Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

ННЦЗФН

Кафедра *інформаційно-мережної інженерії*
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

Вдосконалення взаємодії з абонентами за допомогою інструментів прямого керування
(тема)

Виконав:
здобувач *3* року навчання,
групи *ТРІМІзу-23-1*
Ірина Ланська
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність *172 Електронні комунікації та радіотехніка*
(код і повна назва спеціальності)
Тип програми *освітньо-професійна*

Освітня програма *Інформаційно-мережна інженерія*
(повна назва освітньої програми)

Керівник *доц. к.т.н. Дарія Чеботарьова*
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Завідувач кафедри ІМІ _____ *Микола МОСКАЛЕЦЬ*
(підпис) (власне ім'я, прізвище)

2026 р.

Не містить відомостей, заборонених до відкритого публікування

Студент _____ *Ірина Ланська*
(підпис) (власне ім'я, прізвище)

Керівник _____ *Дарія Чеботарьова*
(підпис) (власне ім'я, прізвище)

Харківський національний університет радіоелектроніки

ННЦЗФН

Кафедра *Інформаційно-мережної інженерії*
(повна назва)

Рівень вищої освіти *перший (бакалаврський)*

Спеціальність *172 Електронні комунікації та радіотехніка*
(код і повна назва)

Тип програми *освітньо-професійна*

Освітня програма *Інформаційно-мережна інженерія*
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри ІМІ_____
(підпис)

"*26*" *червня* 2026р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві *Ланській Ірині Юріївні*
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Вдосконалення взаємодії з абонентами за допомогою інструментів прямого керування*

затверджена наказом університету від "*18*" *травня* 2026 р. № *74 Стз*

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії *24 червня 2026 р.*

3. Вихідні дані до роботи *Дослідити системи управління взаємовідносинами з абонентами та способи вдосконалення взаємодії з ними; проаналізувати інструменти прямого керування та самообслуговування абонентів. Дослідити платформи для інтеграції інструментів прямого керування та виконати порівняльний аналіз цих платформ. З метою вдосконалення взаємодії з абонентами запропонувати впровадження інструментів прямого керування в реальній компанії зв'язку, описати процес розробки, впровадження та запропоновані абонентам можливості.*

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

1. Вдосконалення взаємодії з абонентами

2. Інструменти прямого керування

3. Платформи інтеграції для ІПК

4. Впровадження ІПК в реальній компанії зв'язку

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) _____

Слайди у форматі Power Point (назва; мета та задачі роботи; системи управління взаємовідносинами з абонентами; способи вдосконалення взаємодії з абонентамии; інструменти прямого керування та самообслуговування абонентів; платформи для інтеграції інструментів прямого керування; порівняльний аналіз платформ; впровадження інструментів прямого керування в реальній компанії зв'язку; запропоновані абонентам можливості, висновки)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Строк / термін виконання етапів роботи	Примітка
1	*Ознайомлення із завданням. Уточнення ТЗ.*	*18.05.26*	*Виконано*
2	*Підбір літератури за темою роботи.*	*19.05 - 23.05.26*	*Виконано*
3	*Виконання розділу 1*	*24.05 - 31.05.26*	*Виконано*
4	*Виконання розділу 2*	*01.06 - 07.06.26*	*Виконано*
5	*Виконання розділу 3*	*08.06 - 13.06.26*	*Виконано*
6	*Виконання розділу 4*	*14.06 - 19.06.26*	*Виконано*
7	*Оформлення пояснювальної записки,*		
	презентаційного матеріалу та підготовка		
	до захисту у ЕК	*20.06 - 24.06.26*	*Виконано*

Дата видачі завдання *18 травня 2026 р.*

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____ *доц. Дарія Чеботарьова*
(підпис) (посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 80 с., 28 рис., 4 табл., 22 джерела, 2 додатки

Об'єкт дослідження – взаємодія з абонентами.

Мета роботи – дослідження та вдосконалення взаємодії з абонентами за допомогою інструментів прямого керування.

Результати – в роботі розглянуто системи управління взаємовідносинами з абонентами та способи вдосконалення взаємодії з ними; проаналізовано інструменти прямого керування та самообслуговування абонентів; досліджено платформи для інтеграції інструментів прямого керування та виконано порівняльний аналіз цих платформ. З метою вдосконалення взаємодії з абонентами запропоновано впровадження інструментів прямого керування в реальній компанії зв’язку, описано процес розробки, впровадження та запропоновані абонентам можливості.

ІНСТРУМЕНТ, САМООБСЛУГОВУВАННЯ, ПРЯМЕ КЕРУВАННЯ, CRM, SDK, API, КОМПАНІЯ ЗВ’ЯЗКУ, АБОНЕНТ, КЛІЄНТ.

THE ABSTRACT

Explanatory note: 80 p., 28 fig., 4 tabl., 22 sources, 2 app.

Object of research - interaction with subscribers.

The purpose of the work is to study and improve interaction with subscribers using direct management tools.

Results - the work considers systems for managing relationships with subscribers and ways to improve interaction with them; analyzes direct management and subscriber self-service tools; investigates platforms for integrating direct management tools and performs a comparative analysis of these platforms. In order to improve interaction with subscribers, the implementation of direct management tools in a real telecommunications company is proposed, the development process, implementation and opportunities offered to subscribers are described.

TOOL, SELF-SERVICE, DIRECT MANAGEMENT, CRM, SDK, API, COMMUNICATION COMPANY, SUBSCRIBER, CLIENT.

ЗМІСТ

С.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ 8
ВСТУП 9
1 ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ З АБОНЕНТАМИ 11
1.1 Системи управління взаємовідносинами з абонентами 11
1.2 Основні способи вдосконалення взаємодії з абонентами 17
1.3 Нові технічні рішення для CRM систем 25
1.4 Самообслуговування та автоматизація 26
2 ІНСТРУМЕНТИ ПРЯМОГО КЕРУВАННЯ 29
2.1 Керування технічними параметрами лінії 30
2.2 Керування фінансами та доступом 30
2.3 Керування безпекою та приватністю 31
2.4 Переваги та проблеми інструментів прямого керування 31
3 ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ ІПК 34
3.1 Комплект розробки програмного забезпечення 34
3.2 Інтерфейс прикладного програмування 38
3.3 Порівняльний аналіз SDK та API 41
4 ВПРОВАДЖЕННЯ ІПК В РЕАЛЬНІЙ КОМПАНІЇ ЗВ’ЯЗКУ 46
4.1 Опис компанії зв’язку 46
4.2 Розробка і впровадження ІПК для застосунку компанії зв’язку 48
4.3 Запропоновані абонентам можливості 54
ВИСНОВКИ 60
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ 62
ДОДАТОК А СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ 65
ДОДАТОК Б ПУБЛІКАЦІЯ ЗА ТЕМАТИКОЮ РОБОТИ 76

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АТС – автоматична телефонна станція;

ІПК – інструмент прямого керування;

МН – машинне навчання;

ТБ – телебачення;

ШІ – штучний інтелект;

5G – мобільний зв’язок 5-го покоління;

ACS (Auto Configuration Server) – сервер автоматичного налаштування;

API (Application Programming Interface) – інтерфейс прикладного програмування;

CRM (Customer Relationship Management) – управління взаємо-відносинами з клієнтами;

FCR (First Call Resolution) – показник ефективності, що показує відсток вирішення проблем з першого разу;

iOS (iPhone Operating System) – операційна система для пристроїв Apple;

IP (Internet Protocol) – інтернет протокол;

NFV (Network Functions Virtualization) – віртуалізація функцій мережі;

OLT (Optical Line Terminal) – оптичний лінійний термінал;

SDK (Software Development Kits) – комплект розробки програмного забезпечення;

SDN (Software-Defined Networking) – програмно-визначені мережі;

SMS (Short Message Service) – служба коротких повідомлень.

ВСТУП

В наш час інфокомунікаційні компанії, як і будь-які інші комерційні організації, використовують клієнторієнтований підхід. Підвищення лояльності клієнтів має вирішальне значення для успіху бізнесу і на це можуть впливати різні фактори, зокрема задоволеність клієнтів, якість обслуговування, досвід клієнтів, інструменти прямого керування, управління взаємовідносинами з клієнтами тощо [1, 2].

В обслуговуванні абонентів інструментами прямого керування (ІПК) називаються такі технічні рішення, які дозволяють клієнту самостійно, без участі оператора чи служби підтримки, змінювати параметри своїх послуг у режимі реального часу. В інфокомунікаційній галузі інструменти прямого керування зосереджені на автоматизації складних процесів, таких як білінг, технічна підтримка, а також наданні клієнту можливості самостійно керувати послугами. Сьогодні наявність інструментів прямого керування покращує рівень задоволеності клієнтів та підвищує їхню лояльність. Саме тому впровадження таких інструментів є актуальною задачею.

Актуальність інструментів прямого керування сьогодні зумовлена насамперед радикальною зміною клієнтських очікувань, оскільки сучасний споживач звик до миттєвих рішень у стилі фінансових додатків чи сервісів замовлення таксі. У сфері електронних комунікацій сьогодні це стає життєвою необхідністю, бо дозволяє перетворити складну технічну послугу на зрозумілий цифровий продукт, яким можна керувати в один дотик. Коли абонент власноруч перезавантажує порт, змінює тариф або активує кредитний період, він не лише економить свій час, а й позбавляється роздратування від очікування на лінії кол-центру. Це створює психологічний ефект контролю над ситуацією, що критично важливо під час аварій чи нестабільної роботи мережі, коли навантаження на підтримку зростає в геометричній прогресії.

Для бізнесу впровадження таких інструментів є єдиним шляхом до масштабування без роздування штату, адже автоматизація типових запитів дозволяє компанії обслуговувати сотні тисяч абонентів мінімальною кількістю персоналу. Пряме керування також безпосередньо впливає на прибутковість, оскільки легкість підключення додаткових послуг через кнопку в додатку провокує спонтанні покупки, на які клієнт навряд чи наважився б під час живої розмови з менеджером. В наш час наявність інструментів самообслуговування перетворилася з додаткової переваги на базовий стандарт галузі, без якого оператор просто не зможе конкурувати за лояльність сучасного цифрового покоління.

Дана кваліфікаційна робота присвячена питанням вдосконалення взаємодії з клієнтами за рахунок впровадження інструментів прямого керування. Аналіз інформаційних джерел за темою роботи [1 - 21] підтвердив актуальність цих питань, отже дана кваліфікаційна робота є актуальною.

1 ВДОСКОНАЛЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ З АБОНЕНТАМИ

1.1 Системи управління взаємовідносинами з абонентами

В наш час компанії приділяють багато уваги взаємодії та взаємовідносинам з абонентами. Існують та широко використовуються спеціальні системи CRM (Customer Relationship Management) для управляння цими взаємовідносинами.

CRM система – це набір інтегрованих технологій, що використовуються для документування, відстеження та управління взаємовідносинами та взаємодією організації з існуючими та потенційними клієнтами [3].

CRM система підтримує процес продажів та вдосконалює ініціативи планування ресурсів компанії. Програмне забезпечення CRM допомагає організацім вимірювати та контролювати процес генерування лідів та канали продажів на єдиній панелі інструментів, яку можна налаштовувати відповідно до конкретних вимог. Сьогодні технології CRM активно розвиваються завдяки використанню штучного інтелекту (ШІ) для управління відносинами з клієнтами протягом усього життєвого циклу.

Програмне забезпечення CRM допомагає компаніям вимірювати та контролювати генерування лідів та канали продажів далеко за межами традиційних електронних таблиць. Його також використовують для прогнозування продажів та управління комунікаціями з потенційними клієнтами, а також для команд з продажу, які працюють у дорозі та потребують швидких та ефективних даних. Наприклад, у середовищі кол-центру система CRM для продажів може аналізувати частоту, обсяг та результати подальших комунікацій з новими лідами. Це може призвести до кращого утримання клієнтів з часом та покращення процесу підтримки клієнтів. Потім дані використовуються для дослідження та аналізу загальних взаємовідносин з клієнтами та покращення робочих процесів.

Сьогодні CRM рішення включають різні технології залежно від розміру розгортання, бізнес-моделі та галузевих вертикалей для покращення взаємодії з клієнтами. Деякі CRM пропонують такі інструменти, як онлайн-чат та додатки для обміну документами. Окрім підтримки інструментів електронної комерції та маркетингу, CRM системи пропонують управління замовленнями, доходами, соціальними мережами та іншими можливостями [3].

Ключові задачі CRM систем наведено на рис.1.1, а основні функції CRM систем – на рис.1.2.

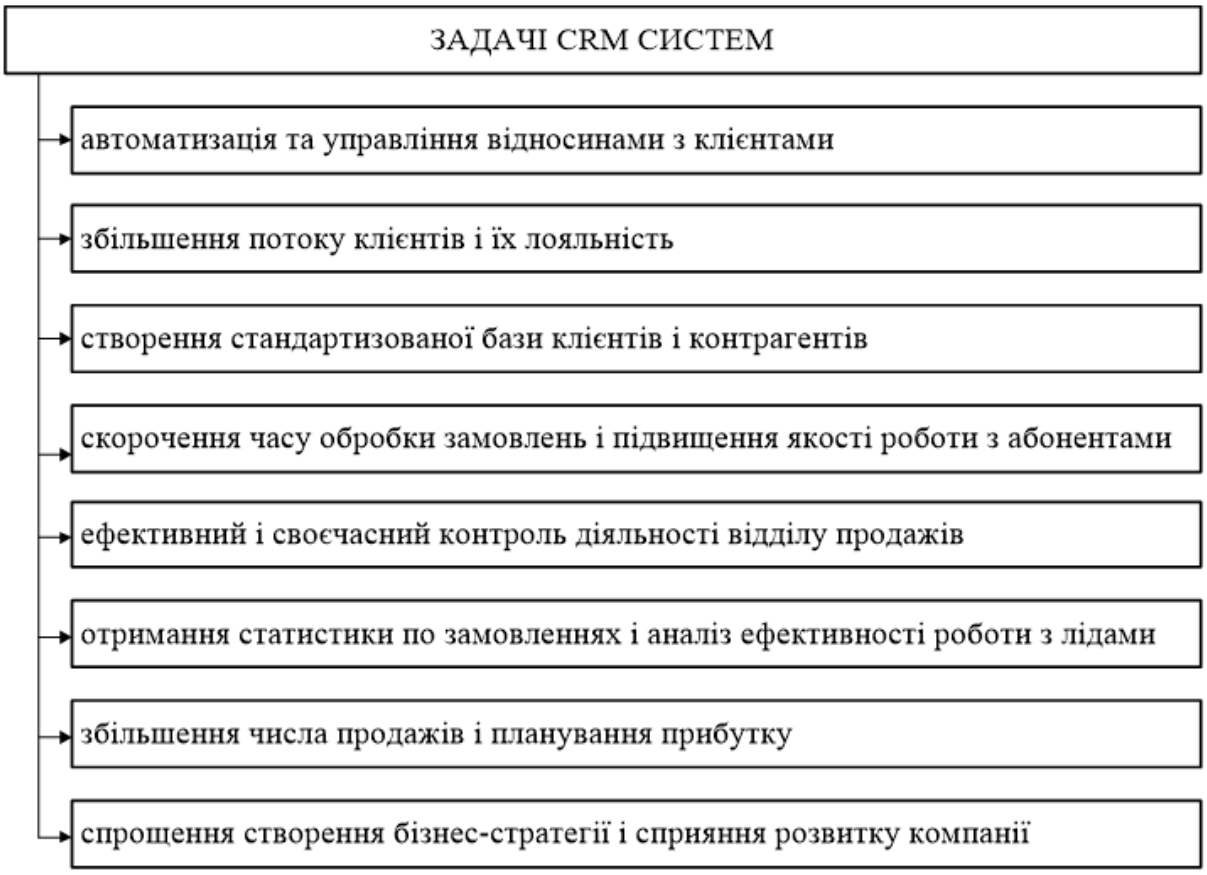


Рисунок 1.1 – Задачі CRM систем

При правильній інтеграції в бізнес-процеси компанії, якісна CRM система додає цінності бізнесу двома суттєвими способами:

- удосконалення бізнес-стратегії,
- адаптивність до хмарних технологій.

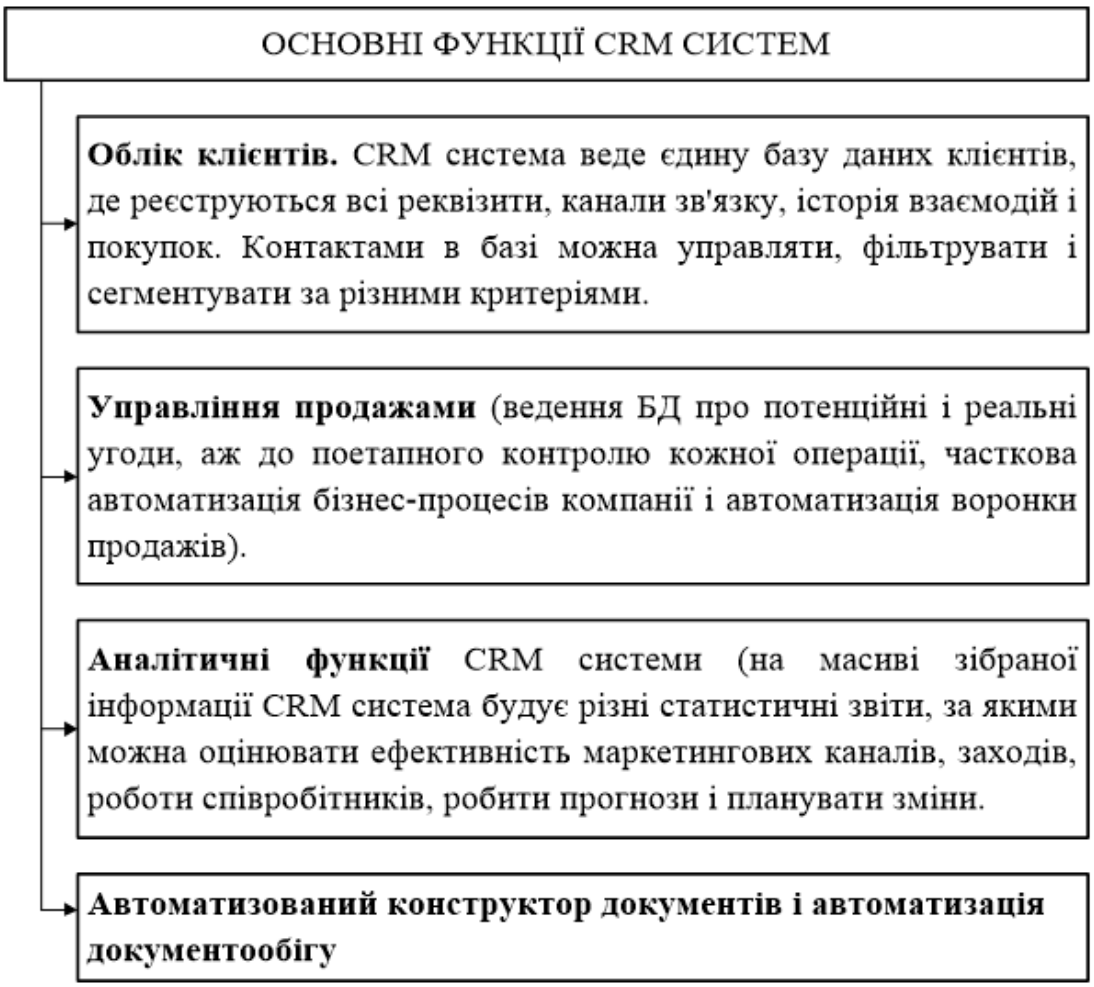


Рисунок 1.2 – Функції CRM систем

Ефективна стратегія CRM визначає та розвиває бізнес-цілі, покращує протоколи обслуговування клієнтів, чітко формулює функції та процеси CRM, а також задовольняє функціональні потреби. Вона повинна включати інформацію про клієнтів, цілі обслуговування клієнтів, ролі співробітників та стратегічні можливості. Крім того, стратегія CRM повинна включати показники, що стосуються ініціатив компанії та загальних цілей. Дані CRM є важливими для успіху бізнесу та дозволяють краще сегментувати клієнтів, що призводить до більшої кількості укладених угод та цілеспрямованих маркетингових зусиль.

Оскільки все більше платформ та рішень CRM мігрують у хмару, автоматизація робочих процесів та інфраструктура, на якій вони працюють, стають все більш критичними. Кожна хмарна платформа має окремий набір

аналітики та машинного навчання, який значною мірою впливає на аналітику та визначає результати CRM [3].

На рис. 1.3 представлено типову архітектуру CRM систем, яка демонструє канали взаємодії з наявними та потенційними клієнтами, а також з партнерами.

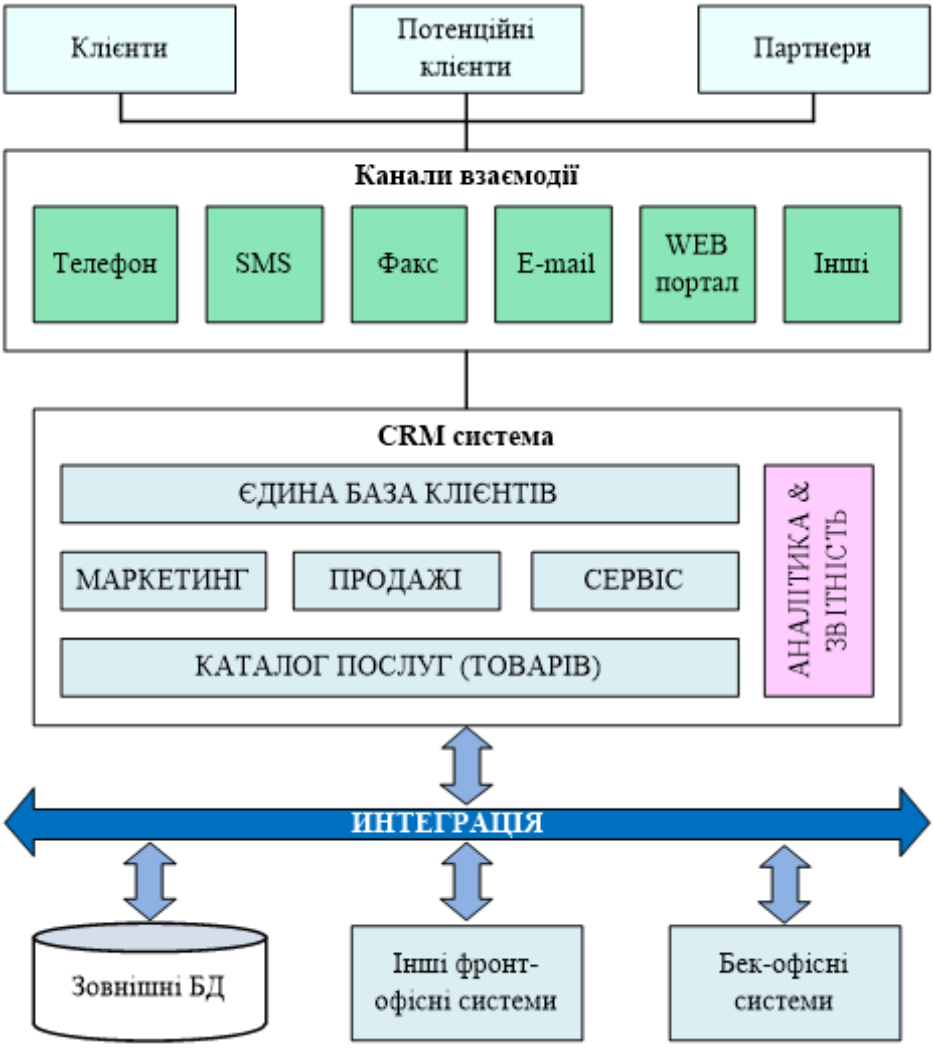


Рисунок 1.3 – Архітектура CRM системи

Встановлення довгострокової взаємодії з абонентами та висока якість обслуговування є основними конкурентними перевагами на ринку інфокомунікацій, а це передбачає необхідність застосування в компаніях зв'язку CRM систем. В інфокомунікаційних компаніях використання CRM

систем має свою специфіку, спеціальні додаткові модулі та відповідні функціональні вимоги до CRM системи інфокомунікаційної компанії [4], що наведені на рис. 1.4. Типове використання CRM системи в структурі інформаційних потоків компанії зв'язку наведено на рис. 1.5.



Рисунок 1.4 – Вимоги до CRM системи компанії зв’язку

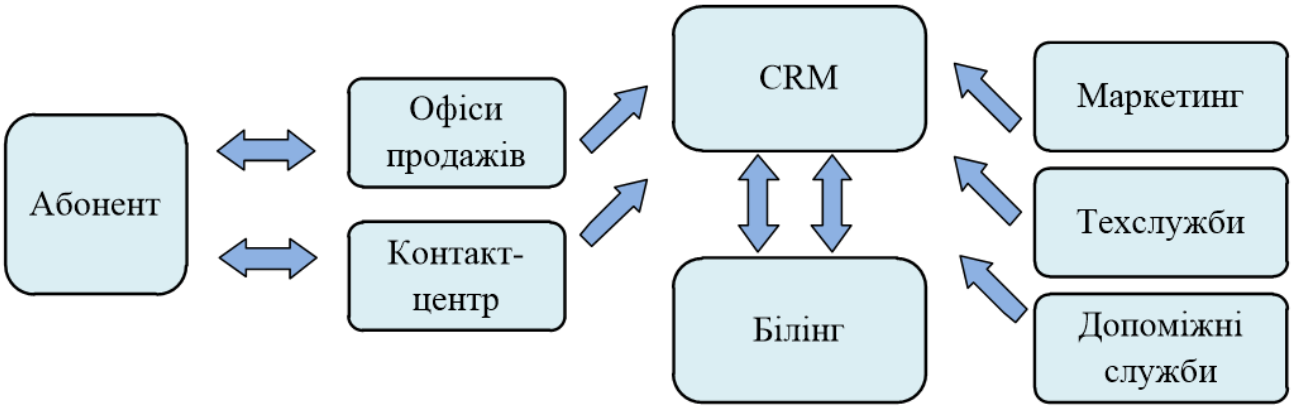


Рисунок 1.5 – CRM в структурі бізнес-процесів компанії зв'язку

Застосування CRM системи в діяльності компанії приносить їй багато переваг (рис. 1.6). Особливо важливими для компанії є такі категорії переваг CRM: збільшення доходу, зниження прямих та непрямих витрат.



Рисунок 1.6 – Переваги застосування CRM систем

Впровадження CRM систем в компаніях зв'язку має свої специфічні переваги (рис. 1.7). В інфокомунікаційних компаніях з CRM рішенням суттєво зростають такі показники: прибуток від кожного клієнта, кількість залучення нових абонентів, оперативність обслуговування, достовірність та ефективність аналізу потреб користувачів, ефективність взаємодії між технічними і комерційними службами; прозорість розрахунків з абонентами [4].



Рисунок 1.7 – Переваги застосування CRM систем в компанії зв'язку

Таким чином, використання CRM систем в компаніях зв'язку покращує взаємодію з абонентами за рахунок автоматизації операційної діяльності та управління інформаційними масивами клієнтів.

1.2 Основні способи вдосконалення взаємодії з абонентами

Основою взаємовідносин з клієнтами є використання CRM систем, але також існують різні способи вдосконалення взаємодії з абонентами. В сучасних умовах велику роль відіграють цифровізація послуг, підвищення прозорості та законодавчі зміни, що посилюють права споживачів. Основні напрямки розвитку регулюються Законом України «Про електронні комунікації» [5].

Ефективні тактики включають прогнозне моделювання, інструменти самообслуговування та сильну омніканальну присутність. Організації, які зосереджуються на покращенні обслуговування клієнтів у телекомунікаціях,

створюють лояльність, знижують операційні витрати та виявляють невикористаний потенціал доходу [6].

Аналіз сучасних джерел [6 – 11] дав можливість визначити та сформулювати основні способи вдосконалення взаємодії з абонентами (рис. 1.8). Ефективна взаємодія з клієнтами в галузі інфокомунікацій дуже залежить від проактивного обслуговування, персоналізованих планів та безперебійної взаємодії.

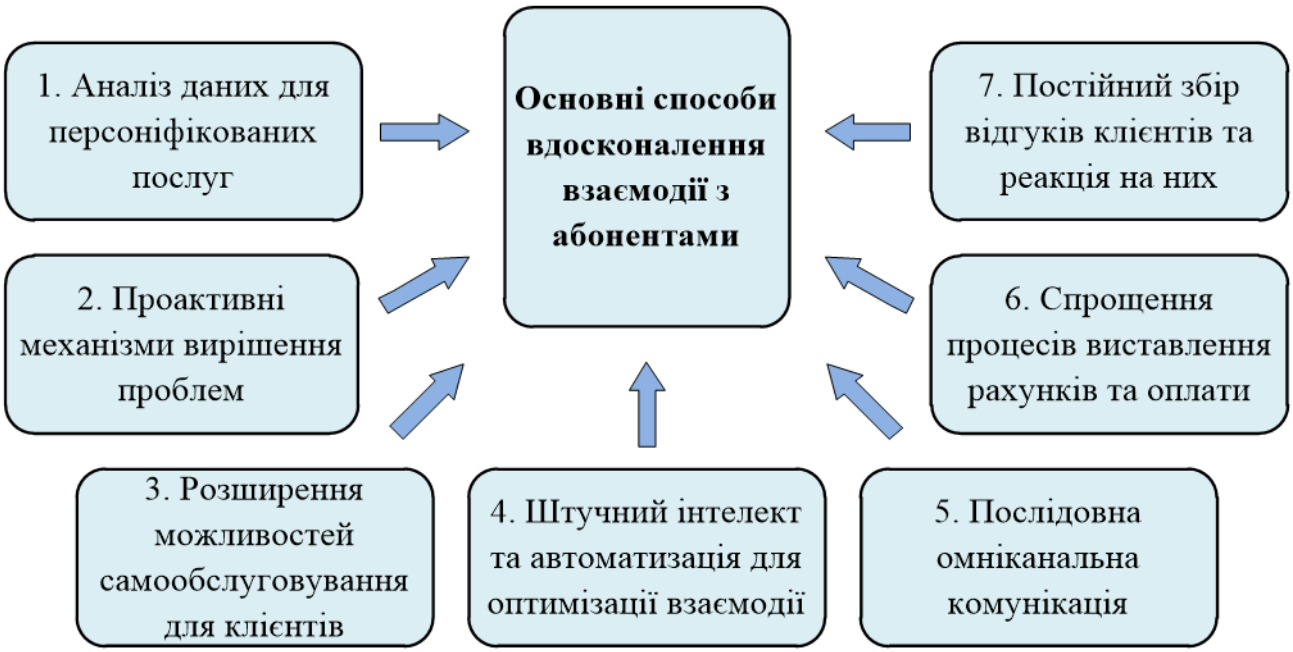


Рисунок 1.8 – Основні способи вдосконалення взаємодії з абонентами

1. Аналіз даних для персоніфікованих послуг. Інфокомунікаційні постачальники мають доступ до великої кількості цінних даних про клієнтів. Використання даних абонентів для персоналізації пропозицій послуг є одним із найважливіших методів для компаній зв’язку, які прагнуть глибших зв’язків зі своєю аудиторією. Аналіз даних може виявити закономірності у звичках перегляду, уподобаннях контенту та піках використання, пропонуючи об’єктивне уявлення про зміну потреб користувачів. Такий підхід допомагає визначити, які плани, доповнення та акції найкраще відповідають певним сегментам абонентів, одночасно підвищуючи економічну ефективність.

Прогнозне моделювання також уточнює ці дані, перетворюючи необроблену інформацію на дієві стратегії, які сприяють швидшому коригуванню операційної стратегії та розкривають невикористані потоки доходів [6].

2. Впровадження проактивніих механізмів вирішення проблем. Планування проблем ще до того, як абоненти їх помітять, може бути потужним способом забезпечення лояльності. Автоматизовані сповіщення та постійний моніторинг виявляють падіння якості дзвінків, нестабільність мережі або неочікувані стрибки пропускної здатності. Раннє виявлення надає відповідальним особам у сфері інфокомунікацій перевагу у вирішенні проблем, зменшуючи розчарування та обсяг звернень до кол-центру. Проактивні стратегії вирішення проблем також мінімізують час простою, допомагаючи підтримувати стабільний рівень обслуговування та захищати потоки доходів.

Розширені інструменти моніторингу часто включають машинне навчання (МН) для виявлення закономірностей, що прогнозують перебої або погіршення якості послуг. Такий стратегічний підхід призводить до меншої кількості скарг клієнтів, покращення утримання клієнтів та кращої рентабельності інвестицій в інфраструктуру.

3. Розширення можливостей самообслуговування для клієнтів. Надійні портали самообслуговування та інтерактивні меню та голосові відповіді допомагають абонентам вирішувати багато проблем без живої допомоги. Організована база знань може відповідати на поширені запитання щодо оновлення тарифних планів, сумісності пристроїв або процедур встановлення. Це дозволяє абонентам швидко знаходити рішення, заощаджуючи час агентів служби підтримки та зменшуючи експлуатаційні витрати. Потужні функції самообслуговування також надають більше можливостей для вирішення складних проблем, які дійсно потребують уваги людини [6].

Чіткий макет та інтуїтивно зрозумілий дизайн запобігають плутанині та створюють шлях до масштабованого зростання. Вдосконалені системи самообслуговування часто інтегруються з чат-ботами або помічниками на основі МН, надаючи послідовні відповіді цілодобово. Такий підхід підвищує

задоволеність користувачів, зменшує час очікування та сприяє більш оптимізованій операційній моделі. Добре продумана екосистема самообслуговування підтримує економічно ефективну масштабованість, дозволяючи компаніям зв'язку інвестувати ресурси в інновації та довгострокову рентабельність інвестицій.

4. Використання ШІ та автоматизації для оптимізації взаємодії. Автоматизовані рішення можуть швидко вирішувати рутинні завдання, такі як обробка запитів щодо облікових записів, оновлення пакетів послуг або усунення поширених проблем із підключенням. Чат-боти, що працюють на базі МН, пропонують відповіді в режимі реального часу, звільняючи співробітників від вирішення складніших випадків. Аналітика на основі ШІ також сприяє швидшій адаптації, коли потреби абонентів змінюються, зменшуючи ризик розчарування користувачів. Такий підхід підвищує ефективність та скорочує операційні накладні витрати, зберігаючи при цьому персоналізований підхід.

Інфокомунікаційні постачальники, які впроваджують ШІ та автоматизацію в щоденні робочі процеси, часто отримують покращені показники продуктивності та вищу задоволеність клієнтів. Аналітика в режимі реального часу додатково вдосконалює взаємодію, забезпечуючи гнучкість, необхідну для сталого зростання.

5. Забезпечення послідовної омніканальної комунікації. Підписники часто перемикаються між соціальними мережами, електронною поштою, чатом підтримки та телефонними дзвінками, коли шукають допомоги. Узгоджений обмін повідомленнями через ці канали запобігає плутанині та сприяє уніфікованому досвіду. Централізована комунікаційна стратегія узгоджує тон бренду, рекламні пропозиції та оновлення послуг, зміцнюючи стосунки з поточними та потенційними клієнтами. Синхронізація даних з кожного каналу також призводить до покращення аналітики, що спрямовує точніші маркетингові та перехресні продажі.

Постійна комунікація відіграє важливу роль у побудові довіри, особливо під час впровадження нових продуктів або вирішення делікатних питань.

Підтримка такого рівня єдності призводить до покращення утримання клієнтів, підвищення доходу та кращої кількості рекомендацій.

6. Спрощення процесів виставлення рахунків та оплати. Багато абонентів інфокомунікацій вважають чіткість виставлення рахунків головним фактором в опитуваннях щодо задоволеності. Прозорий макет рахунку-фактури, який детально описує платежі без прихованих комісій, сприяє довірі та мінімізує суперечки. Цифрові варіанти оплати разом з автоматичними нагадуваннями надають абонентам свободу контролювати баланс, коли це зручно. Такий підхід знижує вартість стягнення платежів та зменшує накладні витрати, пов'язані з управлінням кількома платіжними каналами.

Спрощення процесу виставлення рахунків може призвести до вищих показників своєчасних платежів, покращення утримання абонентів та меншої кількості звернень до служби підтримки клієнтів. Довгострокові вигоди включають менше суперечок щодо оплат, більшу лояльність до бренду та вищу загальну задоволеність.

7. Постійий збір відгуків клієнтів та реакція на них. Регулярні опитування зворотного зв'язку, опитування громадської думки в режимі реального часу та відкриті обговорення на форумах можуть виявити ключові проблемні моменти, які в іншому випадку могли б залишитися непоміченими. Ці дані уточнюють очікування абонентів і спрямовують компанії до вдосконалення планів обслуговування або коригування операційних процесів. Швидке реагування на занепокоєння сприяє почуттю вдячності серед користувачів, демонструючи, що кожен голос важливий. Вжиття заходів на основі відгуків сигналізує про прагнення до постійного вдосконалення, перетворюючи розуміння клієнтів на вимірювані результати. Коли постачальники електронних комунікаційних послуг підтримують активні цикли зворотного зв'язку, вони виявляють помилки на ранній стадії, розробляють сильніші пропозиції та сприяють довірі, що призводить до стабільного зростання кількості абонентів.

Таким чином для покращення взаємодії з абонентами можуть використовуватися різні стратегії. Порівняння основних стратегій наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні стратегії покращення взаємодії з абонентами

№	Стратегія	Опис	Переваги	Недоліки
1	Якісні продукти та послуги	Надання високоякісних продуктів та послуг, які відповідають або перевищують очікування клієнтів.	- Формує лояльність клієнтів та позитивну репутацію бренду. - Може вимагати преміальних цін.	- Вищі витрати, пов'язані з забезпеченням якості. - Вищі очікування клієнтів, які може бути важко підтримувати.
2	Відмінне обслуго-вування клієнтів	Пропонування відмінного обслу-говування клієнтів шляхом своє час-ного та професій-ного реагування на запити, зачепо-коєння та скарги клієнтів.	- Допомагає зміцнити лояль-ність клієнтів та позитивну репу-тацію бренду. - Може призвести до повторних за-мовлень та збіль-шення доходу.	- Може бути дорогим у впровадженні та підтримці. - Потребує постійного навчання та розвитку співробітників.
3	Персона-лізація	Адаптація продуктів та послуг до потреб та вподобань окремих клієнтів.	- Підвищує задо-воленість та лоя-льність клієнтів. - Може призвести до збільшення доходу та прибутку.	- Потребує значного аналізу даних та технологічної інфраструктури. - Може бути важко масштабувати.

Продовження табл. 1.1

№	Стратегія	Опис	Переваги	Недоліки
4	Забезпечення зручності	Полегшення для клієнтів придбання продуктів та послуг шляхом пропонування зручних опцій, таких як онлайн-замовлення, доставка та само обслуговування.	- Покращує задоволеність та лояльність клієнтів. - Може збільшити дохід та прибуток.	- Потребує значної технологічної інфраструктури та постійного обслуговування. - Може призвести до зменшення особистої взаємодії з клієнтами.
5	Програми лояльності	Винагородження клієнтів за повторні покупки ексклюзивними пропозиціями та бонусами.	- Заохочує повторні покупки та лояльність клієнтів. - Може збільшити дохід та прибуток.	- Впровадження та обслуговування може бути дорогим. - Може призвести до того, що клієнти повертатимуться лише за винагородою.
6	Зворотній зв'язок та комунікація	Збір відгуків клієнтів та участь у відкритому спілкуванні для розуміння їхніх потреб та вподобань.	- Підвищує задоволеність та лояльність клієнтів. - Може призвести до покращення продуктів та послуг.	- Збір та аналіз відгуків може зайняти багато часу. - Вимагає зобов'язання вносити зміни на основі відгуків

Продовження табл. 1.1

№	Стратегія	Опис	Переваги	Недоліки
7	Розширення можливостей	Надання співробітникам можливості приймати рішення та вживати заходів для вирішення проблем і занепокоєнь клієнтів.	- Підвищує задоволеність та лояльність клієнтів. - Може призвести до підвищення залученості співробітників та задоволення від роботи.	- Потребує постійного навчання та розвитку співробітників. - Може призвести до нестабільного досвіду клієнтів.
8	Прозорість	Прозорість щодо ціноутворення, політик та процедур.	- Зміцнює довіру та лояльність клієнтів. - Може призвести до позитивної репутації бренду та покращення його репутації.	- Може бути складно впровадити в деяких галузях. - Вимагає відданості етичним та чесним практикам.
9	Залучення спільноти	Взаємодія з клієнтами та спільнотою через соціальні мережі, заходи та інші інформаційно-просвітницькі заходи.	- Підвищує задоволеність та лояльність клієнтів. - Може призвести до позитивної репутації бренду та збільшення доходів.	- Може зайняти багато часу на планування та виконання. - Вимагає постійної відданості залученню спільноти.

Таким чином на покращення взаємодії з клієнтами впливають різні фактори, зокрема задоволеність клієнтів, довіра, якість обслуговування та

продукції, лояльність до бренду, репутаціа компанії, залученість клієнтів тощо. Компанії повинні регулярно вимірювати та контролювати рівень задоволеності клієнтів і розробляти ефективні стратегії для його покращення.

1.3 Нові технічні рішення для CRM систем

Управління взаємовідносинами з клієнтами охоплює методи, технології та практики, що використовуються організаціями для ефективного управління та оцінки взаємодії з клієнтами протягом усього шляху клієнта [1].

CRM системи активно розвиваються та застосовують новітні технології для покращення взаємодії з абонентами.

Технічні рішення для CRM систем у 2026 році фокусуються на глибокій автоматизації, інтеграції штучного інтелекту та створенні єдиного цифрового простору для взаємодії з абонентами [12].

Важливим трендом сьогодні є інтеграція штучного інтелекту (AI CRM). Сучасні системи перетворюються з пасивних картотек на активних помічників.

Актуальним стає ШІ-аналіз розмов. Модулі (наприклад, Neuron24) автоматично транскрибують дзвінки, визначають настрій клієнта (Customer Satisfaction Score) та надають резюме діалогу в картку CRM.

Інтелектуальні чат-боти (ШІ-агенти) самостійно обробляють типові запити, генерують відповіді та створюють задачі для персоналу без залучення менеджерів.

ШІ аналізує тисячі ознак для прогнозування відтоку абонентів або пропонування персоналізованих тарифів. Прогнозується, що в наданні послуг зв’язку до 2029 року ШІ зможе самостійно опрацьовувати до 80% запитів. Він повністю трансформує самообслуговування, перебудовує роботу персоналу компанії, дає поштовх переходити до проактивної підтримки клієнтів [13].

Стають популярними рішення спрямовані на об'єднання всіх каналів комунікації в одному інтерфейсі: агрегатори месенджерів, інтеграція з хмарними АТС, синхронізація з сервісами розсилок

Агрегатори месенджерів – це коли Telegram, Viber, WhatsApp, Instagram та Facebook Messenger збираються в єдине робоче місце.

Інтеграція з хмарною АТС дозволяє дзвінки здійснювати в один клік (Click-to-Call) безпосередньо з CRM, з автоматичним записом та створенням карток нових клієнтів.

Синхронізація з сервісами розсилок – це автоматичне надсилання SMS або push-повідомлень (через TurboSMS чи аналоги) при зміні статусу заявки.

Особливо актуальною є автоматизація бізнес-процесів та звітності. Автоматичне призначення відповідального менеджера, нагадування про необхідність дзвінка та контроль етапів обслуговування. Автоматизація і аналітика в контакт-центрах починають працювати разом. Раніше це були окремі інструменти: одні аналізували розмови, інші – автоматизували процеси. Система аналізує, що кажуть клієнти, і на основі цього сама пропонує, як зробити сервіс кращим. І чим більше даних, тим розумнішими стають ці підказки.

Фокус зміщується на First Call Resolution (FCR) – вирішення проблеми з першого звернення, що стає ключовим показником ефективності в 2026 році [13].

Підвищується мобільність – використання повнофункціональних мобільних застосунків дозволяє технічним фахівцям або менеджерам працювати будь-де, маючи повний доступ до бази абонентів.

1.4 Самообслуговування та автоматизація

Самообслуговування та автоматизація в електронних комунікаціях – це створення такого цифрового середовища, де клієнт отримує потрібну послугу або вирішує технічну проблему миттєво, не чекаючи на відповідь оператора-людини. У центрі цієї системи стоїть глибока інтеграція клієнтського інтерфейсу з технічним обладнанням провайдера. Це працює наступним чином: замість дзвінка в підтримку через відсутність інтернету, людина заходить у чат-

бот, який миттєво сам перевіряє стан кабелю та активність обладнання через спеціальні програмні запити. Якщо проблема в несплаті, система пропонує активувати кредитний період одним кліком, а якщо стався обрив на лінії – бот автоматично показує час завершення ремонту, базуючись на реальних даних від технічного відділу.

Автоматизація сьогодні також має працювати на випередження. Система моніторингу має визначити погіршення сигналу ще до того, як це помітить клієнт, вона може сама надіслати push-повідомлення з пропозицією перевірити налаштування чи викликати майстра.

Автоплатежі та розумні нагадування, які приходять саме в той момент, коли абонент користується додатком, роблять непомітною фінансову частину. Навіть більш складні процеси, такі як зміна тарифу або підключення додаткових послуг, відбуваються максимально швидко і в один клік, оскільки всі технічні параметри лінії користувача заздалегідь відомі системі CRM, тому зміна конфігурації на портах обладнання відбувається миттєво.

Таким чином, взаємодія з абонентами стає безперервною і головним показником успіху є те, що в більшості випадків абонентам взагалі не потрібно звертатися до персоналу компанії зв’язку для розв'язання рутинних проблем.

Сучасні системи самообслуговування можуть дати абонентам можливість керувати своїми послугами 24/7 без звернень до оператора. Основний акцент робиться на тому, щоб абонент мав можливість самостійно вирішувати три типи питань: інформаційні, організаційні, технічні та фінансові.

Інформаційні та організаційні можливості включають самостійне замовлення додаткових послуг, таких як статична IP-адреса, антивірус або підписка на сервіси телебачення. У випадку якщо проблема потребує візиту спеціаліста, абонент може самостійно обрати зручний час для себа та майстра, створити заявку та відстежувати її статус, а іноді навіть бачити на карті, де зараз перебуває майстер. Також через інтерактивні бази знань абонент може отримувати персоналізовані підказки, які відповідають саме його моделі обладнання.

Технічні можливості – це найважливіша частина автоматизації. Абонент може дистанційно перезавантажити свій порт на обладнанні провайдера, перевірити статус мережі за своєю адресою (наприклад, наявність аварій) та провести базову діагностику з’єднання. Сучасні додатки можуть надавати абонентам можливість самостійно змінювати назву та пароль домашнього Wi-Fi, бачити список підключених до роутера пристроїв і навіть контролювати швидкість або час доступу для окремих гаджетів (наприклад, можливості батьківського контролю).

Фінансові можливості дозволяють абоненту повністю контролювати свій баланс. Користувач має такі фінансові можливості: оплачувати послуги (наприклад, карткою); переглядати детальну історію витрат; самостійно змінювати тарифний план на більш вигідний; активувати кредит довіри (відтермінування платежу), якщо кошти закінчилися в незручний момент; керувати автоплатежами; прив'язувати кілька номерів або особових рахунків до одного кабінету для оплати послуг родичів тощо.

2 ІНСТРУМЕНТИ ПРЯМОГО КЕРУВАННЯ

Інструменти прямого керування (ІПК) – це функціонал, який дає абоненту можливість власноруч змінювати параметри послуги в реальному часі, не звертаючись до служби підтримки. Іншими словами ІПК – це інструменти самообслуговування абонента (Customer Self-Service Tools). У сучасній сфері зв’язку ці інструменти поділяються на кілька рівнів доступу (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Інструменти прямого керування

2.1 Керування технічними параметрами лінії

Інструменти керування технічними параметрами лінії відносяться до найбільш технологічного рівня, де абонент може самостійно впливати на якість зв'язку.

Дистанційне перезавантаження порту – це можливість через додаток скинути активну сесію на обладнанні провайдера, що часто вирішує проблему зависання інтернету. Замість того щоб висмикувати кабель з розетки, абонент натискає кнопку в додатку. Система посилає сигнал на станційне обладнання (OLT/Switch) або безпосередньо на роутер (через протокол TR-069) для скидання поточної сесії. Це вирішує 90% проблем із зависанням інтернету.

Управління пропускною здатністю (Turbo-кнопка) – це миттєве збільшення швидкості інтернету на обмежений час (наприклад, на 3 години для завантаження великого файлу).

Налаштування маршрутизатора – це зміна пароля Wi-Fi, вибір частоти (2.4/5 ГГц) та перегляд списку підключених пристроїв прямо з інтерфейсу особистого кабінету.

Динамічна зміна IP-адреси – це можливість самостійно перепідключити сесію для отримання нової адреси або активація постійної (статичної) IP без заповнення заяв у офісі.

2.2 Керування фінансами та доступом

Інструменти керування фінансами та доступом дозволяють гнучко налаштовувати витрати.

Тимчасове призупинення послуг (пауза) – це коли абонент може сам поставити послугу на паузу під час відпустки, щоб не сплачувати абонплату за цей період.

Автономна активація кредиту – це самостійне розблокування доступу при нульовому балансі (кредит довіри або робота в борг). Якщо абонент надійна

людина (довго користується послугами), система дозволяє йому самостійно обрати тривалість кредитного періоду – від 1 до 5 днів, залежно від його персонального рейтингу в CRM.

Гнучке конструювання тарифу – це зміна наповнення пакета (наприклад, додавання ГБ трафіку або каналів ТБ) з миттєвим перерахунком вартості.

2.3 Керування безпекою та приватністю

Інструменти керування безпекою та приватністю дозволяє абоненту отримувати прямий контроль над захистом своїх даних.

Двофакторна автентифікація – це можливість самостійно налаштувати вхід у кабінет через SMS або біометрію.

Батьківський контроль – це встановлення розкладу роботи інтернету для конкретних домашніх пристроїв.

Керування згодами на маркетинг – це швидке вимкнення рекламних розсилок або дзвінків одним перемикачем у профілі.

2.4 Переваги та проблеми інструментів прямого керування

Сучасні клієнти очікують миттєвих рішень, і компанії реагують на це, надаючи користувачам можливість допомогти собі самостійно. ІПК створює безпрограшний сценарій, де і клієнти, і бізнес отримують вигоду від швидшої та ефективнішої взаємодії зі службою підтримки [14].

Впровадження ІПК змінює те, як компанії обробляють потреби клієнтів, але для успішного самообслуговування потрібне розуміння як можливостей, так і перешкод, пов'язаних з цим. ІПК пропонують різні зручності, але існують деякі проблеми, які слід враховувати під час впровадження таких рішень, що вимагає ретельної уваги для забезпечення надійного обслуговування клієнтів. На основі джерел [14 - 16] було виконано аналіз переваг та проблем впровадження ІПК (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Переваги та проблеми впровадження ІПК

ІПК доступні цілодобово та дозволяють клієнтам знаходити зручні рішення у зручний для них час. Це забезпечує постійну підтримку, що спрощує допомогу клієнтам та покращує загальний досвід обслуговування.

ІПК дозволяють клієнтам негайно вирішувати свої проблеми. Це зменшує розчарування, час очікування та гарантує, що вони витрачають менше часу на пошук відповідей.

Надання клієнтам можливості самостійно вирішувати проблеми сприяє відчуттю контролю та впевненості у їхній взаємодії з компанією. Це зміцнює залученість клієнтів і підвищує ймовірність повернення.

Автоматизація повторюваних завдань зменшує потребу в додатковому персоналі, знижуючи операційні витрати, зберігаючи при цьому високий рівень обслуговування клієнтів, що призводить до їхньої задоволеності.

Інструменти самообслуговування часто добре працюють для поширених питань, але можуть мати труднощі з тонкими або складними проблемами. Клієнти, які стикаються з такими проблемами, можуть розчаруватися, якщо не зможуть знайти необхідну допомогу. Пропонування чіткого шляху для звернення до оператора-людини може запобігти негативному досвіду [15].

Створення ефективного рішення самообслуговування вимагає значних початкових інвестицій у створення контенту, системну інтеграцію та постійне обслуговування. Поспішність у цьому процесі часто призводить до поганого впровадження та обмеженого успіху.

Відсутність проактивного підходу до визначення проблем, які хочуть вирішити клієнти, може призвести до втрати інформації, що залишить деяких користувачів без необхідної підтримки. Регулярний аналіз поведінки клієнтів та збір відгуків можуть допомогти вдосконалити ресурси самообслуговування для ефективного вирішення поширених проблем.

Деякі клієнти можуть бути незнайомі з ІПК або вагатися їх використовувати. Існує низка факторів, таких як страх перед невідомим та брак технічної майстерності, що може перешкодити клієнтам перейти на ІПК [16]. Надання навчання та інструкцій може допомогти подолати цю прогалину.

В будь-якому разі використання ІПК для вирішення поширених проблем дозволяє команді компанії зосередитися на більш складних завданнях, які потребують людського розуміння, креативності та особистого зв’язку.

Основною задачею компанії має бути досягнення балансу між автоматизацією та людською підтримкою, що гарантує клієнтам можливість отримати допомогу в бажаному форматі, зберігаючи при цьому високу якість обслуговування.

3 ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ ІПК

Для технічної реалізації інструментів прямого керування CRM система компанії зв’язку повинна мати двосторонній зв'язок (API) з білінгом та мережним обладнанням. Важливими інструментами для сучасної розробки програмного забезпечення є SDK (Software Development Kits – комплект розробки програмного забезпечення) та API (Application Programming Interface – інтерфейс прикладного програмування). SDK надає набір інструментів який допомагає розробникам інтегрувати свої проекти з існуючим програмним та апаратним забезпеченням, тоді як API визначають набір протоколів для взаємодії програмного забезпечення [17].

Для інтеграції інструментів прямого керування у мобільних додатках провайдерів зазвичай використовують комбінацію готових SDK та API-інтеграцій. Це дозволяє не розробляти складні функції з нуля, а підключити готові модулі для керування обладнанням, платежами та аналітикою.

3.1 Комплект розробки програмного забезпечення

Комплект розробки програмного забезпечення SDK надає набір інструментів (рис. 3.1), який допомагає створювати власне програмне забезпечення поверх іншої програмної чи апаратної платформи або інтегровано з нею. SDK створюються розробниками операційних систем, апаратних платформ, мов програмування, програмного забезпечення та додатків, надаючи інструменти та документацію для створення програмного забезпечення, яке інтегрується з їхнім продуктом. Кожен SDK розробляється для використання з певною системою: наприклад, операційні системи Windows та MacOS мають власні SDK для створення додатків для своїх унікальних платформ (рис. 3.2).



Рисунок 3.1 – Комплект розробки програмного забезпечення SDK

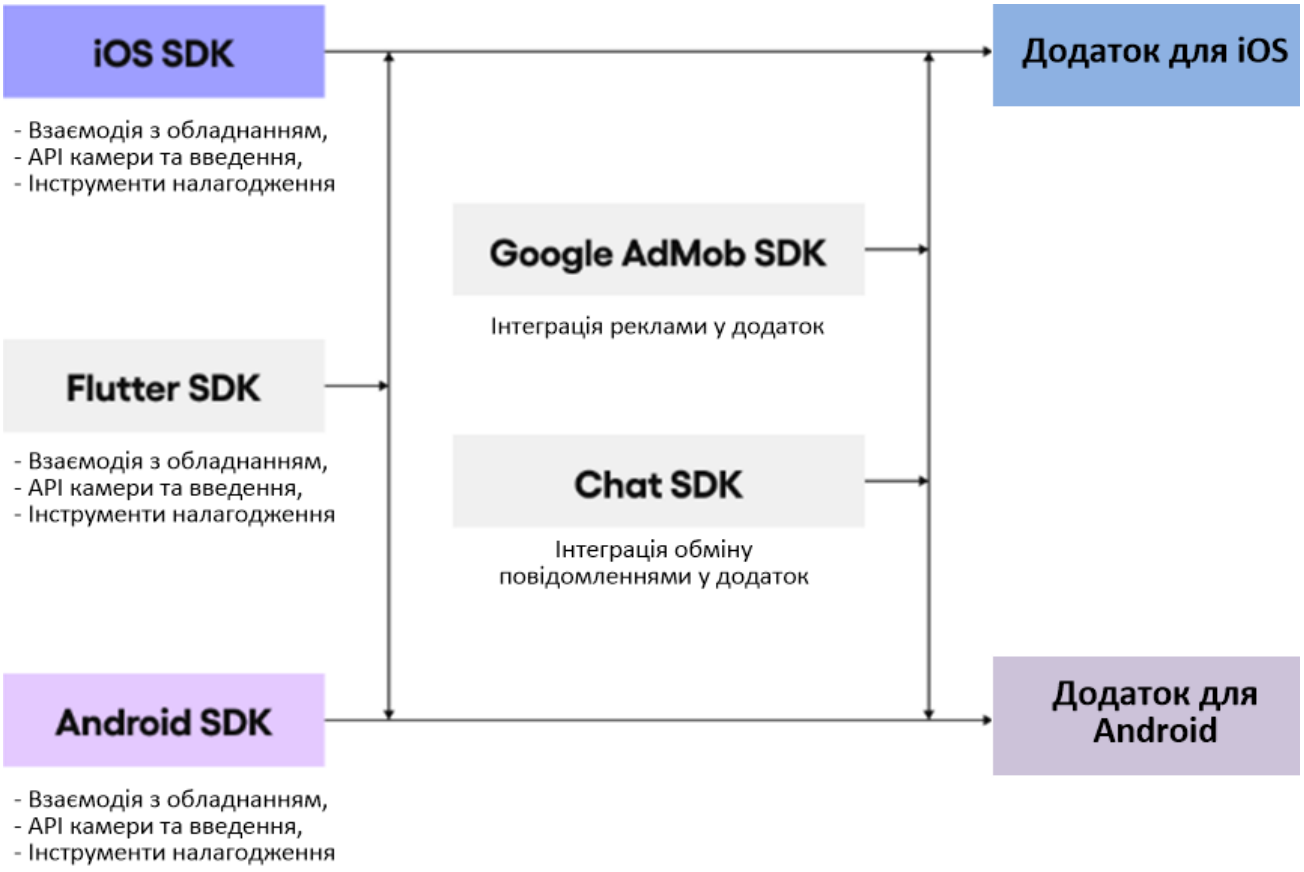


Рисунок 3.2 – Архітектура SDK

Принцип роботи SDK. SDK дозволяють розробникам створювати цілі функції або програми. Наприклад, можна використовувати Android SDK для створення програми для Android та використовувати попередньо створені бібліотеки для керування інтерфейсами користувача, обробки сенсорних подій та взаємодії з апаратним забезпеченням пристрою на платформі Android. iOS SDK аналогічно надає ці основні функції для розробки програм для iOS. Крім того, спеціалізовані SDK для Chat або AdMob прискорюють розробку, надаючи готові до використання модулі для цих функцій, що дозволяє розробникам зосередитися на налаштуванні.

SDK різняться залежно від застосунку, що розробляється, платформи, що використовується, та їхнього цільового призначення. Найпоширеніші SDK описано в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Найпоширеніші SDK

№	Тип SDK	Опис
1	iOS SDK	Розроблені для створення мобільних додатків для платформ iOS. Містять інструменти для створення користувацьких інтерфейсів, доступу до обладнання (наприклад, камер) та керування мережевими підключеннями.
2	Android SDK	Розроблені для створення мобільних додатків для платформи Android. Надають доступ до таких функцій пристрою, як клавіатура та голосове введення.
3	Java SDK	надають інструменти для створення, тестування та запуску веб-додатків.
4	Unity SDK	надають інструменти для створення ігор та обробки таких завдань, як рендеринг графіки, керування фізикою та обробка введених користувачем даних.

SDK для керування мережним обладнанням – це найскладніша частина, яка дозволяє абоненту бачити свій роутер та керувати ним.

Aura (від Cisco/Meraki) та OpenSync SDK використовуються для створення розумних домашніх мереж. Вони дозволяють через додаток бачити силу сигналу, підключені пристрої та змінювати паролі Wi-Fi.

TR-069 / TR-369 (USP) – це галузеві стандарти (протоколи), які через спеціальні бібліотеки дозволяють CRM-системі спілкуватися з роутером абонента. Завдяки їм реалізується функція віддаленого перезавантаження та діагностики лінії.

Фінансові та платіжні SDK використовуються для миттєвої оплати та керування підписками.

Google Pay / Apple Pay SDK необхідні та обов'язкові для оплати в один дотик. Вони забезпечують безпеку та високу конверсію платежів.

Stripe або WayForPay SDK дозволяють реалізувати рекурентні платежі (автоплатежі) та зберігання токенів карток, щоб абонент міг платити без постійного введення реквізитів.

Комунікаційні та Support SDK використовуються для вбудовування чатів та інструментів самодопомоги.

Zendesk / Intercom Mobile SDK дозволяють вбудувати чат підтримки прямо в додаток. Вони підтримують статті допомоги, які відкриваються всередині чату, та ботів, що можуть виконувати команди (наприклад, активувати кредит).

Firebase Cloud Messaging (FCM) – це SDK від Google для надсилання push-повідомлень про баланс, аварії або завершення ремонтних робіт.

Аналітичні SDK для Churn Management використовуються щоб система знала, коли абоненту потрібна допомога ще до його звернення.

Amplitude або Mixpanel SDK відстежують шлях користувача в додатку. Якщо абонент тричі за годину відкрив екран «Швидкість інтернету», система може автоматично створити тикет у CRM або запропонувати діагностику.

Ookla Speedtest Custom SDK дозволяє вбудувати перевірку швидкості прямо у додаток. Результати тесту автоматично передаються в картку абонента в CRM, щоб техпідтримка бачила реальну картину.

3.2 Інтерфейс прикладного програмування

Інтерфейс прикладного програмування API – це набір протоколів та інтерфейс для взаємодії програмного забезпечення (рис. 3.3). Він дозволяє різним програмним компонентам обмінюватися даними та функціональністю, забезпечуючи стандарт для зв'язку в поєднанні з кінцевою точкою для підключення. API спрощують розробку програмного забезпечення, дозволяючи використовувати функції іншого програмного забезпечення без необхідності знати базову архітектуру.

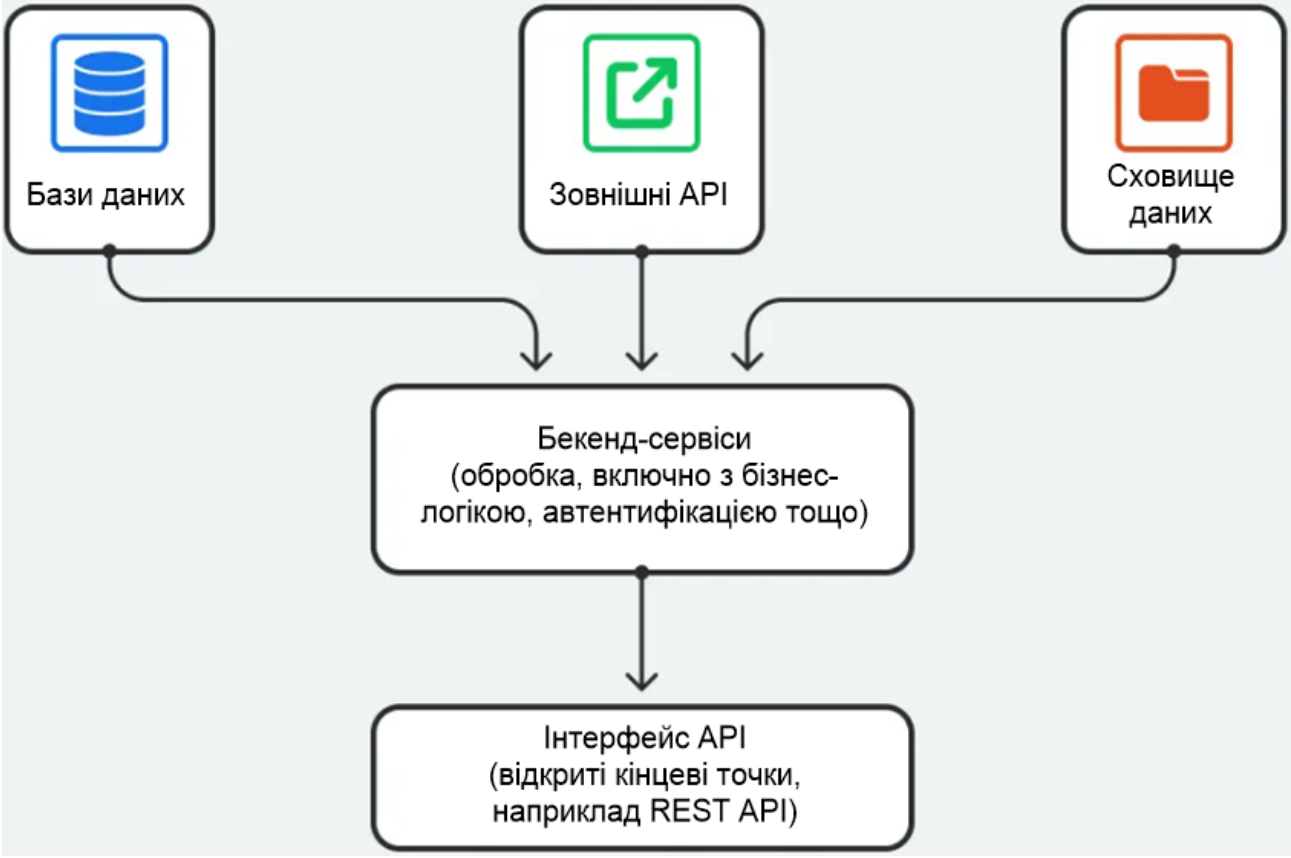


Рисунок 3.3 – Інтерфейс прикладного програмування API

API можуть надаватися локальним програмам через операційну систему або через мережу, а також можуть бути розроблені для внутрішнього використання або зроблені загальнодоступними як послуга. Багато онлайн-сервісів надають API, які дозволяють інтегрувати їхні продукти у інші.

Оскільки API мають різне призначення, їх поділяють на 4 типи (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Основні типи API

№	Тип API	Опис
1	Публічні API	Відкриті для зовнішнього використання з мінімальною автентифікацією та безпекою. Вони дозволяють стороннім розробникам отримувати доступ до сервісів, таких як отримання даних про погодні умови для різних місць за допомогою API погоди.
2	Партнерські API	Об’єднують кілька підприємств або організацій за допомогою угоди про обмін даними та інформацією. Партнерські API мають сувору автентифікацію та часто обробляють конфіденційні дані.
3	Приватні API	Розроблені для внутрішніх робочих процесів в організаціях. Вони об'єднують служби або відділи для оптимізації операцій або обміну конфіденційними даними.
4	Композитні API	Передбачають об'єднання кількох викликів API в один запит. Вони часто використовуються, коли потрібно послідовно викликати кілька сервісів для підвищення ефективності та зручності використання.

Популярними API для додавання функціональності до програм є наступні:

- Stripe (для обробки онлайн-платежів),

- Shopify (для електронної комерції),

- Twilio (для зв'язку),

- платформа Google Maps (для служб визначення місцезнаходження) [17].

Принцип роботи API. API функціонують як посередники між клієнтом (наприклад, мобільним додатком) та сервером. Коли додаток робить запит API, він надсилає дані на сервер і очікує на відповідь. Сервер обробляє запит і повертає запитувані дані, які потім обробляє додаток. Наприклад, додаток електронної комерції може інтегрувати API обробки платежів, який приймає платіжні дані та повертає оновлення статусу після здійснення транзакції. Той самий додаток електронної комерції також може використовувати API служби доставки для створення та відстеження запитів користувачів на доставку (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Архітектура API

Інтерфейси прикладного програмування значно розширюють можливості розробників програмного забезпечення під час створення додатків. Внутрішні API забезпечують узгоджений спосіб взаємодії між фронтендом та серверною частиною, тоді як онлайн-платформи, що надають API, додають готові функції до ваших додатків без необхідності самостійного кодування.

3.3 Порівняльний аналіз SDK та API

SDK та API – це різні інструменти та різні можливості [17, 18]. Вважливо розуміти їхній взаємозв'язок, щоб вибирати правильні інструменти для конкретних проектів. Результати порівняльного аналізу SDK та API показано в табл. 3.3, ключові відмінності цих інструментів полягають у їхній структурі та компонентах, варіантах використання та призначенні.

API – це низькорівневий програмний інтерфейс, який забезпечує основу для зв'язку та обміну даними між програмними системами. API дозволяють програмному забезпеченню обмінюватися інформацією та виконувати дії разом. Вони універсальні та можуть використовуватися у вебсередовищі, операційних системах та середовищах баз даних.

На відміну від API, SDK – це комплексний набір інструментів для розробника, який включає високоабстраговані бібліотеки та інструменти (компілятор, фреймворки тощо) для оптимізації розробки програмних застосунків або функцій.

SDK надають розробникам повний набір інструментів для створення нових функцій або цілих програм. Вони часто містять API, але пропонують більш повні ресурси, що ідеально підходить для створення повноцінних програм на певній платформі.

API покращують інтеграцію зі сторонніми розробниками та ідеально підходять для швидкого додавання кількох функцій до програми. SDK ідеально підходять для налаштування та впровадження функцій. SDK і API заощаджують час і гроші розробників під час розробки.

Таблиця 3.3 – Порівняння SDK та API

№	Показник	SDK	API
1	Компоненти	Попередньо зібраний набір комплексних інструментів та бібліотек, необхідних розробникам для створення застосунків. Може включати API, а також бібліотеки коду, зразки коду та документацію.	Визначає набір протоколів та інструкцій, що сприяють зв'язку між застосунками. Забезпечує стандарт та засоби для доступу до локальних та вебдодатків або послуг.
2	Використання	Бажано використовувати для створення застосунків, які безпосередньо інтегруються з певною платформою або технологією. Керування низькорівневими, громіздкими або трудомісткими деталями	Підходить для доступу до даних або функціональності з певної платформи або технології. Додають сторонні функції до певної програми або застосунку без необхідності створювати все з нуля.
3	Мета	Спрощує процес розробки та надає інструменти для створення додатків, а також додає запобіжні заходи, які допомагають розробникам правильно використовувати інструменти та API.	Надає доступ до функцій або даних програми, служби чи операційної системи.

Продовження таблиці 3.3

№	Показник	SDK	API
4	Орієнтація на мову або платформу	Створено для певної мови або платформи.	Використовується для зв'язку з певним сервісом. Можна використовувати з будь-яким інструментом, який використовує той самий протокол/мову.
5	Інтеграція	SDK – це спеціальні пакети, які потрібно інтегрувати у певний проєкт.	API є легкими та не мають жодних залежностей, окрім протоколу (наприклад, для взаємодії з HTTP API програма повинна підтримувати HTTP).
6	Простота використання	Надає попередньо створені інструменти та бібліотеки, що спрощує розробникам швидке впровадження функціональності	Для впровадження потрібен власний код, що забезпечує більшу гнучкість, але й додаткову складність
7	Рівень контролю	Пропонує абстракції вищого рівня, що може обмежувати точний контроль над певними функціями	Надає прямий доступ до базових сервісів, що дозволяє здійснювати детальний контроль
8	Швидкість розробки	Прискорює розробку завдяки попередньо встановленим функціям	Може зайняти більше часу через необхідність індивідуальної інтеграції

Закінчення таблиці 3.3

№	Показник	SDK	API
9	Гнучкість	Менш гнучкий, оскільки прив'язаний до певних мов програмування та фреймворків	Дуже гнучкий; зазвичай не залежить від мови
10	Залежність від середовища	Прив'язаний до певних середовищ (наприклад, Android SDK, IOS SDK)	Незалежний від платформи; доступний через HTTP або інші мережні протоколи
11	Оновлення та обслуговування	Потребує періодичних оновлень, наданих розробниками SDK	Легше підтримувати, оскільки бекенд-сервіс розвивається, за умови використання версій API
12	Використання ресурсів	Може використовувати більше ресурсів через вбудовані бібліотеки та залежності	Зазвичай легший, покладається лише на мережні запити
13	Складність навчання	Легше для початківців завдяки абстракціям	Більш складне навчання, особливо для менш досвідчених розробників
14	Приклади варіантів використання	Найкраще підходить для швидкого додавання функціональності (наприклад, push-сповіщення, аналітика)	Ідеально підходить для складних застосунків, що потребують індивідуального доступу до сервісів лише з бекенду

Рішення щодо використання SDK чи API залежить від вимог конкретного проєкту та інструментів, які надає технологія, з якою відбувається інтеграція. Наприклад, якщо створюється застосунок, якому потрібен доступ до даних або

обробки, що надається стороннім онлайн-сервісом, необхідно використовувати їхній API, щоб застосунок міг з ним взаємодіяти. З іншого боку, якщо створюється застосунок, якому потрібна глибша інтеграція або прямий доступ до функцій чи даних певної платформи чи технології (наприклад, доступ до камери чи датчиків на телефоні чи планшеті, або використання функцій, специфічних для певної мови), необхідно використовувати SDK для цієї платформи [17].

Розуміння різниці між API та SDK є важливим для ефективного спілкування з розробниками програмного забезпечення та визначення досяжних цілей під час обговорення планів продукту [18].

Обидва інструменти покращують досвід розробника та скорочують час і ресурси, необхідні для створення передових програм. Завдяки різним типам SDK та API, можна приймати обґрунтовані рішення щодо реалізації контрольних функцій. Залежно від конкретних цілей, іноді доцільно використовувати SDK та API одночасно.

4 ВПРОВАДЖЕННЯ ІПК В РЕАЛЬНІЙ КОМПАНІЇ ЗВ’ЯЗКУ

4.1 Опис компанії зв’язку

В даній роботі запропоновано розробити та впровадити інструменти прямого керування для абонентів реальної компанії (A1) з метою вдосконалення взаємодії між компанією та її абонентами.

Інфокомунікаційна компанія A1 (повна назва A1 Telekom Austria Group) – це реальна компанія, яка працює в декількох центральних та східних європейськіх країнах: Австрії, Болгарії, Хорватії, Сербії, Словенії та інших. A1 надає своїм абонентам широкий спектр конвергентних інформаційно-комунікаційних послуг (рис. 4.1).

A1 пропонує продукти та послуги в сферах голосової телефонії, широкосмугового інтернету, мобільних та домашніх розваг, розумного дому, рішень для передачі даних та IT, оптової торгівлі, платіжних рішень та цифрових послуг [19]. В мобільних мережах компанія продовжує розширювати зв’язок 5G, у фіксованих мережах увага компанії зосереджена на розширенні оптоволоконного зв’язку.

Компанія A1 усвідомлює, що зростаючий попит на хмарні сервіси та мережеві рішення вимагає гнучких та потужних технологій, тому A1 цілеспрямовано інвестує в розширення своїх мереж та хмарної інфраструктури, щоб забезпечити оптимальні цифрові рішення для сучасного робочого та житлового середовища [20].

A1 сприяє розширенню широкосмугового доступу за допомогою найсучасніших технологій та поєднує високопродуктивні мережі з інноваційними хмарними рішеннями. Завдяки розгортанню оптоволоконного зв'язку та подальшому розвитку своєї мережі 5G A1 створює основу для безперебійного, високодоступного підключення [20].



Рисунок 4.1 – Компанія зв'язку А1

Водночас А1 все більше покладається на хмарні архітектури для динамічного управління мережами та ефективного надання нових цифрових послуг. Програмно-визначені мережі (SDN) та віртуалізація мережевих функцій (NFV) забезпечують гнучке масштабування інфраструктури, а платформи периферійних обчислень забезпечують швидку обробку даних у безпосередній близькості від клієнта. Ці технології є важливими для застосунків з інтенсивною обробкою даних, таких як штучний інтелект, інтернет речей та зв'язок у режимі реального часу [20].

Варто зазначити, що компанія А1 приділяє багато уваги безпеці та захисту інформації. А1 використовує найновіші технології для захисту своїх систем від несанкціонованого доступу та пошкоджень і постійно вдосконалює

свою систему управління інформаційною безпекою. Концепції та заходи безпеки компанії A1 регулярно проводять аудит та підтверджують відповідність стандарту ISO 27001 [20].

Керуючись надійністю високоякісної інфраструктури та цікавістю до майбутніх інновацій, A1 використовує технології для створення унікального людського досвіду. A1 підтримує цифрове життя, завжди ставлячи людину в центр. У динамічному середовищі постійний розвиток та вдосконалення є надзвичайно важливими. Щоб задовольнити зростаючі потреби клієнтів та перевершити очікування, компанія розвиває свій основний бізнес. A1 прагне оптимізувати свою інфраструктуру, щоб забезпечити найкращий у своєму класі клієнтський досвід та зберегти свою репутацію лідера якості [21]. Таким чином взаємодія з абонентами та вдосконалення цієї взаємодії є найважливішою задачею для клмпанії A1. Компанія A1 створює рішення, які роблять бізнес розумнішим, продуктивнішим та здатним використовувати нові можливості. Ставлячи потреби людей у центр уваги, A1 намагається створювати продукти та послуги, які є актуальними, корисними, змістовними та такими, що сприяють покращенню взаємодії з клієнтами.

4.2 Розробка і впровадження ІПК для застосунку компанії зв’язку

Розробка та впровадження ІПК або системи самообслуговування (Self-Service) для абонентів компанії зв’язку вимагає чіткого розуміння потреб клієнтів та технічної бази. Цей процес містить декілька етапів (рис. 4.2) та дозволяє знизити навантаження на службу підтримки та підвищити лояльність абонентів. Розробка та впровадження ІПК потребує спочатку визначити канали для комунікації з абонентами (додатки, чати, особисті кабінети тощо), реалізувати інтеграцію з білінгом та системою CRM, автоматизувати процеси віддаленої технічної підтримки, створити детальні інструкції для абонентів з налаштування обладнання та усунення базових проблем, а також наповнювати та підтримувати базу знань включно з відповідями на поширені запитання.

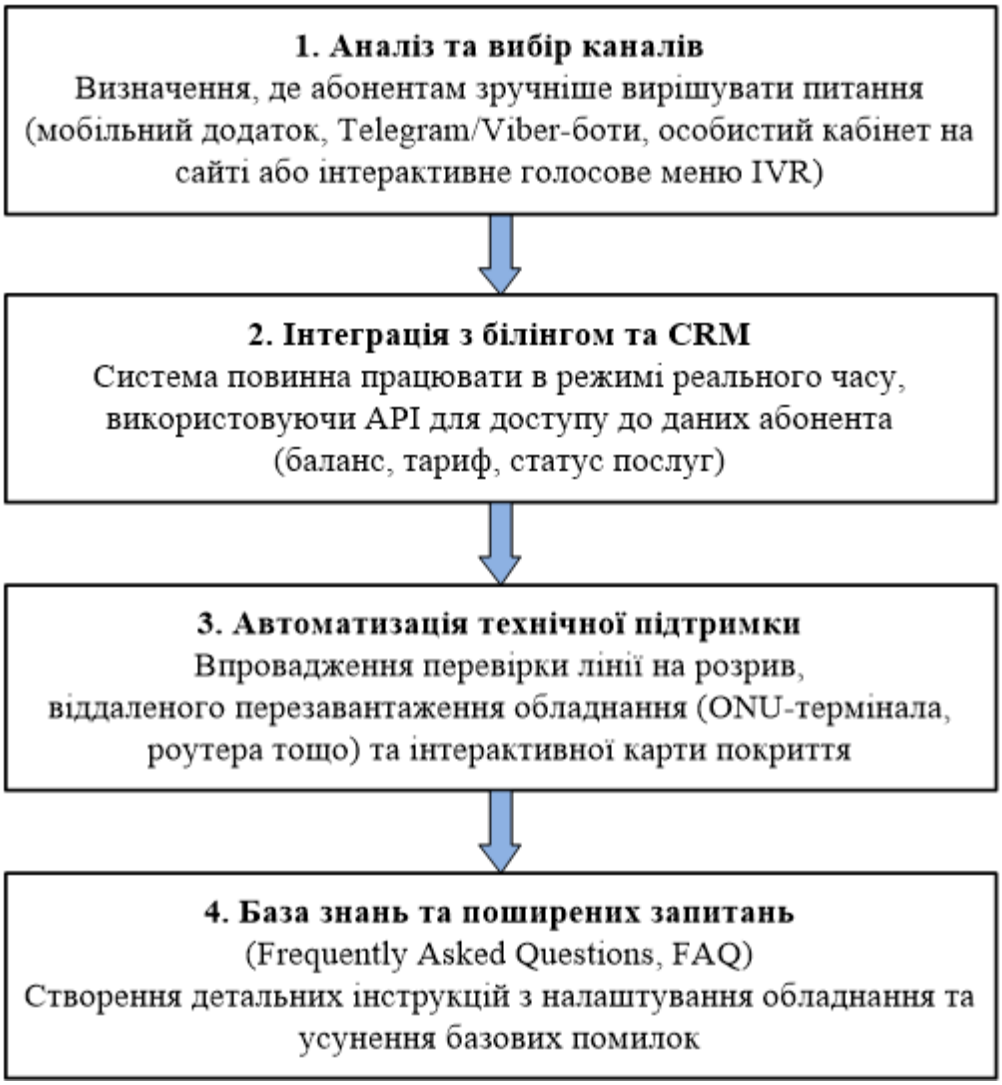


Рисунок 4.2 – Основні етапи впровадження ІПК в компанії зв’язку

В даній роботі пропонується для абонентів компанії А1 реалізувати інструменти прямого контролю (самообслуговування) для самостійного вирішення проблем з інтернетом та оптимізуації Wi-Fi зв’язку, зокрема налаштування потрібної швидкісті, усунення несправностей, покращення покриття за допомогою mesh-технології тощо.

Щоб абонент міг самостійно діагностувати інтернет та оптимізувати Wi-Fi, система має поєднувати інструменти самодіагностики (Self-Healing) та розумні підказки в мобільному додатку або особистому кабінеті.

Покроковий план функціоналу та архітектури такого рішення представлено на рис. 4.3.

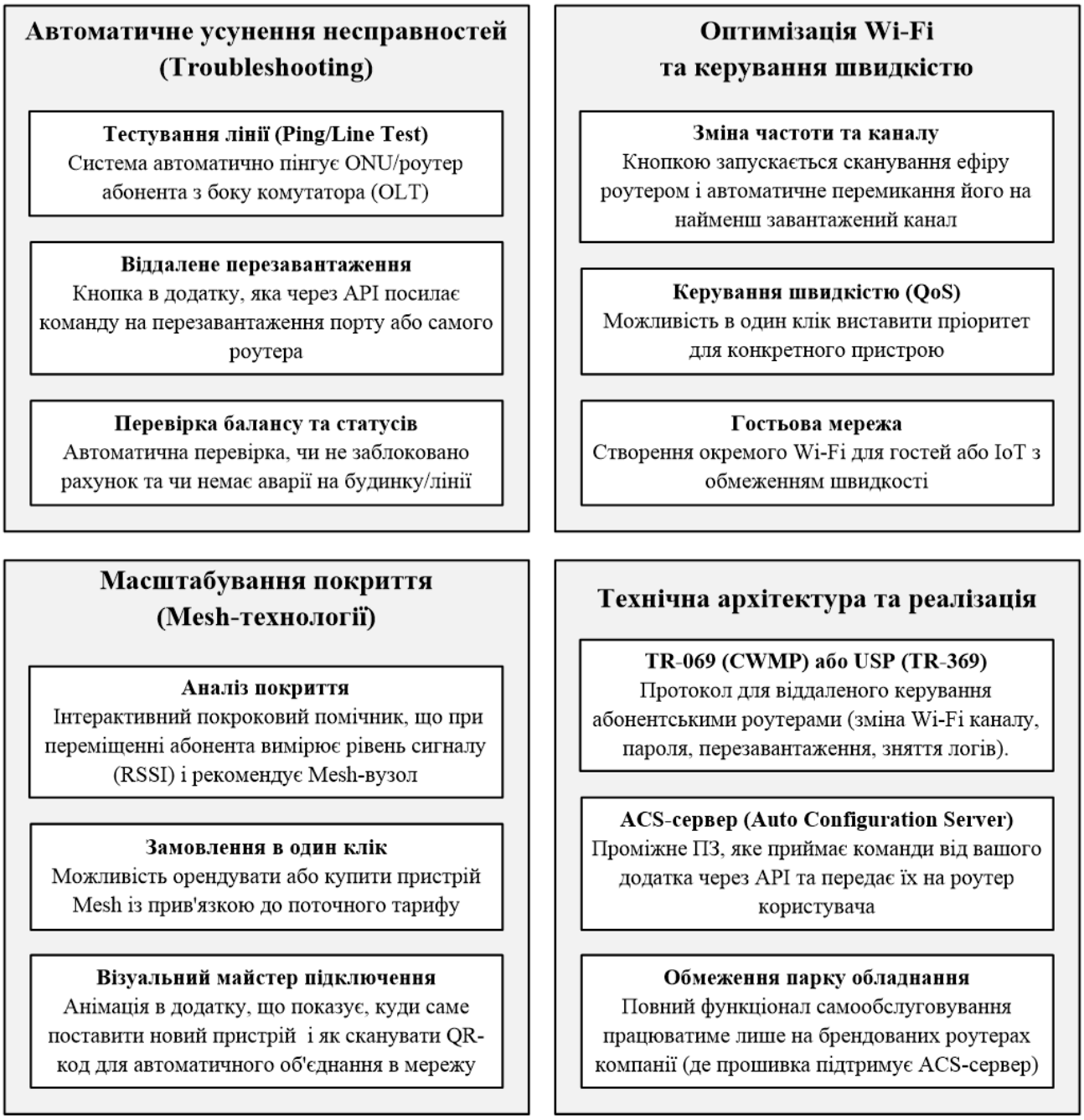


Рисунок 4.3 – Рішення, що пропонується

При розробці таких інструментів, необхідно враховувати, що ці ІПК мають бути максимально зрозумілими абонентам різного рівня. Користувач не повинен знати технічні терміни. Для нього це має виглядає як одна кнопка з написом «У мене не працює інтернет». Обов’язковою є інтеграція купівлі та налаштування додаткового обладнання в інтерфейс самообслуговування.

Для роботи цих функцій мережа має підтримувати три головні компоненти:

- протоколи для віддаленого керування абонентськими роутерами (TR-069 (CWMP) або USP (TR-369);

- проміжне програмне забезпечення, яке приймає команди від додатка через API та передає їх на роутер користувача (ACS-сервер);

- брендоване обладнання (повний функціонал ІПК працюватиме лише на роутерах компанії, де прошивка підтримує ACS-сервер; для сторонніх роутерів доведеться залишити лише текстові інструкції).

Для реалізації такого проєкту найкраще використовувати сучасну розділену архітектуру: Java (Spring Boot) на бекенді для інтеграції з ACS-сервером і білінгом, та React на фронтенді для забезпечення плавного та швидкого інтерфейсу користувача.

Для реалізації фронтенду рекомендується використовувати стек технологій, що наведений на рис. 4.4.

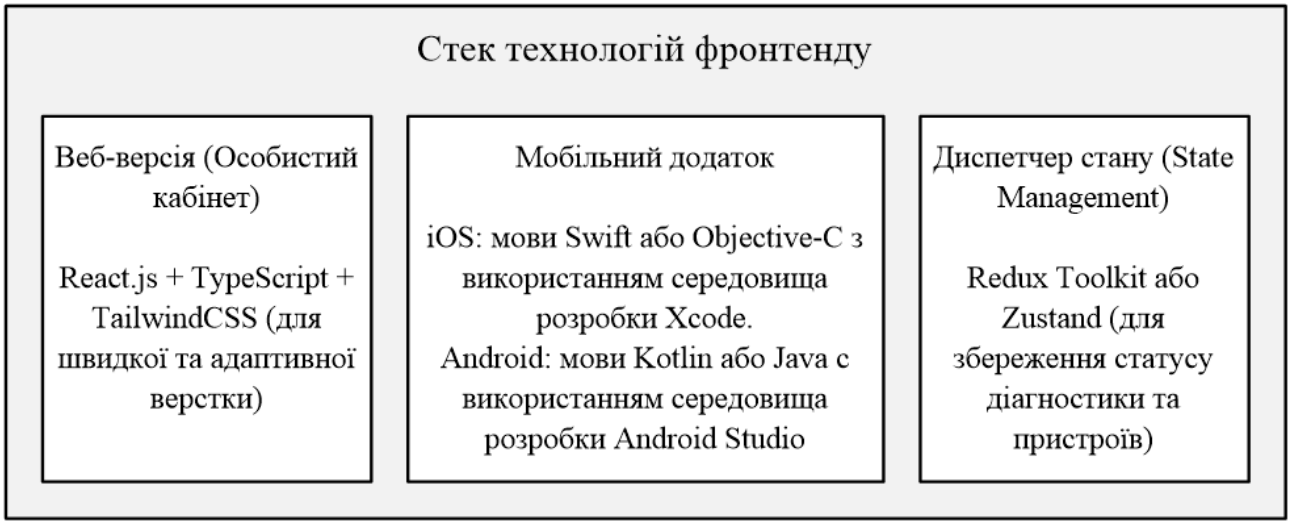


Рисунок 4.4 – Рекомендований стек технологій фронтенду

Структура модулів та інтерфейсу React представлено на рис. 4.5. Екран самообслуговування слід розділити на 4 головні вкладки (модулі).



Рисунок 4.5 – Структура модулів та інтерфейсу React

Для реалізації віддаленого перезавантаження роутера через ACS-сервер потрібна взаємодія React і Java Backend (API).

На рис. 4.6 представлено код Typescript для реалізації React Frontend (Клієнт), на рис.4.7 – код Java для інтеграції з ACS.

```
// Функція в React для запуску перезавантаження роутера
const handleRouterReset = async (contractId: string) => {
  try {
    const response = await axios.post(`/api/v1/router/reboot`, { contractId });
    if (response.data.status === 'SUCCESS') {
      alert('Роутер успішно перезавантажується. Інтернет з'явиться за 2 хвилини.
    }
  } catch (error) {
    alert('Не вдалося зв'язатися з роутером. Будь ласка, зверніться в підтримку.
  }
};
```

Рисунок 4.6 – Перезавантаження роутеру

```
@RestController
@RequestMapping("/api/v1/router")
public class RouterController {

    @Autowired
    private AcsService acsService; // Сервіс для інтеграції з ACS (TR-069)

    @PostMapping("/reboot")
    public ResponseEntity<ResponseDto> rebootRouter(@RequestBody RequestDto requ
        // Java звертається до ACS сервера, який надсилає команду на роутер абон
        boolean success = acsService.triggerReboot(request.getContractId());

        if (success) {
            return ResponseEntity.ok(new ResponseDto("SUCCESS"));
        } return ResponseEntity.status(HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR).body(ne
    }
}
```

Рисунок 4.7 – Інтеграція з ACS

4.3 Запропоновані абонентам можливості

Для вдосконалення взаємодії з абонентами в роботі виконано розробку ІПК зі зручним та інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом.

Для абонентів А1 існує застосунок My A1, в якому можна реалізовувати різні ІПК, що надаватимуть абоненту різноманітні можливості:

- можливість завжди слідкувати за рахунками-фактурами та витратами,
- можливість перевіряти використані безкоштовні одиниці та обсяг даних,
- можливість керувати переадресацією викликів у будь-який час,
- можливість легкого вхіду за допомогою розпізнавання відбитків пальців або обличчя та інші.

В даній роботі для застосунку My A1 створено інструмент оптимізації послуги надання інтернету через Wi-Fi зі зручним інтерфейсом (рис. 4.8 – 4.14).

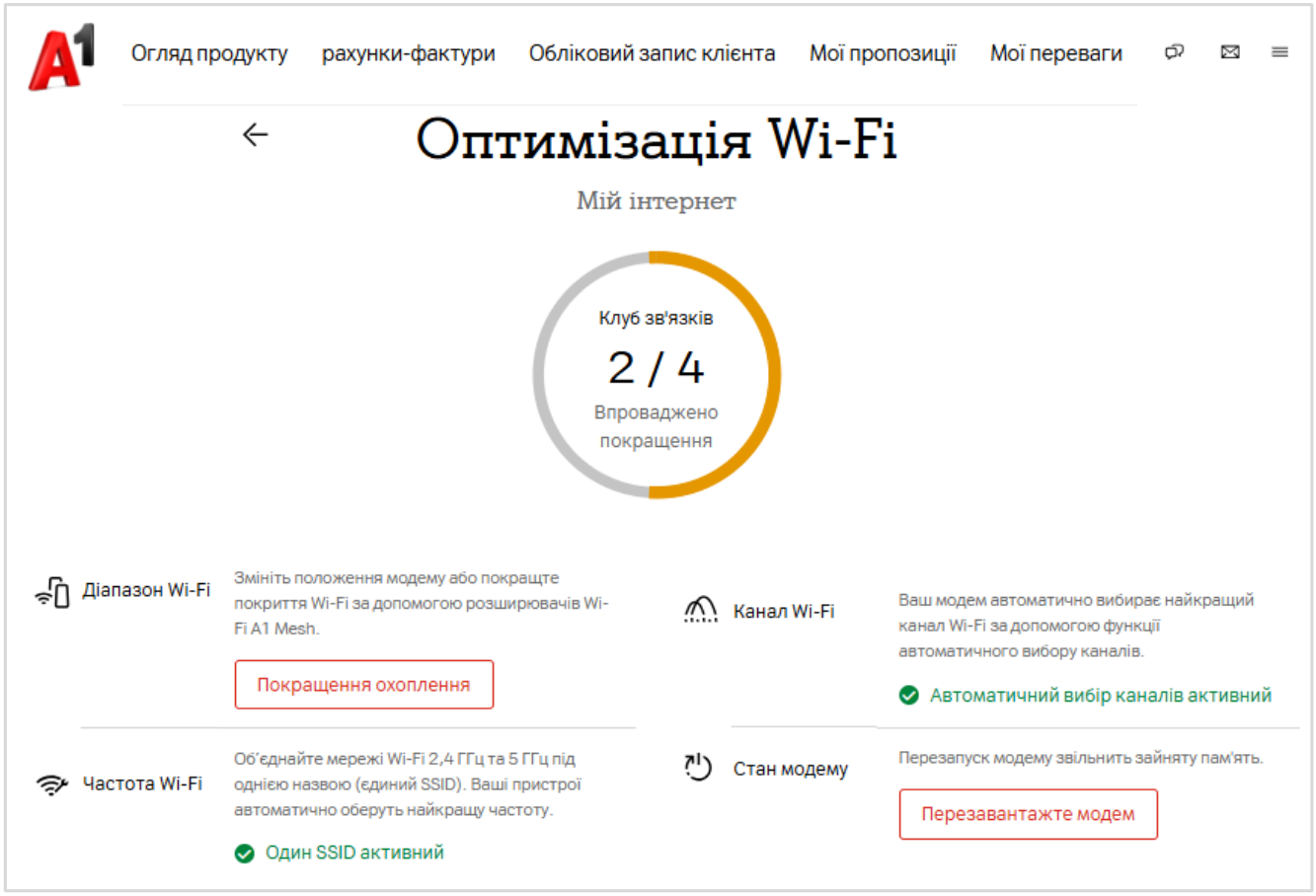


Рисунок 4.8 – Інтерфейс сторінки керування послугою Wi-Fi

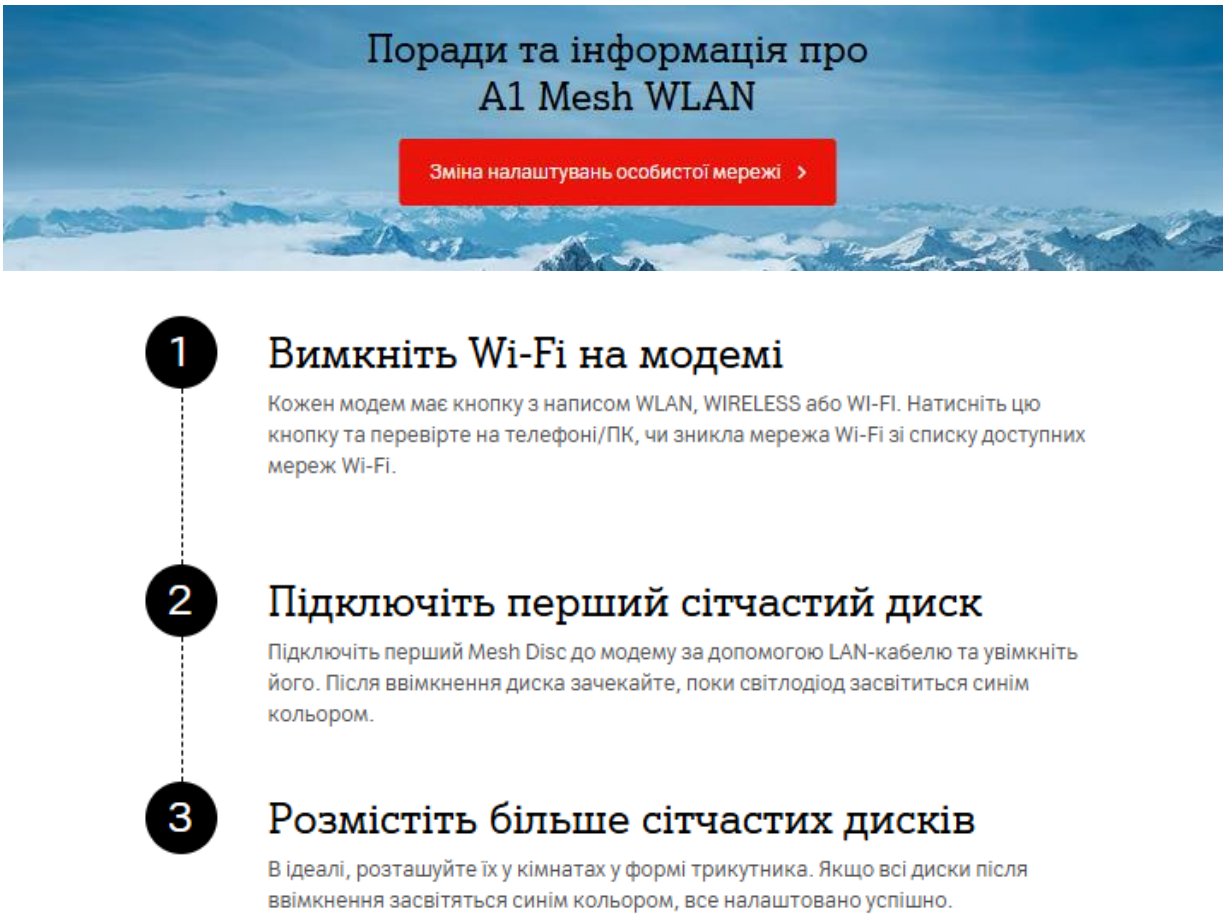


Рисунок 4.9 – Інтерфейс сторінки з порадами щодо Wi-Fi

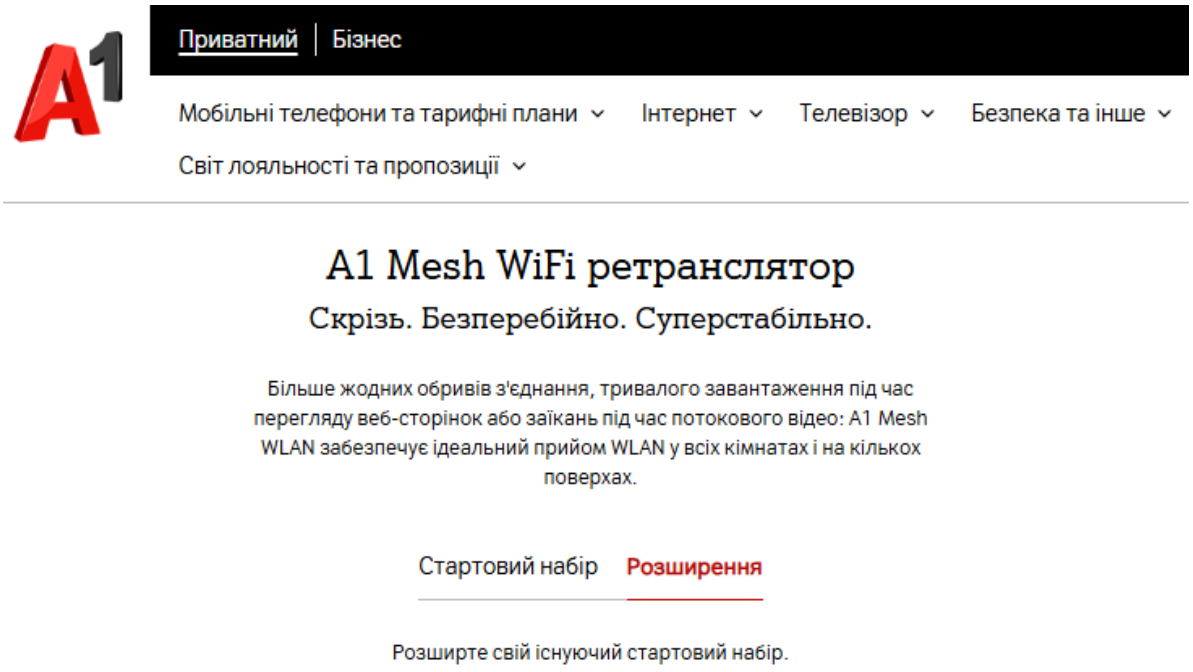


Рисунок 4.10 – Інтерфейс сторінки налаштування Mesh-вузла

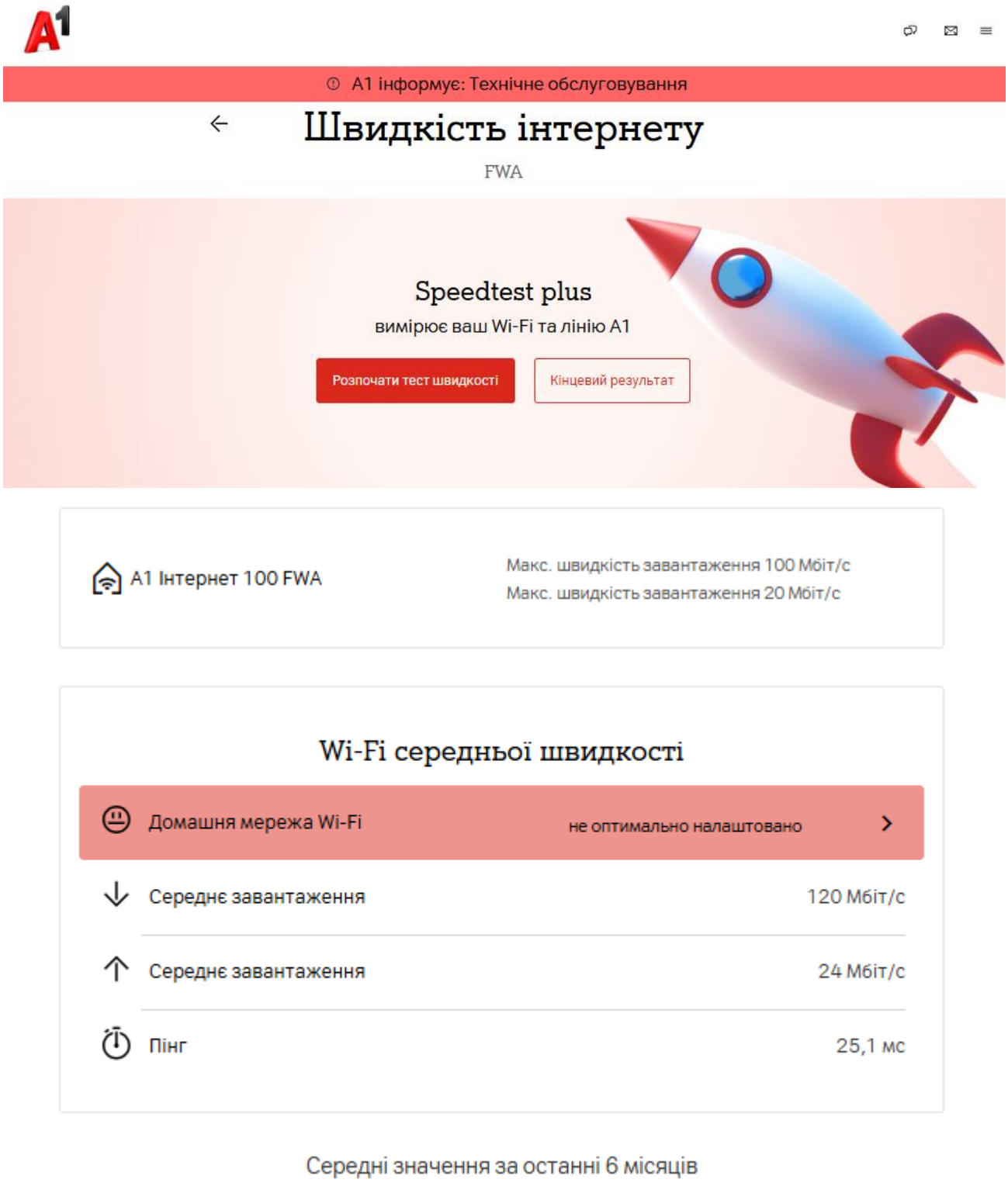


Рисунок 4.11 – Інтерфейс сторінки з можливістю тестування швидкості

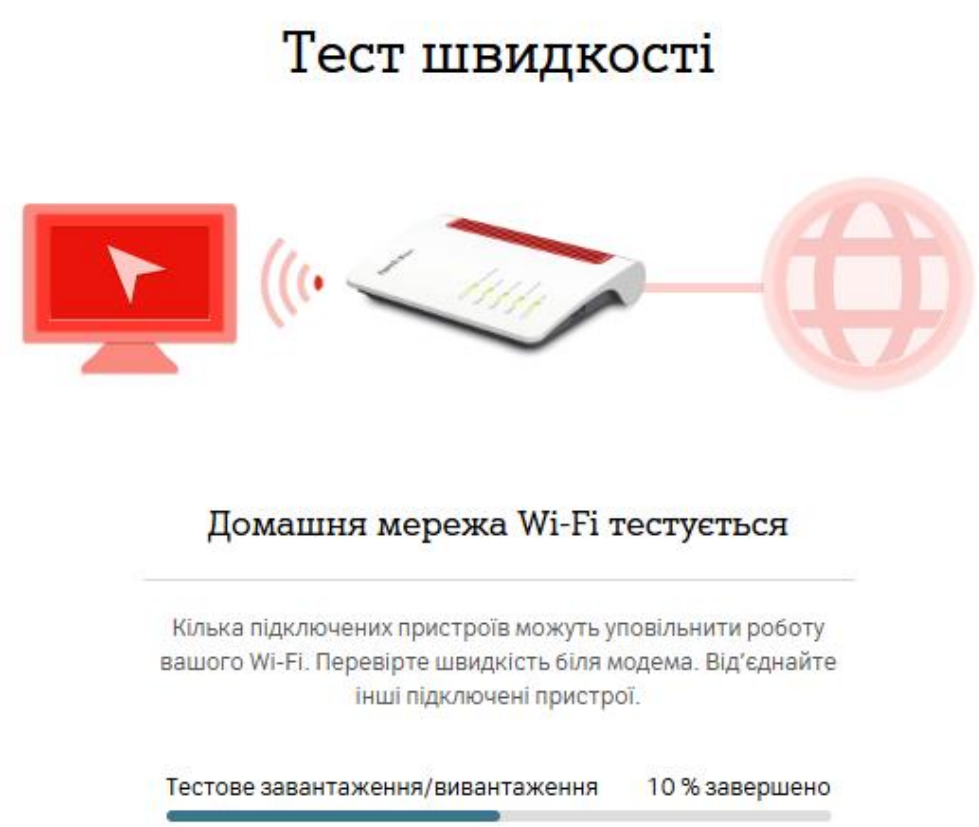


Рисунок 4.12 - Інтерфейс сторінки тестування швидкості



Рисунок 4.13 – Інтерфейс сторінки з історією швидкості



Рисунок 4.14 – Інтерфейс сторінки з поширеними запитаннями

Завдяки розробленому ІПК абонент може отримати вказівки для самостійного вирішення проблем з інтернетом та оптимізувати Wi-Fi (налаштувати потрібну швидкість, усунути несправності, покращити покриття за допомогою використання Mesh-технології тощо). Велику роль при використанні даного інструменту відіграє зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс (рис. 4.8 – 4.14), що був розроблений за допомогою використання мов Java та React.

За допомогою запропонованого ІПК абонент в своєму застосунку зможе в будь-який час керувати своїм тарифом, контролювати витрати, оптимізувати свій Wi-Fi, налаштовувати параметри продукту та користуватися персональними пропозиціями та перевагами.

Розроблений ІПК дозволяє абоненту вирішувати деякі проблеми самостійно, без звернення до підтримки. Це суттєво знижує навантаження на операторів, підвищує лояльність клієнтів та вдосконалює взаємодію з ними.

ВИСНОВКИ

Сьогодні клієнти, в тому числі інфокомунікаційних компаній, вимагають від бізнесу гіперперсоналізації: збереження історії отриманих послуг або покупок, контекст минулих розмов, прогнозування потреб тощо. За таких умов успішними стають такі компанії, які практикують багатоканальну комунікацію, досконало знають свою аудиторію та проактивно реагують на її вимоги та потреби, тобто вдосконалюють взаємодію з клієнтами.

В наш час популярними стають інструменти самообслуговування (ІПК), які надають можливості прямого керування для абонента. ІПК дозволяють вирішувати питання та проблеми абонентів без звернень до співробітників компанії.

В роботі було досліджено ряд питань, що стосуються вдосконалення взаємодії з абонентами.

В першому розділі було розглянуто системи управління взаємовідносинами з абонентами (CRM) та способи вдосконалення взаємодії з клієнтами, зокрема самообслуговування.

В другому розділі проаналізовано інструменти прямого керування та самообслуговування абонентів, визначено переваги та недоліки ІПК.

В третьому розділі досліджено платформи для інтеграції ІПК, а саме комплект розробки програмного забезпечення SDK та інтерфейс прикладного програмування API, виконано детальний порівняльний аналіз цих інструментів та визначено, що для максимального результату варто використовувати SDK та API комплексно.

В четвертому розділі з метою вдосконалення взаємодії з абонентами запропоновано впровадження інструментів прямого керування в реальній компанії зв’язку (A1). Описано процес розробки та впровадження ІПК, запропоновані абонентам можливості, створено та представлено зручний та зрозумілий для абонентів інтерфейс. За допомогою запропонованого

інструменту абонент в своєму застосунку зможе в будь-який час керувати своїми послугами та тарифом, контролювати витрати, оптимізувати свій Wi-Fi, налаштовувати параметри зв’язку, користуватися персональними пропозиціями та перевагами. Саме ці можливості суттєво знижують навантаження на операторів, підвищують лояльність клієнтів та вдосконалюють взаємодію з ними.

Результати роботи було апробовано на 30-му Міжнародному молодіжному форумі "Радіоелектроніка і молодь у XXI столітті» та опубліковано тези доповіді [22] за тематикою кваліфікаційної роботи.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Nitin Liladhar Rane, Anand Achari, Saurabh P. Choudhary. Enhancing customer loyalty through quality of service: effective strategies to improve customer satisfaction, experience, relationship, and engagement. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science.* Vol. 05. Is. 05. 2023. P. 427 – 452. ISSN 2582-5208.

2. Misiukiewicz N. How to Improve Customer Service to Boost Customer Satisfaction. *Text.* 16.10.2025. URL: https://www.text.com/blog/how-to-improve-customer-service/.

3. Kavlakoglu E., Finn T., Downie A. What is Customer Relationship Management (CRM)? *IBM.* URL: https://www.ibm.com/think/topics/crm (дата звернення: 20.05.2026).

4. Чеботарьова Д. Конвергентний білінг. Лекція №8 з дисципліни "Білінгові системи в інформаційних мережах зв'язку" [Електронне видання]. Харків: ХНУРЕ, 2026. 40 с.

5. Закон України Про електронні комунікації № 1089-IX від 16 грудня 2020 року. *Верховна Рада України. Законодавство України.* 27.02.2026. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-20#Text.

6. 7 strategies to improve customer experience in telecom. *Lumenalta.* 23.04.2025. URL: https://lumenalta.com/insights/7-strategies-to-improve-customer-experience-in-telecom.

7. Gonzales A. Building Lasting Connections: Strategies for Telecom Companies to Enhance Customer Loyalty and Retention. *Digital Tide.* 10.10.2024. URL: https://www.digitaltide.io/blog/building-lasting-connections-strategies-for-telecom-companies-to-enhance-customer-loyalty-and-retention.

8. Orudzhev R. 7 ways to retain customers in the telecommunications field. *Pendo.* 23.01.2025. URL: https://www.mindtheproduct.com/innovative-customer-retention-strategies-in-a-digital-first-world/.

9. Unlock 3 Proven Strategies to Skyrocket Telecom Customer Satisfaction. *Fieldproxy.* 25.11.2025. URL: https://www.fieldproxy.ai/resources/blog/3-ways-telecommunications-companies-can-improve-the-customer-experience.

10. Downie A., O'Brien K. How to improve telecom customer experience. *IBM.* URL: https://www.ibm.com/think/insights/how-to-improve-telecom-customer-experience (дата звернення: 22.05.2026).

11. Guenther A. How Intelligent Tools Enable Operations and Support Teams to Improve the Subscriber Experience. *Calix.* 03.03.2025. URL: https://www.calix.com/blog/2025/03/subscriber-experience.html.

12. Інак С. Топ-10 CRM-систем для українського бізнесу у 2026 році: огляд та порівняння. UniTalk. 20.01.2026. URL: https://unitalk.cloud/uk/insajty-dlya-biznesu/top-10-crm-system-dlya-ukrayinskogo-biznesu-u-2026-roczi-oglyad-ta-porivnyannya/.

13. Сухорукова Г. Як змінюються контакт-центри: тенденції та нові KPI на 2026 рік. *ПрАТ «Київстар». Kyivstar Business Hub.* 08.04.2026. URL: https://hub.kyivstar.ua/articles/yak-zminyuyutsya-kontakt-czentri-tendencziyi-ta-novi-kpi-na-2026-rik.

14. The importance of self-service customer service. *Horatio.* 24.09.2025. URL: https://www.hirehoratio.com/blog/self-service-customer-service.

15. Granados A. Self-Service Support: Letting Customers Take the Lead. *Velaro Incorporated*. 08.04.2025. URL: https://velaro.com/blog/self-service-support-definition-benefits-examples.

16. Claire Yi Tian Chan, Douglas Petrikat. Self-Service Technology: Benefits and Challenges. *Journal of Computer Science and Technology Studies.* London, 2022. P. 118 – 127. ISSN 2709-104X. URL: https://doi.org/10.32996/jcsts.

17. David Fateh. Everything you need to know about SDKs and APIs. *Contentful.* 04.02.2025. URL: https://www.contentful.com/blog/sdk-vs-api/.

18. Dedan Ndungu. API vs. SDK: Differences with examples. Sendbird. URL: https://sendbird.com/developer/tutorials/sdk-vs-api (дата звернення: 21.05.2026).

19. Empowering Digital Life. *A1. Group.* URL: https://a1.com/ (дата звернення: 12.06.2026).

20. A1 at a glance 2024. *A1.* URL: https://a1.com/wp-content/uploads/sites/6/2025/06/A1_At_a_glance_2024_EN.pdf (дата звернення: 12.06.2026).

21. A1 enriches people's lives: Inspires them in their everyday lives and enables them to do what they love. *A1. Strategy.* URL: https://a1.com/strategy/ (дата звернення: 12.06.2026).

22. Ланська І.Ю., Чеботарьова Д.В. Вдосконалення взаємодії з абонентами через інструменти прямого керування. *Матеріали 30-го Міжнародного молодіжного форуму "Радіоелектроніка і молодь у XXI столітті", Харків, Україна, 22 – 24 квіт. 2026.* Харків : ХНУРЕ, 2026. Т.4: Конференція "Перспективи розвитку інфокомунікацій та інформаційно-вимірювальних технологій". С. 125 – 126.