

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»
Кафедра мережних технологій факультету інформатики

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ КЛІЄНТАМИ (CRM) ІТ-КОМПАНІЇ

**Текстова частина до курсової роботи за спеціальністю
"Інженерія програмного забезпечення" 121**

Керівник курсової роботи
к.ф-м.н. Сініцина Р.Б.

(підпис)
" __ " _____ 2021 р.

Виконав студент Постніков М.А.
" __ " _____ 2021 р.

Київ 2021

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»
Кафедра мережних технологій факультету інформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри мережних технологій,
д.ф-м.н., професор
_____ Г.І. Малашонок
(підпис)
«__» _____ 2021 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
на курсову роботу

студенту 3-го курсу, факультету інформатики
Постнікову Михайлу Андрійовичу

ТЕМА Система управління клієнтами (CRM) ІТ-компанії

Вихідні дані:

- груп користувачів – 2;
- алгоритм шифрування паролів – SHA256;

Зміст ТЧ до курсової роботи:

Індивідуальне завдання

Вступ

1 Аналіз предметної області

2 Вимоги до CRM-системи

3 Програмна реалізація CRM-системи

Висновки

Список літератури

Додатки (за необхідністю)

Дата видачі «__» _____ 2021 р.

Керівник _____
(підпис)

Завдання отримав _____
(підпис)

Тема: Система управління клієнтами (CRM) ІТ-компанії

Календарний план виконання роботи:

№ п/п	Назва етапу курсової роботи	Термін виконання етапу	Примітка
1.	Отримання теми курсової роботи	до 30.10.2020	
2.	Огляд предметної області і існуючих рішень	30.11.2020	
3.	Огляд і вивчення літератури за темою	15.12.2020	
4.	Аналіз предметної області	30.12.2020	
5.	Формування технічного завдання реалізації	15.01.2021	
6.	Вибір і вивчення технологій для програмної реалізації	30.01.2021	
7.	Виконання програмної реалізації	01.03.2021	
8.	Початок написання теоретичної частини курсової роботи	03.03.2021	
9.	Закінчення написання теоретичної частини курсової роботи	01.04.2021	
10.	Перегляд виконаної роботи з науковим керівником	15.04.2021	
11.	Створення доповіді і презентації для захисту	25.04.2021	
12.	Захист курсової роботи	після 24.05.2021	

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	7
1.1. Визначення управління відносин з клієнтами	7
1.2. Класифікація CRM-систем. Огляд існуючих рішень	8
1.3. Опис українського ринку ІТ.....	13
РОЗДІЛ II. ВИМОГИ ДО CRM-СИСТЕМИ.....	16
2.1. Загальні вимоги до CRM-систем	16
2.2. Вимоги до системи з урахуванням предметної області	18
РОЗДІЛ III. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ CRM-СИСТЕМИ.....	19
3.1. Опис використаних технологій.....	19
3.2. Опис програмної реалізації	23
ВИСНОВКИ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	32
Додаток А BPMN-діаграми бізнес-процесів компанії	34

АНОТАЦІЯ

У роботі здійснено аналіз і опис понять CRM і CRM-система. Наведено основну класифікацію систем, досліджено вже наявні на ринку системи і виділено основні їхні характеристики. Був проаналізований український ринок ІТ, були сформовані загальні і специфічні вимоги до програмної реалізації CRM-системи.

На основі вимог був обраний стек технологій для реалізації CRM-системи у вигляді веб-додатку. Ці технології були докладно описані і застосовані під час програмної реалізації. У результаті була побудована власна CRM-система для ІТ-компанії з урахуванням загальних і специфічних вимог, філософії CRM, та актуальних технологій розробки.

Мета роботи: побудова CRM-системи для ІТ-компанії

Ключові слова: CRM, CRM-система, вимоги до системи, веб-додаток, REST API, ІТ, український ринок ІТ.

ВСТУП

Перед кожною компанією рано чи пізно постає завдання упорядкування процесу комунікації з клієнтами. Вибір принципу такого упорядкування залежить від сфери діяльності компанії, її внутрішнього устрою, або усталених методик роботи з клієнтами. Часто цей процес включає в себе вирішення супутніх завдань, таких як забезпечення зберігання клієнтської бази, її безпеки, упорядкування комунікації всередині компанії, зручне зберігання і доступ до вже виробленої методології роботи з клієнтами.

Дедалі частіше для реалізації принципу такого упорядкування компанії обирають програмні платформи. Це може бути як використання вже існуючих рішень з їхньою адаптацією до специфіки компанії, так і написання власної платформи. Такі платформи називають системами управління клієнтами, або ж CRM-системами, і якраз вони містять у собі весь необхідний інструментарій для вирішення задач, пов'язаних з бізнес-процесами комунікації із клієнтами. На сьогодні існує величезне розмаїття вже готових рішень «з коробки», і компаній, які надають послуги створення платформи «з нуля» під специфіку певної компанії.

Об'єкт дослідження: існуючі системи управління клієнтами, бізнес-процеси IT-компанії і побудова CRM-системи відповідно до цих процесів.

Мета дослідження: опис і аналіз предметної області систем управління клієнтами, а також побудова власного програмного рішення CRM-системи на прикладі предметної області IT-компанії. У роботі буде детально розглянуто специфіку області, описано вже існуючі рішення, сформовано і виконано завдання для програмної реалізації.

РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Визначення управління відносин з клієнтами

Станом на сьогодні, серед дослідників існує кілька визначень поняття CRM. Одне з них говорить, що CRM (Customer Relationship Management) – це «процес, розроблений для збирання даних, що стосуються клієнтів, формулювання їхніх особливостей, і застосування цих даних у різних процесах менеджменту» [1] (*тут і далі переклад наш – М.П.*). Інше визначення говорить, що CRM варто розуміти як «орієнтація на відносини, утримання клієнта, підвищення його цінності через управління процесами» [5] (*тут і далі переклад наш – М.П.*). Водночас, CRM у якості бізнес-стратегії можна охарактеризувати як «сфокусовану на споживачі бізнес-стратегію, мета якої – підвищити задоволеність і лояльність клієнта завдяки наданню йому більш підходящих, орієнтованих на його особливості, послуг» [5]. Поєднавши вищенаведені твердження, можна сказати, що CRM – це підхід до ведення бізнесу, де пріоритетним завданням є вибудовування взаємовигідних стосунків з клієнтами, підтримка цих стосунків; і всі бізнес-процеси компанії виходять саме з цього пріоритету.

Такий підхід виявляється виграшним для обох сторін: як для компанії, так і для клієнта (“win-win”). По-перше, CRM дозволяє компаніям підвищити лояльність своїх клієнтів, особливо у випадках, коли щось іде не так: непорозуміння, недостатня якість товару чи послуги, неправильне розуміння компанією потреб клієнта [2] (*тут і далі переклад наш – М.П.*). Це досягається за рахунок більш клієнтоорієнтованого підходу, і того, що у компанії є більше інструментів для аналізу і розуміння комунікації, тобто, легше зрозуміти, що саме пішло не так. По-друге, у власників бізнесу спостерігається скорочення видатків (за рахунок автоматизації рутинної роботи), і підвищення прибутків (завдяки підвищенню якості товарів, послуг і обслуговування). Підхід CRM –

не новий, проте інтерес до нього підвищився у II половині XX ст., зокрема, у 1990-х роках [1], [3].

У свою чергу, CRM-систему можна розуміти як «комплекс програмного забезпечення і технологій, що автоматизують і допомагають здійснювати бізнес-процеси у наступних галузях: продажі, маркетинг, обслуговування і підтримка користувачів» [2]. Така система допомагає збирати, систематизувати і аналізувати інформацію про клієнтів, про комунікацію клієнтів із компанією, про покупки клієнта, і іншу інформацію, пов'язану з бізнес-процесами, що мають стосунок до CRM.

1.2. Класифікація CRM-систем. Огляд існуючих рішень

Зазвичай, CRM-системи характеризуються великим набором функціоналу і засобів автоматизації, які дозволяють економити час менеджера і підвищувати якість його роботи. Проте, очевидно, що різні CRM-системи надають різні можливості, як і у різних компаній існують різні вимоги до таких систем. Це породжує велике різноманіття підходів до побудови такої системи, тому постає питання класифікації таких систем за певними ознаками.

За типом функціоналу CRM-системи бувають:

- управління продажами: націлені на автоматизацію і управління процесами продажів;
- управління маркетингом: націлені на управління процесами маркетингу;
- управління клієнтським обслуговуванням.

За рівнем обробки інформації і принципами функціонування виділяють такі їх різновиди [6] (*тут і далі переклад наш – М.П.*):

- операційні: націлені на збирання даних про клієнта і використання таких даних задля покращення бізнес-процесів компанії;

- аналітичні: мають функціонал, націлений на аналіз даних бізнес-процесів компанії, автоматичний збір такої інформації, показ її у вигляді графіків, можливе передбачення майбутніх показників;
- колабораційні: фокусуються на підвищенні якості взаємодії з користувачем;
- комбіновані: містять риси усіх трьох вищенаведених типів, на сьогодні є найпопулярнішим типом.

Розглянемо на основі цієї класифікації найбільш потужні на сьогодні CRM-системи, що наявні на українському ринку: AmoCRM, Microsoft Dynamics 365, RetailCRM та Pipedrive.

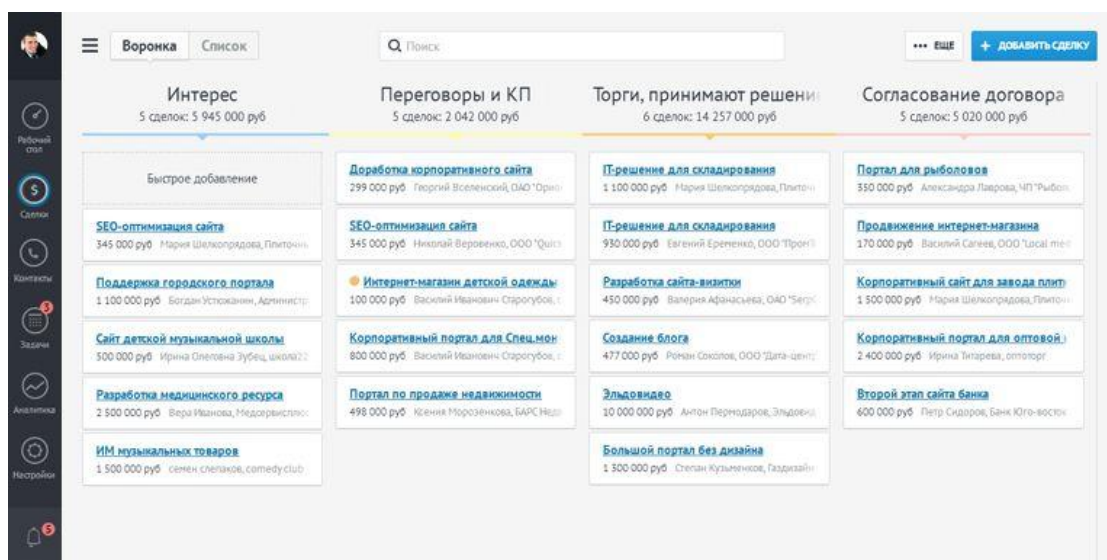


Рис. 1.2.1. Зовнішній вигляд AmoCRM.

Перша з цих систем - AmoCRM. Належить до типу управління продажами і аналітичного типу. Ця система надає користувачу функціонал, націлений переважно на управління продажами компанії. Зокрема, присутні такі функції, як: перегляд угод (зроблений на основі воронки продажів), задач по клієнтам, контактних осіб, пошти і аналітики. Кожен клієнт і контактна особа у цій системі мають свій профіль, і всі дії по ним можна зручно дивитись і відслідковувати. Система також надає можливість зберігати історію комунікації з кожним клієнтом або контактом, завдяки чому забезпечується

клієнтоорієнтованість. Прямо з інтерфейсу системи можна відправити повідомлення клієнту через різні канали комунікації. Всі задачі користувача системи синхронізуються з його Google-календарем. Аналітичні можливості системи є дуже потужними: тут можна відслідковувати події, статистику по кожному з менеджерів, загальну статистику по компанії. Також система має в собі потужний інструмент автоматизації завдань: на основі певної події можна визначити дію, яка буде виконуватись. Завдяки відкритому API є можливість інтеграції з іншими сервісами. Система реалізована у вигляді веб-додатку.

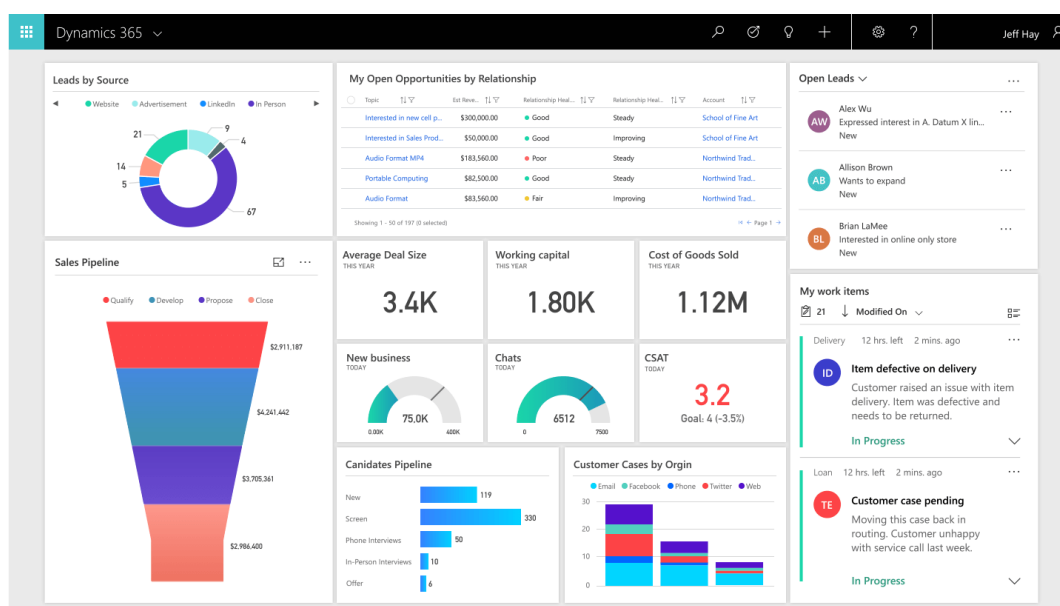


Рис. 1.2.2. Зовнішній вигляд Microsoft Dynamics 365.

Друга система – Microsoft Dynamics 365. Належить до комбінованого типу CRM-систем зі змішаним функціоналом. Ця система станом на 2021 рік є однією з найпотужніших на ринку, і можна навіть сказати, що це не класична CRM-система, а багатофункціональна платформа, яка має набагато більше можливостей. Ця система має надпотужний аналітичний компонент, який дозволяє збирати інформацію про клієнтів автоматично з багатьох джерел, обробляти її і передбачати розвиток подій (показники у майбутньому). Очевидно, цей продукт також надає і усі інші можливості, як і класичні CRM-системи: зберігання клієнтської бази разом з контактними особами, історії комунікацій, замовлень, управління користувачами з контролем над безпековим

компонентом. Окрім того, платформа має інтеграцію з іншими сервісами Microsoft 365, присутня можливість додавання інших інтеграцій. Реалізована у вигляді веб-додатку.

Статус	№	Дата и время	Статус заказа	Покупатель	Контактный телефон	E-mail	Состав	Сумма	Комментарий оператора
Комплектуется	1900C	26.09.2016 21:03	Комплектуется	Лейла	8 999 366 54 78	leyla@mail.ku	- Маска для волос с жиром кобры от Непал, 500г hm_zh2 — 1 000 Р, 1 шт. - Масло авокадо, 100мл LN_35 — 600 Р, 1 шт. - Набор масел по 200г с маслом манго 50г в подарок LN_N2 — 2 900 Р, 1 шт.	4 500 Р	—
Новый	1899C	22.09.2016 18:01	Новый	Кристина	8 955 641 23 87	roral@mail.cv	Масло авокадо, 100мл LN_35 — 600 Р, 300 шт.	180 000 Р	—
Выполнен	1897C	25.08.2016 09:12	Выполнен	Рона	+78001005548	klhm@mail.li	Корректор MAC — 890 Р, 3 шт.	2 670 Р	Заказ был сформирован вместо #344

Рис. 1.2.3. Зовнішній вигляд RetailCRM.

Третя система зі списку – RetailCRM. Вона належить до комбінованих систем управління продажами. Надає можливості зберігання клієнтської бази, бази замовлень і товарів, історії комунікацій з клієнтами, користувачів системи (менеджерів). Варто відзначити, що система має також компоненту управління складом: тут менеджер може переглядати, які товари є в наявності і скільки їх залишилось, таким чином, менеджер завжди володіє актуальною інформацією для комунікації з клієнтом. Також у системі можна призначати задачі по клієнту і зберігати документацію, пов'язану із ним. Окрім того, система має потужні вбудовані засоби автоматизації: наприклад, тригерні дії – дії, які виконуватимуться автоматично (наприклад, відправлення повідомлення клієнту) на основі певної події-тригера, а також гнучкі налаштування. Реалізована у вигляді веб-додатку.

Остання система зі списку має назву Pipedrive. Ця система належить до змішаних систем управління продажами, проте має відчутно менше функціоналу, ніж усі попередні. Система має можливості по зберіганню клієнтської бази, угод (реалізовано у вигляді воронки продажів), задач, і перегляду статистики. Цікаво, що розробники цієї системи включили в неї вбудований потужний поштовий сервіс, що надає можливість комунікувати поштою прямо з інтерфейсу системи. Реалізована у вигляді веб-додатку.

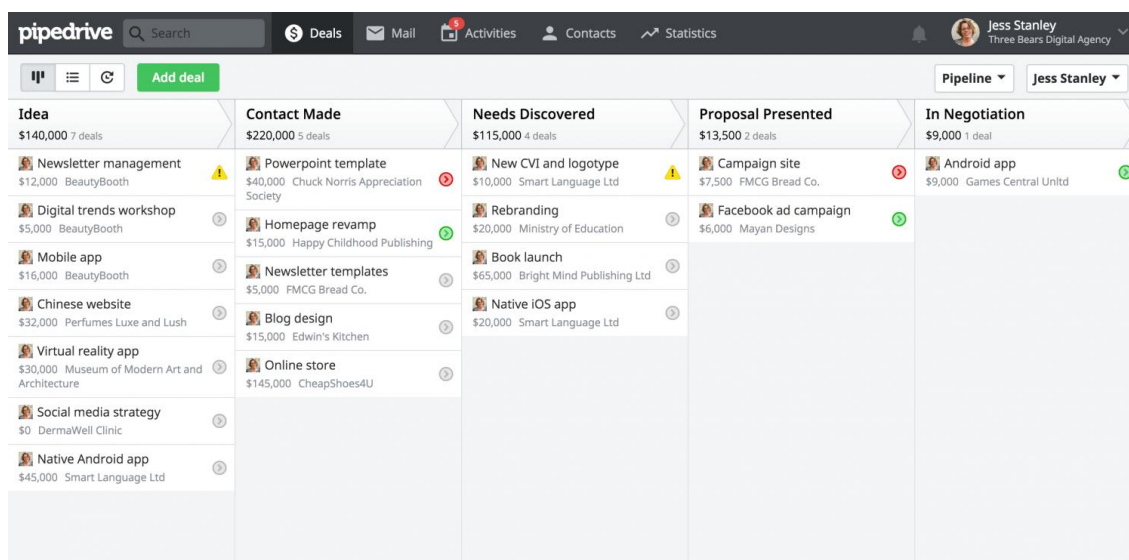


Рис. 1.2.4. Зовнішній вигляд Pipedrive.

Проаналізувавши ці CRM-системи, можна виділити наступні їхні характеристики:

- найпопулярнішим видом реалізації CRM-систем на сьогодні є веб-додаток;
- усі системи мають у собі функціонал зберігання інформації (клієнтської бази, замовлень, завдань, документації), аналітичний компонент;
- дуже популярним рішенням є реалізація засобів автоматизації (наприклад, автоматичних дій), що дозволяють економити час менеджера, виконуючи рутинну роботу за нього;

- важливим компонентом системи є зосередження у собі інформації з різних структурних одиниць (департаментів) організації, таким чином досягається актуальність інформації, можливість швидко її переглянути і повідомити клієнту;
- усі вищенаведені системи мають у собі аналітичний компонент, що дозволяє відслідковувати поточний стан справ у компанії;
- критичним моментом є розділення клієнтів і контактів, оскільки у клієнта може бути кілька контактних осіб, і саме з ними комунікує менеджер;
- жодна система не виконує роботу за менеджера, натомість вони виступають у ролі асистента, і допомагають менеджеру у виконанні його роботи швидко і якісно;
- інтерфейс сучасних систем відрізняється простотою і наочністю, інтуїтивною зрозумілістю;
- не існує єдиної системи, яка підходила б для кожної компанії, оскільки кожна система задовольняє різні потреби і запити;
- популярним рішенням є додавання можливості інтеграції з іншими сервісами.

1.3. Опис українського ринку ІТ

При побудові CRM-системи для ІТ-компанії варто відштовхуватись від потреб реального ринку: саме тому у цій частині буде наведено аналіз сьогодення українського ринку ІТ.

У своїй роботі Р. Винничук та Т. Склярчук пишуть, що «за даними міжнародних організацій, Україна у 2014 р. займала четверте місце у світі за кількістю сертифікованих ІТ-спеціалістів (після США, Індії, Росії), а також входила до основних тридцяти місць розташування для передавання замовлень на розроблення програмного забезпечення» [7]. Отже, український ринок ІТ можна охарактеризувати як доволі масштабний і такий, що активно

розвивається. У цій же роботі автори зазначають, що «у 2008 р. [...] аналітики Gartner не тільки назвали Україну однією з топ-30 країн для ІТ аутсорсингу, а також долучили її до трійки найбільш економічно привабливих країн у регіоні ЕМЕА» [7], з чого можна зробити висновок, що український ринок ІТ спрямований здебільшого на іноземні замовлення (аутсорсинг).

У своєму дослідженні О. Журавльов та О. Сімачов зазначають, що основними напрямками діяльності ІТ в Україні є наступні: ІТ-підтримка та аутсорсинг, Custom Application Development, ІТ-консалтинг та оцифровування, та аутсорсинг R&D бізнес-процесів [8]. Ця теза підтверджує припущення про те, що український ринок ІТ має за основну характеристику напрямленість на іноземного замовника, а також свідчить про дуже різноманітну специфіку діяльності компаній, а отже, і різні вимоги до забезпечення функціонування потрібних бізнес-процесів. В свою чергу, варто відзначити такі основні характеристики вітчизняного ринку, що мають стосунок до теми роботи: висока швидкість появи іновацій, висока конкуренція, нестача кваліфікованих кадрів, висока «текучка кадрів», гнучкість і клієнтоорієнтованість.

Дуже важливо також сказати про те, що зазвичай українські ІТ-компанії концентруються на замовленнях «одного плану», тобто, однієї предметної області; співробітники у них часто змінюються; тут розробляються одночасно багато різних проєктів, що потребують паралельного приділення уваги; а замовлення включають в себе як розробку продукту, так і його налагодження та підтримку. Таким чином, можемо виділити такі основні характеристики українського ринку ІТ та українських ІТ-компаній:

- масштабність і стрімку швидкість росту;
- спрямованість на закордонного замовника;
- сконцентрованість на замовленнях однієї предметної області;
- поширена проблема «текучки кадрів»;
- одночасна розробка багатьох проєктів;

- бізнес концентрується не лише на власне розробці, а і на супутніх цьому процесах.

РОЗДІЛ II. ВИМОГИ ДО CRM-СИСТЕМИ

2.1. Загальні вимоги до CRM-систем

CRM-система є комплексним і складним програмним продуктом, тож дуже важливим етапом проєктування системи є формування чітких вимог до її реалізації. Запорукою успіху тут є виділення пріоритетів під час розробки системи, оскільки сама суть поняття CRM передбачає майже неосяжне поле для вдосконалень та покращень; тому критично важливим є виділення основних рис майбутньої системи і найголовніших функціональних її вимог.

Напевне, найголовнішою вимогою до таких систем на сьогодні можна назвати безпеку і захищеність системи від можливих атак або нецільового використання. В наш час важко переоцінити важливість безпеки даних користувачів, а саме CRM-система часто виступає своєрідним «агрегатором» таких даних. Тут зберігається історія комунікації з клієнтами, їхні контакти, особливості роботи самої компанії і деталі внутрішньої комунікації співробітників всередині компанії. Отож, всі ці дані мають бути надійно захищені від несанкціонованого доступу і нецільового використання. Постійні скандали з витоком персональних даних, як-от витік даних майже пів мільярда користувачів Facebook, або нещодавній витік даних української IT-компанії Softserve лише підтверджує важливість цього фактору.

Другою головною вимогою до CRM-системи на сьогодні є надійність і доступність її для співробітників. Це доволі комплексний критерій, який включає в себе наступні фактори: безвідмовний доступ до системи, можливість під'єднатись до системи і працювати з нею з різних пристроїв. Безвідмовність доступу на сьогодні є безумовним критерієм у більшості IT-продуктів: тестуванню, знаходженню і виправленню вад у програмних продуктах приділяється дуже велика увага. Кросплатформеність CRM-систем часто забезпечується постачанням таких систем у вигляді веб-додатку, що дозволяє

працювати у системі з різних пристроїв (через складність інтерфейсу здебільшого цими пристроями є ПК) і швидко підключатись до системи з нових пристроїв.

Третьою вимогою до CRM-системи є зрозумілий інтерфейс користувача. Звісно, поняття зрозумілості є відносним, і кожна людина може трактувати його по-своєму. Але загалом гарний інтерфейс можна охарактеризувати як такий, який для свого опанування не вимагає додаткових знань чи незвичних навичок. Цей принцип є важливим для будь-якого програмного продукту, і CRM-система тут не є виключенням. Співробітники компанії, які будуть працювати з системою, мають легко орієнтуватись в ній, адже система, як було сказано раніше, є помічником менеджера, а помічник має допомагати у роботі, а не ускладнювати її. До цього критерію можна також віднести вимогу до легкості знаходження потрібної інформації в системі і унеможливлення здійснення користувачем хибних дій.

Четвертою вимогою до продукту є легкість впровадження і підтримки такої системи. Ця вимога витікає з потреб бізнесу, на який орієнтований програмний продукт – бізнесу вигідно витратити якомога менше коштів і ресурсів на встановлення і підтримку системи. Тому цей процес має бути максимально спрощеним, а підтримка системи має бути або легкою, або й зовсім не обов'язковою.

П'ятою вимогою до системи є наявність певного базового функціоналу, який складається з певних модулів. Кожен з таких модулів передбачає можливість введення, редагування, перегляду і видалення інформації. Зокрема, базовими модулями для CRM-систем вважаються наступні: модуль клієнтів і контактних осіб, та модуль замовлень (задач або проєктів). Важливо зауважити, що всередині системи контактні особи і клієнти мають бути різними сутностями, адже у одного клієнта може бути кілька контактних осіб. Решта ж функціоналу впливає з предметної області замовника певної CRM-системи.

2.2. Вимоги до системи з урахуванням предметної області

Врахування предметної області є ключовим моментом проєктування будь-якого програмного продукту, а особливо CRM-системи, яка орієнтована на полегшення та допомогу у здійсненні бізнес-процесів певної компанії. Після аналізу предметної області роботи українських ІТ-компаній та дослідження українського ринку ІТ були сформовані власні специфічні вимоги до системи. Задля точнішого формування вимог були проаналізовані бізнес-процеси ІТ-компаній (додаток А).

Першою зі специфічних вимог є наявність обов'язкового для предметної області функціоналу продукту. До необхідного функціоналу, окрім функціоналу з п. 2.1., було віднесено також наявність таких модулів: «Проекти», «Задачі», «Команди», «Документи», «Порадник». Дуже важливим тут є взаємопов'язаність усіх функціональних модулів: наприклад, модуль «Проекти» тісно пов'язаний з модулями «Задачі» та «Команди», оскільки проєкт, по своїй суті, у компанії є задачами, які виконує команда.

Також до обов'язкового функціоналу було віднесено збереження історії комунікацій з контактною особою і клієнтом (історія комунікації із клієнтом складається з історій комунікацій з контактними особами цього клієнта). Це є дуже важливим, оскільки забезпечує краще розуміння вимог клієнта усіма департаментами компанії, які залучені до роботи над проєктами клієнта. Не менш важливим є і комунікація співробітників у самій компанії: так, задля кращої взаємодії між відділами розробки і менеджменту, має бути наявна функція обговорення/коментування задач і проєктів.

Другою зі специфічних вимог є постачання інтерфейсу роботи з CRM у вигляді веб-додатку, що забезпечить кросплатформеність, а також реалізація клієнт-серверної взаємодії за допомогою RESTful API, що полегшить інтеграцію системи у сервіси компанії або розробку певних супутніх для CRM сервісів, які будуть комунікувати з системою.

РОЗДІЛ III. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ CRM-СИСТЕМИ

3.1. Опис використаних технологій

Побудова веб-додатку, особливо такого складного, як CRM-система, вимагає застосування певних технологій. Веб-додаток складається з клієнтської частини – це та частина, яку бачить і з якою взаємодіє користувач у вікні браузера, і серверної частини – яка відповідальна за обробку даних, зберігання і операції з інформацією, і формування відповідей на запити від клієнтської частини.

У якості основи серверної частини додатку був вибраний фреймворк Django, що реалізований на мові Python. Django виник у 2003 році у результаті діяльності розробників, що займалися побудовою сайтів, коли вони вирішили об'єднати функціонал для швидкої побудови сайтів у окремий фреймворк [9] (*тут і далі переклад наш – М.П.*). Згідно з даними StackOverflow, станом на 2020 рік майже 42% професійних розробників використовують Python у своїй роботі, і 13% використовують Django як платформу для побудови серверних застосунків. Згідно з даними цього ж опитування, 55% розробників, що використовують Django, люблять цей фреймворк. Характерними рисами фреймворку є:

- висока швидкість розробки, завдяки якій дедалі частіше Django обирають не тільки для прототипування, а й для реалізації великих проектів;
- широкий вбудований функціонал, реалізований за принципом «все з коробки» - Django надає все, що необхідно для старту проекту;
- гнучкість: на базі фреймворку можна будувати різноманітні за предметною областю додатки;
- захищеність і сфокусованість на безпеці, завдяки чому Django характеризують як дуже захищений веб-фреймворк;

- масштабованість: Django пропонує розробникам свій власний підхід до архітектури побудови додатку. Так, логіка тут реалізована на основі патерну «модель-представлення-контролер» (MVC), а весь додаток складається з окремих «застосунків» - автономних модулів, що можуть бути легко перенесені в інший проєкт;
- наявність вбудованої ORM (object-relational mapping), що звільняє розробника від написання складних SQL запитів і дозволяє легко підтримувати взаємодію з БД, і виражати її у програмному коді;
- робота зі схемою БД із застосуванням «міграцій» - певних файлів, які описують відмінності попередньої схеми БД від нової, і дозволяють як легко перейти до нової схеми БД, так і повернутись до старої;
- наявність відмінної документації і великої кількості розширень.

REST (Representational State Transfer, передача стану представлення) – архітектурний стиль клієнт-серверної взаємодії, критеріями якого є: клієнт-серверність, відсутність стану, здатність до кешування, єдиний інтерфейс, ієрархічна система, поділена на шари, та необов’язково – код за вимогою [11] (*тут і далі переклад наш – М.П.*). Одним з розширень для Django, яке надає зручний інтерфейс для побудови RESTful API, є бібліотека Django Rest Framework. Серед основних інструментів Django Rest Framework можна виділити наступні: зручна серіалізація моделей (абстракція представлення сутностей даних у Django) на основі серіалізаторів, набір вбудованих контролерів відповіді на запити, валідація, кешування, пагінація, маршрутизація, підтримка автентифікації та авторизації. Саме цей інструмент був обраний для побудови RESTful API. Для реалізації фільтрації, пошуку і сортування було використано розширення `django-filter`, що підтримує інтеграцію з Django Rest Framework [12]. Передача даних між клієнтом і сервером здійснюється за допомогою JSON.

Важливо відзначити, що Django та Django Rest Framework надають широкі можливості для підлаштування функціоналу під свої власні потреби. Ці

бібліотеки реалізують базовий функціонал, майже кожний фрагмент якого може бути швидко і зручно змінений відповідно до вимог розробника. Цілком справедливим є припущення, що такі особливості виникли внаслідок філософії мови Python, та принципу «множинного наслідування», завдяки якому вони і реалізуються. Цей принцип є розширенням парадигми ООП і полягає у тому, що клас може мати декілька батьківських класів, об'єднуючи їхній функціонал у собі. Поширеним серед розробників Python є реалізація цього архітектурного патерну у вигляді «міксинів» (домішок) – спеціальних класів, що реалізують певний функціонал, і можуть бути «домішані» до класів-нащадків задля успадкування цього функціоналу. Таким чином досягається можливість кращого дотримання принципу DRY (don't repeat yourself), оскільки так можна «збирати» класи-нащадки з готових міксинів, як конструктор, в композиційному стилі [13] (*тут і далі переклад наш – М.П.*).

У якості механізму автентифікації користувачів був обраний механізм JWT Bearer. JWT (JSON Web Token) – це «компактний, безпечний для URL-адрес спосіб подання претензій, що передаються між двома сторонами. Претензії в JWT кодуються як об'єкт JSON [...]» [14] (*тут і далі переклад наш – М.П.*). Виконання механізму можна описати так: клієнту у відповідь на запит автентифікації у разі успішності такої надаються два токени (унікальних послідовності символів): один додається до кожного запиту, використовується як маркер для авторизації і своєрідний «підпис», що ідентифікує користувача, і має обмежений термін дії; а інший використовується для подовження терміну дії першого. При повторній автентифікації токени генеруються наново. Причина вибору полягає у стандартизованості та популярності механізму.

У якості системи контролю версій був обраний Git, а для хостингу коду – платформа Github. Для статичного аналізу коду були використані бібліотеки муру та flake8. Муру є статичним аналізатором типів мови Python, який убезпечує розробників від можливих помилок. Хоча мова Python є динамічно типізованою, проте вона наразі підтримує анотації типів – саме на такі анотації

орієнтується туру під час перевірки. Flake8 є статичним аналізатором коду, який перевіряє код на відповідність стандартам PEP (Python enhancement proposals), і спонукає розробників писати «чистий», красивий код, який можна легко читати і підтримувати. Для Continuous Integration (простими словами, автоматичних перевірок коду) був вибраний сервіс Travis CI, який дозволяє безкоштовно виконувати такі перевірки при певних діях на репозиторії Github, наприклад: commit, pull request, або merge.

Для реалізації клієнтської частини додатку була обрана бібліотека React – JavaScript бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів, що заснована на компонентах і має декларативний підхід. Саме ця бібліотека була обрана через легкість вивчення, розповсюдженість, популярність і привабливість в архітектурному плані. Серед основних рис React можна виділити наступні: декларативність, універсальність, реактивність, компонентний підхід, віртуальний DOM, використання JSX, велика кількість розширень, гарна документація.

В якості інструменту контролю стану була обрана бібліотека MobX. Вона надає зручну реалізацію механізму контролю стану застосунку за допомогою прямолінійності, оптимізованого рендерингу, функціональної орієнтованості та архітектурної свободи [15] (*тут і далі переклад наш – М.П.*). Основними концепціями MobX є: стан, за яким можна спостерігати; обчислювальні властивості; реакції та дії. По суті, ці концепції є реалізацією патерну «Спостерігач», спеціально адаптованого до реалій розробки.

Як бібліотеку елементів користувацького інтерфейсу було обрано Ant Design, завдяки великій кількості вбудованих елементів і можливості підлаштування і створення нових елементів на основі існуючих; в якості препроцесору стилів – SCSS (є вищим рівнем абстракції і своєрідним надсинтаксисом над CSS, дозволяє писати код структурованіше і ефективніше); а для статичного аналізу коду використовується eslint.

3.2. Опис програмної реалізації

В результаті розробки був отриманий програмний продукт, що повністю задовольняє вимогам, які були поставлені у ході роботи. Вхід до системи здійснюється за допомогою логіну і паролю користувача. Сторінка реєстрації нових користувачів наявна лише на серверній частині у адміністративній панелі Django; передбачається, що внесенням нових користувачів будуть займатись не менеджери, а інші співробітники.

Вхід до IT-CRM

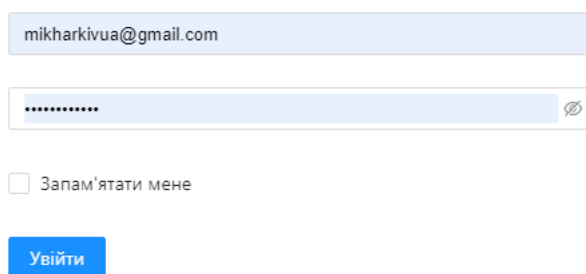


Рис. 3.2.1. Вікно авторизації

Програмний продукт можна просто описати як набір функціональних модулів, що є уособленнями певних складових реальних бізнес-процесів компанії. У системі наявні наступні такі модулі: «Клієнти», «Контакти», «Проекти», «Задачі», «Команди», «Документи», «Порадник»; окрім них наявні також сторінки «Головна» та «Статистика».

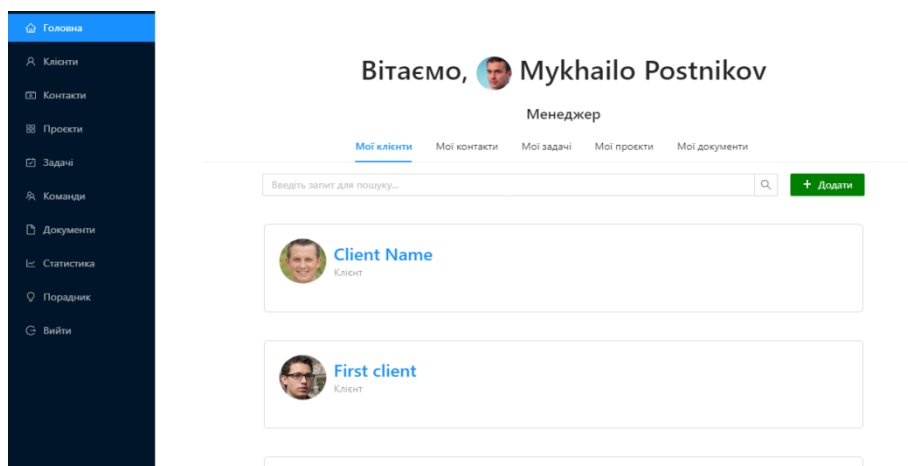


Рис. 3.2.2. Головна сторінка менеджера

Модуль «Клієнти» надає можливості створення, редагування, перегляду та видалення клієнтів. Для кожного клієнту відображаються його фото, ім'я, статус VIP; загальна інформація (тип, джерело, статус, менеджер, дати створення і оновлення, бажання отримувати рекламну інформацію), контактні дані і соцмережі. Відображається історія комунікацій по клієнту, що агрегується з історії комунікацій контактів клієнта, також можна переглянути контактних осіб клієнта, та проекти, завдання і документи, які пов'язані з даним клієнтом. Передбачається, що кожний клієнт закріплений за певним менеджером, може бути або не бути VIP-клієнтом, може бути фізичною або юридичною особою, має певне джерело, з якого він «прийшов» у компанію. Також клієнт може мати багато контактних осіб і контактних даних (адреса, поштова адреса, телефон, факс, адреса ел. пошти, соціальні мережі та веб-сайт).

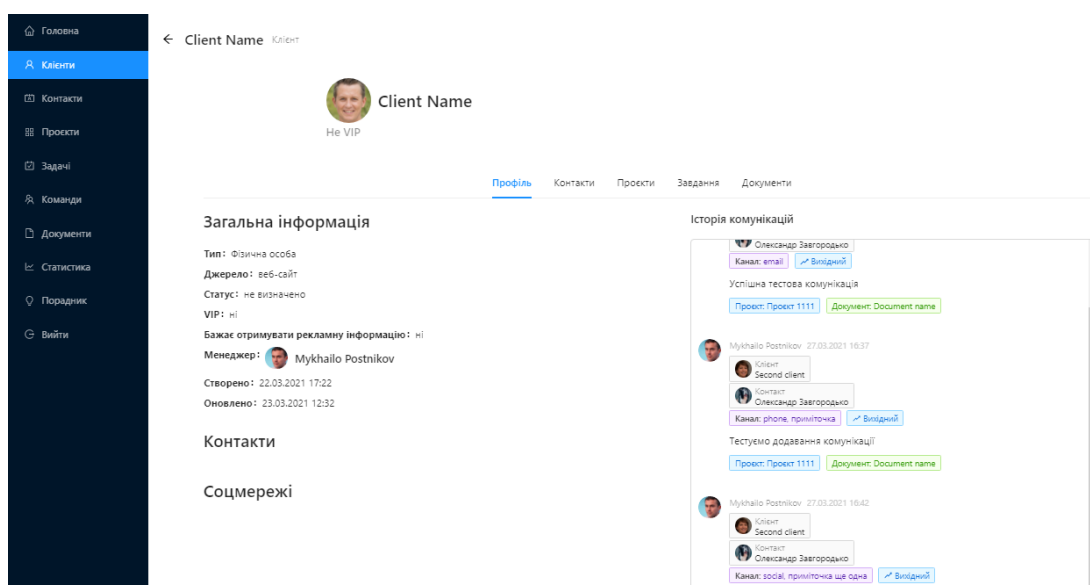


Рис. 3.2.3. Сторінка перегляду клієнта

Модуль «Контакти» надає можливості створення, редагування, перегляду та видалення контактних осіб. Кожен контакт має певну історію комунікацій компанії з ним, ім'я і прізвище, фото, посаду у компанії (у клієнта), та контактні дані (такі ж, як і клієнт). Важливо відзначити, що контактних осіб можна додавати як до фізичної особи, так і до юридичної особи; адже

належність клієнта до фізичних осіб не означає, що в клієнта не може бути, наприклад, секретаря, який буде виступати від його імені.

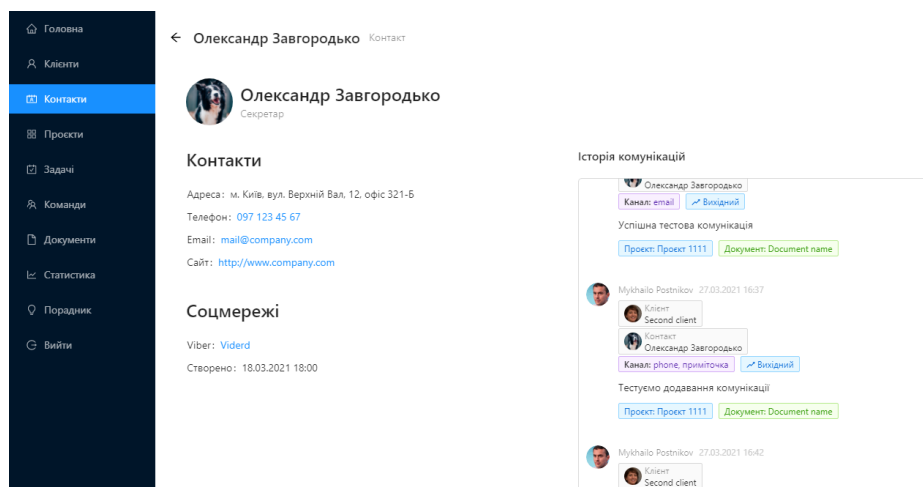


Рис. 3.2.4. Сторінка перегляду контактної особи

Історія комунікацій відображається в зворотній хронологічній послідовності відповідно до дати здійснення. Додати комунікацію до історії можна лише зі сторінки контактної особи, оскільки спілкування відбувається саме між компанією та контактною особою, а не між кимось іншим. Комунікація має наступні властивості: дата здійснення, канал, примітки до каналу, тип (вхідний/вихідний), опис комунікації, пов'язані проєкт, задача та документ. Пов'язані сутності були зроблені задля зручності з метою організації комунікацій у системі, оскільки при комунікації може бути обговорена певна задача, проєкт або ж документ, і важливим для менеджера є наочність відображення такої інформації і прив'язка її до відповідних сутностей.

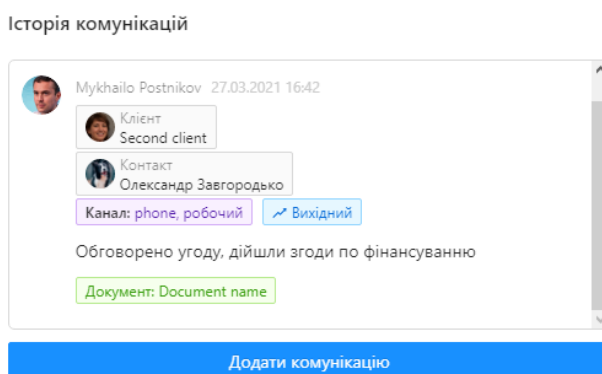


Рис. 3.2.5. Сторінка історії комунікацій

Модуль «Команди» дозволяє переглядати, створювати, редагувати та видаляти команди, які наявні у системі. Команда є уособленням реальної команди розробників, яка є у компанії, тож кожна команда має учасників і тимліда (у системі відображений як учасник із зірочкою). Одна людина може перебувати одразу у кількох командах, також за однією командою може бути закріплено кілька проєктів і задач по цим проєктам (їх можна подивитись на сторінці перегляду команди). У команди є назва, опис і учасники.

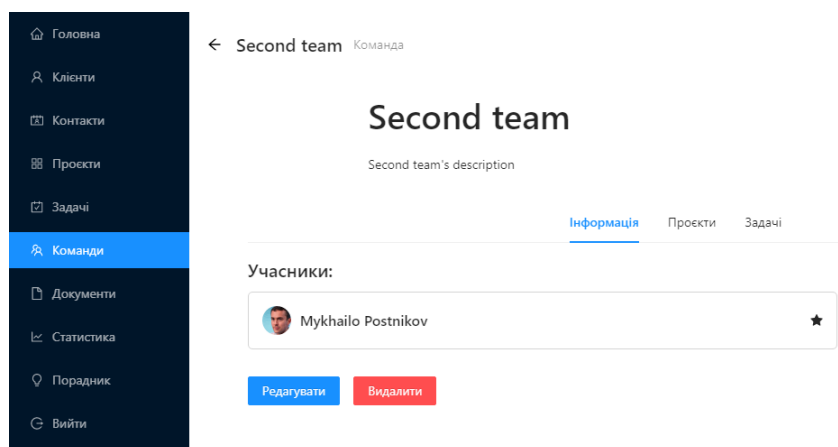


Рис. 3.2.6. Сторінка перегляду команди

Модуль «Проєкти» надає можливості перегляду, створення, редагування та видалення проєктів. Кожен проєкт обов'язково має клієнта і команду, яка його виконує, назву, опис і бюджет. Також проєкт має розділ коментарів, де агрегуються коментарі по всім задачам цього проєкту. На сторінці проєкту можна переглянути інформацію про нього, задачі, документи і комунікації, що стосуються його. Система відображає стан проєкту і стан його бюджету.

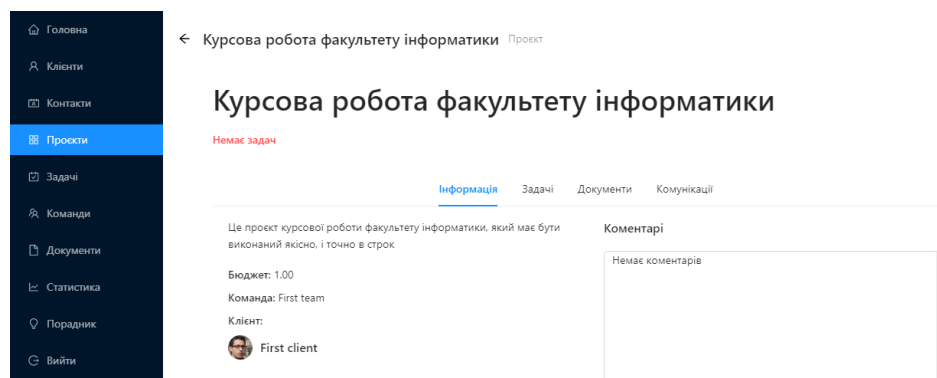


Рис. 3.2.7. Сторінка перегляду проєкту

Модуль «Задачі» дозволяє створювати, редагувати, видаляти і переглядати задачі в системі. Кожна задача має назву, опис, стан виконання, стан прострочки (чи перевищено термін виконання задачі), дату створення, дедлайн, бюджет, проєкт, прикріплених користувачів і коментарі. Кожен прикріплений користувач може зазначити, чи виконана його частина роботи за допомогою спеціального чекбоксу, при цьому, очевидно, взаємодія з чекбоксами інших співробітників недоступна. Задача вважається виконаною тільки у разі, якщо всі прикріплені до неї користувачі відзначили її виконаною. За допомогою інструменту коментарів відбувається обговорення задачі між менеджерами і розробниками: таким чином забезпечується тісна взаємодія департаментів компанії і можливість швидко і наочно донести інформацію як до розробників, так і до клієнта. Також на сторінці задачі можна переглянути пов'язані з нею документи і комунікації.

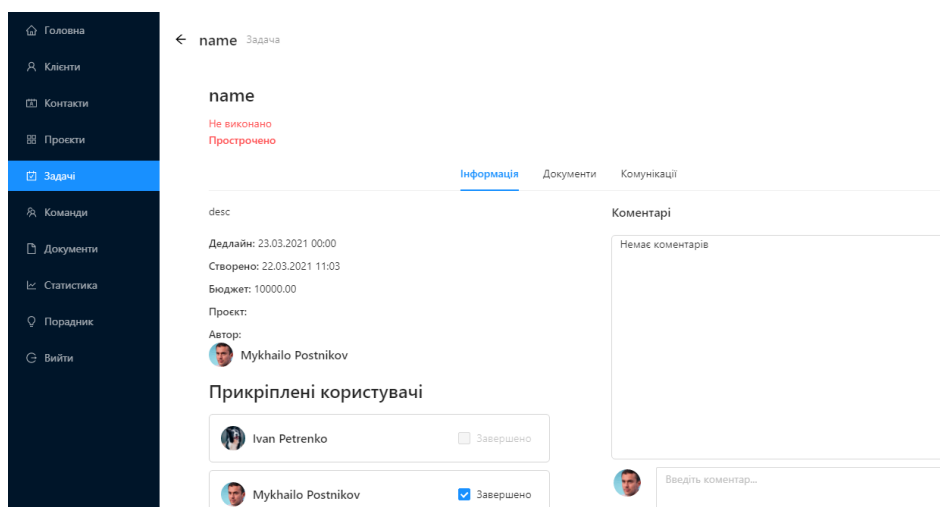


Рис. 3.2.8. Сторінка перегляду задачі

Модуль «Порадник» надає інтерфейс створення, редагування, видалення та перегляду порад системи. Кожна порада має автора, тему, назву, текст і коментарі. Порада уособлює в собі певний досвід, накопичений компанією: це може бути, наприклад, досвід вирішення певних ситуацій з клієнтами, методологія роботи компанії з ними, або опис послідовності дій на випадок екстрених ситуацій з клієнтами. Поради зберігаються в системі саме задля того, щоб менеджер міг швидко знайти відповідь на потрібне йому питання. Завдяки

коментарям є можливість відгукатися на поради, опубліковані іншими менеджерами, та таким чином доповнювати їх власним досвідом або починати дискусію.

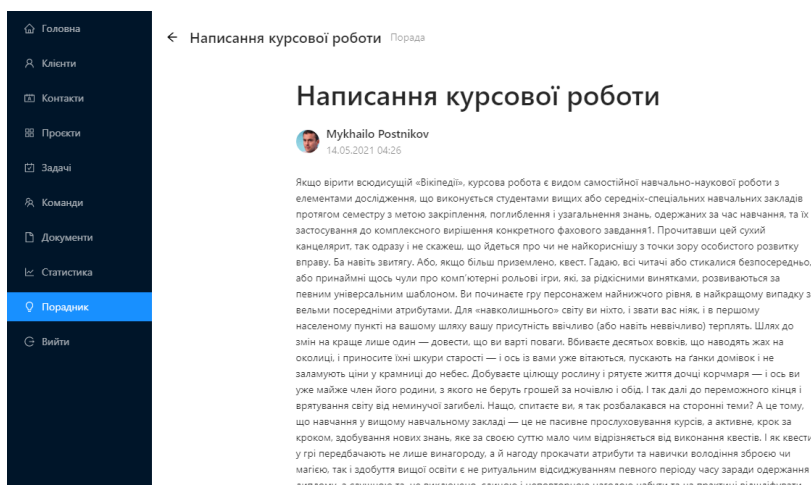


Рис. 3.2.9. Сторінка перегляду поради

Модуль «Документи» дозволяє створювати, переглядати, редагувати і видаляти документи. Кожен документ має назву, опис, автора, і прикріплений файл. Також документ може мати клієнта, проєкт і задачу, до яких він буде прикріплений. На сторінці документу можна також побачити ім'я і розмір файлу, історію комунікацій по цьому документу, і завантажити прикріплений файл.

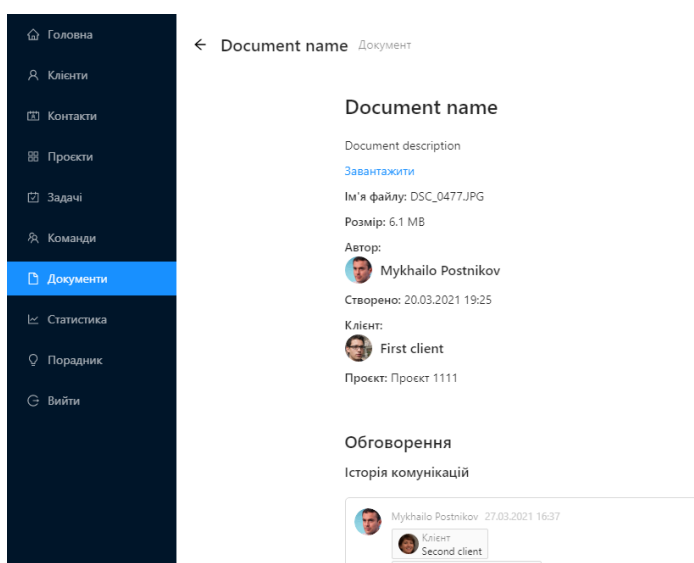


Рис. 3.2.10. Сторінка перегляду документу

Важливим моментом є те, що користувач у системі може належати або до групи «Менеджери», або до групи «Розробники». Якщо користувач належить до групи «Розробники», то після входу в систему він бачить інтерфейс з модулями, які необхідні для його роботи («Головна», «Проекти», «Задачі», «Команди»), і не бачить інших модулів. Це мотивовано принципом безпеки, який каже про те, що користувачу потрібно бачити лише необхідну йому інформацію, і не потрібно уможлилювати перегляд зайвої інформації користувачем.

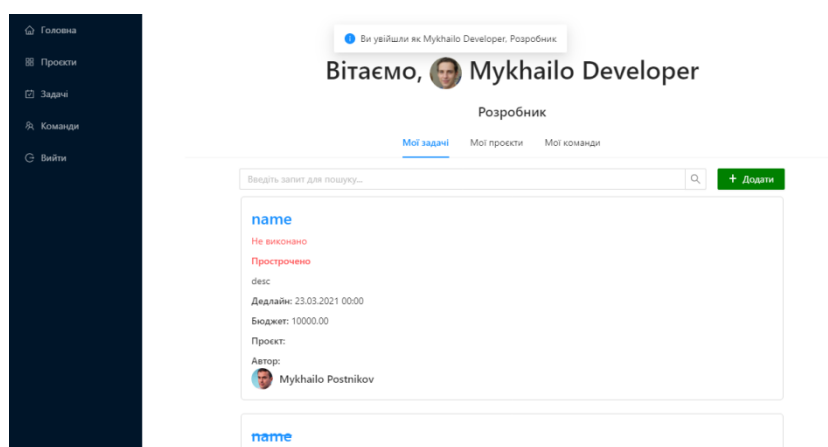


Рис. 3.2.11. Головна сторінка розробника

Кожен модуль також забезпечує можливість перегляду усіх сутностей цього модуля у вигляді списку, у якому доступний пошук, та є навігація по сторінкам для зручності. Варто відзначити, що такий список для кожного модуля матиме різний вигляд: так, наприклад, модуль «Контакти» дозволяє переглянути контактну особу і її контактні дані, а модуль «Задачі» - важливу інформацію по кожній задачі.

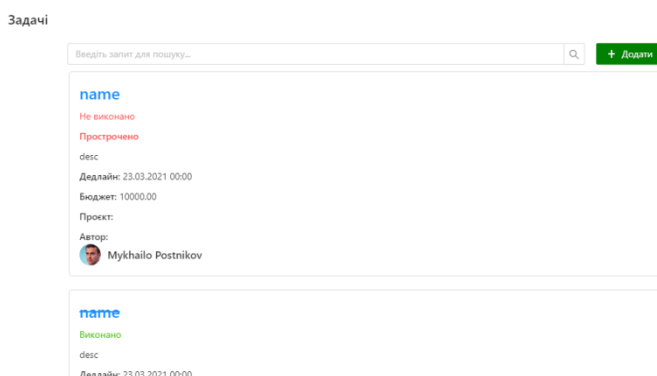


Рис. 3.2.11. Зовнішній вигляд списку задач

За допомогою такої побудови CRM-системи забезпечується повна відповідність її функціональності заявленим вимогам і бізнес-процесам: так, тут можна виконувати усі задачі менеджера, починаючи від створення клієнта і роботи з ним, закінчуючи комунікацією з відділом розробки по певним задачам. Наочність подання інформації, наявність пошуку і гнучка навігація надають можливість менеджеру зручно орієнтуватись у системі і швидко знаходити потрібну йому інформацію. Також ці принципи не дозволяють менеджеру «загубитись» серед великої кількості даних і широких можливостей системи. Завдяки використанню REST API для комунікації між клієнтською і серверною частинами системи забезпечується універсальність інтерфейсу і можливість інтеграції системи з іншими програмними продуктами за допомогою написання спеціальних адаптерів. По суті, завдяки цьому система може чудово вписатись у мікросервісну архітектуру компанії. Постачання системи у вигляді веб-додатку забезпечує кросплатформеність і швидкий доступ до неї.

ВИСНОВКИ

У цій роботі було розглянуто процес побудови CRM-системи для IT-компанії і була поставлена мета реалізувати власну таку систему. Були проаналізовані наявні наукові джерела, дані дефініції і описи процесу CRM і CRM-системи, була наведена основна класифікація таких систем: операційні, аналітичні, колабораційні та комбіновані системи. Також були проаналізовані вже наявні на ринку продукти і виділені основні їхні характеристики, які були використані в подальшому при побудові системи.

Була проаналізована предметна область українського ринку IT і виділені його особливості: масштабність, сконцентрованість на замовленнях однієї предметної області, багато паралельних проектів. Задля кращого розуміння предметної області були побудовані BPMN-діаграми основних бізнес-процесів IT-компанії. Також у роботі були сформовані загальні вимоги до CRM-системи, а саме: безпека і захищеність, надійність і доступність, зрозумілий інтерфейс, легкість впровадження і підтримки, наявність обов'язкового базового функціоналу; і специфічні вимоги до системи з урахуванням предметної області, такі як: наявність специфічного функціоналу і постачання системи у вигляді веб-додатку.

Були досліджені актуальні на сьогодні технології побудови веб-додатків, і описані технології, що були використані у роботі: Django, Django Rest Framework, React, MobX, Ant Design. Ці технології були успішно застосовані при реалізації системи. В результаті роботи поставлена мета була досягнута, а саме була побудована CRM-система для IT-компанії з урахуванням загальних і специфічних вимог до такої системи і керуючись філософією CRM та існуючими бізнес-процесами у компаніях. Під час роботи було опановано багато нових теоретичних, практичних підходів та вивчено нові технології і інструменти розробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Yong Ahn, J., Ki Kim, S., & Soo Han, K. (2003). On the design concepts for CRM system. *Industrial Management & Data Systems*, 103(5), 324–331.
2. Rūta, Urbanskienė & Žostautienė, Daiva & Virginija, Chreptavičienė. (2008). The Model of Creation of Customer Relationship Management (CRM) System. *Engineering Economics*. 3.
3. Foss, B., Stone, M., & Ekinici, Y. (2008). What makes for CRM system success — Or failure? *Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management*, 15(2), 68–78.
4. Nguyen, T. H., Sherif, J. S., & Newby, M. (2007). Strategies for successful CRM implementation. *Information Management & Computer Security*, 15(2), 102–115.
5. Rababah, K., Mohd, H., & Ibrahim, H. (2011). Customer Relationship Management (CRM) Processes from Theory to Practice : The Pre-implementation Plan of CRM System. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*.
6. Diksha S. Classification of CRM: 3 Types. URL: <https://www.businessmanagementideas.com/crm/process/classification-of-crm-3-types/3637> (дата звернення: 07.02.2021).
7. Винничук Р. О. Особливості розвитку ІТ-ринку в Україні: стан та тенденції / Р. О. Винничук, Т. В. Склярчук // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Логістика : збірник наукових праць. – 2015. – № 833. – С. 3–8.
8. Журавльов О. В., Сімачов О. А. Статистичне дослідження ринку ІТ-послуг в Україні // Статистика України. 2018. № 4. С. 25–33.
9. FAQ: General. Django Documentation. URL: <https://docs.djangoproject.com/en/3.2/faq/general/> (дата звернення: 20.02.2021).

10. Stack Overflow Developer Survey 2020. URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2020> (дата звернення: 20.02.2021).
11. What is REST. URL: <https://restfulapi.net> (дата звернення: 20.02.2021).
12. Integration with DRF. https://django-filter.readthedocs.io/en/stable/guide/rest_framework.html (дата звернення: 20.02.2021).
13. Ian Lewis. Mixins and Python. URL: <https://www.ianlewis.org/en/mixins-and-python> (дата звернення: 21.02.2021).
14. Internet Engineering Task Force. RFC-7519. URL: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7519> (дата звернення: 10.03.2021).
15. MobX Readme. URL: <https://mobx.js.org/README.html> (дата звернення: 15.03.2021).

Додаток А

BPMN-діаграми бізнес-процесів компанії

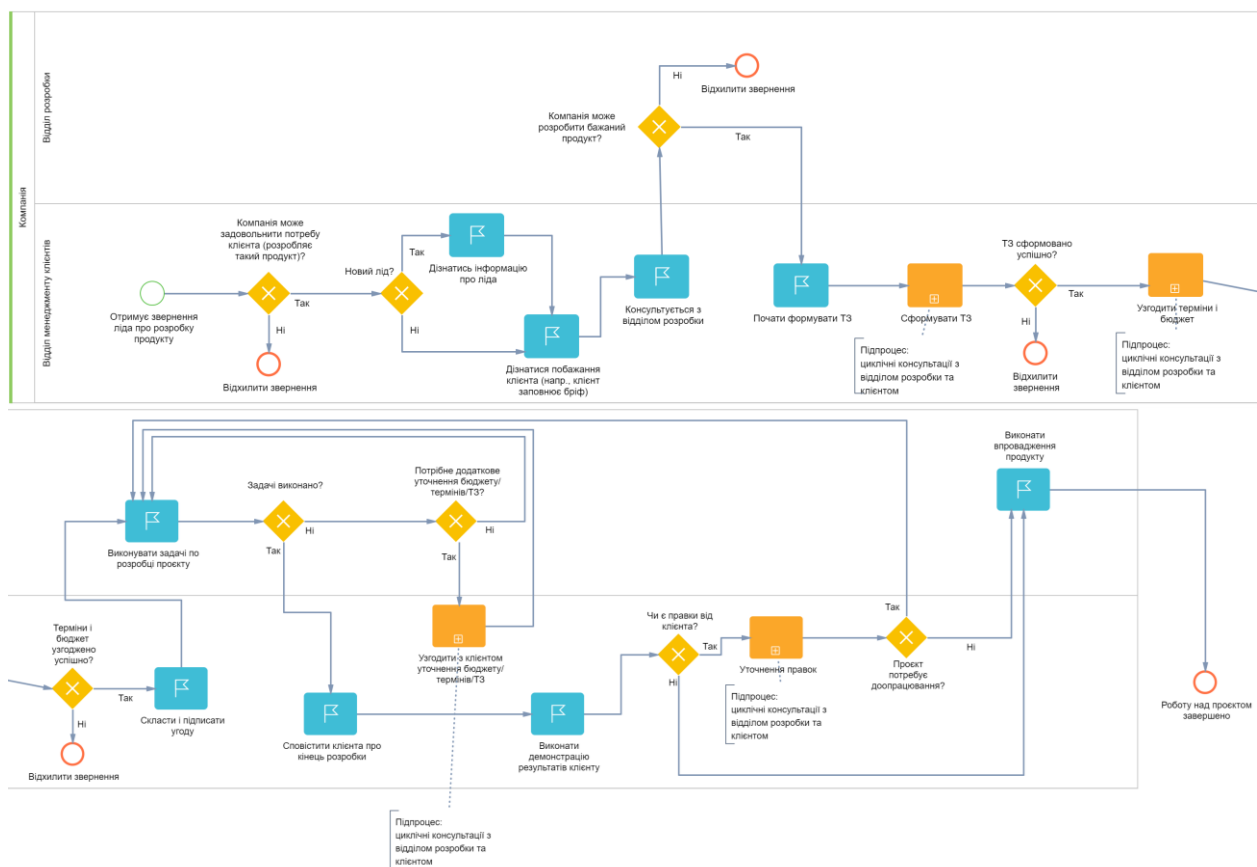


Рис. А.1. BPMN-діаграма бізнес-процесу життєвого циклу проекту

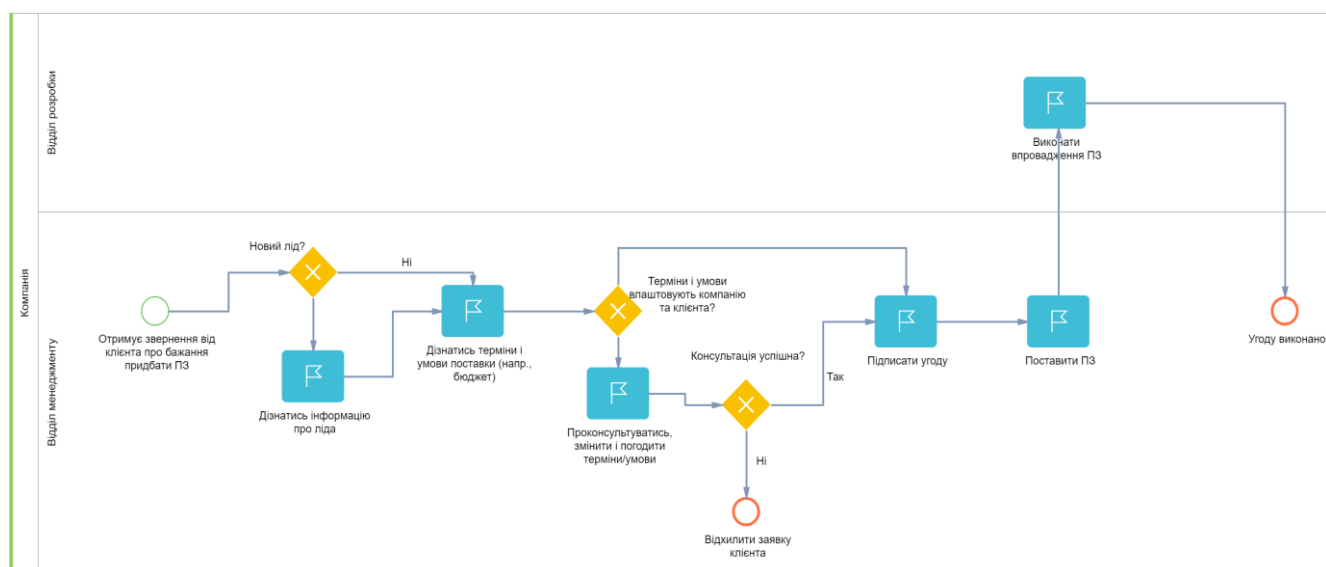


Рис. А.2. BPMN-діаграма бізнес-процесу продажу готового ПЗ

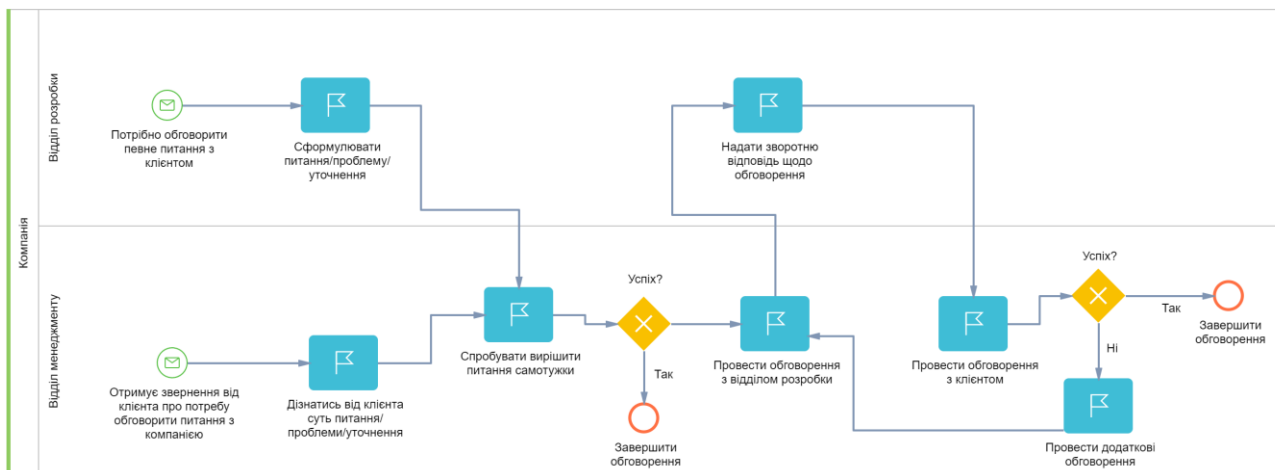


Рис. А.3. BPMN-діаграма бізнес-процесу консультації з клієнтом та відділом розробки