вільного оператора виклик не втрачається, а ставиться в чергу. ICM продовжує стежити за викликом в черзі і контролює, щоб при звільненні оператора на нього відразу ж був переведений виклик з черги. Третьою особливістю є те, що паралельно з надходженням дзвінка на робочому місці оператора спливає вікно CRM-системи. І останнім - дуже важливе - збирається повна статистика обслуговування викликів, що дозволяє менеджменту контакт центру точно знати, як обслуговуються виклики: скільки викликів обслужено, як вони обслужені, скільки втрачено і з якої причини, як були зайняті оператори протягом робочого дня і т. д.

Розглянемо варіант, коли виклик надходить не з телефонної системи, а з мережі Інтернет. В цьому варіанті додаткові елементи на схемі не з'являються, за винятком того, що телефонна складова контакт центру при обслуговуванні інтернет-викликів не використовується (рис. 2.3).

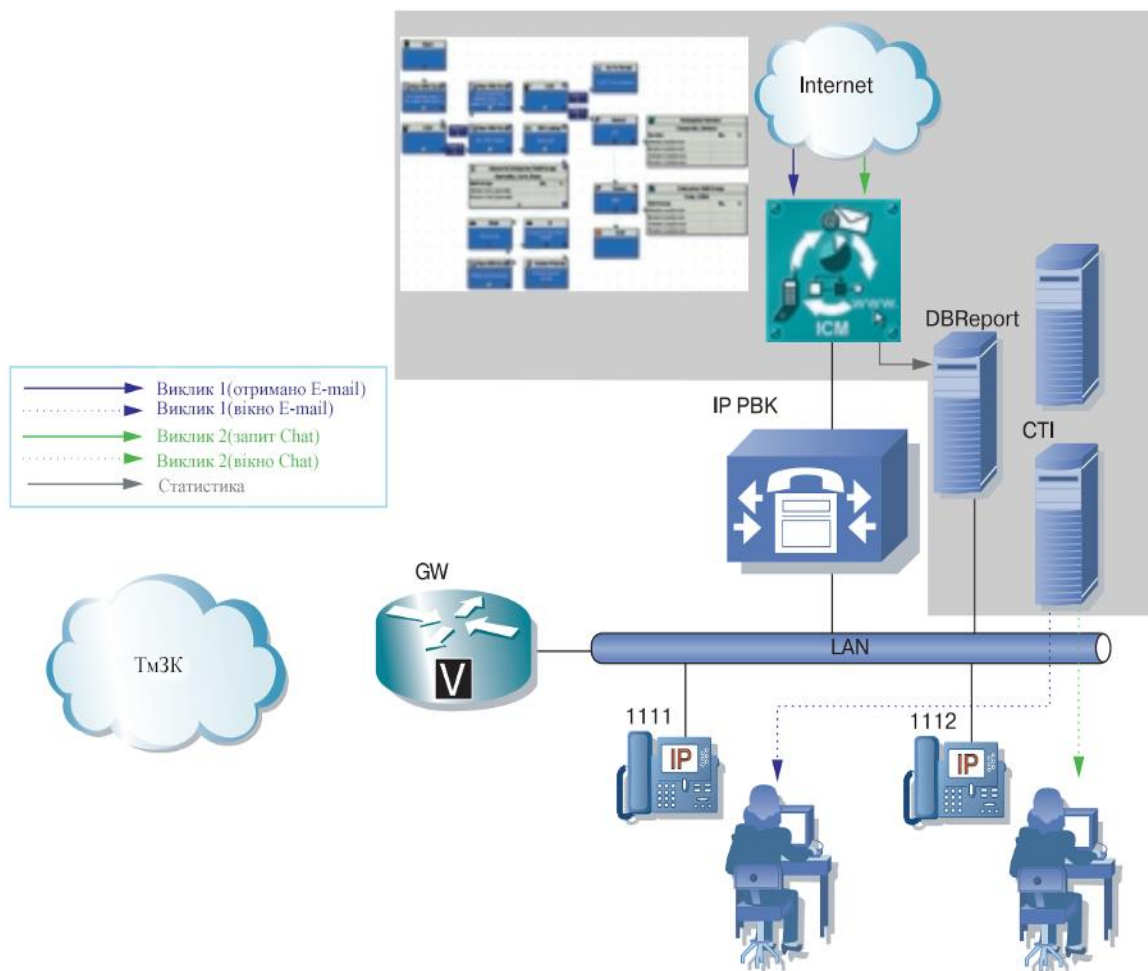


Рисунок 2.3 - Схема роботи Call -центру, коли виклик надходить з мережі Інтернет

Кожен надійшовши інтернет-виклик незалежно від його виду (електронна пошта, чат, Інтернет і т. д.) необхідно маршрутизувати в сценарій ICM і далі переводиться на оператора. На екрані комп'ютера оператора використовується вікно, відповідне виду поступового виклику. Вікно містить весь необхідний інструментарій та всю необхідну інформацію для того, щоб оператор міг обслуговувати виклик. Паралельно з маршрутизацією ICM зберігає статистику за всіма підписаними та обслуговуваними Інтернет-викликами. Якщо при

надходженні виклику типу chat або Web немає вільного оператора, ICM, аналогічно телефонному виклику, ставить інтернет-виклик в чергу - на екран «дзвонить» виводиться html-сторінка, повідомляючи про те, що виклик знаходиться в очікуванні. Переведення виклику з черги на вільного оператора відбувається аналогічно тому, як це було описано для голосового виклику, за винятком того, що не використовується IVR. Таким чином, при обслуговуванні інтернет-викликів ICM продовжує грати ті ж самі ролі, що і при маршрутизації голосових дзвінків. ICM контролює розподіл викликів між операторами і забезпечує, щоб на оператора виклики приходили послідовно, незалежно від того, де вони були ініційовані. Такий підхід дозволяє ефективно використовувати робочий час операторів контакт центру, забезпечуючи можливість використовувати одних і тих же співробітників для обслуговування всіх видів викликів.

## 2.2 Способи оптимізації бізнес-процесів Call -центру

Для бізнес процесів Call-центру зазвичай виділяють 7 основних способів оптимізації:

- надання інформації через IVR;
- використання інших каналів;
- автоматизація повторення завдань;
- збільшення кількості запитів;
- використання програмного забезпечення;
- використання бази даних;
- використання внутрішньої системи комунікації.

### Надання інформації через IVR

Ключова перевага IVR полягає в наданні можливості споживачам самим знайти відповіді на свої питання. В результаті оператори служби підтримки можуть звільнити час для вирішення дійсно складних клієнтських завдань. За допомогою IVR-системи - самий низькозатратний спосіб обробки запитів користувачів. За консервативною оцінкою, витрати на обробку разового звернення IVR-системою в два-три рази нижче витрат на його обслуговування оператором. Завдяки IVR споживачі зможуть отримати відповіді на такі питання як: «Коли відкритий офіс?», «Де знаходиться офіс компанії?», «Яка у Вас процедура повернення товару?». Наявність попередньо записаних відповідей на типові запитання покупців знижує

кількість дзвінків в Call-центр і в результаті підвищує продуктивність його співробітників.

#### Використання інших каналів

Один з найпростіших способів підвищення ефективності Call-центру є перенаправлення дзвінків в інші канали. Відправляйте своїх клієнтів на сайт, в онлайн чати, в службу IVR, соціальні мережі та інші канали в яких споживач може отримати необхідну йому інформацію. Такий підхід дозволить оптимізувати бізнес-процеси в Call-центрі за двома напрямками. По-перше, у операторів з'явиться можливість вирішувати більш складні питання, а по-друге вони зможуть спілкуватися з декількома покупцями одночасно (наприклад, з одним по телефону, а з іншим в онлайн чаті). В результаті продуктивність співробітників служби підтримки істотно зросте, і споживачі будуть задоволені швидкістю обробки їх запитів.

#### Автоматизація повторення завдань

У операторів величезна кількість завдань і вони не завжди все встигають. Відмінним рішенням може стати автоматизація типових задач за допомогою спеціального програмного забезпечення. Такий підхід дозволить не тільки знизити чергу очікування в Call-центрі, а й знизити вплив людського фактора при вирішенні багатьох завдань. Програмне забезпечення дасть можливість знизити кількість помилок при обробці дзвінків і переадресувати повідомлення в інші служби компанії. В результаті продуктивність персоналу служби підтримки істотно зросте.

Збільшення кількості запитів, що вирішуються при першому дзвінку.

Рішення клієнтського запиту під час першого дзвінка означає, що співробітник служби підтримки вирішує його питання під час першого звернення споживача в службу підтримки. Згідно з дослідженням Dimension Data, відсутність ефективної системи CRM може стати непереборною перешкодою на шляху оптимізації бізнес-процесів Call-центру і вирішення питання замовника при першому дзвінку. Оператори повинні мати повний доступ до історії споживача (даних про його попередні покупки, запитах в Call-центр, його ПІБ і т.д.), а також всю інформацію про компанію, продукти та послуги що пропонуються споживачам. Якщо у оператора немає доступу до всіх цих даних, підвищується ймовірність переадресації дзвінків або повторного дзвінка споживачеві. В результаті інтеграція CRM з програмним забезпеченням служби інформаційної підтримки є важливим елементом оптимізації та підвищення ефективності його

бізнес-процесів.

Використання програмного забезпечення для оптимізації роботи співробітників

Продуктивність персоналу служби підтримки в значній мірі залежить від правильності розподілу завдань між співробітниками служби підтримки, їх рівнем кваліфікації і здатністю вирішувати складні клієнтські завдання в найкоротші терміни. Саме програмне забезпечення допоможе правильно оптимізувати навантаження в Call-центрі та бути впевненим, що оператори з певним рівнем підготовки і відповідної кваліфікації знаходяться на своїх місцях.

Використання бази даних для спрощення бізнес-процесів Call-центру

Ні що так не знижує ефективність роботи операторів служби підтримки як необхідність перенаправлення викликів в інші відділи або тривалий пошук інформації за запитом клієнта. Для вирішення цих проблем компанії успішно використовують бази даних, в яких зберігається вся можлива інформація про компанію, її продукти і покупців. Такі бази даних досить прості у використанні і дозволяють знайти необхідну інформацію в лічені секунди. В результаті клієнтські запити вирішуються практично миттєво без залучення третіх сторін.

Використання внутрішньої системи комунікації

Переадресація дзвінків може не тільки викликати незадоволеність споживача, але і знизити продуктивність окремих операторів або всієї команди Call-центру. Використання внутрішньої системи корпоративного спілкування дозволить операторам зв'язуватися з колегами, менеджерами або технічною службою з корпоративного чату в момент розмови і не переадресовувати дзвінки. Враховуючи ці методи, здійснені на основі теоретичних підходів, можна виокремити основні стратегічні напрями, які допоможуть підвищити якісні і кількісні параметри ефективності їх діяльності (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Схема підвищення якісних і кількісних параметрів ефективності діяльності Call-центрів

Основою ефективної роботи Call-центрів є ефективне управління. Управління роботи Call-центрів повинне забезпечувати цільове проходження процесів перетворення енергії, речовини або інформації, підтримку оптимальної ефективності і безаварійності функціонування об'єкту шляхом збору і обробки інформації про стан об'єкта і зовнішнього середовища, вироблення рішень щодо впливу на об'єкт та їх виконання. За існування різних підходів щодо побудови системи управління (найвідомішими з яких є процесний, системний та ситуаційний), всі вони базуються на основній моделі, в якій виділяються суб'єкт та об'єкт управління, керуючий вплив та зворотні зв'язки. Отже, підвищення ефективності надання послуг Call-центрами необхідно здійснювати в комплексі, поєднуючи різні методи та підходи, розглянуті вище. Однак, основою роботи Call-центрів є людський фактор, у системі управління завжди головний акцент необхідно ставити на психологічні чинники: мотивацію та стимулювання до праці операторів шляхом різноманітних заохочень. Лише тоді якість послуг Call-центрів буде відповідати запитам ринку та клієнтів.

### 2.3 Коефіцієнт зайнятості операторів

Одним з основних факторів, який впливає на процес комплектування персоналом Call-центру, є розмір його самого або розмір операторських груп в ньому. Великі Call-центри, які оброблюють великі обсяги телефонних викликів, працюють більш ефективно, ніж невеликі. Це відбувається за рахунок зростання продуктивності великих груп операторів.

Як показано нижче в таблиці 2.1 при подвоєнні обсягу викликів не потрібно збільшувати вдвічі число операторів Call-центру, щоб зберегти той же показник рівня обслуговування в 80% при часі перебування в черзі 20 секунд. При збільшенні кількості викликів у вісім разів необхідно лише в шість разів збільшити штат операторів. Відповідно при збільшенні навантаження відношення кількості співробітників до обсягу роботи стає менше і менше.

Таблиця 2.1 – Показники роботи Call-центру

Дзвінків на годину	Обсяг роботи (години)	Робочі години операторів	Ставлення годин роботи операторів до обсягу роботи	Відношення обсягу роботи до кількості годин роботи операторів
100	8.33	12	1.44	0.69
200	16.67	21	1.26	0.79
400	33.33	39	1.17	0.85
800	66.67	74	1.10	0.90
1600	133.33	142	1.06	0.94

Причина збільшення ефективності роботи і зменшення відношення обсягу роботи по годинам роботи співробітників: при збільшенні обсягу дзвінків збільшується ймовірність того, що як тільки оператор закінчує розмову, в черзі чекає з'єднання ще один абонент. При більшій кількості викликів кожен оператор має можливість обробити більше дзвінків на годину. При цьому кожен оператор менше часу проводить в стані очікування виклику, іншими словами вони більш зайняті або точніше вони більш зайняті безпосередньо обробкою викликів. В якості

запобіжного зайнятості операторів використовується показник «рівень зайнятості операторів». Це частка загального часу перебування в системі від часу знаходження оператора в розмові або в режимі пост викликової обробці і обчислюється діленням усього обсягу роботи на суму робочого часу операторів Call-центру. У таблиці 2.1 показники роботи Call-центру на 12 годин робочого часу операторів Call-центру доводиться 8.33 годин робочого навантаження, при цьому коефіцієнт зайнятості дорівнює 69%. При подвоєнні числа викликів необхідно 21 годину робочого часу операторів Call-центру, тобто при подвоєнні навантаження не потрібно подвоєння робочої сили Call-центру, тому що співробітники виявляються більш зайняті роботою. У цьому випадку рівень зайнятості збільшується до 79%.

При зростанні кількості викликів збільшується ефективність роботи Call-центру і економія за рахунок «ефекту масштабу», що говорить про те, що рівень зайнятості все вище і вище. Але як би ми не хотіли зробити співробітників все більш продуктивними, досягти рівня зайнятості, наприклад, 94% нереально. Цільовим рівнем коефіцієнта зайнятості більшості Call-центрів є 85-90%, тому що підвищення даного показника призводить до великої «плинності кадрів» Call-центру. Розмір call-центру відіграє визначальну роль. Той факт, що рівень в 85% є цільовим не означає, що можна досягти його. Невеликі Call-центри, які хочуть досягти рівня сервісу «80 на 20» і наймуть досить операторів для цього, досить імовірно не зможуть досягти рівня зайнятості і в 70-80%. У великих Call-центрів проблема іншого характеру. Ефективність роботи великих груп операторів може дати їм рівень зайнятості в 95% при рівні сервісу «80 на 20». У цьому випадку дані Call-центри повинні збільшувати кількість співробітників до тих пір, поки збільшення дає достатній рівень зайнятості операторів.

Існує два головних завдання кожного Call-центру:

- поліпшити рівень сервісу;
- збільшити коефіцієнт зайнятості.

Тому необхідно розуміти залежність між цими показниками. Фактично, коефіцієнт зайнятості операторів Call-центру обернено пропорційний рівню сервісу. Щоб поліпшити рівень сервісу потрібно наймати нових операторів, і більшу кількість співробітників працює з тим же об'ємом роботи, відповідно коефіцієнт зайнятості нижче. Назад, щоб збільшити коефіцієнт зайнятості операторів, потрібно зменшити їх кількість, маючи на увазі те, що чим більше роботи доводиться на кожну людину, тим менше він простоює. Однак, цілком

очевидно, що зменшуючи персонал Call-центру, погіршується рівень сервісу, бо ці два показники прямо протилежні. Неможливо поліпшити одночасно обидва показники або навіть поліпшити один не змінюючи інший. При комплектуванні Call-центру персоналом необхідно стежити за коефіцієнтом зайнятості операторів, оцінювати як рівень обслуговування, так і коефіцієнт зайнятості.

## 2.4 Методики ефективності Call-центрів

Актуальні підходи до оцінки ефективності навчання співробітників були розроблені комплекси оцінки ефективності системи Call-центру. Даний комплекс включає в себе три етапи:

- розробка критеріїв бальної оцінки фахівців Call-центру;
- розробка процедури тестування;
- аналіз індивідуальних показників ефективності КРІ співробітників, які пройшли повну систему навчання.

Етап перший - розробка критеріїв оцінки. Повинен включити ті суттєві навикові блоки, навчання яким є основною метою освітньої системи. Єдині спільні компетенції: інтонація оператора, спосіб ведення діалогу, виявлення потреб, управління діалогом, робота з запереченнями, грамотне резюмування. Представлені етапи в сукупності роблять роботу оператора грамотної і коректною, відповідної регламентам і скриптів компанії. Для проведення магістерського дослідження у роботі була розроблена уніфікована форма, справедлива для співробітників вхідного і вихідного напрямків дистанційної підтримки.

Етап другий - розробка процедури тестування. Для підвищення практичної значущості дослідження процедура тестування представить собою модуль загальної атестації операторів Call-центру. Атестація співробітників є два однакових модуля: модуль 1 - комунікативні компетенції, модуль 2 - знання продукту. Система атестації включає в себе кілька частин, ранжированих за обсягом і складністю. Для розробки процедури тестування було визначено три рівні складності.

Рівень С - питання, які передбачають єдино вірне рішення, оформлені у вигляді тесту з вибором з фіксованого списку відповідей. Питання рівня нового співробітника.

Рівень В - питання, які передбачають в якості відповіді слово або фразу, яку необхідно самостійно вписати в порожнє поле. Питання складності середньостатистичного співробітника.

Рівень А - симуляційна ситуація, що вимагає докладного розгорнутого опису всіх кроків. Питання складності досвідченого співробітника.

Етап третій - фінансовий розрахунок (приріст чистого прибутку) по кожному цільовому проекту, в рамках якого здійснювалося навчання. Цей критерій розраховується на основі фінансових показників компанії. Так як критерій приросту чистого прибутку, проте, знаходиться в залежності від комплексу факторів, для об'єктивності оцінки ефективності системи бізнес-освіти також вводиться порівняльний аналіз КРІ операторів Call-центру, які пройшли навчання.

Розрахунок даних критеріїв і порівняння значень з представленими свідчить про підвищення ефективності роботи співробітників. При цьому для підтвердження ефективності очевидно, що показники мотивації повинні вирости (кількість оброблених заявок, кількість хвилин в лінії), а показники демотивації повинні зменшитися (швидкість відповіді, кількість критичних помилок, кількість порушень дисципліни праці). Результати аналізу кількісним методом також підтверджують ефективність освітньої програми.

### 3 МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ТА ТЕСТУВАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ CALL-ЦЕНТРУ

#### 3.1 Методи моніторингу

На початку 2005 року ІСМІ опублікував велике опитування міжнародних методів моніторингу якості. Опитування показало, що в 2005 92% американських Call-центрів контролювали взаємодії операторів з клієнтами. Телефонні дзвінки перевіряли всі, які брали участь в опитуванні контакт-центрів, в той час як e-mail менше половини. 58% повідомили про те, що мають автоматичні записуючі системи, як показано на рисунку 3.1. Відсоток впав до 44% в контакт-центрах, де кількість операторів від 21 до 50. Через відсутність автоматичних записуючих систем застосовуються ручні методи - side-by-side і віддалений моніторинг. Side-by-side моніторинг передбачає, що супервайзер приєднується до операторів на їх робочій станції і прослуховує розмови через навушники. При віддаленому моніторингу супервайзер прослуховує дзвінки зі свого офісу або робочої станції. В останньому випадку оператори не знають, що дзвінки прослуховуються. Обидва методи мають свої переваги та вади.



Рисунок 3.1 – Результати опитувань методів моніторингу

### 3.2 Методи ручного моніторингу якості

Ручні методи є нормою для невеликих і середніх контакт-центрів. Side-by-side і віддалений моніторинг не вимагають додаткових витрат на програмне забезпечення. Це не означає, що ці підходи абсолютно безкоштовні, так як на супервайзера йде додаткове навантаження.

Головні переваги ручних контролюючих технологій:

- невеликі витрати;
- відсутність витрат на технічне обслуговування;
- можливість безпосередньо спостерігати за базою даних, також як і за голосовими навичками (тільки side-by-side моніторинг);
- можливість надати негайну наставницьку підтримку.

Тут можна виділити також 2 функціональних переваги: так як супервайзер контролює взаємодію в режимі реального часу, старший менеджер здатний запропонувати допомогу негайно. Експерти погоджуються, що коучинг найбільш ефективний відразу після події, що вимагає його. У side-by-side моніторингу ще одна перевага. Супервайзер може спостерігати робочу станцію оператора, також як і жива розмова. Це надзвичайно важливо для нових операторів. Їм потрібно знати, як використовувати клієнтську базу даних і швидко і точно управляти робочим процесом. Маленькі організації не можуть скористатися перевагою великих - економією за рахунок зростання продуктивності. Кошти на автоматизацію приходять зі скорочення часу супервайзера. Досить сказати, що в маленьких контакт-центрах неможливо оперувати без супервайзера, і стає вимогою часу наймати додаткові «супервайзерські» ресурси. У контактному центрі на 500 операторів з наглядовими ресурсами в 30-40 чоловік математика інша. Вартість сучасних автоматизованих рішень знизилася за останній час в основному тому, що вендори з'ясували, що 94% всіх контакт-центрів з кількістю операторів 150 і менше являють для бізнесу величезні можливості. Ці компанії випускають просунуті інтегровані рішення для управління якістю та продуктивністю Call-центру, що виправдовує витрати на організації з кількістю співробітників від 25 до 250.

Недоліки ручних методів контролю якості:

- трата часу супервайзера;

- немає постійного запису для аналізу;
- немає бази для відповідності або верифікації;
- спотворене сприйняття якості, що базується на оцінці типової поведінки.

#### Трата часу супервайзера

Головна роль супервайзера - в тому, що вони повинні витратити 75% свого часу на тренування і наставництво операторів. Ручний моніторинг і оцінка витрачають безцінний час, так як супервайзер повинен чекати відповідної події для контролю. Це означає весь час бути на лінії в разі віддаленого контролю або просто сидіти поруч з оператором в очікуванні вхідного дзвінка. Більшість дзвінків будуть досить звичайними. Для більш значущою оцінки якості супервайзеру потрібно бачити, як оператор справляється з більш важкими випадками і ситуаціями. Недостатньо контролювати тільки один дзвінок. Має сенс перевіряти від 5 до 10 операторів в місяць. Це зводиться до пасивного сидіння близько оператора або постійного перебування на лінії, ігноруючи інші обов'язки. Після дзвінка супервайзеру потрібно проаналізувати дзвінок, заповнити оціночну форму. Ручна оцінка потребує заповнення річного звіту. В річному звіті відображаються непродуктивні години, витрачені на збір інформації з індивідуальних оціночних форм, які перенесені в електронну зведену відомість і підготовка звіту. Це контрастує з сучасними автоматичними системами, які вже містять в собі форми і механізм підрахунку. Нарешті, коли супервайзер зайнятий живим наглядом, все інше повинно добре змащувати лінії. Call-центр - робоча середа з високим темпом роботи. Іноді виникають проблеми, що вимагають негайної уваги, щоб уникнути негативного впливу на Call-центр, також як і на всю організацію. Це особливо важливо для маленьких і середніх організацій, які більш сприйнятливі до негативного впливу помилок. З автоматичними системами супервайзер може правильніше розставляти пріоритети з можливістю контролювати і оцінювати взаємодії відповідно до свого розкладу.

#### Відсутність постійного запису на аналіз

В організаціях з ручним контролем, коли взаємодія (дзвінок) завершено, воно втрачено назавжди. Якщо потім буде потрібно перевірка і оцінка, немає способу повернутися до джерела і ще раз повторити взаємодію. Це відсутність «доказів» може привести до негласного почуттю фаворитизму. Немає способу упевнитися в коректності. Далі, Call-центр втрачає можливість вибору моделі взаємодії для коучингових і тренувальних цілей.

Немає бази для відповідності або верифікації

В наш час необхідно відповідати законам, це дуже істотно і важливо. Ми живемо в суспільстві, яке будь-яку проблему розбирає в судовому порядку. Порушення можуть дорого коштувати. Що важливіше, вони можуть надовго зіпсувати сприйняття бренду вашої компанії і репутацію. Єдиний надійний спосіб перевірити дотримання законів - записувати взаємодії. Близько 60% Call-центрів з автоматичними записуючими системами записують кожну взаємодію. Сьогодні різниця у вартості систем, які записують тільки зразкові дзвінки і систем, які записують всі взаємодії, мінімальна. Додатки, які записують всі дзвінки, можуть швидко знайти і відновити заархівовані взаємодії по телефону та електронною поштою, коли потрібно, на місці або через Інтернет. Тоді визначити, чи було порушення, дуже легко.

Спотворене сприйняття якості, базується на оцінці типової поведінки

Моніторинг Side by side важкий для оператора. Оператор може захвилюватися і погано працювати, якщо супервайзер буде постійно сидить біля нього. Часто відбувається зворотне. Оператор виступає чудово, знаючи, що дзвінок послужить основою для оцінки. Жоден з цих випадків не представляє адекватної щоденної поведінки оператора. Отже, такі оцінки - погана база для судження про поведінку окремих операторів, і навіть гірша для Call-центру в цілому, оскільки помилки помножуються. З іншого боку, автоматизовані системи контролю дзвінків дозволяють супервайзеру шукати дзвінки для тренувань, ґрунтуючись на різних умовах. Оператори оцінюються анонімно.

Немає коштів, щоб перевірити відповідність дзвінка (коректність)

Судження про якість дзвінка за своєю природою суб'єктивно. Немає строгих критеріїв для правил етикету (ввічливості), ступеня «корисності», чистоти голосу, контролю над дзвінком і більшість інших soft skills, на яких базується оцінка. Якщо оцінку виконує тільки один супервайзер, то використовувані критерії повинні бути, принаймні, заможними. Але якщо кілька людей проводять оцінку, то один і той же оператор може бути оцінений по-різному в тих же самих моментах, що залежить від перевіряючого супервайзера. Добре керовані Call-центри справляються з цим за допомогою «атестаційних» зборів: все оцінювачі слухають разом записані взаємодії, роблять свої власні висновки, а потім в груповому режимі узгоджують відмінності. Це покращує якість оцінки. Такий процес неможливий, коли оцінювання відбувається ручними методами.

### 3.3 Автоматичні моніторингові системи

Автоматичні системи моніторингу дуже сильно відрізняються один від одного за рівнем функціональності, обробної швидкості, масштабованості, легкості у використанні, технології, в той час як всі системи для контакт-центрів надають в якості мінімуму 5 основних можливостей.

Основні функції автоматичних записуючих рішень:

- записати, упакувати в архів і зберігати голосові взаємодії;
- задати взаємодіям телефонні і бізнес ознаки, щоб їх легко було знайти, базуючись на певних пошукових умовах;
- знаходити і відтворювати збережені записи по команді;
- автоматизувати процес оцінки;
- надавати звіт за потребою.

Ці системи мають невисоку вартість, різні види звукозаписних пристроїв, надійність, тривале зберігання.

Переваги автоматичних записуючих систем:

- моніторинг якості і оцінка операторів може проводитися в будь-який час за вибором супервайзера;
- оператори не знають, коли їх перевіряють;
- менеджери можуть вибирати дзвінки для моніторингу, які базуються на заздалегідь встановлених або ретроспективних умовах, пов'язаних з цілями бізнесу;
- оператор може запустити записуваний процес або легко поставити мітку на важливої записи, коли всі дзвінки вже записані;
- дзвінки-зразки можна використовувати для всіх інших з метою тренування;
- процес оцінки прозорий і відбувається автоматично;
- супервайзори можуть переглядати записи і оцінки операторів;
- дають можливість проведення атестації, яка покращує суб'єктивну оцінку;
- допомагають зменшити упереджене ставлення або фаворитизм;
- оператори можуть спостерігати свій прогрес і управляти процесом самовдосконалення;

- автогенерація звітів;
- надають базу для вирішення розбіжностей в оцінках;
- надають базу для перевірки відповідності законам і верифікації;
- записують думки клієнтів.

Постійний запис в порівнянні з вибіркової.

Записуючі системи можуть класифікуватися на 2 великі категорії:

- ті, які записують всі дзвінки, називаються "loggers" - система автоматичного постійного запису;
- ті, які записують тільки частину розмов - система моніторингу якості або система вибіркової записи.

Система автоматичного постійного запису

Такі системи записують абсолютно всі голосові взаємодії. Вони також записують всі взаємодії з базою даних. Система автоматичного постійного запису завжди використовується на підприємствах, що забезпечують громадську безпеку, наприклад, на таких як диспетчерські повітряного трафіку і екстрених службах. Вони зазвичай встановлюються там, де важлива верифікація, наприклад, в банках, страхових компаніях або Інтернет-магазинах. Якщо вибіркової записуючі системи - часто лише програмні рішення, з мінімумом обладнання, то системи автоматичного постійного запису зазвичай поставляються як комбіновані програмно-апаратні комплекси, готові до застосування. Щоб гарантувати надійність постійного запису, більшість вендорів поставляють власне обладнання, щоб бути впевненими в сумісності програмного забезпечення і устаткування. Системи автоматичного постійного запису за вартістю перевершують вибіркової записуючі рішення через 3-х чинників:

- обладнання часто включено у вартість;
- більше вимог для зберігання записів;
- витрати на установку вище.

Деякі вендори дозволяють використовувати власне обладнання замовника і канали записи на власні носії та архіватори. Також часто ІТ персонал Call-центру повинен мати достатню компетенцію, щоб інсталивати систему запису з віддаленим інструктуванням від вендора. Найбільш просунуті додатки, наприклад, такі як записуючі рішення американської компанії VPI, дозволяють менеджерам вибирати дзвінки для оцінки з архіву всіх голосових записів. Як було згадано раніше, головна причина витрати часу супервайзера в центрах з ручним контролем

- пасивне очікування дзвінка, «гідного» записи. Підхід компанії VPI полягає в тому, щоб уповноважити менеджерів самим встановлювати критерії для вибору дзвінка-зразка для оцінки. Для всіх дзвінків відзначаються оператори, час відповіді, час закінчення, дата і інша ідентифікаційна інформація, яка автоматично збирається з системи або вручну проставляється операторами або супервайзорами як коментарі, теги або прапори. Менеджери можуть просто дати команду з додатком зробити вибірку по дзвінках з певними атрибутами. Наприклад, вони можуть вибрати дзвінки, які були проведені конкретним оператором, в певний відрізок часу. У той же час всі транзакції зберігаються протягом часу, визначеного керівництвом, навіть якщо це має на увазі зберігання різних взаємодій протягом різних періодів часу до моменту автоматичного очищення. Ці функціональні можливості для більш просунутого і інтелектуального управління способами зберігання, ніж стандартне вибіркоче записування - вони беруть до уваги ті події, які відбулися до, під час і після завершення розмови і автоматично визначають, чи зберігається запис і скільки часу. Всі дзвінки записуються заздалегідь, дзвінки які дійсно мають значення, будуть збережені і відправлені в архів. Більш просунуті системи також дозволяють операторам вирішувати, чи продовжувати запис під час дзвінка і зберегти всю суму за актом запис.

#### Система вибіркового запису

Система вибіркової записи, як правило, підключена до порту ACD. Її інсталяція коштує набагато менше, так як потрібно менше сполучних каналів і роз'ємів. У той час коли система автоматичної постійного запису апаратно-програмний комплекс, система вибіркової записи на 90% програмне забезпечення. Замість запису і зберігання 1,200 взаємодій одного оператора на місяць, система зберігає тільки 3 з 10 типових взаємодій в місяць, запитаних для оцінки. Системи вибіркової записи здатні також записувати взаємодії клієнт - оператор згідно заздалегідь визначеним бізнес правилам, які відповідають події, що сталася до початку дзвінка. Оператори можуть викликати запис на вимогу.

#### Тенденція до використання системи автоматичного постійного запису

Система вибіркової записи менш витратна, є стійка тенденція до використання системи автоматичного постійного запису. The PELORUS Group досліджує міжнародний ринок записуючих систем з 2003 року. Грунтуючись на власних дослідженнях, в компанії стверджують, що в 2006 понад 60% поставок були саме систем автоматичної постійного запису. За прогнозом компанії, відсоток

використання систем автоматичної постійного запису збільшиться в 2 рази з різким зниженням попиту на системи вибіркової записи.

Рушійні сили тенденції до використання системи автоматичного постійного запису:

- підвищений інтерес до верифікації клієнтів і відповідність закону;
- зменшення різниці в ціні, зменшення витрат на зберігання баз даних, зниження вартості обладнання, що в результаті часто надає замовнику рішення «під ключ»;
- бажання більш представницької і неупередженої оцінки оператора;
- перспективний розвиток мовних технологій.

Потрібно розвиватися в плані мовних аналітичних технологій. Ця технологія дуже далеко просунулася. Тепер механізм мови може шукати значення, також як і слова і фрази. Вдосконалені програми автоматично категоризує і вважають кількість взаємодій користувача так, щоб менеджери могли отримати швидкі і точні відповіді на основні питання:

- чому клієнти дзвонять?
- чому рівень клієнтської задоволеності підвищується або знижується?
- чому ми спостерігаємо перехід клієнтів?
- який вплив компаній на поведінку (реакцію) і відношення клієнта?
- які мінуси в продукті або обслуговуванні вимагають негайної уваги?
- чи використовують оператори неналежний мову спілкування?
- чи були інциденти з верифікацією клієнтів?

Мовні технології мають велику силу і потенціал для того, щоб трансформувати голос і мова в цінні активи контакт-центру. У той же час мовна аналітика все ще розглядається як велика розкіш для Call-центрів, але ціни вже знижуються і вендори вже виводять на ринок додатки, які прямо націлені на маленькі і середнього розміру Call-центри. Call-центр може бути не готовий до технології розпізнавання мовного трафіку і в цьому, і в наступному роках, але без платформи системи автоматичної постійного запису менеджмент Call-центру ніколи не зможе скористатися перевагами цієї технології.

Вибираючи автоматичні записуючі системи

Невеликі Call-центри мають зараз більше альтернатив, ніж будь-коли, 5 років тому було дуже мало вендорів, які розробили рішення і запропонували відповідну вартість відповідно до можливостей клієнтів. Тепер всі вендори представили

рішення для невеликих Call-центрів. Дуже багато факторів, які потрібно врахувати при виборі рішення. Підтримка і репутація вендора - значуще питання. Вендор повинен допомогти Call-центру в тренуванні персоналу на предмет використання системи, підказати кращі практики перевірки якості та оцінки. Вендор, який зацікавлений тільки в продажі, повинен бути виключений із вашого списку.

Принципи вибору рішення:

- повний або вибіркового запис;
- інтеграція;
- простота використання;
- технологія;
- надійність.

Повний або вибіркового запис

Системи автоматичної постійного запису можуть здійснювати моніторинг якості, тобто вибирати зразок дзвінків для оцінки, або навіть зберігати дзвінки, які були вже записані. Системи, які можуть здійснювати частковий запис, не можуть постійно автоматично записувати голосові взаємодії.

Інтеграція

Записуюча система повинна добре бути інтегрована з ACD та іншими додатками, з якими працює оператор - наприклад, з ПЗ для управління персоналом, ПЗ менеджерів, електронними навчальними системами і т.п. Якщо можливо побудувати інтеграції з будь-яким ACD, то швидкість і точність таких інтеграцій буде набагато краще, якщо вендор Call-центру - сертифікований розробник для ACD виробника. Сертифіковані розробники відвідують розширені тренінги і мають багато сертифікованих технічних фахівців в штаті. Вони знають усі хитрощі ACD. Сертифіковані розробники мають доступ до всієї необхідної технічної інформації, вони знають про новинки ПЗ для ACD ще задовго до їх виходу. Однак нереально очікувати, що вендор Call-центру буде сертифікованим розробником. Сьогодні використовується дуже багато ACD - деякі від вендорів, які вже давно не в бізнесі або злилися з іншою компанією, а деякі від розробників, у яких навіть немає програми сертифікації. Системи розроблені повністю на принципах відкритої, орієнтованої на обслуговування структури, краще пристосовані для інтеграції з телефонією Call-центру і бізнес-системами, сьогодні або в майбутньому, ніж їх індивідуально виготовлені еквіваленти.

Простота використання

У маленьких Call-центрах, як правило, немає відділу технічної підтримки. Рішення персоналу повинні бути легко керовані і прості у використанні. «Простота в обігу» переходить в наші дні. Як посмішка і ввічливість при дзвінку, простоту у використанні краще спостерігати, ніж вимірювати. Дивіться демо-версії, відвідайте сайти. Запитуйте думку у вищого менеджерського складу та операторів. Колір і графічне зображення на екрані теж важливі, так як вони спонукають до користування послугою. У користувачів повинна бути можливість будувати свої власні оціночні форми з шаблонів, використовуючи властивості з відповідною шкалою балів і стилів оформлення. У операторів повинна бути можливість записати або залишити дзвінок на збереження, якщо це необхідно. Запис повинен легко вибиратися зі списку записів робочої станції, маючи доступ через LAN або Web. Оператор повинен з легкістю відправляти голосові або мультимедіа файли також просто, як PDF документи.

#### Гнучкість

Гнучкість в цьому контексті означає можливість змінити систему з урахуванням зміни особистих вимог при мінімальних додаткових витратах. Необхідно враховувати такі особливості:

- чи можуть можливості системи рости без перегляду початкових інвестицій;
- чи є можливість пізніше додати розпізнавання мови, опитування зворотного зв'язку з клієнтом, електронні навчальні та інші елементи;
- чи є можливість пізніше додати записаний голос і картинку на екрані;
- чи є можливість одночасно програти голосовий зв'язок і картинку на екрані;
- чи зможе ядро програми пізніше здійснювати запис e-mail і IVR взаємодій;
- скільки це буде коштувати додати пристрій розпізнавання мови.

#### Технологія

Додаток повинен бути цифровим і мати можливість передачі через VoIP. Тенденція рухається строго в напрямку VoIP. Потенційно можна заощадити на мережевому обслуговуванні, але основний спонукає фактор для записуючих систем, пов'язаних з VoIP, це можливість розширювати запис для віддалених операторів. Ще один привід для удосконалення - дизайн продукту. Принципи дизайну, такі як сервісно-орієнтована структура (SOA), використовує модульний підхід, який спрощує проведення модернізації (оптимізації) в майбутньому і забезпечує з кваліфікованим персоналом, який зможе налаштувати обладнання

відповідно до технічних вимог замовника без зайвих витрат на професійне обслуговування.

### Надійність

Жоден Call-центр не хоче вимушено не діяти через поломки обладнання. Надійність особливо важлива для маленьких контакт-центрів з обмеженими ІТ ресурсами. Необхідно знати чи оповіщає система про неполадки, система повинна мати самоконтроль системи, самовідновлення і віддалену діагностику. Системи «під ключ» (hardware і software) зазвичай орієнтовані на організації, яким потрібна постійна автоматичний запис взаємодій.

### Опції

Зазвичай вендори пропонують безліч специфічних опцій. Це різні способи виконання одних і тих же завдань, як наприклад, забезпечення більшої кількості вибору оціночних форм і шаблонів, кольорових текстових звітів, Web-портали для операторів, щоб вони могли переглядати аналіз своєї роботи, відстеження самої останньої інформації, отримання повідомлень і матеріалів для тренінгів і т.д. Це все моменти диференціації продуктів, їх слід брати до уваги. Швидкість і простота доступу - важливі показники користування цією властивістю. Для отримання максимуму від системи є спеціальні опції:

- тільки постійна автоматичний запис;
- тільки вибіркова запис;
- можливість і постійної, і вибіркової записи;
- вибір дзвінків, заснований на певних правилах;
- довільний запис;
- запис по команді оператора;
- запис голосу і даних;
- запис через VoIP;
- мітки для пошуку і повторне прослуховування пізніше;
- запит даних, заснований на браузері;
- доступ до записів, заснований на розмежування доступу;
- редаговані оціночні форми;
- адаптуються величини для критеріїв оцінки;
- пошук по базі клієнтів;
- графічні дисплеї;
- редаговані звіти;

- звіти в реальному часі;
- можливість ставити прапорці та коментарі;
- аналіз інформації \ Деталізація звіту;
- аналіз і розпізнавання мови;
- електронне навчання та електронний коучинг;
- опитування клієнтів;
- портали операторів.

В основному, ці спеціальні опції легко трактувати по їх назві. Одна риза, яку ми не обговорили - це опитування клієнтів. Автоматичні опитування, інтегровані з записуючої системою, - це засіб збору якісної інформації прямо від клієнта. Дослідження показують, що супервайзери і оператори майже завжди оцінюють задоволеність клієнта вище, ніж дзвінки клієнтів. У поєднанні з просунутими інструментами, такими, як аналіз мови, можливо потрапити в базу даних, щоб з'ясувати, які моменти важливі в підвищенні клієнтської задоволеності. Існує багато можливостей для додавання оцінок опитування або «голосу клієнта» в арсенал додатків для обслуговування клієнтів. Іноді вендори записуючих систем пропонують інтегровані рішення.

### 3.4 Розробка і реалізація автоматизованої інформаційної системи для Call-центру

Поліпшення бізнес-процесів діяльності Call-центру досягається шляхом впровадження нової автоматизованої системи діяльності Call-центру.

Нова ІС дозволить:

- по-перше, полегшити співробітникам не тільки введення необхідної інформації, але і формування підсумкових документів;
- по-друге, створити таку систему, яка змогла б повною мірою задовольнити потребу працівників;
- по-третє, підвищити не тільки продуктивність роботи, але і його якість за рахунок точного розрахунку заробітної плати операторів, в залежності від якості обслуговування абонентів.

Діаграма прецедентів (USE CASE варіантів використання) є вихідною концептуальною моделлю системи в процесі її проектування і розробки. Детальний

опис всіх компонентів діаграми прецедентів інформаційної системи для Call-центру. Діаграма прецедентів ІС Call-центру представлена на рис. 3.2.

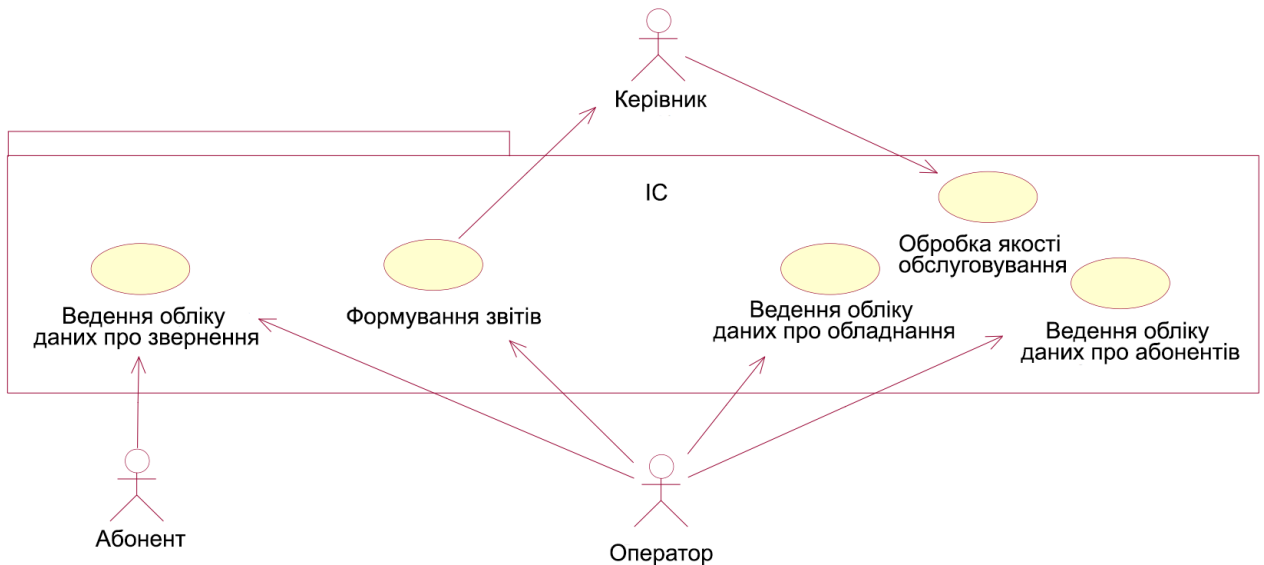


Рисунок 3.2 - Діаграма варіантів використання

Діаграма послідовності є однією з різновидів діаграм взаємодії та призначена для моделювання взаємодії об'єктів системи в часі, а також обміну повідомленнями між ними.

Детальний опис всіх компонентів діаграми послідовності інформаційної системи Call-центру:

- Абонент (суб'єкт, який позначає який звернувся в Call-центр. При зверненні абонент вказує проблеми з технікою в усній формі);
- Оператор (суб'єкт, який позначає оператора Call-центру. Оператор підтримує актуальність даних в довідниках і при необхідності виконує додавання і редагування. Основним завданням оператора є обробка вхідних звернень. При надходженні звернення він їх реєструє, а так само може сформулювати заявку на підставі звернення);
- Керівник (суб'єкт, який позначає керівника Call-центру. Керівник запитує необхідну інформацію для здійснення аналізу діяльності Call-центру);
- ІС (Об'єкт, який позначає інформаційну систему, з якої працює як оператор, так і керівник. так само ІС є сховищем даних, на підставі яких формується необхідна звітна документація).

При зверненні в Call-центр абонент вказує проблеми, з якими він зіткнувся при експлуатації техніки. Якщо клієнт новий, то оператор виконує реєстрацію нового абонента в ІС. Оператор реєструє звернення в ІС, а також здійснює консультацію. При необхідності оператор може зареєструвати заявку на ремонт. На підставі виконаної роботи оператор керівник може формувати потрібну інформацію для аналізу діяльності Call-центру. Діаграма послідовності ІС Call-центру в представлена на рис. 3.4.

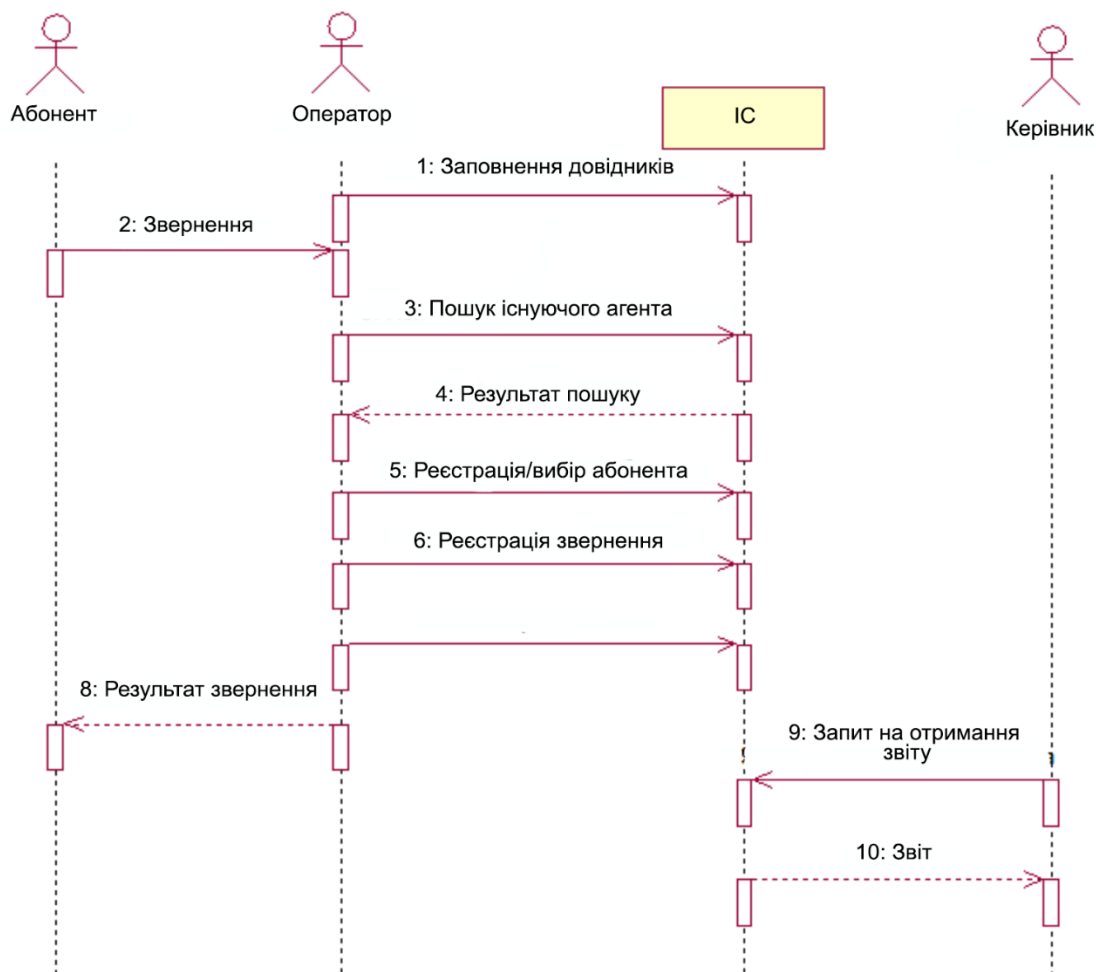


Рисунок 3.4 - Діаграма послідовності обробки звернень Call-центру

ER модель - статична структурна діаграма, що описує структуру системи, що демонструє класи системи, їх атрибути, методи і відносини між класами. Опис типів відносин між класами ER-моделі представлено на рис. 3.5.

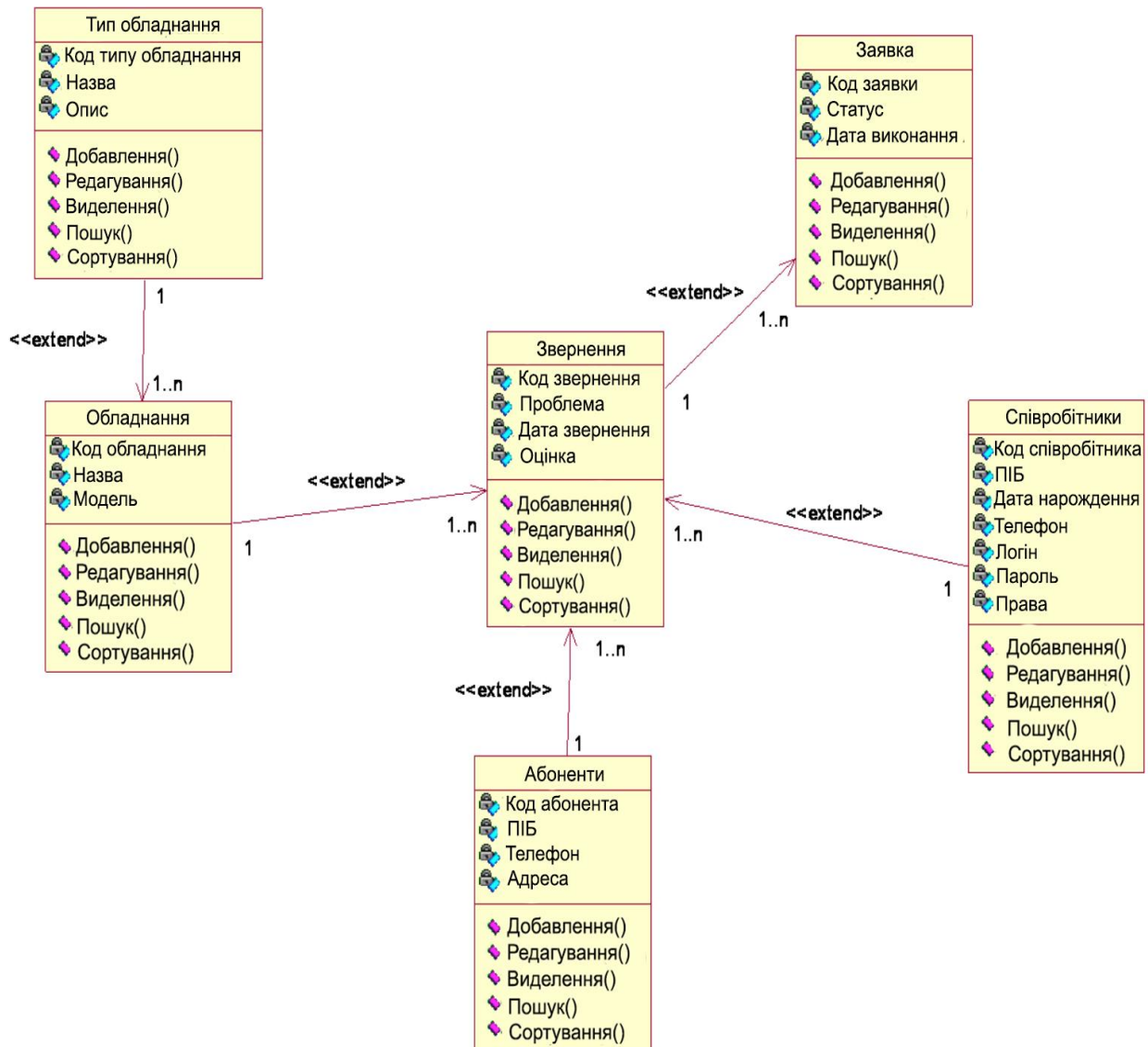


Рисунок 3.5 – ER модель Call-центру

Модель даних, в якій на логічному рівні повністю описується інформаційний зміст бази даних, називається логічною моделлю бази даних. Логічна модель є основою для всіх користувачів інформаційної системи (прикладних програм і людей). Користувачі і прикладні програми звертаються до бази даних за допомогою СКБД тільки в термінах логічної моделі.

Таким чином були виділені сутності:

- «Тип обладнання» (первинний ключ - «Код типу обладнання»);
- «Обладнання» (первинний ключ - «Код обладнання»);
- «Абонент» (первинний ключ - «Код абонента»);
- «Співробітники» (первинний ключ - «Код оператора»);

- «Звернення» (первинний ключ - «Код звернення»);
- «Заявка» (первинний ключ - «Код заявки»).

Всі зв'язки мають тип «один-до-багатьох». В результаті отримана модель відповідає 3 нормальній формі, а саме: всі атрибути є простими, кожен не ключовий атрибут не транзитивній залежить від первинного ключа.

### 3.5 Фізичне моделювання автоматизованої інформаційної системи.

Створення нової ІС дозволить підвищити продуктивність обробки дзвінків, що позначиться на якості роботи Call- центру. Головним завданням автоматизації call-центру є підвищення результативності праці за допомогою впровадження нової інформаційної системи, яка дозволить обслуговувати телефонне звернення клієнта, а також клієнт зможе отримати допомогу по будь-якому питанню.

Мета - розробка ІС для Call-центру. Користувачі ІС: оператор і керівник call-центру. Функції ІС:

- ведення клієнтської бази;
- облік контактних даних клієнтів;
- облік заявок клієнтів;
- облік звернень клієнтів;
- формування документів (лист заявок, статистика заявок, статистика обладнання);
- розрахунок заробітної плати операторів;
- розрахунок рейтингу операторів;
- робота (видалення / додавання / редагування) з довідниками і оперативними даними;
- відбір, пошук, угруповання даних за різними критеріями (дат, отриманим балам, обробленим дзвінків, рейтингу).

Вимоги до програмно-технічного забезпечення: простий і інтуїтивний для користувача інтерфейс; простота введення даних; безпеку зберігання даних, якісна обробка даних, відсутність ризику втрати даних; формування звітності; ефективна система пошуку даних; мати захист від несанкціонованого доступу.

Основними компонентами клієнт-серверної архітектури є:

- ПЗ кінцевого користувача;
- ПЗ сервера;

– Проміжне ПЗ.

Схематично клієнт-серверна архітектура представлена на рис. 3.6.

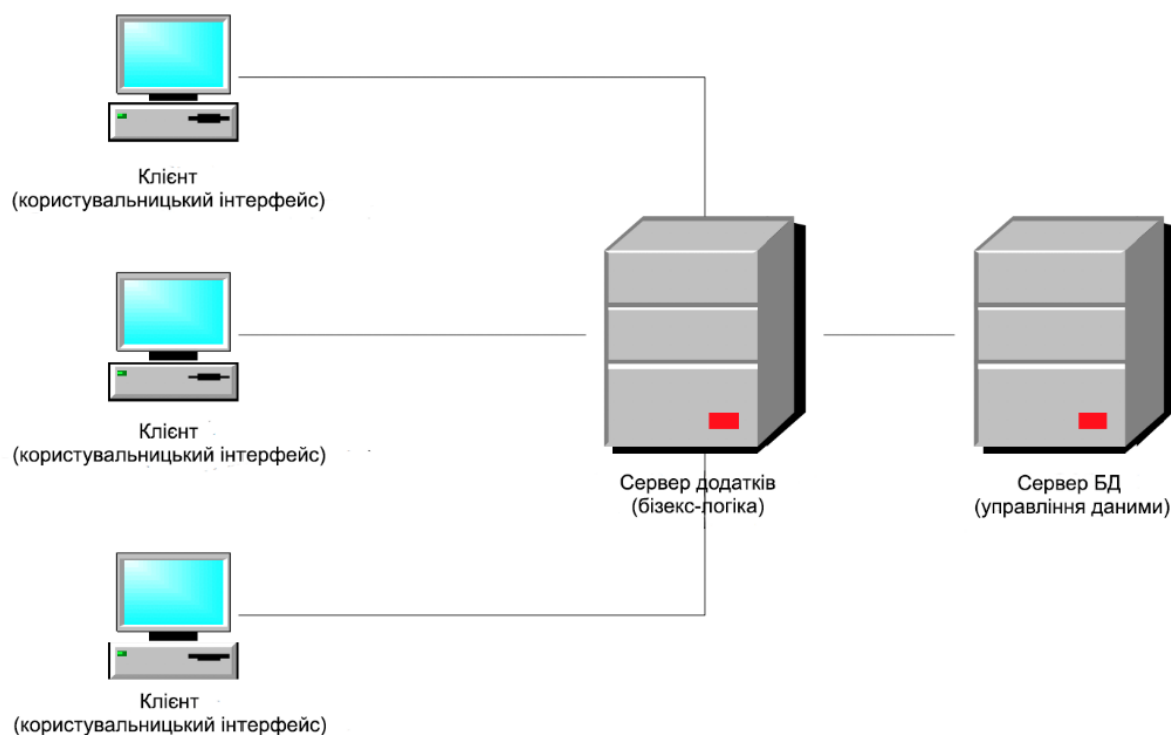


Рисунок 3.6 - Клієнт-серверна архітектура

Обслуговування клієнтів здійснює програмне забезпечення сервера. Реалізація даної архітектури виконується за допомогою багатокористувацьких СКБД, таких як: MySQL, MS SQL Server, Oracle та ін. Подібні СКБД містять елементи управління розрахованих на багато користувачів доступом, які забезпечують захист даних від паралельного доступу. Крім цього, дані СКБД оптимізують запити до бази даних, забезпечують контроль виконання транзакцій, здійснюють перевірку цілісності даних, а так само зберігають дані, захищені від несанкціонованого доступу.

Програмне забезпечення користувача включає в себе генератори звітів і засоби розробки програм. Так само завдяки ПЗ користувача виконується установка зв'язку сервером і формуються запити. Схему клієнт-серверної архітектури можна представити таким чином: до сервера направляється запит від клієнта на отримання потрібних даних; сервер приймає запит, обробляє його і формує результуючі дані. Оптимальна модель для підприємства, чисельністю до 100 осіб, є дворівнева, тому що при обслуговуванні більшої кількості користувачів операційна система сервера перевантажується, через численного підключення до сервера.

Клієнт-серверна архітектура має ряд переваг:

- зниження трафіку при виконанні запитів;
- підвищується швидкість роботи і достовірність даних при одночасній роботі більше 10-15 користувачів;
- існує можливість зберігати виконуються бізнес-правила на сервері, що дозволяє виключити дублювання коду в клієнтських додатках.

Крім описаних переваг серверні СКБД дозволяють управляти обліковими записами з можливістю призначення для кожного необхідних привілеїв, здійснювати резервне копіювання і виконувати архівацію даних. Грунтуючись на описаних функціональних особливостях та переваг платформи для розробки ІС була обрана клієнт-серверна архітектура.

ІС включає в себе наступні програмні модулі і допоміжні файли:

- Main - головний модуль програмного продукту, який містить меню, а так само дозволяє реєструвати звернення і заявки;
- Avtor - модуль авторизації, який дозволяє користувачеві увійти в ІС, використовуючи логін і пароль;
- Connect - модуль настройки підключення до бази даних;
- AddAbonent - модуль додавання нового абонента;
- Abonents - модуль для маніпуляцій даних про абонента;
- TipOborudovanie - модуль для маніпуляцій даних про тип обладнання;
- Sotrud - модуль для маніпуляцій даних про співробітників;
- Oborud - модуль для маніпуляцій даних про обладнання;
- ZP - модуль розрахунку заробітної плати для операторів;
- Reports - модуль формування звітів і діаграм на підставі вибору користувача;
- Data - модуль, який містить елементи для роботи з базою даних;
- ZeosLib - бібліотека для здійснення віддаленого підключення до БД;
- Plink.exe - дозволяє створити тунель до віддаленого хостингу;
- Pagent.exe - дозволяє зберігати файли ключів для створення тунелю.

Схематично взаємозв'язок модулів представлена на рис. 3.7.

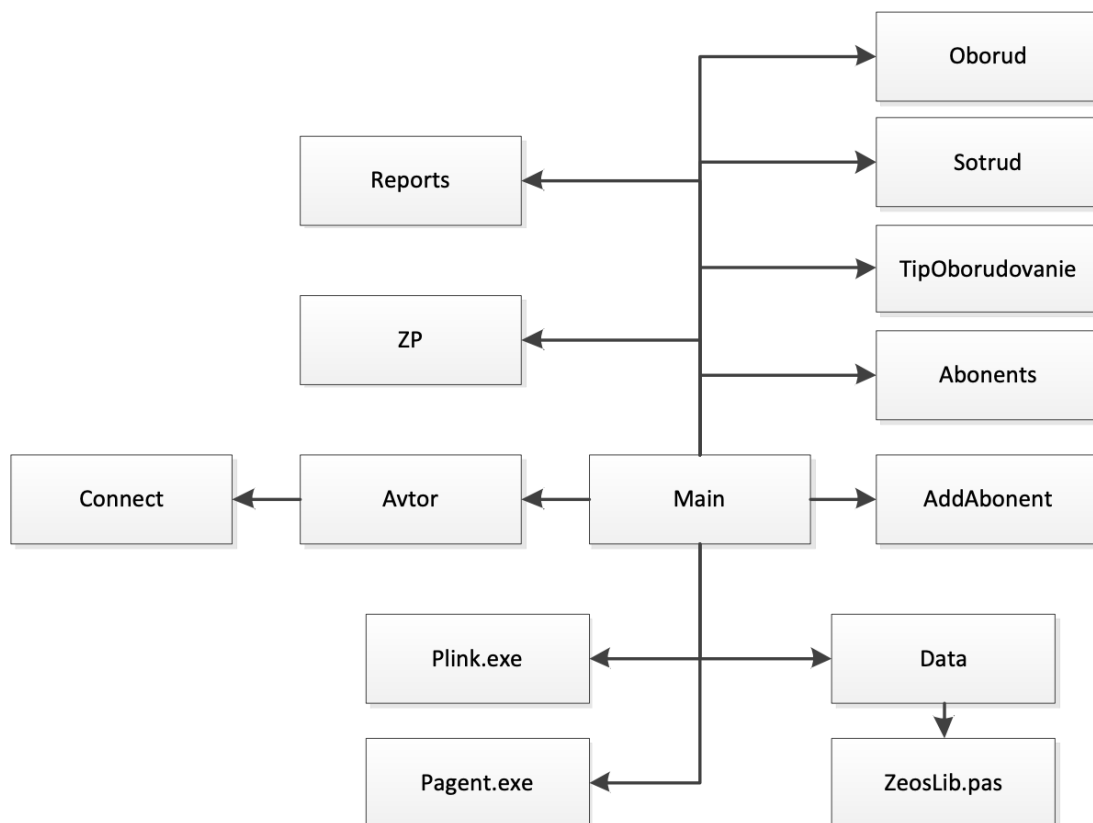


Рисунок 3.7 - Схема взаємозв'язку програмних модулів і інформаційних файлів

Інформаційна система дозволить скоротити надмірність збережених даних, що відповідно збільшить достовірність вхідної і вихідної інформації, так як будуть відсутні розрізнені файли і документи, через які збільшується кількість протиріч. Автоматичний пошук буде виводити актуальну інформацію та істотно скоротити час співробітника на пошук потрібних даних. Впровадження ІС дозволить скоротити час виконання простих однотипних операцій щоденної діяльності операторів при роботі з клієнтами. ІС дозволяє проводити розрахунок заробітної плати операторів в залежності від отриманих балах від абонентів і кількості оброблених дзвінків. ІС дасть можливість оперативно реєструвати заявки на підставі звернень, довідники, формувати необхідні звіти. Крім того, застосування ІС допоможе формувати статистичні звіти для керівництва за певний період, що буде корисним для аналізу роботи операторів і прийняття управлінських рішень.

Зменшення витрат часу на обробку вхідних і вихідних даних буде сприяти збільшенню кількості клієнтів і скороченню витрат на обробку їх звернень, за

рахунок чого будуть збільшуватися обертів, а в кінцевому підсумку і прибуток. Важливим фактором буде можливість проводити аналіз даних в різних розрізах, що сприяє вдосконаленню роботи компанії в цілому.

### 3.6 Вибір середовища розробки та мови програмування

JavaScript це мова програмування, яка приносить інтерактивність веб-сайту (наприклад: ігри, реакція на натиски кнопок, введення даних через форми, динамічна зміна стилів, анімація). Це реалізація мови ECMAScript (стандарт ECMA-262). Javascript зазвичай використовуються в якості вбудованої мови для програмного доступу до об'єктів додатків. Це найбільш широко використовується в браузерах як мова сценаріїв для додавання інтерактивності на веб-сторінках. Основні архітектурні особливості: динамічна типізація, слабка типізація, автоматичне керування пам'яттю, програмування прототипу, функції як об'єкти першого класу. На JavaScript вплинуло багато мов, розвиваючи його метою зробити мову, схожу на Java, але просту у використанні для не-програмістів. Javascript не володіє будь-якою компанія або організація, яка відрізняє його від ряду мов програмування, використовуваних в веб-розробці. JavaScript є об'єктно-орієнтованою мовою, але прототипування що використовується в мові викликає відмінності в обробці об'єктів в порівнянні з традиційними мовами класу-орієнтованим. Крім того, JavaScript має ряд особливостей, властивих функціональним мовам – функції, як об'єкти першого класу, об'єкти як списки, Carring, анонімні функції, замикання - що дає додаткову гнучкість мови.

Незважаючи на аналогічний з Сі синтаксис, JavaScript досить сильно відрізняється в порівнянні з Сі мови:

- об'єкти з можливістю інтроспекції;
- функції як об'єкти першого класу;
- автоматичне приведення типів;
- автоматичне прибирання сміття;
- анонімні функції.

У мові JavaScript відсутні такі корисні речі, як:

- стандартна бібліотека: зокрема, відсутній інтерфейс програмування додатків по роботі з файловою системою, управління потоками введення-виведення, базових типів для бінарних даних;

- стандартні інтерфейси до веб-серверів і баз даних;
- система управління пакетами, яка б відстежувала залежності і автоматично встановлювала їх.

Синтаксис мови JavaScript багато в чому нагадує синтаксис Сі і Java, семантично ж мова набагато ближче до Self, Smalltalk або навіть Ліспі.

В JavaScript:

- всі ідентифікатори чутливі до регістру;
- в назвах змінних можна використовувати букви, підкреслення, символ долара, арабські цифри;
- назви змінних не можуть починатися з цифри;
- для оформлення однорядкових коментарів використовуються //, багаторядкові і внутрістрокові коментарі починаються з /\* і закінчуються \*/.

Структурно JavaScript можна представити у вигляді об'єднання трьох чітко помітних одна від одної частин:

- ядро (ECMAScript);
- об'єктна модель браузера (Browser Object Model або BOM (англ.));
- об'єктна модель документа (Document Object Model або DOM).

Якщо розглядати JavaScript в відмінних від браузера середовищах, то об'єктна модель браузера і об'єктна модель документа може не підтримуватися. Об'єктна модель документа іноді розглядається як окремий об'єкт із JavaScript, що узгоджується з визначенням DOM в якості мови незалежно від інтерфейсу документа. На відміну від цього, деякі автори знайти BOM і DOM тісно пов'язані між собою. Раніше, JavaScript використовувався для даних процесу в браузері третіх осіб, то под.js надається можливість виконання сценаріїв JavaScript на сервері і відправити користувачеві результат їх виконання.

Вибір СКБД

MySQL - вільна система керування базами даних. Ця система керування базами даних (СКБД) з відкритим кодом була створена як альтернатива комерційним системам.

Зараз MySQL - одна з найпоширеніших систем управління базами даних. Вона використовується, в першу чергу, для створення динамічних веб-сторінок, оскільки має чудову підтримку з боку різноманітних мов програмування. MySQL надає багатий набір функціональних можливостей, які підтримують безпечне середовище для зберігання, обслуговування і отримання даних. MySQL -

характеризується великою швидкістю, стійкістю і простотою використання, була розроблена для підвищення швидкодії обробки великих баз даних. Тексти програм сервера компілюються на багатьох платформах. Найбільш повно можливості сервера проявляються в UNIX-системах, де є підтримка багатоканальні, що підвищує продуктивність системи в цілому.

Можливості сервера MySQL:

- простота в установці і використанні;
- підтримується необмежена кількість користувачів, що одночасно працюють з БД;
- кількість рядків у таблицях може досягати 50 млн.;
- висока швидкість виконання команд;
- наявність простої і ефективної системи безпеки.

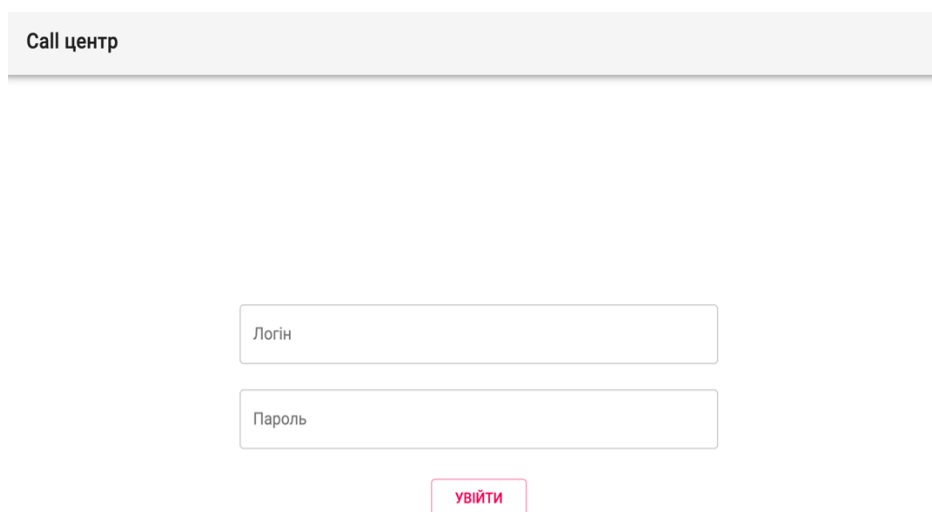
Виходячи з вищеписаних можливостей і вартості впровадження, СКБД MySQL найбільш підходить для створюваної ІС.

Для того, щоб створити веб-інтерфейс для відстеження робочого процесу і системи обліку, ви використовуєте React або React.js. Це відкрита бібліотека сервера Javascript для створення користувацьких інтерфейсів, які призначені для вирішення проблеми часткового оновлення вмісту веб-сторінки, що зустрічається в розробці додатків однієї сторінки. Розробка Facebook, Instagram і індивідуальне співтовариство розробників. React дозволяє розробникам створювати великі web-додатки, які використовують дані, які змінюються з плином часу без перезавантаження сторінки. Його мета полягає в тому, щоб бути швидким, простим, масштабується. React тільки обробляє призначений для користувача інтерфейс в додатках. Це відповідає виду в контролері представлення моделі (MVC), і може бути використаний в поєднанні з іншими бібліотеками JavaSource Sir або у великих структурах, такі як MVS AngularJS. Він також може бути використаний з додатковими функціями на основі піклуватися деталей без побудови призначеного для користувача інтерфейсу web-додатків. Найчастіше використовується в якості бібліотеки призначеного для користувача інтерфейсу спільно з іншими бібліотеками, такими як Redux.

### 3.7 Програмний інтерфейс web-додатку

Перший екран програмного інтерфейсу – це авторизація (рис. 3.8). Цей екран

містить два поля для введення даних, а саме логіна і пароля від облікового запису, кнопки підтвердження і посилання на сторінку реєстрації в системі. Тобто, сторінка авторизації містить увесь мінімальний набір елементів.



The image shows a web interface for a 'Call center' (Call центр). At the top, there is a header bar with the text 'Call центр'. Below this, there are two input fields: the first is labeled 'Логін' (Login) and the second is labeled 'Пароль' (Password). Below the password field, there is a red button with the text 'УВІЙТИ' (Log In).

Рисунок 3.8 – Авторизація програмного інтерфейсу

Після авторизації перед користувачем відображається головна форма програми (для оператора або керівника). Оператору головна форма дозволяє провести пошук абонента по номеру, а також зареєструвати звернення. На підставі звернення користувач може зареєструвати заявку для фахівця. Якщо абонента в базі не існує, то його можна зареєструвати, натиснувши на відповідну кнопку в головній формі, після чого відкривається допоміжна форма (див. рис. 3.9, рис. 3.10).

**Call центр**

Пошук абонента по номеру

Дані про абонента

ПІБ  Телефон  [ДОДАТИ АБОНЕНТА](#)

Звернення абонента

№ звернення	Обладнання	Дата звернення	Оцінка
1	Комутатор Raisecom ISCOM2624G- 4GE-AC	20.12.2020	4
2	Комутатор DCN S4200- 28P-SI	18.12.2020	3

Заявки абонентів

№ заявки	Дата виконання	Статус заявки
1	20.12.2020	Зареєстрована

Рисунок 3.9 – Головна форма програми

**Call центр**

Пошук абонента по номеру

Дані про абонента

ПІБ  Телефон  [ДОДАТИ АБОНЕНТА](#)

Звернення абонента

№ звернення	Обладнання	Дата звернення	Оцінка
1	Комутатор Raisecom ISCOM2624G- 4GE-AC	20.12.2020	4
2	Комутатор DCN S4200- 28P-SI	18.12.2020	3

Заявки абонентів

№ заявки	Дата виконання	Статус заявки
1	20.12.2020	Зареєстрована

**Додати абонента**

ПІБ

Телефон

Адреса

[ДОДАТИ](#)
[СКАСУВАТИ](#)

Рисунок 3.10 – Форма «Додавання абонента»

Так само оператор може заповнювати довідники про обладнання (рис. 3.11)

Call центр

**Обладнання**

Тип обладнання	Назва	Модель
Ethernet комутатори	Комутатор Raisecom	ISCOM2624G-4GE-AC
Маршрутизатори і ethernet брандмауери	Маршрутизатор MikroTik	hEX lite (RB750r2)
Маршрутизатори і ethernet брандмауери	Маршрутизатор MikroTik	RB760iGS "hEX S"

[ДОДАТИ](#)    [РЕДАГУВАТИ](#)    [ВИДАЛИТИ](#)

Рисунок 3.11 – Обладнання

Довідник абонентів дозволяє знайти всю необхідну інформацію того чи іншого клієнта.

Call центр

**Абоненти**

ПІБ	Телефон	Адреса
Фролова Анастасія	0681559323	Людвіга Свободи 51
Сидов Андрій	0573555467	Науки 54

[ДОДАТИ](#)    [РЕДАГУВАТИ](#)    [ВИДАЛИТИ](#)

Рисунок 3.12 – Абоненти

Керівник має доступ до всього функціоналу програми. Для початку використання програмою керівник повинен заповнити довідник співробітників. Відмінною рисою облікового запису керівника є доступ до створення звітів. Таким чином користувач може сформувати рейтинг співробітників, дізнатися їх середній бал, а також кількість оброблених заявок. Результати надаються у вигляді діаграми на рис. 3.13.

Call центр

Співробітники

ПІБ	Дата народження	Телефон
Муковнин Антон	18.05.1886	0681559323
Назаренко Андрій	25.11.1997	0573555467

[ДОДАТИ](#) [РЕДАГУВАТИ](#) [ВИДАЛИТИ](#)

Рисунок 3.13 - Довідник співробітників

Так само керівник може розрахувати заробітну плату операторам, вказавши вартість дзвінка при отриманні оцінки від 1 до 5 від абонентів, як показано на рис. 3.14.

## Розрахунок ЗП операторів

Від: 25.11.2020

До: 24.12.2020

Вартість 1-го дзвінка

Оцінка 1: 2

Оцінка 2: 1

Оцінка 3: 4

Оцінка 4: 3

Оцінка 5: 5

РОЗРАХУВАТИ

Рисунок 3.14 – Форма «Розрахунок ЗП операторів»

Всі звіти формуються в MS Excel, що дозволяє користувачеві редагувати і аналізувати звіти в звичному табличному редакторі. Формується лист заявок, як показано на рис. 3.15.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Обладнання	Модель	Коментар	Проблема	ПІБ	Телефон	Адреса
2	Маршрутизатори і ethernet брандмаури	heX lite (RB750r2)			Сидов Андрій	573555467	Науки 54
3	Маршрутизатори і ethernet брандмаури	КИ760IGS 'heX S'			Фролова Анастасія	573555467	Людвіга Свободи 51
4	Разом						2
5							

Рисунок 3.15 – Звіт «Лист заявок»

У листі заявок можна побачити, яким обладнанням цікавився абонент, чи були у нього проблеми та отримати коротку інформацію про абонента ПІБ або його телефон та адресу, для того щоб можна було передзвонити, якщо були проблеми або по іншим питанням абонента. В звіті показується загальна кількість заявок. Також формується звіт про статистику заявок, як показано на рис. 3.16

D1 Кількість заявок				
	A	B	C	D
1	Обладнання	Модель	Статус заявки	Кількість заявок
2	Маршрутизатори і ethernet брандмаури	heX lite (RB750r2)	Виконано	1
3	Маршрутизатори і ethernet брандмаури	КИ760iGS 'heX S'	В процесі	1
4	Всього			2
5				

Рисунок 3.16 – Звіт: «Статистика заявок»

Менеджер може побачити статус заявки та яку кількість заявок було оброблено або в процесі обробки та побачити загальну кількість заявок. На основі цього можна робити загальні висновки, як працює Call-центр та його співробітники. Також можна побачити статистику обладнання, рис. 3.17.

	A	B	C	D	E
	Тип обладнання	Модель	Кількість звернень	Кількість заявок	Відсоток заявок
	Маршрутизатори і ethernet брандмаури	heX lite (RB750r2)	1	0	0
	Маршрутизатори і ethernet брандмаури	КИ760iGS 'heX S'	1	1	100
	Середній відсоток				50

Рисунок 3.17 – Звіт: «Статистика обладнання»

Менеджер може побачити загальну статистику обладнання, по якому типу обладнання частіше звертаються у Call-центр, яка кількість звернень, та відсоток заявок по типу обладнання, в кінці списку показується середній відсоток, ці статистики допомагають досягти значної економії часу при введенні звітів перед керівництвом.

#### 4 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ CALL-ЦЕНТРУ

Запропоновані результати роботи. При проектуванні системи обробки даних розробляється кілька технологічних процесів і з них вибирається найкращий, з огляду на відповідну апаратну платформу.

Обраний технологічний процес повинен відповідати наступним вимогам:

- всю необхідну інформацію користувач повинен отримувати своєчасно;
- максимально виключати перекручування інформації;
- мінімізувати фінансові та трудові витрати.

Для здійснення вибору варіанта технологічного процесу обробки інформації проводиться розрахунок показників наступних груп:

- показники достовірності отримання і обробки інформації;
- вартісні і трудові показники, які відображають витрати на обробку інформації і подальше проектування системи.

Щоб виконати всі поставлені вимоги необхідно розробити склад основних операторів і методи їх реалізації, а також підібрати високопродуктивну і надійну технічну базу. Для отримання високої достовірності вхідної та результатної інформації проектувальник повинен правильно сконструювати систему контролю. Для цього потрібно зібрати статистику помилок і розподілити за такими групами:

- за класами операцій технологічного процесу;
- за видами вирішуваних завдань;
- за видами помилок, які виникають при обробці первинних документів, при перенесенні даних на машинні носії, при обробці ЕОМ, а так само при здійсненні контролю та випуску результатних документів;
- з причин виникнення помилок: або за низькою підготовці кінцевого користувача, або по допущених помилок проектувальника системи.

Наступним етапом є вибір методу контролю за операціями, а також виконання оцінки достовірності отриманої результатної інформації. Одним з головних показників є показник достовірності (D), розрахунок якого здійснюється за формулою:

$$D = 1 - P, \quad (4.1)$$

де  $D$  - величина достовірності процесу обробки.  $P$  - відображає ймовірність, з якою може виникнути помилка. Розрахунок виконується за допомогою формули:

$$P = N / Q, \quad (4.2)$$

де  $N$  - сумарний показник помилкових дій, які були допущені на безлічі  $Q$ .  
 $Q$  - сумарна кількість дій.

Показник частоти появи помилок так само використовується при оцінці достовірності технологічних процесів і розраховується за формулою.

$$f = \nabla N / \nabla Q, \quad (4.3)$$

де  $f$  - частота виникнення помилок.

Крім використання показників достовірності, для вибору найкращого процесу обробки інформації, застосовують так само порівняння, оцінку і вибір по співвідношенню рівня продуктивності обраного варіанту і здійснюваних фінансових і трудових витрат на створення і використання даних процесів. Для проведення розрахунків використовують відносні і абсолютні показники оцінки економічної ефективності технологічних процесів.

До абсолютних показників відносяться:

- величина обробки інформації за рік за проектним варіанту ( $T_j$ ) і за базовим ( $T_0$ );
- величина вартісних витрат на експлуатацію проектного варіанти ( $C_j$ ) і базового ( $C_0$ );
- для оцінки зниження трудових витрат використовується формула:

$$\nabla T = T T_j, \quad (4.4)$$

- показник зниження вартісних витрат за рік ( $\nabla C$ ), розраховується за формулою:

$$\nabla C = C C_j \quad (4.5)$$

До відносних показників відносяться:

- процентне співвідношення зниження трудових витрат за рік ( $K_T$ ) при використанні проектного варіанту розраховується за формулою:

$$K_T = \nabla T / T_o ; \quad (4.6)$$

- індекс зниження вартісних витрат ( $Y_T$ ), що показує, у скільки знижуються трудовитрати проектного варіанту в порівнянні с базовим і розраховується за формулою:

$$Y_T = T_o / T_j ; \quad (4.7)$$

- коефіцієнт зниження вартісних витрат за рік, ( $K_c$ ), який розраховується за формулою:

$$K_c = \nabla C / C_j ; \quad (4.8)$$

- індекс зниження вартісних витрат ( $Y_c$ ), що розраховується за формулою:

$$Y_c = C_o / C_j . \quad (4.9)$$

Термін окупності розраховується шляхом співвідношення капітальних витрат до економії вартісних витрат:

$$T_{ок} = (K_j - K_o) / (C), \quad (4.10)$$

де  $K_o$  і  $K_j$  - капітальні витрати, що включають в себе витрати на придбання обчислювальної техніки, на придбання та освоєння програмного забезпечення, а також на проектування і налагодження проекту. Розрахунковий коефіцієнт ефективності  $E_p$  є зворотною величиною терміну окупності і розраховується за формулою:

$$E_p = 1 / T_{ок} . \quad (4.11)$$

Для оцінки ефективності використання ІС розрахуємо абсолютні та відносні показники економічної ефективності технологічних процесів, а так само показники достовірності одержуваної інформації. Використовуючи (4.2), розрахуємо

ймовірність появи помилки. З накопиченої статистики експлуатації ІС отримуємо наступні цифри:

10000 всього було наказано операцій;

28 було допущено помилок.

Отже  $P = 28/10000 = 0.0028$ , тобто ймовірність появи помилки дуже мала. Застосувавши (4.1), обчислимо показник достовірності обробки інформації:

$$D = 1 * P; D = 1 * 0.0028 = 0.9972,$$

тобто достовірність обробки інформації близька до одиниці і можна говорити про високий ступінь достовірності інформації, одержуваної внаслідок роботи проекрованої ІС. За формулою (4.3) визначаємо показник частоти виникнення помилок:

$$f = 28/10000; f = 0.0028,$$

тобто показник частоти виникнення помилок дуже малий і можна говорити про високу вірогідність даних, отриманих в результаті роботи ІС.

Трудові показники.

Середній час обробки інформації при роботі з паперовими і електронними носіями:

$T_1 = 16 \text{ днів} * 8 \text{ людино-годин} = 128 \text{ людино-годин} * \text{день}$  (людино-годин, витрачених на обробку інформації).

$T_{1\text{ср}} = 128 \text{ людино-годин} * \text{день} / 22 \text{ дня} = 5.81 \text{ людино-годин}$  (Середнє час, щодня витрачається на роботу з паперовими носіями в місяць). Середній час обробки інформації при роботі з ІС:

$T_2 = 4 \text{ дня} * 8 \text{ людино-годин} = 32 \text{ людино-годин} * \text{день}$  (людино-годин, витрачаються на обробку інформації)

$T_{2\text{ср}} = 32 \text{ людино-годин} * \text{день} / 22 \text{ дня} = 1,5 \text{ людино-годин}$  (Середнє час, щодня витрачається при використанні ІС в місяць). Величина трудомісткості обробки інформації при роботі з паперовими носіями.

$T_e = 6 \text{ людино-годин} * 350 \text{ днів} = 2100 \text{ чоловік-годин}$  на рік.

Величина трудомісткості обробки інформації при роботі з ІС  $T_1 = 1 \text{ людино-годин} * 350 \text{ днів} = 350 \text{ людино-годин}$  на рік. Тобто трудомісткість обробки інформації знижується в 6 рази. Розрахунок показника оцінки зниження трудових витрат за рік згідно (4.4):

$$T = T - T_j$$

$$T = 2100 - 350 = 1750 \text{ людино-годин}$$

Коефіцієнт зниження трудових витрат за рік, що складає, який відсоток знижуються витрати передбачуваного варіанта в порівнянні з базовим, виходячи з (4.6):

$$K_T = T / T_e. K_T = 1750/2100 = 0.83,$$

тобто трудові витрати знижуються на 83%.

Індекс зниження трудових витрат ( $Y_T$ ), що показує, у скільки разів знижуються трудовитрати передбачуваного варіанта в порівнянні з базовим, згідно (4.7):

$$Y_T = T_0/T_j .$$

$$Y_T = 2100/350 = 6,$$

трудова витрати знижуються в 6 разів.

Вартісні показники:

Абсолютне зниження вартісних витрат

Витрати до впровадження ІС: на заробітну плату персоналу (4 людини оператора і 1 керівник)  $C_0 = 4 * 20\ 000 + 28\ 000 = 108\ 000$  грн.

Витрати після впровадження ІС: на заробітну плату персоналу (2 людини)

$$C_1 = 2 * 20\ 000 + 28\ 000 \text{ руб} = 68\ 000 \text{ грн.}$$

Абсолютне зниження вартісних витрат, згідно (4.5):

$$C = 108\ 000 - 68\ 000 = 40\ 000 \text{ грн.}$$

Коефіцієнт відносного зниження вартісних витрат за місяць, що складає, який відсоток знижуються витрати передбачуваного варіанта в порівнянні з базовим, у відповідність з (4.8):

$$K_c = 40\ 000/108\ 000 = 0.37,$$

тобто вартісні витрати знижуються на 37%.

Індекс зниження вартісних витрат  $Y_c$  показує, у скільки разів знижуються вартісні витрати передбачуваного варіанта в порівнянні з базовим, виходячи з (4.9):

$$Y_c = 108\ 000/68\ 000 = 1.59,$$

тобто вартісні витрати знижуються в 1.6 рази.

Згідно (4.10) розрахуємо термін окупності витрат на впровадження програмного додатку:

- придбання обчислювальної техніки - 0 грн.
- покупка програмного забезпечення - 21400 грн.

- освоєння програмного забезпечення - 0 грн.
- проектування і налагодження - 60 000 грн.

Разом на проектування та впровадження програмного комплексу витрачено 81400 грн. Впровадження ІС дає вигреш у часі, що витрачається на обробку інформації і виконання звітів, а також значно зменшує ймовірність виникнення помилок в облікових даних.

## ВИСНОВКИ

В атестаційній роботі на тему: «Методи забезпечення підвищення ефективності бізнес процесів Call-центру» виконано завдання в повному обсязі.

В першому розділі «Аналіз методів функціонування Call-центрів» було розглянуто ключеві показники ефективності і аналіз KPI для Call-центрів та подано діаграму середньої тривалості часу співробітника Call-центру. Ефективне управління Call-центром неможливо без відстеження певних KPI (показників ефективності). Це правило застосовується до будь-якої галузі бізнесу. Але через специфіку діяльності показники контакт центру відрізняються від стандартних KPI в сфері продажів.

В другому розділі «Особливості забезпечення підвищення ефективності бізнес процесів Call-центру» розглянуто питання функціонування Call-центру, а також розглянуто різні варіанти схем роботи Call-центру при надходженні нових дзвінків. Було представлено і проаналізовано способи оптимізації бізнес процесів Call-центру, ключова перевага цих способів полягає в полегшенні роботи для операторів та абонентів.

В третьому розділі «Методи моніторингу та тестування по забезпеченню якості роботи Call-центру» були проаналізовані види моніторингу, як ручні так і автоматичні. Більшість Call-центрів надають перевагу автоматичним методами, тому що вони значно спрощують роботу Call-центру в цілому.

Була розроблена і реалізована автоматизована інформаційна система для Call-центру. Запропоновані логічна модель даних і діаграма послідовності бізнес-процесів. Розроблена схема клієнт-серверної архітектури. На основі бібліотеки React і допоміжних компонентів розроблено інтерфейс з web-додатком. Запропонована інформаційна система, яка володіє зрозумілим графічним інтерфейсом для освоєння процесів контролю та управління операторами та керівниками Call-центру. Це дозволяє досягти значної економії часу персоналом при введенні, обробці, перегляді, редагуванні даних. Впровадження ІС допоможе формувати достовірні статистичні звіти для керівництва за певний період, що буде ефективним для аналізу роботи операторів і прийняття оперативних управлінських рішень. Зменшення витрат часу на обробку вхідних і вихідних даних буде сприяти

збільшенню кількості клієнтів і скорочення витрат на обробку їх звернень, за рахунок чого будуть збільшуватися оберти, а в кінцевому підсумку і прибуток Call-центру. Важливим фактором буде можливість проводити повний аналіз даних в різних розрізах, що сприяє вдосконаленню роботи компанії в цілому.

Обрана тема актуальна, тому що в даний час майже в кожному Call-центрі зустрічаються з проблемами нераціонального використання робочого часу. В даному продукті будуть зацікавлені багато компаній так як за допомогою даного ряду пристроїв це сприяє автоматизації процесів і покращенню якості звітності. До того ж за використанням даного продукту на ринку, з'являється можливість монетизації за рахунок технічної підтримки Call-центру.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Телекомунікаційні системи та мережі. Структура й основні функції. [Електронний ресурс] : мультимед. підручник, Том 1// За редакцією В. В. Поповського, Харків, ТОВ “Компанія СМІТ”, 2018 р. Режим доступу до ресурсу: <http://www.znanius.com/3533.html> - 1012с.
- 2 Багатоканальний електрозв’язок та телекомунікаційні технології [Електронний ресурс]: підручник у 2-х томах. /О. В. Лемешко, В. А. Лошаков, В. В. Поповський, С. О. Сабурова та ін.// за редакцією В. В. Поповського-Х.: ТОВ “Компанія СМІТ”, 2018. Режим доступу до ресурсу: <http://www.smit-book.com/books.html>- 1012 с.
- 3 Вишне夫斯基 В. М., Портной С. Л., Шахнович И. В. Энциклопедия LTE. Путь к 4G. – М.: Техносфера, 2009. – 156 с.
- 4 Парамонов А.И. Модели потоков трафика для сетей M2M/A.I. Парамонов. //Электросвязь. — 2014. — № 4. — С. 11–16.
- 5 Приймак О.Ю., Штангей С.В., Дослідження методів забезпечення підвищення ефективності бізнес-процесів Call-центрів, Шоста міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми електромагнітної сумісності перспективних безпроводових мереж зв’язку, EMC2020».84-86с.
- 6 Приймак О.Ю., Штангей С.В., Системи підтримки експлуатації та бізнес-процесів операторів зв’язку, The 3-srd International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development” (November 22-24, 2020) SPC “Sci-conf.com.ua”, Kyiv, Ukraine. 2020. 1488p., 419-422p. ISBN 978-966-8219-84-9
- 7 Приймак А. Ю., Штангей С.В., Проникновение информационных технологий в области телекоммуникаций, The 3-srd International scientific and practical conference “Science and education: problems, prospects and innovations”(December 2-4, 2020) CPN Publishing Group, Kyoto, Japan. 2020. 867p., 847-852p. ISBN 978-4-9783419-5-2
- 8 Методи наукових досліджень в телекомунікаціях: навчальний посібник в 2-х томах. Том 1 / За ред. Проф. В.В. Поповського. - Х.: Компанія СМІТ, 2013. - 390 с.
- 9 Методи наукових досліджень в телекомунікаціях: навчальний

посібник в 2-х томах. Том 2 / За ред. Проф. В.В. Поповського. - Х .: Компанія СМІТ, 2013. - 330 с.

10 Таненбаум Е. Компьютерные сети / Е. Таненбаум. – Санкт-Петербург, 2012. – 960 с.

11 Интернациональное сообщество программистов «Stack Overflow» [Электронный ресурс], пользовательские вопросы и советы – Режим доступа: [stackoverflow.com/documentation/questions](http://stackoverflow.com/documentation/questions) – 22.10.20

12 Швец О.В. Занурення у патерни проектування /О. В. Швец. – М: 2018. – 291 с.

13 Прийоми об'єктно-орієнтованого проектування. Патерни проектування / Е. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон. – Пітер, 2014. – 366 с.

14 Рекомендація МСЭ-Т P.862. PESQ. Perceptual evaluation of speech quality. An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs. 2001.

15 Рекомендація МСЭ-Т P.564 Conformance testing for voice over IP transmission quality assessment models. 2007.

16 Стандарт EN 15838:2011 Система управления контакт центром

17 Стандарт ISO 18295 Система управления контакт центром

18 Гольдштейн В.С., Фрейнкман В.А. Call-центры и компьютерная телефония, СПб.:БХВ, 2002.

19 Анализ, синтез и управление качеством функционирования центров обслуживания вызовов: /учебное пособие: под ред. Гольдштейн Б.С., Исаев В.И., Мамонтова Н.П., Фрейнкман В.А – СПб: Издательство ГОУВПОСПБГУТ, 2006.

20 Центры обслуживания вызовов (Call centre). /под ред. Росляков А.В., Самсонов М.Ю, Шибеева И.В. – М.: Эко-Трендз, 2002.

21 4. Зарубин А.А. Call- и контакт-центры: эволюция технологий и математических моделей / Вестник связи. – 2003. – Вып. 8. – С. 85-88.

22 Методичні вказівки до дипломного проектування / - Харків: ХНУРЕ, 2018. - 40 С.